

This book was produced in EPUB format by the Internet Archive.

The book pages were scanned and converted to EPUB format automatically. This process relies on optical character recognition, and is somewhat susceptible to errors. The book may not offer the correct reading sequence, and there may be weird characters, non-words, and incorrect guesses at structure. Some page numbers and headers or footers may remain from the scanned page. The process which identifies images might have found stray marks on the page which are not actually images from the book. The hidden page numbering which may be available to your ereader corresponds to the numbered pages in the print edition, but is not an exact match; page numbers will increment at the same rate as the corresponding print edition, but we may have started numbering before the print book's visible page numbers. The Internet Archive is working to improve the scanning process and resulting books, but in the meantime, we hope that this book will be useful to you.

The Internet Archive was founded in 1996 to build an Internet library and to promote universal access to all knowledge. The Archive's purposes include offering permanent access for researchers, historians, scholars, people with disabilities, and the general public to historical collections that exist in digital format. The Internet Archive includes texts, audio, moving images, and software as well as archived web pages, and provides specialized services for information access for the blind and other persons with disabilities.

Created with hocr-to-epub (v.1.0.0)

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online. It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover. Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you. Usage guidelines Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying. We also ask that you:

- + Make non-commercial use of the files We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for Personal, non-commercial purposes.
- + Refrain from automated querying Do not send automated queries of any sort to Google's System: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + Maintain attribution The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + Keep it legal Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe. About Google

Book Search Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at [http : //books . google . corn/](http://books.google.com/)

A propos de ce livre Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne. Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public. Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains. Consignes d'utilisation Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées. Nous vous demandons également de: + Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial. + Ne pas procéder à des requêtes automatisées N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de

travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile. + Ne pas supprimer l'attribution Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas. + Rester dans la légalité Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère. À propos du service Google Recherche de Livres En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse] ht tp : //books .google . corn



The text on this page is estimated to be only 5.10% accurate

Tae Jamea Perrin Smith library of Cephblopodr. presented 1932 r

The text on this page is estimated to be only 0.00% accurate

//^.;g_ Ç^^zr

The text on this page is estimated to be only 0.00% accurate

^\ \

The text on this page is estimated to be only 17.00% accurate

c



The text on this page is estimated to be only 23.37% accurate

RÉGENCE DE TUNIS — PROTECTORAT FRANÇAIS
DIRECTION GENERALE DES TRAVAUX PUBLICS CARTE
GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA
TUNISIE CENTRALE PAR L. LÉPRVINGUIÈRE Docteur es Sciences Chef
des Travaux pratiques de Géologie à la Faculté des Sciences de Paris
Chargé de Mission scientifique en Tunisie PARIS F. R. DE RUDEVAL,
Éditeur 4, RUE ANTOINE DUBOIS, 4 1903

The text on this page is estimated to be only 11.83% accurate

569913 {\ \ ' > ^.

AVANT-PROPOS Avant d'adresser mes remerciements les plus sincères à tous ceux qui, au cours de mes travaux, m'ont soutenu de leurs conseils ou de leurs encouragements, je tiens à déclarer que, si je puis publier aujourd'hui ce Mémoire sur la Géologie de la Tunisie Centrale et la carte qui l'accompagne, je le dois à la Direction Générale DES Travaux Publics de Tunisie, qui a bien voulu prendre à sa charge tous les frais d'édition ; je suis heureux de lui en témoigner publiquement ma reconnaissance. De tous les appuis dont j'ai bénéficié, aucun ne m'a été aussi précieux que celui de mon excellent maître M. Mimer-Chalmas, qui n'a cessé de me prodiguer les marques du plus bienveillant intérêt. C'est sur sa demande que M. le Ministre de l'Instruction Publique m'accorda la mission gratuite en Tunisie dont j'expose ici les résultats ; c'est grâce à ses instances que j'obtins deux ans de suite une bourse de voyage de l'Ecole des Hautes Études, ce qui m'aida à supporter les frais de ces longues et coûteuses explorations. De plus, il a pris la peine de revoir la plupart de mes déterminations et a mis à mon service les inépuisables ressources de son expérience. Aussi est-ce pour moi une véritable satisfaction que de pouvoir lui présenter ici, en même temps que mes profonds remerciements, l'expression de ma respectueuse gratitude. Je suis* aussi grandement l'obligé de M. Haug, Professeur-adjoint de Géologie, dont j'ai pu bien souvent apprécier la vaste érudition et la haute compétence paléontologique, spécialement pour ce qui a trait aux Céphalopodes ; il m'a ainsi apporté un puissant concours qu'il me sera impossible d'oublier. M. Bergeron, Sous-Directeur du Laboratoire, M. et M^{mes} Ehlert ont toujours suivi mes travaux avec le plus cordial intérêt ; M. Gestil, Maître de Conférences de Pétrographie, m'a fait profiter de ses connaissances spéciales, en examinant les quelques roches éruptives que j'ai rapportées ; mon dévoué collègue Blache m'a communiqué divers renseignements sur la Province de Constantine et a en outre accepté de partager avec moi la besogne ingrate de la correction des épreuves ; je leur en suis sincèrement reconnaissant.

VI AVANT-PROPOS Ce n'est pas seulement dans le cercle de mon laboratoire que j'ai trouvé de précieux encouragements. Mes remerciements doivent également aller à M. de Lapparent, toujours infiniment bienveillant à mon égard, — à M. Gaudry, qui m'a ouvert les collections du Muséum, — à M. Boile et à mon excellent camarade Thévenin, qui m'ont facilité maintes recherches, — à M. Depéret, qui a consenti avec la meilleure bonne grâce à déterminer divers fossiles miocènes, — à M. Dorville, qui a bien voulu étudier mes Kudistes, — à M. Zittel, qui, avec un courtois empressement que j'ai hautement apprécié, me permit même de profiter de sa collection du désert libyque, — à M. Peroin et à M. Fichet, dont les beaux travaux sur l'Afrique du Nord m'ont été de la plus grande utilité, — à M. Cavert, qui, fort obligeamment, a examiné mes plaques minces de roches phosphatées, — et à M. Pallary, qui s'est chargé de la détermination des Mollusques terrestres. M. Pu. Thomas s'est montré — une fois de plus — d'une rare abnégation, en me communiquant quelques profils des points communs à nos deux explorations ; mais en outre sa sollicitude à mon égard, dont j'ai été infiniment touché, me valut une foule de conseils pratiques, fruit d'une longue expérience des choses d'Afrique. Le Commandant Flick m'a fourni (l'abondance de renseignements et surtout a mis à ma disposition sa superbe collection paléontologique ; en outre, quelques-uns des clichés reproduits dans cet ouvrage lui sont dus. Je conserverai le souvenir le plus profond de leur parfaite obligeance et de leur entier désintéressement. Je tiens également à adresser tous mes remerciements à M. le Général Bassot, Chef du Service Géographique de l'Armée, qui m'a autorisé à extraire de la carte de Tunisie, en cours de publication, les feuilles qui m'étaient nécessaires pour ma carte, — au Commandant Jardinet, Chef du Service de Photographie, qui a dirigé le travail, ainsi qu'à M. Tourenne, Chef des Ateliers, qui l'a accompli. Je suis aussi, à un haut degré, l'obligé du Colonel Komieix, qui, à diverses reprises, s'est fait mon interprète auprès du Général Bassot, — du Colonel Guéneal de Missol, du Commandant TorssALXT, des Capitaines Renault, de Yailloer de Béai et de Vnu:RT. Chefs des brigades topographiques, et des nombreux officiers topographes, dont j'ai si souvent mis à l'épreuve la complaisance et l'amabilité. En Tunisie. M. René Mulet, Résident général de France, et M. Revoh., alors Adjoint au Résident général, ont bien voulu me faciliter l'accomplissement de ma mission, en m'accréditant auprès des

fonctionnaires de leur ressort, et approuver les propositions de MM. Pavh.lier, Directeur général des Travaux publics, et de Faces, Directeur-adjoint, concernant la publication de mon ouvrage ; je leur en suis infiniment reconnaissant. Je ne saurais oublier le bon accueil que j'ai reçu auprès des Ingénieurs des Mines qui se sont suc[^]Vuléi à Tunis, pendant la durée de mes recherches, MM. Prost, Jordan, Goirguecuon, au constant intérêt desquels je dois en partie la réussite de mon projet. Le Général Leclerc et le Général de la Bégassière me prêtèrent une assistance très réelle, en m'autorisant à me ravitailler dans les postes que je pourrais ren

The text on this page is estimated to be only 26.33% accurate

AVANT-PROPOS VII centrer; les ofTiciers de l'iital-major cl en particulier le Commandant Pinchon et le Capitaine Ma(; \a\ n'ont cessé de m'aider en toutes circonstances ; je n'aurai garde d'oublier leurs bons ofiices. J'ai trouvé près des Contrôleurs civils, MM. Galeppe et (jiltaire à Kairouan, M. RaDENAC au Kef, MM. Li uet, GuossEr-CinANOE, Hiuqiez et Monciiicoi ht a Maktar, MM. Fleiry et Baiu é à Th.ila, l'accueil le [)lus aimable et remj)ressement le plus complet pour aplanir les diflicultés matérielles de mes campagnes ; c'est à leur inaltérable dévouement que je dois la réussite de ma mission ; aussi leur en ai-je la plus sincère reconnaissance. • Enfin, je tiens à remercier également tous ceux qui ont été mes collaborateurs à un titre quelconque et qui m'ont ainsi aidé à mener à bien mon œuvre.

INTRODUCTION Par un décret en date du 13 juillet 1897, M. le Ministre de l'instruction publique me fit l'honneur de m'attribuer une mission géologique en Tunisie, sans me tracer un programme défini. Aussi ai-je naturellement choisi la contrée la moins connue. Lors de la mission de 1885-1887, M. VUILLIARD avait spécialement étudié le Sud, M. Rolland l'Est et le Nord-Kef, tandis qu'en 1889 et 1890 M. Le Mesle avait suivi dans le Centre un certain nombre d'itinéraires encore inconnus lors de mon départ. Enfin, M. ALMEUT, secondé par les Contrôleurs des Mines, avait amassé des documents sur tous les principaux massifs pour l'établissement de la carte géologique provisoire. Néanmoins, une partie de la Tunisie centrale n'avait pas été étudiée d'une façon satisfaisante ; il fallait donc prolonger au Nord le travail de M. Thomas en conservant avec lui quelques points de jonction, par exemple Fomou (situés dans le Djebel Mrhila et le Sud du Djebel Semmama, et m'avancer au Nord jusqu'au Kef, qui avait déjà été visité par plusieurs géologues ; — m'étendre jusqu'il la frontière algérienne, le pays à l'Est du Kef étant peu connu ; — (Même à l'Est, atteindre le Djebel Cherichira et le Djebel Hatene, afin de me relier à mes prédécesseurs de ce côté. Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que la région embrassée ne corresponde pas à une région naturelle, ce qui eût, du reste, été difficile à réaliser. Ma première campagne (septembre 1897 - mars 1898) consacrée à la reconnaissance des points principaux et à l'établissement des grandes divisions stratigraphiques ; les deux autres (septembre 1898-mai 1899 et septembre 1899-avril 1900) me permirent de poursuivre cette étude et de dresser une carte géologique du pays parcouru. Etant donnée l'étendue de cette carte, et (puisque qu'elle ait pu être soignée) portée par moi à son exécution, elle ne saurait être que provisoire. Naturellement, les contours n'ont pu être suivis pas à pas ; ils ont été définis en un nombre de points aussi grand que possible et ces points ont été reliés entre eux par un tracé continu, ce qui a été d'autant plus facile que le pays est en général très découvert. Certaines limites de terrains ont été filées parfois à une grande distance à l'aide d'une bonne jumelle, et j'ai pu vérifier à diverses reprises l'exactitude de contours ainsi dessinés. Pour la plus grande partie, les tracés ont été faits sur l'édition provisoire de la carte au 1/ 100.000 que M. le général Bassot, Chef du Service géographique de l'Armée, avait eu la grande obligeance de mettre à ma disposition. Mais, pour quelques localités du Sud, cette carte m'est parvenue trop tard pour que je pusse l'utiliser

directement. Dans ce cas, les Iracés ont été faits sur l'ancien 1/200.000, puis reportés sur la nouvelle carte, ce qui peut être une cause d'inexactitude. Néanmoins, j'avais pris des notes et croquis en vue de ce report et je ne pense pas que beaucoup d'erreurs se soient introduites de ce fait. Mais, je le répète, cette carte ne saurait comporter la précision de la 1

2 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

carte de France, n'est pas le fruit d'un long travail et de nombreuses collaborations. Il serait du reste illusoire de vouloir établir une telle carte pour la Tunisie. Aucun travail d'ensemble n'a encore été publié : Le Mesle et ses deux brochures posthumes n'apportent presque rien de nouveau : Hollmann ne semble pas devoir donner de compte-rendu détaillé de sa mission et nous attendons encore l'ouvrage de Thomas ; enfin les notes de ces auteurs ou de quelques autres, tout importantes qu'elles puissent être, traitent de points particuliers et n'envisagent aucun terrain dans sa généralité. On verra par la suite combien j'ai eu de difficultés pour fixer les limites des étages, et encore me suis-je borné aux grandes divisions établies par OUBIGNY. Vouloir faire une carte de détail dans de telles conditions eût été vain, d'autant que, par suite des variations de faciès, les zones et même les sous-étages établis en une localité n'auraient pu bien souvent être retrouvés ailleurs. J'ai cru préférable de me borner à préciser la constitution et la limite des étages et à tracer leur extension, ce qui, sans doute, semblera déjà un progrès sur la carte géologique au 1/800.000 de M. Albert, qui n'avait distingué que des groupes d'étages. Cette carte, qui a rendu de grands services, constituait une première approximation ; la mienne marquera, je l'espère, un autre degré. Quand on aura fait un travail analogue pour les régions voisines, on pourra entreprendre avec profit des levés réguliers pour rétablissement d'une carte détaillée de toute la Tunisie. Dans de telles conditions, l'échelle au 1/100.000 m'a paru préférable ; toutefois, j'ai consacré aux deux massifs très compliqués du Cherchira et du Batene, un carton spécial au 1/100.000. La carte d'ensemble embrasse en totalité ou en partie 18 feuilles au 1/100.000 (Sidi Youssef, le Kef, Jama, Djebibina, J. Harraba, Ksour, Maktar, bou Dabouss, Kdaat es Snam, Tliala, El Ala, kairouan, Tébessa, bou Rhanem, Ildjeb el Aioun, bou Chebka, Kasserine, Sbeitla). Ces 18 feuilles ont été assemblées et photographiées à demi-grandeur pour obtenir les deux planches (courbes et planimétrie) devant se repérer exactement malgré ces nombreux raccords. Le lecteur jugera de la difficulté de l'entreprise et de l'adresse qu'ont dû déployer le Chef du service photographique et tous ses subordonnés, qui avaient assumé la mission de mener à bien cette œuvre délicate ; aussi, excuserai-je les quelques imperfections qui subsistent encore, en songeant combien la tâche était ardue. D'un autre côté, par suite

de la réduction et du report, certains noms sont un peu petits et empâtés; mais tous les mots principaux sont aisément lisibles. Enfin, le carton du Cherichira, provenant d'un report direct, offre un aspect un peu différent. J'estime que ces divers inconvénients s'effacent devant l'avantage incontestable d'avoir comme fond une topographie remarquable (telle que nous n'en avons sans doute pas en France), basée sur des levés réguliers, au lieu de l'ancienne carte au 1/400.000. qui découlait de levés à vue et où les formes du terrain n'étaient (jue très imparfaitement représentées.

BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE

La liste bibliographique dont le titre ne permettait pas d'espérer les Y trouver, et [J]ar «lile d'aulant plus utiles à signaler ; c'est ainsi que la noticecatalogue de la maison Paulin Arrault renferme les coupes des puits arlésiens de Gabès, coupes qui n'ont pas éh' publiées ailleurs. Par contre, j'ai supprimé résolument tous les auteurs anciens, dont les données éhiienl trop vagues ; je n'ai commencé qu'avec Peysson>>ELqui, le premier, nous a fourni des renseignements précis (Mines, Hammam, changements des rivages depuis l'épociue histori((ue, etc.). Presque à la même époque (1733), deux naturalistes allemands, Li \n\ ni et Hkhenstueit, parcoururent la Régence: nous savons c|ue la géologie et la minéralogie tenaient une grande place dans leurs préoccupations ; mais malheureusement leurs collections ont été détruites et leurs rapports n'ont jamais été publiés intégralement (\). De même j'ai écarlé beaucoup d'articles n'ayant pas un rapport immédiat avec la géologie, par exenqile la plupart de ceux ayant trait a la mer intérieure, et ne renfermant pas de données géologiques, ou aux phosphates, quand ceux-ci n'étaient envisagés qu'tiu point de vue industriel ou commercial ('). J'ajouterai que j'ai adopté l'ordre alphabétique connue le plus commode pour les recherches, puisque, dans le cas, je n'avais pas à montrer le développement i)rogressif d'une idée, les ouvrages cités étant le plus souvent isolés. (I) Cf. Martin Grosse : Die beiden Afriiitursorsciicr Joliann Ernst Hcbenstroit und Christian Gottlieb Ludwig, ihr Leben und ihre Relse. — Mitt. Ver. f, Erdkunde, Leipzig, 1902. (2| Cf. X. Staimer : Bibliographie générale des gisements de phosphates. — Ann, Mines de Bel' gique, VII, 1902, p. 1-59.

The text on this page is estimated to be only 25.66% accurate

4 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Enfin, pour les sujets qui ne sont pas exclusivement géologiques, je renvoie le lecteur aux bibliographies générales : Playfaui (Sir R. Lambert) : Bibliography of Algeria. — Loudon, 8^e 1888. — Supplément to the Bibliography of Algeria. — London, 8^e 1898. AsHBRK (H. S.) : A Bibliography of Tunisia from the earliest times to the end of 1888. — London, 8^e, 1889. (Ces 3 ouvrages ont été publiés par la Royal Geographical Society »). Allkmann-Mautner : Essais sur les conditions agricoles du Ca) Bon. d'après sa géologie et sa climatologie. — Letue Tunisienne, 11(2), p. 13-18. 1 Carte géol. et coulées. Anonyme : La Tunisie — Tunis, 8^e 1880. I, p. 89. - 111, p. 421-429. Arrault (P.) : Outils et procédés de sondage (coupes des puits artésiens de Gabès). — Paris, 8^e 1889 (?). AuBERT (F.) : Sur quelques points de la géologie de la Tunisie. — IL S. G. F. (*) (3), XVIII, 1890, p. 334-337. — Note sur la géologie de l'extrême Sud de la Tunisie. — D. S. G. F. (3), XIX, 1891, p. 408-413. — Note sur l'Éocène tunisien. - B. S. G. F. (3), XIX, 1891, p. 483-498. — Explication de la carte géologique provisoire de la Tunisie. — Paris, 8^e 1892, p. 1-91, 1 f. carte au 1 800.000. Baltzkh (A.) : Beitrag zur Kenntniss des tunicischen Atlas. — N.Jahrb., 1893, II, p. 26-41, 1 pl. — Versteinerungen aus dem tunicischen Atlas. — iV. Jahrb., 1893. I, p. 103-107. Baraban (L.) : A travers la Tunisie. (Études sur les oasis, les dunes, les forêts, la flore et la géologie). — Paris, 8^e 1887, Blanchet (P.) : Le Djebel Denunier. — Ann. Géog., VI, 1897, p. 239-254. Blau (M.) : Die geognostischen Verhältnisse von Afrika. I Theil : Der Atlas, das nordafrikanische Faltengebirge. — Petermanns Mitth. Ergänzungsblatt n° 90, 1888, p. 1-63, Geognostische Uebersichtskarte des Atlas, 1/4.000.000. Bleicher : Recherches lithologiques sur la formation à bois silicifiés de Tunisie et d'Algérie. — C. R. Ac, Se, CVII, 1888, p. 372-374. — Sur la nature des phosphates du massif du Dekma (département de Constantine). C. R- Ac, Sf., ex, 1890, p. 1226-1228. — Sur l'origine et la nature de quelques gisements phosphatés de Tunisie, d'Algérie et d'Alsace. - Bull. Soc. Se. de Nany, III, 1891, p. 12. — Sur la structure microscopique du phosphate de chaux du Dyr, près Tébessa, province de Constantine. — Le Naturaliste, 1893, p. 200. Boclle : Rapport sur l'aménagement des eaux dans la Régence de Tunis. — Tunis. 8^e, 1896, p. 1-63. Canavari (M.) :

Idrozoi titoniani della regione mediterranea appartenenti alla famiglia delle Ellipsaclinide. — Mem. Corn. geol. ital., 1893, IV, 2, p. 1-37, 3 pi. Carnot (A.) : Minerais de fer de la France, de l'Algérie et de la Tunisie, analysés au laboratoire d'essai de l'École des Mines de 1843 à 1889. - Ann. Mines (S), XVIII, 1890, p. 3-163, spéc. p. 160-163. — Les phosphates de chaux, leur composition, leur origine. — Bull. Soc. Géog. et Arch. Oran, 1898, p. 49-72. — Sur les variations observées dans la composition des apatites, des phosphorites et des (*) Principales abréviations: C. II. Àc.Sc, Compte Rendus de l'Académie des Sciences. — 7; i>. G. F., Bulletin de la Société Géologique de France. — A. F. A. 5., Association Française pour l'Avancement de Sciences.

BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE 0

phosphates sédimentaires. — Remarques sur le gisement et le mode d'exploitation.
Dru (L.) et Munier Chalmas : Mission des Chotts tunisiens : I. Hydrologie, géologie et paléontologie, par Léon Dru. — II. Paléontologie, Description des espèces nouvelles, par Munier-Chalmas. — Paris. S¹ 1881, p. 1-79, 1 carte et 5 pi. Duveyrier: Les Touareg du Nord. — Paris, 8° 1864, p. 1-488, spéc. 1-89, et suppl., 24-27, 2 pl. — Rapport sur la mission des Chotts du Sahara de Constantine. — Bull. Soc. Géog., I, 1875, p. 94-100, 203-207, 303-317, 482-503. Errington de la Croix (E.) : La géologie de Cherichira (Tunisie centrale). — C. B. Ac. Se. CV, 1887, p. 321-323. Fages (E. de) : État actuel de l'exploitation des mines et des carrières en Tunisie. — Rec. gén. des Se., VU, 1896, p. 1056-1063. FICHEUR (E.) : Notes sur les Nummulites de l'Algérie. — B. S. G. F. (3), XVII, 1889, p. 345-361, 447-462. — Les terrains éocènes de la Kabylie et du Djurjura. — Alger, 8°, 1890, p. 1-465, 2 pi. FICHEUR (E.) et Haug (E.) : Sur les dômes liasiques du Zaghuan et du Bon Kournin (Tunisie). — C. B. Ac. Se, CXXII, 1896, p. 1354-1357. Fischer (Th.) : Beitrag zur physikalischen Geographie der Mittelmeerländer. — Leipzig, 8° 1877, p. 1-167, 5 pi.

b ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Fischer (Th.): Küstenveränderungen im Mittelmeergebiet. — Zeitschr. der Ges. für Erdkunde, XIII, 1878, p. 155. — Zur Frage der Klimaänderung im nördlichen Mittelmeergebiet und in der nördlichen Sahara. — Petermanns Mit., XXIX, 1883, p. 14. — Küstenskizzen aus Nordafrika. — Petermanns Mit., XXXIII, 1887 p. 113, 33-44, 1 carte. FITZINGER (R.) : Das tunesische Gebiet des Djerid. — Amlani, LXIV, 1891, p. 801-807. — Die Regimentschaft Tunis. — Berlin, 8^{me} 1893, chap. XVH. Flamand (G. B. M.): Notions élémentaires de lithologie et de géologie appliquées aux grandes zones culturelles de l'Algérie et de la Tunisie. — Paris, 8^{me} 1898, p. 1-43. Fliche (P.) : Sur les bois silicifiés de la Tunisie et de l'Algérie. — C. R. Acad. Sci., CVII, 1888, p. 569-572. Flick: Sur la présence du Priabonien (Éocène supérieur) en Tunisie. — C. R. Acad. Sci., 1909, CXXX, p. 148-150. Fournel (H.) : Richesse minérale de l'Algérie. — Paris, 4^{me} 1849, I partie, p. 1-460, spéc. 332339. FUCHS (E.): Note sur l'isthme de Ghabès et l'extrémité orientale de la dépression saharienne. — Bull. Soc. Géog. (6), XIV, 1887, p. 248-276. Gaudry (A.) : Quelques remarques sur les Mastodontes à propos de l'animal du Cherichira. — Mém. S. a. F., n- 8, 1891, p. 1-6, 2 pi. Gauthier (V.) : Types nouveaux d'Échinides créacés. — 1. F. A. S., Toulouse, 1887, p. 527524, 1 pi. — Description des Échinides fossiles recueillis en 1885 et 1886 dans la région Sud des Hauts Plateaux, par M. Ph. Thomas. — Paris, 8^{me}, 1889. p. 1-112, avec atlas 4^{me}, 6 pi. (Exploration scientifique de la Tunisie). — Note sur les Échinites créacés recueillis en Tunisie par M. Aubert, Ingénieur des Mines, au cours de ses explorations pour la carte géologique de ce pays. — Paris, 8^{me}, 1892, p. 1-50, 4 pi. — Description des Échinides fossiles des terrains jurassiques de la Tunisie, recueillis par M. Le Mesle. — Paris, 8^{me} 1896. p. 1-24, 1 pi. 4^{me}. (Exploration scientifique de la Tunisie). Gkrest : De Gabès au Souf. — Bull. Ass. amicale des Elèves de l'Ecole sup. des Mines[^] 1888. — Id. B. S. G. F. (3) XVII, 1889, p. 226. Gurich : Überblick über den geologischen Bau des afrikanischen Kontinents. — Petermanns Mit., XXXIII, 1887, p. 257-265. (Carte géol. de l'Afrique au 1/45.000.000 et un carton spécial pour l'Afrique du Nord). * GUILLON (J.-L.) : Étude sur les Eaux thermales de la Tunisie (avec renseignements sur les ouvrages antérieurs), 8^{me}, 1864, p. 1-69. Hamy : Le pays des Troglodytes. — Anthropologie, 11, 1891, p. 529-530. Halo (E.) : Géologie de la Tunisie. — Rev. gén. Sci., VII, 1896, p. 1047-1054. — Sur

queUpies points théoriques relatifs à la géologie de la Tunisie. — .1. F. A. S., St-Elieue, 1897, p. 3603-376. •Haupt : Note sur le Dj. Reçass (litre incertain).— Benj. und Huttenmannische Zcitum;, 22-29 juin 1883, p. 290-305. HEBE.NSTnKiT(J. E.): Voyage à Alger, Tunis et Tripoli entrepris aux frais et par ordre de Frédéric Auguste, roi de Pologne. — Nouvelles Annales des toyaffes et des Sciences géographiques, XLVI, 1830. IssEL (A.) : La Galita (Genni di una escursione estiva). — BolL délia Soc. geog. ital., Roma, 1877, fasc. 12. — Cenni sulla Geologia della Galita. — Giornale Soc. di Let. e Convers, scient., Genova I, 1878.

BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE 7

(A.) : *Crociera del Violanto. Oiiini sulla Geologia délia Galita.* — Ann. M7is. civ. di Storia nat. di (imora. XV, 1880, p. 237 SîS, 1 carte fréol. 1/50.000. — MoUuschi lerrcstri e d'acciua dolce viventi e fossili. ~ Ibid., p. 259 282. Jaxko (J.) : *Ziir Géologie des Djebel Bu Koriieiii, iii Tunis.* — Fôldtani Kôzlôny, XX, 1890, p. 76-84. JoHNSTON (H.) : *A journey through the Tunisian Sahara.* — Geog. Jauni., 1898, p. 581-608. JoLKAUD (A.) : *Contribution à l'étude de l'Infracrétacé à faciès vaseux pélagique en Algérie et en Tunisie.* - /?. 5. G. F. (4), I, 1901, p. 113-146. KoBELT (W.) : *Reiseerinnerungen aus Algérien und Tunis.* — Extra-Heilage zum Bericht d. Senkenhergischen naturforschenden Gessellsch in Frankfurt a. M., 8% 1885, p. 1-480. Lanessan (J.-L. de) : *La Tunisie.* — Paris, 8% 1887, p. 1-265, spéc. p. 26-40 et 123 130. Lahminat (E. de) : *Études des formes du terrain dans le Sud de la Tunisie (frontière tripolitaine).* — Ann. Gêng., V, 1896, p. 386-406. (Extrait des Cahiers du Service géographique de l'Année », n° 1.) Le Chatelieu (H.) : *De l'existence aux temps historiques d'une nier intérieure en Algérie.* — liev. Se. (2), XII, 1877, p. 656-660. Le Mesle (G.) : *Sur le Jurassique du Zaghouan.* — B. S. G. F. (3), XVII, 1888, p. 63. — *Mission géologique en avril, mai, juin 1887.* — Journal de Voyage. Paris, 8", 1888, p. 1-43. (Exploration scientifique de la Tunisie.) — *Sur les calcaires crétacés à Foraminifères de la Tunisie.* — C. B. Ac. Se. CVL 1888, p. 684. — *Note sur la géologie de la Tunisie.* — B. S. G. F. (3), XVIII, 1890, p. 209-219. — *Kimméridgien de Tataouine.* — B. S. G. F. (3), XIX, 1891, p. xxxiii. — *Sur le Jurassique de la Tunisie.* - B. S. G. F. (3), XIX, 1891, p. 140-141. — *Mission géologique en avril, mai, juin 1888.* — Journal de Voyage, Paris, 8% 1899, p. 1-48. {Exploration scientifique de la Tunisie). — *Mission géologique en novembre, décembre, janvier, février 1890 1891.* — Journal de Voyage, Paris, 8% 1899, p. 1-35 (Id). Lktourneux (A.) : *Rapport sur une mission botanique exécutée en 1884 dans le Nord, le Sud et l'Ouest de la Tunisie.* — Paris, 8% 1888, p. 1-93. (Exploration scienti^ue de la Tunisie.) Levât (D.) : *Gisements de phosphates de chaux et de calamine de la Tunisie.* — A. F. À. S, Caen, 1894, p. 420-431. — *Études sur l'industrie des phosphates et des superphosphates (Tunisie, Floride).* — Ann. Mines (9), VII. 1895, p. 5-128, 135-260. LocARD (A.) : *Description des Mollusques fossiles des terrains tertiaires inférieurs de la Tunisie, recueillis en 1885 et 1886, par M. Philippe Thomas, Paris, S\ 1889, p. 165.*

5 pi. 4" (Exploration scientifique de la Tunisie). Mares (R.) : Sur la géologie des environs du Kefl (Tunisie). — C. B. Ac. Se, XCIX, 1884, p. 207-210, suivie de quelques observations, par Hébert. * — Notice agronomique sur la Tunisie. — Paris, 1895. p. 1-96. Mavet (Valéry) : Voyage dans le Sud de la Tunisie. — Paris, 8', 1887, p. 1-350. MÉDINA (G.). Flore et faune du Nord de l'Afrique à la période quaternaire. — Bev. Tun. 1894, p. 35-50. — Formation géologique des terrains quaternaires du Nord de l'Afrique. Régime des eaux. Formation du Sahara. — Bev. Tun., 1894, p. 151-156. Meneghini (G.): Ellipsactinia del Gargano e di Gebel Ersass in Tunisia. — Atti d. Soc. tosc. di Sc. Nat., Proc. Verb. IV, 1884, p. 106. MoNCHicouRT (Ch.): Le massif de Mactar (Tunisie centrale). — ylnn. de Géog., X, 1901, p. 346-369. Nedmayr (M.) : Die geographische Verbreitung der Juraformation. Denkschr. d'r k. Akad. der Wi§s. Vienne. - Math.Naturir. C/., L, 1885, p. 52-142, 1 pi., 2 cartes.

The text on this page is estimated to be only 29.58% accurate

8 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

OVERWEG : Geologische Beobachtungen auf der Reise von
Philippeville über Tunis nach Tripoli und von hier nach Murzouk in Fezzan.
— Zeitschrift geol. Ges., III, 1851, p. 93-106 (mit Anmerkungen der
Herren G. Rose und Beyrich). Parrax : Observations sur les dunes littorales
de l'époque actuelle et de l'époque pliocène en Algérie et en Tunisie. — B.
S. (i. F. (3), XVIII, 181K). p. 245-251. Partsch (A. J.) : Die Veränderungen
des Klimas der Regentschaft Tunis in historischer Zeit. —
Peiermanns Mittheilungen. XXIX, 1883, p. 201-211. Pellissier (E.) : Description de la
Régence de Tunis. — Paris, 4^e 1893. Peron (A.) : Essai d'une description
géologique de l'Algérie. — Ann. Se. Nat., XIV, art. n° 4, 1883, p. 1-199.
— Description des invertébrés fossiles des terrains crétacés de la région Sud
des Hauts Plateaux de la Tunisie, recueillis en 1885 et 1887, par M.
Philippe Thomas. — Paris, 8^e, 1890-1893, p. 1-305, 15 pi. 4" (Exploration
scientifique de la Tunisie). — Les Ammonites du Crétacé supérieur de
l'Algérie. — Mem. S. G. F., n° 17, 1890, p. 1-88, 18 pi. — La zone à
Platoniceras Uhligi et la zone à Marsupites ornatus dans le Crétacé de
l'Algérie. — B. S. G. F. (3), XXVI, 1898, p. 100-101. P (Peron) : Les
phosphates d'Algérie et de Tunisie. — Bet. Se, t. IV, 1895, p. 52-63.
Pervinquière (L.) : Sur un faciès particulier du Sénonien de Tunisie. — C.
B. Ac. Se, CXXVII, 1898, p. 789-791. — Sur l'Éocène de Tunisie et
d'Algérie. — C. B. Ac. Se, CXXXI, 1900, p. 563-565. — La Tunisie
centrale, esquisse de géographie physique. — Ann. Géog., LX, 1900, p.
434-445, avec 1 carte tectonique. — Sur l'Éocène d'Algérie et de Tunisie,
et l'Age des dépôts de phosphate de chaux. — B. S. G. F. (4), II, 1902, p.
40-42. Peyssonnel et Desfontaines : Voyages dans les régences de Tunis et
d'Alger, publiés par Dureau de la Malle. — Paris, 2 vol. H^e 1838, I, II. 1-267,
II, p. 1-136. Playfair (R.-L.) : On the rediscovery of lost Numidian Marbles
in Algeria and Tunis. — British Assoc. (Geol. section) Aberdeen Meeting,
septembre 1885, 1 carte, p. 1018. P. VIEL (A.) : Le Sahara. —
Observations de géologie et de géographie physique et biologique Bull.
Soc. Climatologique (V Alger, VIII, 1871, p. 133-165. — Géologie de la
province de Gabès et du littoral oriental de la Tunisie. — A. F. A. S., Le
Havre. 1877, p. 501-508. — La mer intérieure d'Algérie et le seuil de
Gabès. — Bet. Se. (2), XIII. 1877, p. 433-440. — Géologie de la petite

Syrte et de la région des chotts tunisiens.— B. S. G. F. (3), VI, 1878, p. 217.
 — Le projet de mer intérieure et le seuil de Gabès. — *Bec. géog. intern.*,
 n°29, 30, 31, 1878. — L'Algérie et le Nord de l'Afrique aux temps
 géologiques. — A. F. A. S., Alger, 1881. p. 42-48. — Une mission
 scientifique en Tunisie en 1877. — *Bull. Ecole sup. Sc.*, Alger, n° 1, 1884,
 p. 1-105. — Le Suessonien à Nummulites et à phosphorites des environs de
 Souk-Arras. — A. F. A. S., Oran, 1888, p. 243-248. — Explication de la
 deuxième édition de la carte géologique provisoire de l'Algérie au
 1/800.000. - Alger, 1890, p. 1-212. — Aperçus rétrospectifs sur la géologie
 de la Tunisie. — *B. S. G. F.* (3), XX, 1892, p. 101-110. — Sur certaines des
 dernières phases géologiques et climatériques du sol barbaresque. — *C. B.*
Ac. Sc. CXIX, 1894, p. 314-318. — Les Antilopes. — *Paléontologie*,
Monographies. Carte géol. de l'Algérie. — Alger, 1895. p. 1-56, 15 pi.,
 spéc. m. — Les Carnassiers, *Ibid.*, 1897, p. 1-42, 15 pi.

BIBLIOGRAPHIE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE 9

PoMKL(A.) : Los Ovidos, IhiiL, 1898, p. 1 32. 14 pi. pROST (A.) : Nolo sur les iniiierais do for dos lorratoires dos Moknas et des Nefzas. — Ann. des Mines (9'), XV, 1899, p. I^ImI^ ; carlo 1 200.000, coupes. Reclus (E.): Géoi;,Taphie universelle, Paris, 4", XI, 1886, p. 135-292. Rexou (E.) : Description f^éolo^'ique de l'Algérie. — Paris, 4\ 1848, p. 1 182, spéc. 61-62 (Exploration scientifique de l'Ahjèrie.) (1 carlo ^éoI()gi(Jue de la Galile.) RoLUVND (G.) : Sur le terrain cnHacé du Sahara septentrional. — //l. S, (i. F. (3), IX, 1881, p. 508 îkjI, 2 pi. et 1 carte géol. au 1/5.000.000. — La mer saharienne. — Ihdl. Ass. Se. de France, 1884, p. 178-205. — Terrains de transport et terrains lacustres du bassin du Chott Meirir. — A. F. A, 5., Blois, 1884, p. 267-277. — Sur la montagne et la grande faille du Zaghouan. — C. li. Ac. Se. Cl, 1885, p. 1187 1190. — Sur la géologie de la Tunisie centrale du Kef à Kairouan. — C. R. Ac. Se, Cil, 1886, p. 1344 1347. — Id. — A. F. A. S., Nancy, 1886, p. 137. — Sur la géologie de la région du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale. — C. n. Ac. Se, CIV, 1887, p. 597 600. — Sur la géologie de la Tunisie. - B. S. G. F. (3). XV, 1887, p. 719. — Géologie de la région du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale. — B. S. G. F. (3) XVI, 1887, p. 187 210. — Géologie de la Tunisie centrale du Kef à Kairouan. — A. F. A. S., Toulouse, 1887, p. 417-477. — Les atterrissements anciens du Sahara, leur âge pliocène et leur synchronisme avec les formations pliocènes d'eau douce do l'Atlas. — C. R. Ac. Se, CVI, 1888, p. 960963. — A. F. A. S., Oran, p. 272-275, avec 1 carte géologique du Sahara au 15.000.000' — Nolo sur la géologie du Djebel Zaghouan. — D. S. (l. F. (3), \VI, 1888, p. 847. — Carte géologique du littoral Nord de la Tunisie. — U.S. G. F. (3), XVII, 1888, p. 192-197. — Grande faille du Zaghouan et ligne principale de dislocation de la Tunisie orientale. B. S. G. F. (3), XVIII, 1889, p. 29-49. — Géologie du Sahara algérien et aperçu géologique sur le Sahara de l'océan Atlantique à la mer Rouge. — Paris, 4", 1890, p. 1-269, allas, 21 pi. ou cartes. — Aperçu sur l'histoire géologique du Sahara depuis les temps primaires jusqu'à l'époque actuelle. — B. S. G. F. (3), XIX, 1891, p. 237-246, 1 carte géologique du Sahara. — * La chaîne du Djebel Zaghouan. — Rev. géog., XVI, 1891, p. 103. — Hydrologie du Sahara algérien. — Paris, 4% 1894, p. 1-417. RoTHPLETz (A.): Das Atlasgebirge Algériens. — Petennamis Mitt., XXXVI., 1890, p. 180-194, carte tectoni(iue au 1, 5.000.000. Sauvaœ (E.-

D.) : Notes sur quelques fossiles de Tunisie. — B. S. G. F. (3), XVII, 1889, p. 560-562. Schikmeh (H.) : Le Sahara, Paris, 1893, p. 1-431. Service géographique de l'armée : Notice descriptive et itinéraires de la Tunisie. Région Sud (1884-85), Paris, 1886. — Matériaux d'étude topologique pour l'Algérie et la Tunisie. — Cahier n° 10, 1900, p. 1-25, 9 pl., 12 vues, spéc. p. 20-25., pl. 1-4. ~ Id., cahier n° 14, 1901, p. 1-31, 9 pl., 7 vues ; spéc. p. 20-31, pl. 4-9, vues 2-7. — Id., cahier n° 16, 1902, p. 1-18, 8 pl., 9 vues : spéc. p. 11-18, pl. 4-8, vue 9. Shaw (M.-D.) : Voyages de M. Shaw dans plusieurs provinces de la Barbarie et du Levant. — La Haye, 1743, 1, p. 1-414, spéc. 173-307 et suppl., p. 127-128, 1 pl. fossiles. Schlumberger : Sur le genre *Thomasinella*. — B. S. G. F. (3), XVII, 1899. p. 425. 2

The text on this page is estimated to be only 28.91% accurate

10 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Stachk (G.) : Die projektirte Verbindungs-Alkanal der Tunesischen Chottföhren mit dem Millolnith. — Mitt. (Jvög. Ges. Wien, 1876, p. 137-141. — Goolo-Hsclio Touren in der Rog(Mi)schaft Tunis. — Verh. (1er. K. K. (ieol, Reichsanst. 1876, p. 34-18. — Die Erzlagorstalte des Djebel Reças bei Tunis. — Verh. K. K. (ieol. Reirhsanst. 1876, p. 35-60. — Die quartäre Binienlagerungen des Küsteislandes der kleinen Syrte zwischen Gabes und den Jädel Akeil. — Verh. K. K. Geol. Reichsanst. 1876, p. 121-123. Tahamkllk Bkllio: Geografia e geologia dell'Africa, 1890, p. 1-311. Tchihatchef: Kspatrne, Algérie, Tunisie. — Paris, 8", 1880, p. 1-9), spée. 478-518. Tkmpkrk : Sur les diatomées contenues dans les phosphates de chaux suessoniens du Sud de la Tunisie. - C. R., Ar. Sr., CXXIV, 1897, p. 381. Thomas (Ph.) : La mer saharienne. - Bull. Soc. géomatologique (Alger, 8" 1882, p. 1-28. — Sur la découverte des gisements de phosphate de chaux dans le Sud de la Tunisie - C. R. Ac. Se, CI, 1885, p. 1184-1187. — Sur les phosphoriles du Kef el Hanunann, près de Feriana. — C. R. Soc. se. Nancy (2), Vin, 1886, p. 139. — Sur les gisements de phosphate de chaux de la Tunisie — J. F. A. S. Nancy, 1887, p. 413-417. — Sur la découverte de nouveaux gisements de phosphate de chaux en Tunisie. — C. R. Ac, Sr., CIV, 1887, p. 1321-1324. — Sur les gisements de phosphate de chaux de l'Algérie. — C. R. Ac. Se, CVI, 1888, p. 379-382. — Sur la géologie de la formation pliocène à troncs d'aires silicifiés de la Tunisie. — C. R. Ac. Se, CVII, 1888, p. 67-69. — Gisements de phosphate de chaux des hauts plateaux de Tunisie. — R. S. U. F. (3), XIX, 1891, p. 370-407, 1 pi. — Recherches sur quelques roches ophiliques du Sud de la Tunisie. — R. S. (*. F. (3), XIX, 1891, p. 430-472. — Étage Miocène et valeur stratigraphique de l'Ostrea crassissima au Sud de l'Algérie et de la Tunisie. - B. S. G. F. (3), XX, 1892, p. 3-20. — Description de quelques fossiles nouveaux ou critiques des terrains tertiaires et secondaires de la Tunisie, recueillis en 1885 et 1886. — Paris, 8" 1893, p. 1-44, 3 pi. 4 (Exploration scientifique de la Tunisie). ToDROS (E.) : Rapport sur les gisements de phosphate de chaux de Kalaa Djerda (Tunisie) Bruxelles, petit 4", 1898. p. 1-20. 1 pi. Toi'R.NOïKR : Observations à la note de Poinel sur la géologie de la petite Syrte et de la région des Chotts Tunisiens. - R. S. G. F. (3), VI, 1878, p. 224. — Sur

quelques coquilles marines recueillies par divers explorateurs dans la région des Chotts sahariens. — A. F. A. S., Paris, 1878, p. 608-622, 1 pi. VÉLAI.v (Ch.) : Constitution géologique des lies voisines du littoral de l'Afrique, du Maroc à la Tunisie. - C. R. Ac. Se, LXXVIII, 1874, p. 73-77. Vatonnk (F.) : Mission de Ghadamès (Etude sur les terrains et sur les eaux des pays traversés par la mission), p. 203-316. — in: Mission de Ghadamès. (Rapports officiels et documents à l'appui publiés avec l'autorisation de S. E. M. le duc de MalakofT.) Alger, in 8", 1863,. p. 1-355, 5 pi. et cartes. Welsch (J.) : Gisements de phosphate de chaux de Tunisie. — Rec. Se, XLVIH, 1891, p. 605. Zittkl (K.) : Die Sahara, ihre physische und geologische Beschaffenheit. — (Extrait de Beihefte zur Zeitschrift der D. M. G. Paläontologische Abhandlungen, XXX. I. p. 1-42.)

APERÇU GÉOGRAPHIQUE Je n'ai pas l'intention de donner ici une description détaillée de la Tunisie centrale, description qui trouvera mieux sa place après la partie stratigraphique et se fondera avec l'explication tectonique ; aussi, ne bornerai-je à indiquer les principales montagnes, ainsi que les rivières qui seront le plus souvent citées par la suite. Mais, avant tout, il est bon d'établir le sens de termes géographiques arabes, qui reviendront à chaque instant. Plusieurs d'entre eux sont connus de la plupart des lecteurs et se trouvent dans divers ouvrages géographiques. Parmi eux le vocabulaire du général Parmentier ; je dois cependant devoir les rappeler, quelques autres n'y figurent pas et paraissent nouveaux à la Tunisie. Vu sur plus, je donnerai dans chaque cas l'orthographe tunisienne, celle que j'entendais employer autour de moi. Je me limiterai ici aux noms communs, les seuls qu'il y ait intérêt à grouper et je traduirai les autres au fur et à mesure qu'ils se présenteront, quand leur signification vaudra d'être signalée. Pour la transcription des noms géographiques, j'ai suivi rigoureusement l'orthographe usitée au Service géographique de l'Armée, bien qu'elle ne soit pas à l'abri de toute critique. Certaines lettres, n'existant pas en français, sont figurées d'une manière qui n'est pas acceptée par tous les arabisants, et surtout, ce qui est plus grave, le même mot comporte souvent deux orthographe différentes sur des feuilles voisines, parfois sur la même feuille. C'est ainsi que le mot jeb (plâtre), d'où dérive notre mot « gypse », est écrit au moins de sept manières : Kt. ez Zebbs, Kt. ez Zibs, Oued ez Zabbbs (ces deux dernières dans le même Dj. kebouch), \rgoub ez Zebbas, l)j. Zbissa, O. el Djebbs, Djebès el Houfia. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue que la prononciation peut varier suivant les provinces, d'autant plus que, dans la langue courante, on n'écrit pas les voyelles, ce qui est la cause de certaines divergences. Une autre différence tient à ce que le djim se prononce assez souvent comme un z ; par exemple, on dit zibs ou zebbs (plâtre) et non jibs ; suivant que la transcription sera faite d'après le mot écrit ou entendu, on aura l'une ou l'autre orthographe. Mais, au total, je ne fais pas un travail de linguistique ; aussi ai-je cru préférable de sacrifier la correction rigoureuse et même l'uniformité à la commodité du lecteur, qui aura sans cesse à se reporter à la carte, et que les différences de transcription pourraient dérouter, si la langue arabe ne lui est pas familière. C'est pourquoi, je

12 ÉTUDE r.KOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTKALE me
suis conformé, dans chaque cas parliculior, à rorlhographe de la carie. Ceci
dit une fois pour loules, afin que le lecteur \ersé dans la connaissance de
Tarabe ne soit pas surpris des divergences ([u'il pourra rencontrer dans mon
texte. Bled (OU Blad suivant les régions) sij^qiifie [)ays (Bled el Ma) el
aussi ville. La montagne, en général et par o[)position à la j)laine (iSahcl),
est appelée Djebel ; son sommet se nomme /?rt.v (télé, pic) (Uas Si Ali ben
Oum ez Ziiie). les parties saillantes et rocheuses Kef (plur. Kifan), mol qui
s'applique aussi quehpiefois à une créle rocheuse ; la crête ou ligne de cimes
se dit Sra (

APEKÇU GÉOGRAPHIQUE 13 vrais fleuves. Dans sa partie torrentielle, il se nomme Chaahat, terme qui, à vrai dire, désigne plutôt le ravin qui le contient. Djeraouil s'applique aux petits ruisseaux formés par érosion dans les marnes. Si, dans sa partie inférieure, les rives de l'oued disparaissent, l'emplacement qu'il recouvre en temps de crue se nomme Enfidal ou Faïdh. Gantra signifie pont et point où on peut franchir un oued, mais, souvent aussi, bande de terrain reliant deux régions ; c'est, par exemple, une plaine entre deux chaînes de montagnes offrant une voie naturelle de communication. Un gué se nomme Medjez. Aïn (plur. Aïouin) indique une source en général. Hammam (bain) étant réservé pour les sources thermales ou simplement les jets de vapeur (Hammam Trozza). Bir désigne un puits; Rhedir, une petite excavation où s'accumule l'eau de pluie; Sebkra, une dépression lacustre à eau généralement salée et bien souvent à sec. Oglat est une large cuvette moins étendue et moins profonde qu'une Sebkra, dont la partie la plus basse est généralement dépourvue de végétation. On nomme Garaat une dépression susceptible d'être inondée et formant un marécage ; Bahira une terre basse et humide^ couverte d'alluvions et, par suite, très fertile; et Merdjal une prairie marécageuse permanente. Dans une grande partie du pays considéré, les habitants sont nomades et vivent sous des tentes quelquefois isolées, mais le plus souvent groupées en cfouar^ ; parfois, ils se construisent des huttes de branchages (Gourbis) ou de terre sèche dont la réunion forme une Mechtaï. Le mot Dar (plur. Diar) s'applique aux maisons en pierre dont le groupement constitue une Dechraï. Bordj, qui signifie, à proprement parler, une maison fortifiée, est employé pour désigner toute maison importante. Une Zrihat est un enclos en branchages, un parc à bestiaux et, par extension, une agglomération de gourbis habités par les pasteurs. Enfin, une Zaouïa est à la fois une école et un hospice ou hôtellerie, c'est donc un établissement Hxq qui se traduit géographiquement par une réunion de maisons, généralement groupées autour du tombeau d'un marabout orné [d'une blanche coupole (Koabha). Une Haouta (Haoulta) est un lieu consacré, consistant en un cercle de pierre, où l'on dépose des objets votifs les plus disparates : lambeaux de vêtements, débris de poteries, bougies, etc. Plusieurs de ces mots reviendront si souvent qu'il m'arrivera de les écrire en abrégé; je vais donc donner les abréviations employées : Dj = Djebel ; Kt. = Koudiat ; K. = Kef ; Kit. z= : Kalaat ; Kr = Kranguat ; O. = Oued ; A. =z Aïn ; D''' =

Dechera. La partie de la Tunisie que j'ai étudiée, est comprise entre le parallèle de Kasserinc (soit 39

14 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Ce pays, comme tout le centre de la Tunisie, ne saurait être qualifié de région montagneuse à proprement parler ; c'est plutôt une région ondulée. (^.

APERÇU géo(raphiq;k 15 Le ptiys esl coupé do nombreux oueds ou rivières, le plus souvent sans eau, qui sont dans une étroite dépendance des plissenienls montagneux. Le fleuve principal de la Tunisie, la Medjerda, passe à -io ou -^5 km. au N de la limite supérieure de la carte, mais son affluent le plus imporlani, l'Oued Mellègue, coupe le coin N-W de la feuille. Ce dernier icqoil une forte partie de son eau de l'Oued Sarrath, qui, né près de Tliala, a lui-même pour tributaire l'Oued Haïdra. C'est a l'Oued Mellègue également que se rend l'Oued er Remel. Par contre, l'Oued Tessa se jette directement dans la Medjerda après avoir serpenté entre plusieurs massifs. Un autre affluent de ce fleuve est l'Oued Siliana, cpil a son origine au S de Maktar, et porte d'abord le nom d'O. el Djalifa, puis celui d'O. Ousafa, peu avant sa rencontre avec rO. es Saboun, et enfin celui d'O. Siliana, depuis le point où il débouche dans la plaine, un peu en amont de Sidi Abd el Melek. C'est, en efllet^ un fait remarquable et constant que les oueds ne portent presque jamais un nom unique sur tout leur parcours: une rivière change de nom chaque fois qu'elle en rencontre ime autre ou même simplement qu'elle j)asse en un point remarquable h un titre quelconque. Nous en verrons plusieurs autres exemples. Ainsi, l'Oued el Kebir, (pii naît entre le Djebel Bargou et la Rebaa Siliana, n'est (jue l'origine de l'O. Miliane, lequel se jette directement dans le golfe de Tunis, près de Rades. Sur l'autre versant du Bargou, l'Aïn Bargou alimente l'oued de même nom, qui, après avoir traversé un pittoresque défilé, où il est connu sous la désignation d'O. Dridja, re(;oit 10. Marouf, et, dès lors appelé O. tNebhane, va se perdre dans la plaine de la sebkra kelbia. Presque au même point aboutit l'O. Marguellil, l'un des plus larges de la Tunisie, qui débute au S de la Kessera, sous le nom d'O. el Balloul, pour devenir ensuite l'O. el Kord. L'O. Zroude, lui aussi, se jette au moins virtuellement dans la sebkra Kelbia; mais, en réalité, son cours inférieur est des plus vagues, propriété qu'il partage avec le Marguellil et plusieurs autres. C'est assurément le plus long cours d'eau de la région étudiée. Il commence sur la frontière algérieime à Aïn el Oubira, dont il prend le nom ; il porte ensuite successivement ceux d'O. Foussana, d'O. el Hatob, d'O. el Fekka, d'O. Gamouda ; il reçoit alors l'O. Sbeilla et, 10. Djilma dont il adopte le nom jusqu'à son confluent avec l'O. Zroude, ([ui à son tour, impose son nom au cours d'eau résultant. Cet O. Zroude provenait lui-même du bled Jofre, au S de Ksour, où il était appelé O. SguilTa jusqu'au confluent avec l'O. Sbiba ; il

devenait alors rO. el Hatob (*) jusqu'au voisinage du Dj. el Abeïd. Tous ces oueds réunis constituent la partie inférieure de l*0. Zroude, dont le lit, large parfois d'un kilomètre, est à sec la plus grande partie de l'année. Il j)asse légèrement au S de kairouan, qu'il menace quelquefois d'inonder, et vient enfin se fusionner avec le Marguellil presque au moment d'atteindre la sebkra Kelbia. (1) Qu'il ne faut pas confondre avec le précédent. Ce sont presque toujours les mêmes termes qui reviennent ; chaque tribu un peu importante a son 0. el Kebir, etc.

PREMIÈRE PARTIE STRATIGRAPHIE SYSTÈME

TRIASIQUE HISTORIQUE Les argiles bariolées gypsifères, que je rapporte au Trias, sont connues depuis longtemps en Tunisie. En effet, Pomel (1) les observa près de Gabès et leur attribua une origine éocène. Peu après, Pli. Thomas (2),

18 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE La question se pose dans une phase nouvelle en 1896. Lors de la réunion extraordinaire de la Société Géologique de France en Algérie, M. Marcel Bertrand (1), frappé par l'aspect de ces marnes bariolées, y reconnut le Trias, tel qu'il l'avait précédemment observé en Provence. Cette opinion fut confirmée par la découverte faite par Goix, au Dj. Chettabah, près de Constantine, de *Myophoria vaigaris* et de *Crinoides* qui furent déterminées par le Prof. Zittel. Tisserand du reste, il y a de longues années, recollé des spécimens de cette *Myophoria*, (que j'ai pu voir dans la collection du Lycée de Constantine ; mais il s'était trompé sur leur détermination et les attribuait au Suessonien. Donc, aucun auteur n'avait reconnu le Trias en Tunisie ; mais après l'interprétation de M. Marcel Bertrand, il était permis de supposer (que les marnes bariolées de Tunisie étaient de même Age que celles d'Algérie; c'est ce que j'ai pu vérifier. DESCRIPTION Un fait remarquable est la constance d'aspect et de composition de ces couches bariolées, (qu'il s'agisse de lambeaux de quelques mètres ou d'affleurements de plusieurs kilomètres, fait (qu'il serait difficile d'expliquer, si elles étaient le résultat de la transformation de terrains divers. Mais, ce qui frappe le plus en présence (l'un affleurement triasique, c'est l'apparence chaotique (que qu'il présente : presque nulle part on ne voit de couches continues; de gros blocs ou des fragments de bancs déchiquetés émergent d'argiles ou de marnes tantôt blanches, tantôt bariolées de teintes vives : vert, rose, lie-de-vin, lilas, disposées par larges taches ; sur le sol, des débris de toutes dimensions de roches les plus diverses : grès micacés (psammites) verts ou rouges, calcaires jaunes, calcaires gris-bleus en plaquettes comme tachés d'huile, cargneules, calcaires dolomitiques, dolomies cristallines ou pulvérulentes d'un gris cendré, parfois, mais rarement, des morceaux d'une roche éruptive verte. Fréquemment, on voit des lambeaux d'un gros banc de calcaire dolomitique bleu foncé, ressemblant d'une manière frappante à certaines roches de l'Éocène, ce (qui a peut-être fourni un argument à l'ancienne théorie. Contrairement à ce qui s'observe en Algérie, les cristaux de (quartz sont rares : cependant au Dj. Saadine, un calcaire blanc est lardé de très beaux cristaux de (quartz vert, mais il n'est pas certain (qu'il soit d'Age triasique, quoique emballé dans les argiles bariolées. En de nombreux points, on trouve de petits blocs de gypse, tantôt saccharoïde, tantôt en lamelles, affleurant toutes sortes de couleurs et recherché par les

Arabes pour la fabrication du plâtre. Sa répartition est très inégale, mais il est rarement en couches de quelque puissance. Il en est de même du sel (qui se trouve un peu partout, mais rarement en abondance. Cependant, au coin N-E du Dj. Lorbeus (au lieu dit les Salines, sur la route du Kef à Maktar), au pied du M. el Melah (colline du sel) sourdent quatre sources, dont l'eau extrêmement chargée en chlorure de sodium est reçue dans des bassins et évaporée au soleil. (1) M. Bertrand: Sur le Trias du Dj. Chellabah. — B. S. G. F. (3), XXIV, p. 1184.

STRATIGRAPHIE. SYSTÈME TRIASIQUE 19 A la surface des marnes triasiques se forme le j)liis souvent une sorte de croule ou de carapace g>pso-calcaire qui résonne sous le pied des clievaux, masquant le terrain sousjacent, mais ipi'il est toujours facile de distinjjfuer du rcNetement calcaire habituel. L'ensend)le de ce terrain est très meuble et [)resque sans C()liésion ; aussi l'érosion agit-elle sur lui avec une intensité toute particulière. Presque tous les aflénements sont nivelés, à moins qu'ils ne renferment des roches résistantes (dolomie du Kt. el Jlalfa). En dÎNers points, les eaux courantes y ont creusé des ravins inmienses. Enfin, je dois relater un fait d'une certaine inq)ortance économique : c'est la relation fréquente entre le Trias et les gîtes calaminaires. (leu\ -ci sont toujours situés dans les calcaires ou des marnes appartenant à divers terrains, notamment au Sénonien. el le plus souvent au contact même du Trias (l)j. Hou-Jabère, l)j. (iarn llalfaya, l>j. kebouch, l)j. ('Jiaand)i). On conçoit en effet que les, failles (pii limitent habituellement le Trias dans cette région aient li>ré passage aux eaux chargées de principes minéralisateurs. Cette relation entre les gîtes calaminaires et le Trias a, du reste, déjà été indiquée en Carinthie, en St}rie et en Croatie. E\TE^S10^ ViHEiï, dans sa Notice explicatiNe, cite les allleurements de marnes bariolées reconnus par lui et ses devanciers : ce sont ceux du Reç^iss, du Cherichira, du Nouba et du Kt. el Ilalfa. Ma carie en m(uitre un certain nombre d'aulres, irrégulièrement distribués ; ils font défaut, en particulier, dans la région de Maktar. On reconnaît néanmoins (jue le Trias joue un rôle important dans la Tunisie centrale, nMe qui devient bien plus considérable encore dans l'extrême Sud, car il faut sans aucun doute lui rapporter les couches de gypse signalées par Le Mesle, (pii s'étendent depuis Tatahouine juscp)à la frontière tripolitaine. C'est là, je pense, l'origine du gypse que l'on trou>e à la surface du sol dans presque tout le Sud et (jue j'ai eu l'occasion de voir dans les environs de Kebili. Dans toute celle région, les oueds ont un cours incertain ; la plupart d'entre eux n'atteignent pas la mer ; dès lors, le gypse el le sel provenant du lavage des di\ers terrains qui en renferment ne tardent pas à se déposer par évaporation el finissent par former une couche épaisse el presque continue.

STIUTIOKVPHIE J'ai déjà dit que la stratification était rarement apparente ; le l)j. (xirbeus constitue une des exceptions. La coupe (fig. i) montre un anticlinal triasique flancpié par deux bandes étroites J.orbeus de Sénonien (celle du N-W est en partie renversée sur le Miocène). La constitution

pctrographique est la même que d'habitude ; aussi indiquerai-je seulement la présence dans les grès micacés roses de nombreuses paillettes de fer oligiste. De plus, certaines plaquettes gréseuses portent des traces de végétaux, malheureusement indéterminables. La succession des assises n'apparaît sur quelque épaisseur qu'au

The text on this page is estimated to be only 27.13% accurate

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE US 1 - 1
s ^ y ^ S l - \ . CTv hr y \ s; b ^ > > . ^ " , . \ H o Q 1 coin \ - E, où les « grès à
M'gélaux sont particulièrement abondants, et surtout dans un petit ravin et
de petits lits f; réseau micacés (contenant de la pyrite en dodécaèdres et de
l'oligiste), et de rares lits d'un grès calcaire jaunâtre. Dans la partie
supérieure de la masse, les grès Nerts offrent à leur surface de très
nombreuses traces d'êtres organisés (pistes). ssx K. et H ^ nisch FiG. 2.
l'ensemble moure > \ : \ m. Après un banc de dolomie franche subcristalline
gris bleu, épais d'un mètre (c), reprennent les argiles et les grès gris ou
jaunâtres, mouchetés d'oxide de fer {d} {-xo m. \ auxquels fait suite un banc
dolomitique très ferrugineux (i'''r)o) (c). Enfin, la coupe se termine par
quelques mètres d'argiles sableuses et de grès jaunes verdâtres. Deux lits
sont particulièrement intéressants, car ce sont presque les seuls ayant fourni
des fossiles déterminables. L'un d'eux (/) est un grès légèrement micacé,
mêlé de beaucoup d'argile (j5 cm. d'épaisseur). J'y ai trouvé des *Myophoria*
très voisines de *Myophoria Goldnissi* v. Amœrti, avec *Posidonomya*, *Arca*
et quelques autres *Lamelli* brandies en mauvais état. Le *i" lit (/), épais de
10 cm. et séparé du précédent par 7.) cm. d'argile, est de composition
analogue : il est un peu plus clair et un peu plus friable. Outre des
Myophoria indéterminables spécifiquement, j'en ai trouvé une *Oslrea* très
voisine de *Oslrea* {*Aictryonia*) *Montis-Caprii* *Ki.u* ^ stfjn, espèce qui y est
relativement commune.

STRATIGRAPHIE. — SYSTÈME TRIASIQUE 21 Vii-clossus est un banc de gros très ferrugineux (/,^ de 10 cm., se divisant en parallélipipèdes, qui pourra servir de repère. Au delà, on ne voit plus rien de net. Les fossiles qui viennent d'être cités senil)lent indiquer (pi'il faut rapporter c«t ensemble de couches au HllSehelkalk : en outre, la présence iV(X^trca Monlis-daprlis prouve (pie la partie supérieure au moins doit être considérée comme l'équivalent de la Lettenkohle. _\on loin de là, au l)j. Kebouch, le Trias apparaît en dessous du Sénonien, particulièrement dans l'Oued Zabbés, et le petit kt. ez Zibs doit sa forme allongée à 8 ou 10 bancs de grès verts, roses ou violets, tantôt fissiles, tantôt compacts, séparés par des marnes, et très fortement redressés. L'Oued Melali et ses affluents ont profondément entamé la formation Iriasi(iue, ce ([ui permet de constater la présence de gypsc en assez grande quantité ; celui-ci est grenu ou niviforme et affecte les teintes les plus variées : blanc, rose, rouge, ou même noir. Au microscope, M. Gentil y a reconnu, outre les grains de quartz, du microcline, un autre feldspath plagioclase, un peu de mica blanc presque uniaxe, de la tourmaline polychroicpie en brun, un peu (le rutil et de zircon. Enfin, les grains de (piartz s()nt réunis par du gypse, du reste bien distinct à l'n^il nu, (pii donne à la roche un aspect chatoyant. Un fait assez important se dégage de l'examen de ce grès ; c'est qu'il renferme tous les éléments d'une granulite, et que, par suite, il provient d'un massif granulitique ayant entièrement disparu, dont nous n'aurions même aucune notion sans cette circonstance. La chose valait la]eine d'être relevée. Un autre affileurement remaniable est celui du l)j. Debadib, le plus étendu île la Tunisie centrale. L'ensemble est aussi confus (pie d'habitude ; cependant, dans le lit même de l'Oued er Uemel on observe un dôme triasi(pie d'une grande netteté (fig. 3). Près du confluent de l'Oued er Remel et de l'Oued el Fkarine, on aper(:oit au milieu Kebouch Debadid W.N.W. Dâr Oum Leilét E.â.E. 43^" A C ZiA de l'Oued er Rcrxcl Fio. 3. — Dj. Debadib. (les marnes sénoniennes un banc de calcaire blanc vertical, complètement déchaussé. L'Oued er Remel coupe ensuite i50 à 200 m. de marnes et calcaires verticaux (S\ qu'il faut attribuer soit au Sénonien, soit en partie au Turonien, puis, sans qu'on observe de limite nette, des argiles très légèrement teintées de rouge et de vert (C), renfermant de gros blocs de gypse saccharoide blanc, auxquelles font suite des grès micacés verts et rouge-violet (B), alternant avec des argiles de même couleur ; les grès rouges contiennent de

nombreuses paillettes d'oligiste. Cet ensemble gréseux doit avoir une centaine de mètres d'épaisseur ; les couches sont très redressées dans le lit même de

22 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

rouod, mais se recourbent en demi-cercle. Ces grt»s recoin reuil des argiles dures (V) en bancs, les uns blancs, les aulres d'un violet ^vif, alternant régulièrement. Le centre du dôme est entamé par un petit ra>in, de l'autre coté durpiel on \oit la retombée des couches inférieures. Enfin, à un niveau plus élevé et très en arrièiv, sans relation nette avec les couches précVulentes, on aper(;oit les /-s- . t.i&?k. minces avec des filets jaunes h */ Mrirf» imitant un bois veiné, et s'élc-.

^ - ^ ^ ^ ^

STRATIGRAPHIE. SYSTEME TRIASIQUE 23 N.W. Dj.

Saadine 8 SX. Kio. ") conlact avec le Sénonien d'une part, avec le Miocène de l'autre ; il est très difficile de savoir quelles sont les relations exactes de ce dernier terrain avec le Trias. Connue le montre la coupe (Fig. 5), la stratification est très peu nette. On voit seulement, près de la limite du Sénonien un gros banc (C), à peu près vertical, de calcaire blanc ressemblant considérablement au calcaire sénonien, mais lardé de grands cristaux de quartz vert, puis le gros banc dolomitique (1)) bleu foncé d j cité et quelques débris d'une dolomie cendrée pulvérulente (d). Entre les deux se trouvent deux pitons d'ophite, distants d'une centaine de mètres l'un de l'autre. Ces roches ophitiques percent encore les argiles versicolores en trois points du Kt. es Senouber, près du Dj. Ilarraba. L'un des amas est très voisin du Miocène ; là Kt. es Senouber encore il n'est pas possible de savoir si on a affaire à de grosses masses isolées. Dans l'ensemble, la formation est très confuse, et les points bien stratifiés sont l'exception (fig. 6)). Une grande partie de la colline consiste en marnes très gypseuses, en couches peu nettes; puis on voit se succéder : «, i) un gros banc de calcaire dolomitique, bleu foncé, épais de 7 à 8 m. et à peine subdivisé en lits verticaux: — (r) 1 m. de gypse ; — (3) a m. de gypse et argiles ; — (4) plaquettes de calc aire minces, séparées par du gypse interstratifié; — (5) calcaire gris bleuâtre en placquettes minces : — (0) gypse en petits lits bien réguliers (  m.). La suite est confuse; le gypse y abonde. En cet endroit, les couches sont verticales, mais il n'en est pas de même un peu plus loin ; on constate là encore (pie le banc calcaire occupe la partie supérieure. Ces mêmes marnes bariolées se retrouvent à l'autre extrémité de la Tunisie, au Cherichira, où elles constituent la masse du Zebbes el lloufia (Pl. 11, i . i3), dont la coupe a d j été donnée par Pu. Thomas ( ) ; aussi je me bornerai à constater la parfaite analogie de cette formation avec les précédentes ; on ne peut donc pas hésiter à la ranger dans le Trias. Elle se prolonge assez loin au S, au delà de l'extrémité du Cherichira, comme on le constate dans les oueds (notamment à Si Abd el Hafid, où elle est en contact avec le Sénonien). J'y ai rencontré quelques fragments d'une roche ophitique, mais sans pouvoir trouver la masse dont ils provenaient. Le Trias du Dj. Batene el Guern se montre de façon fort singulière, comme on peut s'en rendre compte par les coupes (Pl. 11, fig.  3 et 'a ), Sous le signal 170, au bord du chemin, on observe des alternances (a) de marnes grises, de

calcaires gréseux et de grès ferrugineux micacés, visibles sur 10 m.
d'épaisseur, puis des grès micacés {b) un Fio. c Cherichira Batene (I) Ph.
Thomas : Sur les roches optiques de la Tiinaie, p. 452.

24 ETUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Zbissa

peu schisteux, blancs ou gris, parfois rouges ou violets. Au microscope ces grès se montrent constitués par des grains très fins de quartz, avec mica, hématite, tourmaline brune et rutile. Les

STRATIGRAPHIE. — SYSTÈME TRIASIQUE 25 criine façon fort exanlo; il est du reste absolument semblable à ceux du Centre: mêmes ar*^iles bariolées, mêmes grès micacés, mais je n'ai pu y rencontrer de fossiles. Il apparaît en dessous des dolomies de l'Aptien ou de l'Albien ou encoi^e du Cénoinanien, suivant les points. Au N du Mrliila, le Trias se montre très altéré, recouvert par le Pliocène continental. Il est du reste entièrement nivelé ; seuls émergent de la plaine deux ou trois gros bancs de calciire dolomitique accompagnés de grès portant de nombreuses pistes. Le Kt. el Halfa, situé au Centre, est couronné par un gros bloc de dolomie qui l'a protégé contre l'érosion. A quelques kilomètres à l'E de ce point, au Dj. el Abeïd, les argiles bariolées avec plaquettes de calcaire dolomitique sont au contact de l'Éocène supérieur. On les observe encore au S du Trozza, recouvertes par un lambeau sénonien. L'étude des divers affleurements qui viennent d'être passés en revue, m'a conduit à penser que le contact du Trias avec les autres terrains est le plus souvent un contact anormal, contrairement à l'opinion émise par Bla\ac et Gentil (^) d'après laquelle le Crétacé supérieur reposerait normalement en traîsgression sur le Trias. Assurément, le Sénonien limite souvent le Trias et repose sur lui en nombre d'endroits ; mais on trouve fréquemment aussi ce Trias en contact avec les terrains les plus divers, et cela à quehjues mètres de distance. Au reste, j'aurai maintes fois par la suite à revenir sur cette question. Kt. el Hûlfa el Abeïd Trozza RÉSUMÉ En résumé, les argiles bariojées gypsifères, si répandues dans la Tunisie centrale sous un aspect si constant, sont antérieures à tous les autres terrains visibles. La présence de quelques fossiles caractéristi(iues permet de les attribuer au Trla^ moyen. mais la rareté de ces derniers et la confusion qui règne par suite de la dislocation des couches empêchent d'y établir des subdivisions. Le Trias de Tunisie est tout à fait semblable à celui d'Algérie

SYSTÈME JURASSIQUE in TomgiK La première niention concernant le Jurassique est due à Vki.ain C) qui rapporta h ce terrain des calc^iies marmoréens et (tes dolomies ferrugineuses de l'île Plane, d'ailleurs sans fossiles ; depuis lors, rien n'est venu confirmer ni infirmer cette attribution. Sur le continent, le Dj. Zaghouan et (quelques autres montagnes voisines, que l'on considère maintenant comme jurassiques, furent étudiés pour la première fois au point de vue géologique par Stvchk (M qui les rangea dans le Dévonien, d'après l'aspect des calcaires dans lesquels il n'avait pu trouver de fossiles, dette opinion fut ensuite reproduite par Tchiuatchkf dans son livre : E.spa(/fuu Algérie, Tunisie. En 1885, RoLLAM) ne fut guère plus lieueuv que Stacue, et, dans sa j)remière note à l'Académie des Sciences ('), il attribua les calcaires marbres du Reçass et 3u Zaghouan à rUrgo-Aptien. Cependant, dès 1883, Zoi»i»i y avait recueilli des fossiles peu déterminables qu'il ra[]porta à Ellipsaclinia ellipsoidea, ainsi que l'indique une note infra-paginalc d'un article de Cortese et Ganavari (*). Ces fossiles caractéristi(pies de l'horizon de Stramberg furent aussi l'objet d'une élude de Menecuiim (*). Un peu plus tard, Baldacci trouva des Ammonites tithoniques, et reconnut même l'extension du Jurassique dans le Nord de la Tunisie, mais ce (ait resta inédit, et les Ilydrozoaires accompagnant les Ammonites furent décrits en iHij'A seulement par Canavaki (*). En 1885, Kobelt (^) ramassa au N du Zaghouan, dans les cîdcaires marneux rouges, une Ammonite à faciès tithonique, qui fut décrite par Neimath sous le nom de Perisphinctes Kohelii (■). Deux ans après, en 1887, Le Mesle (*) retrouvtj le calcaire rouge à Ammonites et rapporta un certain nombre d'échantillons, d'après lescjuels il alTirma la présence de rOxfordien supérieur surmonté par des calcaires tithoniques ; quant à la grande masse calcaire située au-dessous, elle était « infra-oxfordienne »), le manque de (1) Gh. Vblain : Gonstit. géol. Iles littoral Afrique, p. 75. (2) Stache: GcoI. Touren, p. 57. (3) G. Rolland: Sar la montagne cl la grande (aille du Zaghouan, p. liS?^ (4) E. GoRTBSB e M. Ganavari: Nuovi appunti geol. sut Gargano, p. 237. (5) Meneghini: Ellipsaclinia del Gargano c di Gebel Ersass, p. 100. (6) M. Ganavari: Idrozoi titoniani, p. 43. (7) Kobelt: Reiseerinnerungen aus Algérien und Tunis. (8) Neumatr : Die geog. Verbreitung dcr Jura, p. 138. (0) Le Mbslb : Sur le Jurassique du Zaghouan. p. 63, et Géol. de Tun., p. 209^

28 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

fossiles empêchant de préciser davantage. Kn i8yo. Ai bekt (*) montra l'existence du Berriasien au Dj. Oust. Baltzer, qui visita le Zaghuan en iScp, adopta d'abord les vues de Le Mesle (V) ; mais, après détermination par M[^]ek-Kymah des fossiles rapportés par lui. il établit qu'une partie des calcaires du Zaghuan devait être attribuée au Lias (*). Peu après, Ficueir et Haic; (*) arrivèrent à la même conclusion, bien qu'ils n'eussent pas connaissance du second travail de Hai/izeu. L'année suivante, Uaig est revenu sur le m[^]me sujet dans une deuxième note (*) (pii confirme la première et en outre précise les mouvements subis par le sol ainsi (pie les transgressions qui en ont été la conséquence. Enfin, j'ai moi-même visité le Dj. Zaghuan et quelques autres massifs voisins en 1898 et i8()9, mais je n'ai fait (pie les parcourir tn\s rapidement, car ils se trouvaient en dehors du champ d'études (pie je m'étais fixé. \('anmoins j'en ai rapporté un certain nombre de fossiles ([ui n'a\ aient pas encore été cités et j'ai relevé quekpics coupes. EXTENSION Le Jurassique paraît limité au Nord de la Tunisie et à l'ex^{tn}^me Sud, exception faite pour le Mellousi, massif compli(pié, où affleure le Berriasien, comme \i bekt l'a indi(pié. Dans toute la n'gion dont j'ai dressé la carte, le Jurassique n'est visible nulle part ; je pense même (pi'il ne doit pas exister en profondeur. En ed'el, les argiles bariolc^es du Trias, qui apparaissent au mihcu des terrains les plus di\ers, ont ramené au jour des fragments de calcaires triasiques ou infra-liasi([ues, mais rien que l'on puisse attribuer au Jurassi(pie, fait (pii s'expliquerait ditlicilement, si ces argiles étaient recouvertes par le Lias si puissant ([ue l'on ol)ser\e dans le Nord de la Régence. (1) P. Aubert: Sur quelques points géol. Tun., p. 336. (2) A. Baltzer: Beitr. Kenntniss des tun. Atlas, p. 32. (3) A. Baltzer : Verstein. aus dem tun. Atlas, p. 105. (4) E. FicHBUR et E. Hauc. : Sur les dômes liasiques du Zaghuan, p. 135i. (5) E. Haug : Sur quelques points lliéoriques, etc., p. 366.

JURASSIQUE INFÉRIEUR LIAS Parlou! le Lias comprend des calcaires d'un gris plus ou moins foncé, très durs, à cassure vive, et possédant un caractère zoogène très net ; on y aperçoit, en effet, de nombreux débris d'Encrines et de Bélemnites. Au Dj. ben Saïdan (lég. 10 et 11), la masse principale est un calcaire gris, assez foncé, très compact ; la partie supérieure en est siliceuse et même par places remplie de silex d'un bleu foncé, qui demeurent en saillie et rendent la surface raboteuse. En outre, des dolomies cristallines se montrent en certains points. Au Dj. ben Klab (fig. 8), où ce niveau supérieur affleure seul, la roche est, par endroits, piquetée de cristaux de quartz bleuâtre atteignant 3 à 4 cm., et veinée de vert grâce à une imprégnation de malachite. Il en résulte une fort belle pierre d'ornementation, que les Romains ont exploitée au lieu Est du Klab, et dont j'ai trouvé des blocs ouvragés dans les mines voisines de Thuburbo majus. Le calcaire basique, dont l'épaisseur atteint 3 à 400 m., est le plus souvent en grandes masses, presque sans stratification, quelquefois en bancs d'un ou deux mètres. Baltzer indique en outre, à la base, des intercalations marneuses que je n'ai pu voir. En divers endroits, ce calcaire a été transformé en une calamine qui n'a été exploitée qu'au Zagbouan, mais (qui existe ailleurs en petite quantité, notamment au ben Saïdan. Rôle orogénique et extension. — Ces calcaires basiques jouent un très grand rôle dans l'orographie du N-E de la Tunisie. Ce sont eux, en effet, qui forment la masse principale du Zagbouan, dont la crête dentelée a été admirée par tous les voyageurs, du Uçç et du Bou Kournin. Il faut encore leur attribuer la majeure partie des Dj. Oust, Aziz, bou Kournin du Fahs, Rouass, ben Klab, ainsi, sans doute, que l'Hammam Zriba et l'Hammam Djedidi. Plus au S, les Dj. Kohol, ben Saïdan (Djoukkar), Fkirine sont aussi constitués par le Lias ; par contre, il faut rayer de la liste le Dj. Bargou, considéré par Aubeht comme Jurassique et qui est entièrement Crétacé. Principaux fossiles. — Les fossiles sont très rares dans cette formation. Je n'y ai rencontré que des Bélemnites, assez communes en certains points, et des Terebrales mais toutes indéterminables. Figueur et Halg ont recueilli au Zagbouan des Bélemnites du groupe des Aculiy ainsi que Pygope Aspasia Meneguini. Un seul gisement, jusqu'à présent, a fourni des Ammonites: c'est celui découvert par Baltzer, au S du

The text on this page is estimated to be only 28.50% accurate

30 ÉTIDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE .

Zaghouan, au col de Bour/en, près de u l'attaque Angelinc ». l^{cs} fossiles, dolerminés par jVlAyER-E\\iAR, seraient les suivants : *Avicula sinemuriensis* n'Oui». .*Eyoceras* Hébert i Opp. *Unicardium* Janihe d'Ori». — armât uni So>v. *Arieiies* Conybeari Sow. (Iw laceras anguinum Kkin. — Bonardi d'Oui». — muticum d'Oru. — Bucfilandi So>v. *Belemnites apicicurvatus* Blainv. — *geometricus* Opp. — *compressi* Ls Stahl. — Brooki Sow. — *microstyliis* I^{hill}. *Mgoceras* hybridim d'Oub. On rernanjuera (jue, si ciis dclerniinations sont exactes, ces fossiles appartiennent au Lias inférieur, moyen et supérieur, ce qui s'expliquerait par ce fait c^{ue} la plupart d'entre eux ont été ramassés dans le lit d'un torrent. JIRÂSSIOUË SUPÉRIEUR OXFORDIEN Dans le Nord de la Tunisie, le Jurassique moyen paraît faire défaut, et l'Oxfordien repose en transgression sur le Lias, ainsi que l'a indiqué Hak; (\). Sur les calcaires marbres du Lias (i) reposent des marnes ou des calcaires marneux. Klab noduleux, rouges ou gris, qui constituent l'Oxfoitlien. Au l)j. bon Klab (lig. 8), ce sont DJ. Kl^h 3^{^^} t.»o? N. 6 * 3 FiG. 8.- Dj. Klab, 1/10.000 (h. el L). des calcaires durs (a), gris ou rougealrcs {30 ni.\ avec quelques lits de marne srliisteusc dure, verte ou rose-rouge, et plus haut des calcaires marneux (3) lie-de-vin, mouchetés de gris ou de vert alternant a\ec des bancs durs, gris ou bleuâtres. On y rencon(1) E. Hauo: Sur quelques points théoriques, etc., p. 367.

STRATIGRAPHIE. — SYSTÈME JURASSIQUE 31 tre de nombreuses Bélemnites appartenant à la section des Hiholites, accompagnées de *Phylloceras tortisulcalum* d'Orh. et quelques mauvais *Perisphinctes*, Au Zaghouan, à la montée du Télégraphe, j'ai observé un lambeau de calcaire marneux gris très froissé, en position anormale, flanqué contre le Lias ([ui le recouvre même légèrement, renfermant de nombreuses Ammonites en très mauvais état. J'ai pu néanmoins y reconnaître : *Phylloceras tortisulcalum* d'Orh. *Phylloceras* cf. *Manfredi* Opp. *Phylloceras* *Oppelia* cf. *arolica* Opp. *Aspidoceras* *Perisphinctes*. Le Mesle cite en outre d'un gisement (qui peut être le même : *Pleurodiadema Stutzi* de Lorient *Collyrites Friburgensis* *Ooster Cyclolampas Voltzi* (Desor) *Pomel Lytoceras Liebigi* Opp. *Oppelia* *anar* Opp. — aff. *Bachiana* Opp. *Peltoceras transversarium* Quenst. *Perisphinctes* aff. *Kohelti* Nei mayr (très voisin du *P. colubrinus*, type figuré par Favre; *Aptychus* (du groupe des *lamellosi*) Bélemnites (du groupe des *hastatij*. D'autre part, Baltzer a trouvé au S de Zaghouan, près de (d'attaque Gabrielle») *Oppelia callicera* Opp. — *Jlexuosa Munster* *Aspidoceras* *QEgir* Opp. *Peltoceras Eugenii* Raspail Il cite encore : du Val Rirara (?) : *Perisphinctes lucingensis* Favre du Dj. bou Rournin : *Phylloceras iortisulcatum* d'Orb. Bélemnites *hastatus* Blainv. *Perisphinctes plicaiilis* Sow. — Martelli Opp. — *Doublieri* d'Orb. Bélemnites *hastatus* Blainv. et du Dj. Fkirine : *Phylloceras Piuschi* Opp. — *tortisulcatum* d'Orb. *Lytoceras* A delà* d'Orb. *Perisphinctes* Martelli Opp. — *trimerus* Opp. (Ces derniers fossiles ont été recueillis par M. Moeurs.) Ces fossiles indiquent donc bien la présence de l'Oxfordien? particulièrement de Li zone à *Peltoceras transversarium* ; mais la séparation des couches n'a peut-être pas été faite d'une façon rigoureuse ; aussi certains fossiles devront-ils probablement disparaître de la Hsle. Les couches se présentent en lambeaux isolés, et les raccords sont parfois un peu incertains. Le *Peltoceras Fouguei*, recueilli par Aubert à la koubba de Sidi bou Goubaine, semblerait indiquer un niveau plus élevé (Séquanien) ; mais il faut observer que ce fossile a été signalé à Batna par Ficiieur, en compagnie de nombreuses autres Ammonites nettement oxfordiennes : il n'y a donc pas lieu de l'en séparer ici. Zaghouan

32 ÉTIDF. GÉOLOGIQrE DE LA TINISIK CENTRALE Le

Séqaanien manquerait dans le Nord de la Tunisie, de même (jue le KlmeridICion; du moins, aucun fossile ne prouve, jusqu'à présent, son existence. Dans la noie déjà citée, Hai'g a insisté sur le caractère transj^rcssii* de certains terrains et montré que le Lias était recouvert tantôt par TOxfordien, tantôt par le Portlandien ou mémo le Néocomien.

PORTLANDIEN (TITHONIQUE) Le Portlandien (Tithonlqne) est le premier terme jurassicpie qui ait été reconnu Klab en Tunisie. On peut l'étudier facilement dans le petit massif du Dj. ben Klab (fig. 8), où les couches sont très ré^oilieres. Sur l'Ovfordien, dont la descri]tion a été donnée plus haut, viennent des calcaires compacts et des marnes dures, blanches ou verdâtres (4), se divisant en longues esquilles, et send)lant être en légère discordance avec les terrains sous-jacents. Ces marnes renferment de nombreux Aptychm latus Pauk. Sur elles reposent des calcaires durs grisâtres (5) en gros bancs alternant S.L. N.W. Dj. /?, C D FiG. 9. — Dj. Rouass. 1/10.000, (h. et I), avec des marnes schisteuses uioins épaisses, dont la puissance totale est de 80 m. environ, et qui m'ont fourni quelques Ammonites pyriteuses, dont la détermination est fort difTicile par suite du man(pie de termes de comparaison. Cependant, j'y ai reconnu : *Lytoceras* *Phylhceras* du groupe de *Ph. scrum* — po/ycyr///m *Neiniv^u* *Aptychus lotus* *Pahk. Pylloceras Ilolcoslephan us* — cf. sérum *Hiholiles* Dans la partie supérieure, le calcaire subdivisé en rognons, ne renferme que quelques mauvais Échinides. Au-dessus, viennent encore 80 m. de marnes calcaires se débitant en esquilles (G), dans lesquelles je n'ai pas troiivé de fossiles : elles sont sans doute le représentant du Berrlaslen« connue on le verra plus loin. Rouass Le Dj. Rouass (lig. 9), situé un peu au \ du précédent, montre la même

STRATIGRAPHIE. — SYSTÈME JURASSIQUE 33 succession.

Sous le signal, dans les calcaires et marnes (5), j'ai encore trouvé de petites Ammonites pvriteuses, savoir : *Phylloceras* (plusieurs espèces, dont 'i du *Aptychiis latns* Pmik. groupe de *P. silcsiacum*) *Iliholites*. *Aspidoceras* afl'. *Zeiischneri* Znr. Sur le versant E, la montagne est coupée par une faille qui amène au S le Lias et au N l'Oxfordien au contact de marnes très l'ubéfiées par imprégnation ferrugineuse, où j'ai recueilli *Hoplites* (lallisto d'Ohb. (les marnes, très j)uissantes, Dj. b«n SsfD/sn K^ An.gr.,. 'M-D^M.^r Dj. bmn Sai'*/*7n r^f BjouJear SXVW. Fio. 10 el 11. — Dj. bon Saïdan el Dj. Fki ri no, 1/30.000. (h. et l.) (L. lias, Tl. Tithonique, N. Nèocomien, E. Eocène). contiennent plus loin des bancs calcaires verticaux, où je n'ai pu trouver de fossiles. Néanmoins, la présence de *Hoplites* CmlUsIo permet de j)enser qu'on est en présence du Berriasien, d'aulanl j)lus qu'au Dj. Oust, qui est très voisin. Ai bekt a découvert dans des marnes très semblables des fossiles nettement berriasien, dont la liste sera donné»e plus loin. Au Dj. ben Saïdan (Djoukkar) (fig. lo et 1 1), le Tithonique se présente avec un faciès un []eu différent. Un peu au-dessus de la koubba de Si Mobammed, entre le koudiat 460 et la montagne, on voit, au S du petit oued, les calcaires basiques (L), ici assez démolis et recouverts de débris, surmontés par des marnes (a) im peu scbisteuses, rouges ou gris clair suivant les points, pres(pie borizontales, renfermant des Bélemniles et des Ammonites informes. Ces couches sont visibles sur une quinzaine de mètres d'épaisseur dans le fond de l'oued et sur la rive droite, mais on n'en atteint pas la base, et, à cause des éboulis, on ne voit nulle part le contact avec les calcaires liasiques (L). A ces marnes sont superposées d'autres marnes granuleuses, irrégulières de composition et de couleur, renfennant des intercalations de calcaire tantôt compact et marbroïde, plus souvent se divisant en rognons (h). Les marnes et les calcaires sont colorés par plaques en rouge ou en gris vert. A la partie inférieure, (juelques bancs renferment de nombreuses Ammonites, le plus souvent assez frustes : cependant, j'ai pu obtenir (jueicjues fossiles en bon étal. Parmi ceux-ci, il faut citer : Ben Saïdan

34 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Zaghouan Reçass Coily rites fribnrgensis Oosteu Metaporhinus convexus (?) Cott. àutiliu; Malhosi PictÉt Phylloceras Loryi M.-Cii. (Iros commun) — (voisin de ce dernier) — du gmiipe de Ph . heierophyllum Phylloceras cf. Benacence Catlllo — (3 espècx^s) Ly laceras polycyclum Neima\rlaploceras Neumayria cf. SlrombeckiOpv. — prolithographica Fcstannes {lihographica) A spif laceras (de fjrrande taille, se rapprochant d'/l. orlhocera) Simoceras Sautieri Fontannes — houblieri Fontannes — cf. agrigentinum Gemmellaro Uolcastephanus cf. slephanoides Opp. Perisphlnctes Beyrichi Futterer — du groupe de P. colubrinus — aff. senex Opp. Perisphinctes (a autres esj)eces, dont une hvs |)lale et In^s évolute) Aplychus lai us Park. — du groupe de A. punctatus. Dans la partie supérieure, les calcaires sont plus compacts ; on n'y trouve plus d'Ammonites. L'ensemble mesure environ 40 m. et disparaît sous des marnes grises, (pi'il faut sans doute rapporter au Néoconien ou au Herriasien. C'est peut-être l'é(piivalent du calcaire à Ellipsaclinia du Zaghouan. Ces mêmes couches se suivent sur prescpiie toute la bordure "N du ben Saïdan, plus ou moins (Complètes par suite d'élirements. On les retrouve sur le sommet de la montagne, où j'ai récolté un Perisphificles \oisin du P. geron Zirv. Elles forment en outre au 8 du ben Saïdan une bande» à peu près continue et renferment les mêmes fossiles, notanmient Phyll. Lofji Mi>.-Gh., Haploceras, Aspidoceras, Perisphinctes (Oued el Assed). Comme on le voit par les fossiles qui \ienncnt d'être cités, les couches du ben Saïdan correspondent au Portlandien inférieur, et phis spécialement à la zone à Waagenia Beckeri, (jQoicpie (e fossile n'ait pas encavari (*) signale dans cette formation : Ellipsaclinia lyrrhenica Ca>vvari — câpre n sis Canavari — af ricana Canavari H est très difficile d'établir les relations exactes de ces couches avec celles du ben Saïdan et du Rlab ; elles semblent un peu plus récentes et doivent se rapporter au niveau de Stramberg plutôt (pi'à celui de Solenhofen, mais ce dernier existe peutêtre aussi au Zaghouan. Pour compléter ce qui a trait au Jurassique, je dois indiquer un certain nombre (t) Ganavari : Idrozoi titoniani, p. 43.

STILATICKAPHIE. — SYSTÈME JURASSIQUE 35

do fossiles qui ont été cités par A. H. Kunt, dans sa Notice explicative, et que je n'ai pas retrouvés. Au bas du Kurnin (tout à fait à la partie supérieure), en dessous des marnes «gréseuses du Lœmoconien, on rencontre un banc de calcaire rouge et vert bréchiforme, contenant : *Cyclolampas Voltzi*, *Sinioceras Sauticri*, *Sinioceras agrigentinum*, *Perisphinctes uiiicomptus*. *Hoplites priiHjseiisis*, ce (qui les classerait encore dans le Tithonique (?). Enfin au l)j. Oust. dans un système de calcaires noduleux, gris et rouges avec marnes rouges et jaunes, ce même auteur a recueilli de nombreux fossiles qui lui ont paru avoir été remaniés avant leur dépôt. Ce sont : *Phylloceras plychoicum* *Hoplites privasensis* *Phylloceras silesiacum* *Hoplites Botellii* *Lytoceras Liehigi* *Hoplites Dalmasi* *Perisphinctes senex* *Hoplites occitanicus* *Perisphinctes* cf. *lacertosus* *Hoplites Euthynii* ce qui rangerait la formation dans le Tithonique supérieur ; on aurait l'équivalent du Berriasien. Ces fossiles semblent appartenir à plusieurs zones, mais, d'après l'auteur, ils sont distribués indistinctement dans toute la formation qui a plus de 100 m. de puissance. D'autre part, B. V. J. Acci a reconnu au l)j. Oust : *Phylloceras ptychoicum* *Q. exst.* *Aptychus punctatus* *Voltz* *Lytoceras quadrisulcatum* d'Ohb. *Belemnites Gemellaroii* Zitt. *Perisphinctes* *Belemnites ensifer*. Enfin, j'ajouterai que la collection de l'École des Mines possède un exemplaire de *Hoplites Chaperi* Pictet, dont j'ignore la provenance exacte (mais assurément du sud de la Tunisie) et une petite *Waagenia* qui semble nouvelle.

COMPARAISON AVEC LES RÉGIONS VOISINES En somme, ce Jurassien montre une très grande ressemblance avec celui de l'Algérie, ainsi (pie l'on devait s'y attendre. Le Lias est tout à fait semblable à celui du Djurdjura, tel qu'il a été décrit par F. de S. Par contre, il n'y a rien en Tunisie qui soit c

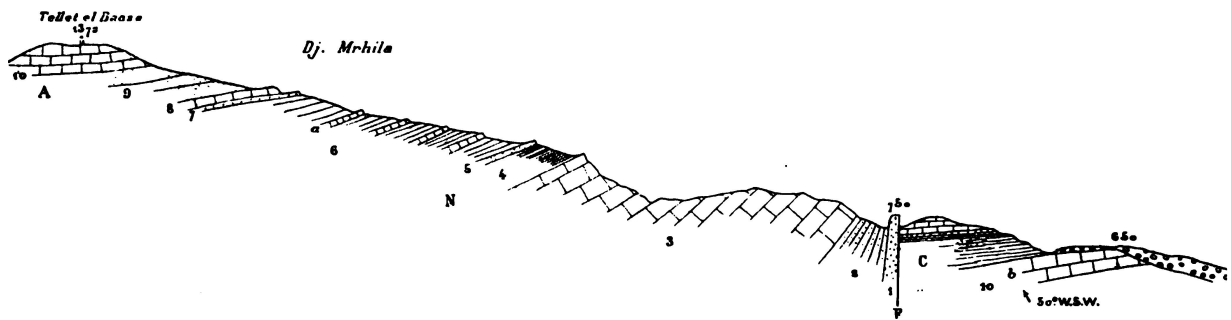
36 ÉTLDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE qu'en Tunisie. Le Lias y ^csl repn'senlé par des calcaires bleuAlres ayant !iOO m. de puissance, surmontés par toute la série Jurassique (') ; l'Oxfordien se montre là sous forme de calcaires grumeleux ou noduleux rouges, possédant une riche faune lres \(>isine de celle de la Tunisie. Enfin, le Titlioni que est constitué par des calcaires el des marnes grises, puis par des C4ilcaires à structure litliograpliique, et le Berriasien par des marnes et calcaires marneux, où M. Lée^uardt a recueilli *Hoplites Boissicri*, *Il. MalbosL* .etc. Cette série est donc très analogue à celle de Tunisie, mais plus comfilète, puis([ue dans la Régence on ne connaît ni lequivalent du Bajocien-Balhonien, ni celui du Séquanien-kimeridgien. L'Andalousie offre également une grande i*essemblance avec la Tunisie. La description que MM. Heutham) et Kuja> (') donnent de la partie inférieure du Lias moyen pourrait s'appliquer à la Tunisie : u La partie inférieure du Lias est caractérisée par des calcaires noirâtres, compacts, assez puissants et bien lilés... ils renferment de nombreux silex noirs... des masses de dolomies s'y intercalent. Des (lél)ris d'Encrines et des restes de bivalves sont tout ce que nous avons pu y recueillir ». Sur ces couclies reposent de gros bancs de calcaire à cnlroques, très spatliicpie, d'un gris brunâtre. Dans les calcaires jaunes, on rencontre *Pytjopc Aspasia*, un des seuls fossiles un peu fréquents en Tunisie. Quant aux calcaires tithoni([ues, ils 'sont en général durs, marmoréens, à structure bréchoïde, souvent colorés en rouge. En certains points, les calcaires blancs du Tithonique passent latéralement à des calcaires marneux jaunâtres ou rougeâtres, noduleux, fait ([ui a été également signalé par Kiliv>, près de Sisteron (Cliardavon). Les fossiles sont les mêmes qu'en Tunisie. Enlln, il est bon de noter qu'aux Baléares, Nolan (*) a observé dans le Portlandien des *Ammonites pyrileuses* qu'il serait intéressant de pouvoir comparer à celles du Klab. La ressemblance est manifeste aussi a\ec le Jurassique d'Italie, particulièrement de rApennln eentral et de la Calabre, où le Lias est formé par des calcaires compacts, cristallins, très puissants, parfois zoogènes, avec de nombreux *Brachiopodes*, notamment *Pygope Aspasia*. De plus, le calcaire tithonique de Capri, à *Stromatopores*, paraît comparable à celui du Reçass et du Zaghouan. (I) C. H. néiinlon ext. en Algérie, ». S. G. F. (3), XXIV, p. H75. {i) Bertrand et Kilian : iMission d'AndHlousic, p. 409. (3) N«.LAN : C. n. .ic. Se, CXX, p. 13fi0.

SYSTEME CRÉTACÉ NÉOCOMIEN HISTORIQUE Le

Xcoconien a été signalé pour la première fois en Tunisie en 186a, par CoQLAM) C) d'après quelques fossiles provenant du Djoukkar. En 1888 et 1889, HollAM> («) fit connaître le Néocomien du Zaghouan, et Le Mesle (=•) celui du Uçass. Peu après, Vieht (') distingua le Barrémien dans le bou Kournin et plus tard, dans sa -Notice explicative (^), montra l'existence du Néocomien dans la région centrale, au Mrliila, où il avait recueilli un Evhmospata

The text on this page is estimated to be only 23.38% accurate

38 ETUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE des sections de Lamellibranchies et de Gastropodes, mais il est impossible de les décrire ; je n'y ai vu aucune trace de Céphalopode, au-dessus, vers la cote 30, commencent des marnes blanches avec bancs calcaires intercalés (4), offrant, surtout à la partie supérieure, quelques niveaux fossilifères. On y trouve : *Taxaster retusus* Lamk. (*Echinospatafus cordiformis* auch.) *Toxaster* aff. *subcylindricus* d'Orh. *Heteraster* cf. *Couloni* Ac. *Terebratulina* (forme gibbeuse commune) *Nucula* *Avicula* (*larierom* n. sp. *Janira* *Roemeri* Lima *Exogyra* *Couloni* 1) *Exogyra* *Minos* (loq. *Trifonia* *Anisocardia* *Plesiocyprina* (*orbida* *carinala* d'Orh. *Pleuromya* *neocondensis* *am.* *Pleuromya* *Olostoma* *Aerinea* *latica* (3 formes). Un banc de grès ferrugineux (5) intercalé dans les marnes renferme un certain nombre d'Ossements associés à *Terebratulina*, *Avicula* *dartsoni*, *Trujonia*, *Pleuromya* *neocomiensis*. Puis vient la grande masse des marnes (>), blanches ou grises. MnhUm FiG. 12.— Dj. Mrhila, 1/25.000, (h. el 1.) (N. Néocomien, A. Aptien, C. Cénomanién). bleuâtres avec intercalations de quelques bancs de calcaire marneux. Les Polypiers y sont fréquents, ainsi que les moules internes de Lamellibranches répartis indistinctement dans toute la masse. On peut citer : *Terebratulina* *privlonga* Sovv. *Exogyra* *Minos* Coq. *Cardium* *subhillamun* Levvi. *Anisocardia* *Pholadomya* *elontjata* W. *Pholadomya* *neocondensis* Leym. Les Rhynchonellides, par contre, paraissent localisés vers la partie supérieure dans 2 ou 3 petits bancs calcaires (fi). Ce sont : *Pseudodiadema* *rotulare* Aoassiz *Holactypus* *neocomiensis* A. (cf. *Toxaster* *reiusua* Lavik. (commun) *Toxaster* nov. sp. (déjà cité) *Toxaster* aff. *Ricordeamnis* n. sp.



STRATir.RAPHIK — NÉOCOMIEX 39 Au-dessus, un banc de grès ferrugineux (7) renferme des débris d'Osiracés et de nombreux Polypiers de la famille des Asiréidés. Le tout est surmonté par un banc de calcaire siliceux (8), des grès blancs (9) et des calcaires siliceux et dolomitiques (10) qui portent le signal de Tellel el Baa/a et appartiennent, en grande partie, à l'Aplien. Les fossiles cités établissent nettement la présence, au Dj. Mrhila, du Néocomien au sens large de ce terme, mais ne permettent pas de préciser les niveaux. En effet, on a affaire à un faciès à Spatangues bien typique, et, dans ce cas, la faune varie peu d'un étage à l'autre. Dans les parties du S-W de la France où règne ce faciès, on a pu établir des coupures par parallélisme avec des points où existe le faciès vaseux à (Léthalopodos. Or, ici, je n'ai pas rencontré un seul (Céphalopode, et ce point est le seul de la région où le Néocomien affleure. Cepen alanginien. plutôt qu'au Jurassique supérieur. En effet, Albeht (') cite des fossiles berriasiens {Amm. Boissieri, A. mm. Teloiitensis} y recueillis au Dj. Mellouli (massif situé au S-E du Mrhila) dans des marnes claires, recouvertes par des grès (qu'il attribue au Valanginien. Or, M. le C"ue VviLOGEK m'a dit avoir vu au Mellouli de grandes masses de dolomies sombres recouvrant des marnes claires dans le centre de l'anticlinal. Ces dolomies paraissent devoir être la même chose que les grès d'AuueUT et (que mes calcaires dolomitiques du Mrhila. Or, dans ce massif, je n'ai pas rencontré les marnes claires berriasiennes, elles n'affleurent sans doute pas et les dolomies, étant au-dessus du Jurassique le plus supérieur et sous Valanginien, doivent correspondre au Valanginien. Dans le Nord de la Tunisie, le Néocomien se présente sous un faciès différent ; ce Nord sont des marnes grises, dures, se divisant en esquilles, contenant quelquefois des lits de la Tunisie de calcaire en rognons, et de grès roux durs un peu lustrés : dans certaines parties, c'est un véritable flysch. Leur épaisseur est considérable ; elles s'observent au bas des pentes de tous les massifs jurassiques reposant habituellement sur le Tithonique (1) A. Pbron : Descript. géol. Alg. 47,57. (2) F. Aubert: Explic. carte géol., p. 5.

The text on this page is estimated to be only 26.85% accurate

40 ÉTCDÉ GÉOLOGIQUE DE LA TLNISIK CENTRALE (fig. 10 et II), mais parfois aussi sur l'Oxfordien (Zaghouan) (M et occupent dans la plaine une large surface. Elles sont assurément très peu fossilifères, et bien qu'elle soient entrecoupées par une infinité de ravins qui rendent la marche très pénible, mais offrent de très bonnes conditions pour la récolte, je n'ai pu en obtenir que quelques petits fragments de céphalopodes peu déterminables (entre ben Saïdan et Ain Djoukkar). (Léon Quidant, 1907) cite quelques fossiles provenant précisément de ce point ; ce sont : *Terebratula praelonga* Sow. *T. corallina* d'Orbigny. *Rhynchonella* Guerini d'Orbigny., *Belmontella* latius Blais. Le Mesle (1) y ajoute : *Amm. aff. neocomiensis*. Ces marnes représentent donc le Néocomien, mais une partie correspond au Barrémien. comme le prouvent quelques-uns des fossiles cités par Rolland, Le Mesle, Albert (Macroscaphites Yvoni). Du reste, la note de Léon Quidant (*) ne laisse aucun doute à cet égard. Si on considère les listes données par cet auteur, on observera, (ju'à part quelques Brachiopodes, tous les fossiles cités dans cette région septentrionale sont des céphalopodes, à l'exclusion de tout Échinide, de tout Spalangue. Le faciès se rapproche donc du faciès vaseux et se différencie nettement de celui du Mhrila, où se rencontrent des Échinides et de nombreux Bivalves, mais aucune Ammonite. Ce contraste frappant se poursuivra du reste pendant l'Aptien. Au surplus, n'ayant pas fait une étude détaillée du Néocomien de la région septentrionale, je me borne à renvoyer au travail déjà cité de Léon Quidant. En outre, pour ce qui concerne la région centrale, le Néocomien est trop peu développé, et ne m'a pas fourni d'espèces assez caractéristiques pour que la comparaison avec celui des régions voisines soit de quelque intérêt. LISTE DES FOSSILES DU NÉOCOMIEN (M. Gisement unique : nord du Dj. Mhrila. *Pseudodiadema rotulare* Agassiz. *Exogyra* (juiloni) Deflower. *Illecebratulus neocomiensis* Agassiz. — *Xiphiros* Coquand. *Toxaster retusus* Léon Quidant. *Trigonia*. *Toxaster* indet. (2 espèces aff. *T. subquadratus* - *Cardium subquadratum* Levetzoff. *Indricus* et *T. Ricardianus*). *Ansercardia*. *Illecebratulus* cf. *Couloni* Agassiz. *Plesiocyprina*. *Terebratula praelonga* Sow. et m. *Pleuromya neocomiensis* Léon Quidant. *Terebratula*. *Pholadomya elongata* Minster. *Nucula*. (*orbida* carinata d'Orbigny). *Avicula* Carteroni d'Orbigny. *Ostrea*. *Janira atava* Roëvier. *Lima*. *Lima* (3 espèces). (1) E. Fischer. HAUSA : Dômes liasiques du Zaghouan, p. 1355. (2) CoQUAND : SP. Prov.

Constanline, p. 4i. (3) Le Mesle: Journal de voyai^e, \k 14. (4) A.
JoLEAUu: Infra crétacé vaseux, p. 1i1. (5| Cette liste, de même que les
suivantes, ne comprend que les fossiles recueillis par moi-même*.

APTIEN HISTORIQUE L'étage Aptien a été découvert en Tunisie par Doumet-Adaxson et Valéry Matet^(^), qui observèrent dans les Dj. Cherb et Ouni Ali des calcaires à Orbitolines, attribués par eux à l'Urgo-Aptien. En 1880⁽¹⁾, Thomas, dans une note sur les gisements de phosphates de chaux de la Tunisie⁽¹⁾, signala incidemment la présence de l'Urgo-Aptien au Dj. Semmama et Nouba; dans des notes postérieures, il indiqua un certain nombre d'autres affleurements de ce même étage. A vrai dire, dès 1885, Rolland^(*) avait cité ce terrain, auquel il rapportait les calcaires marbres du Zagbouan, du Reçass et du Bou Kournin, mais, comme on l'a déjà vu, ces calcaires sont d'âge basique. Plus tard. Le Mesle observa l'Urgo-Aptien à Bordj Messaoudi, ainsi qu'il résulte de sa Note sur la géologie de la Tunisie^(*). En 1893, Vibert indiqua dans sa Notice les principaux affleurements aptiens (pii, sur la carte, n'ont pas été signalés du Néocomien. J'ai pu en reconnaître un certain nombre d'autres et relever des coupes concernant tous les points où ce terrain est développé d'une façon notable. Eriln, le C Fijck^(^) a établi que le Batene el Guern, loin de se composer uniquement d'Eocene inférieur, comme l'indique la Carte géologique provisoire, renfermait des terrains très divers, entre autres l'Aptien, affirmation dont j'ai pu vérifier l'exactitude. DESCRIPTION Le terrain Aptien, intimement lié à l'Albien, joue un rôle considérable dans l'orographie de la Tunisie centrale, et forme l'ossature de la plupart des grandes montagnes. Il se compose généralement de marnes sableuses avec intercalations gréseuses, sorte de flysch, surmontées par de grandes masses de calcaire souvent dolomitique (lue. 11 est particulièrement puissant au Dj. es Serdj, où une grande faille longitudinale Serdj permet de l'étudier sur une épaisseur de plus de 500 mètres, et encore n'en atteint-on pas la base. Deux sentiers partant, l'un de D^{'''} Zriba, l'autre de D^{'''} Si Hamada, permettent de franchir les abrupts et d'atteindre soit le signal, soit le col en forme de selle qui a valu à la montagne son nom de Dj. es Serdj. Un peu au-dessus de D^{'''} Si Hamada, on rencontre une bande de calcaires compacts, entièrement démolis, plongeant à peu près au S-E (Pl. 1, fig. 3) ; ce sont les calcaires supérieurs, effondrés par suite de la faille dont il a été question. A partir du

(1) DouMET-ADANSON : Miss. bol. en 1884, p. 80, Valéry Maybt: Voyage S. Tunisie, p. 281. (2) A. F. A. S.: Nancy, p. 413. (3) G. Rolland: Sur la montagne du Zagbouan, p. 1187. (4) Le MesLE: Géol. Tun.. p. 209. (5) FuGK : Sur la présence du Priabonien en Tunisie, p. 149. 6

42 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE point le plus bas (vers la cote 750), silué dans un ravin qui aboutit h Si llaniada, on observe la succession suivante : r) Marnes verdâtres assez dures, se débitant en petits blocs ou en esquilles, avec intercalations de lits gréseux minces, jaune verdâtre ou rouille (40-50 m.). On y recueille en abondance : *Exogyra Couloni* Defu. Monibreux moules internes de *Lamellibranches* {*Pi/ina*, *Trigonia*, etc.) *Douvilleiceras Martini* d'Orb. *Orbilolina lenticularis* Blum. *Ileteraster ohhngas* de Li c *Toxasfer Collegnoi* *Sismonda* *Rhynchonella Gibbsiana* Sow. a") Marnes feuilletées vertes, un peu rouillées et lits gréseux minces, ayant le caractère d'un flysch (10-15 m.) ; 3") Marnes semblables à (i) (40 m.), renfermant d'assez nombreux *Toxasfer* en mauvais état ; 4°) Calcaire gris foncé en lits de 30-50 cm., séparés par quelques centimètres de marnes dures. Les lits calcaires attestent un plongement de 15° S-E. A la base, les marnes très fossilifères contiennent : *Orbilolina lenticularis* Blm. *Toxaster* (*Collegnoi* *Sismonda* *Toxasfer* *Epiaster* *Terebratala* *Rhynchonella* aff. *Gibbsiana* Sow. *Pecten* *Protocardium* *Helcion* 5") Marne bleu noirâtre, se débitant en esquilles avec intercalations calcaires dans la partie supérieure, et atteignant près de 100 m. d'épaisseur. On y rencontre seulement des Térébratules, Rhynchonelles, et des empreintes de *Lamellibranches*, avec quelques *Exogyra Couloni* ; 6") Calcaire grisâtre, compact, formant un premier abrupt de 15-20 m. et ne montrant en fait de fossiles que quelques *Ex. Couloni* émiettées ; 7") Marnes dures et calcaires en lits de 30-50 cm., alternant régulièrement ; le calcaire est foncé en dedans et roux en surface (35 m.) ; 8") Banc de calcaire gris très dur, un peu dolomitique, causant un abrupt de 35 m.; 9") Marnes sableuses, grises ou verdâtres, avec petits lits gréseux roux, n'offrant que de rares Mollusques, dont *Ex. Couloni* ; 10") Suite de calcaires gréseux gris, roux en surface, produisant une série de gradins de 1 à 5 m., séparés par des marnes à lits gréseux en faible proportion. Plusieurs de ces gradins peuvent se superposer pour donner des abrupts considérables. Tout l'ensemble (l'épaisseur totale s'élève à 150 m.) est très pauvre en fossiles ; je n'y ai vu que quelques *Toxaster*, Térébratules, et moules de (astroï)odes et *Lamellibranches*, dont *Ex. Couloni*, et une Ammonite assez fautive du groupe de *Hoplites Jissicostatus* Pu il. ; 11") Masse calcaire formant sous le sommet un assez fort abrupt (plus de 30 m.). Le calcaire est gris, parfois

blanchâtre et subcristallin, nettement zoogène dans le haut, où
s'aperçoivent des sections de Rudistes ;

STRATIGRAPHIE. APTIEN 43 13") Calcaire moins dur et moins compact [i m.) : c'est le niveau principal à *Horiopleura* cf. *Lamberli* Min.-Ch., lesquels y sont fréquents, mais généralement en mauvais état. Ils sont accompagnés iV*Orbilolina* /enticu/ariss, de Polypiers et de moules de Lamellibranches et de Gastropodes, parmi lesquels de grandes Nérinées ; iS") Marnes avec petits lits de calcaires gréseux (ao m.) : i4i Trois bancs de calcaire roux un])ou gréseux formant trois grandes marches et séparés par des marnes sableuses (20 m.\ Les fossiles y sont très nombreux : *Toxaster Collegnoi* *Sismonda* (et autres es- *Crassatelia* (gr. de C. Rohiiiaklina d'Okb.) pécēs) (*Jardium* *Avicula* *Panopa*'a pllcala Sow. *Peclen* — *Pret'ostl Desii*. *Asiarte* iSallca *Larteli* *Landerer*. Sur l'autre versant de la montagne et au même niveau, j'ai recueilli, avec les mêmes *Panopiva*, *Toxaster radula* (Jn., *Pseudomelania*, *Tylostoma* ; 10") Marnes grises avec lits calcaires à la partie supérieure (^o m.). Les fossiles y sont également abondants : *Orhitolina lenticularis* Bm m. (remplissant *Terchrafula* cf. sc/la Sow. entièrement deux petits lits) *Exogyra Couloni* Defu. Sur le versant oriental, j'ai trouvé en outre : *Toxaster* {2 fonnes difTérentes) .\erilopsis *Terebratula sella* Sow. *Tylostoma* *Peclen Solarium* *Cardita Bêle* m lûtes *Panopiva* *Prevosti* *Desii*. 16") Calcaire franc compact, à cassure vive, généralement gris clair, parcouru par des filets de calcile et produisant sous le sommet un abnipt imposant (70 m.). Il présente ça et là, particulièrement à la base, au niveau marqué («), des îlots de calcaire pres

44 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE A la partie S-V du massif, en particulier dans un ravin situé au S de la [Dechera Zriba, j'ai trouvé, dans les marnes surmontées par les masses calcaires, une Aumionite du groupe de Hoplites Jissicosiatus Pun., et un peu plus bas dans les marnes gréseuses P/icalula placunea Lamk., Ex. Couloni et un fragment d'un Naulile voisin de yV. neocomiensis et de A. ISckcriana^.

Plus bas encore, à un niveau correspondant probablement au n° 4 de la coupe, j'ai ramassé : Toxaster radula Gh. Hemiaster PlicaUila radiola Lamk. Enfin, à l'W du Serdj, au pied de la falaise, on rencontre des masses calcaires très fissurées et partiellement recimentées en une sorte de brèche par un calcaire rouge. Le tout disparaît sous une véritable nappe de cailloutis et de débris de pente dont l'épaisseur, inconnue exactement, est certainement considérable. Bargou Le ij. Bargou, montagne importante siUiee au N du Serdj, est également constitué par l'Aptien et non par le Jurassique, ainsi (pie l'indique Aibekt sur sa Carte et dans sa \otice. Malgré des recherches attentives, je n'ai pu trouver trace de Jurassique, et par contre, les fossiles que j'ai recueillis ne laissent aucun doute sur l'âge crétacé de ce massif. Le be.iu cinpie d'Aïn Mzala, qui entame la montagne sur plusieurs centaines de mètres, permet de se rendre bien compte de sa constitution ; un autre cirque, de moindixi dimension et moins bien formé, situé au-dessus de Médiouna, lui est accolé et montre la retombée des couches sur l'autre versant. La coupe observée est la suivante (PL 1, fig. i) :

r) Dans le fond du cirque d'A. Mzata, on trouve des marnes grises, dures, feuilletées, alternant en proportions égales a\ec des lits calcaires très durs de o"i5, se divisant en rognons. Outre les Exogyra Couloni Defr. très fréquentes, je n'y ai trouvé que deux Nalica, dont l'une, grosse et déprimée, possède une forme que je n'ai vu figurée nulle part. 3") Puis viennent des marnes sableuses gris verdâtre, prenant à l'air une teinte rouille, avec très nombreuses intercalations de lits gréseux de (pielques centimètres. Les Exofjyra Couloni y sont fréquentes (/lo m.). Sur l'autre liane de la montagne, j'ai recueilli à ce niveau des Orbiolines et divers (jastro|>odes (Solarium, etc.). 3") Sur ces assises re])ose une puissante masse» de marnes sableuses avec petits lits gréseux ; c'est un vrai (lysch, dont l'épaisseur atteint 'ioo m. et dans leciel les fossiles sont très rares. Ces couches sont du reste mal visibles dans le fond du cir([ue ; ou les aperçoit mieux au bord septentrional de celui-ci. On corislatt; alors vers la base la présence d'un

petit lit de grès argilo-cahaire grisâtre {a) renfermant : Toxaster Collegnoi
Sisvioxda Panopxa Prex[^]osti Desu. — radula Gu. (nombreux) Et un certain
nombre de moules internes Exogyra Couloni Defr. de Mollusques {Pecten,
etc.) ISlatica Larteli Landerer

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 4d Ces marnes forment dans le fond du cirque une bielte recouverte par des éboulis, supportant une petite brousse de chênes verts ; elles se terminent par un lit de calcaire siliceux. Sur le versant E, on peut constater que les marnes sont fossilifères à différents niveaux, et renferment, en plus des formes déjà citées: *OrhUolina lenticularis* Bli M., *Tylostoma*, *Malien* cf. *biilimoides* Dksii. 4") Des marnes grises, dures, moins délitables et contenant encore des lits gréseux (50 m.), s'observent au pied de l'abrupt. 5") Sur ces marnes, et formant la moitié inférieure de l'abrupt, reposent des calcaires siliceux gris bleuâtre, remplis d'*Orhilo* *lenticularis* Blim., disposés en bancs de 1 m. environ, et séparés par 30 à 50 cm. de marnes dures, également riches en *Orbilolines* ; les bancs calcaires ont une tendance à se subdiviser en lits minces de 10 à 20 centimètres. Dans la partie supérieure, les intercalations disparaissent. L'ensemble mesure une centaine de mètres d'épaisseur. Sur le versant E et un peu au N de la coupe, j'ai recueilli à ce niveau un exemplaire de *Hoplites jissicoslalus* Phimjps et quelques tronçons de *Bélemnites*. 6") La partie supérieure de la montagne est formée par une grande masse de calcaire gris, siliceux, très dur, à stratification peu nette, formant un abrupt imposant presque tout autour du cirque. Au sommet, le calcaire est blanc, subcristallin, à cassure tranchante, et sa surface est découpée en lapiez ; en quelques endroits, il est transformé en dolomie. Dans leur ensemble, ces calcaires ressemblent au Lias du Zaghouan et du Djoukkar, et c'est sans doute ce qui les a fait rapporter au Jurassique ; mais la présence, dans la masse et particulièrement au sommet, d'*Orhilo* *lenticularis* et d'*Uvula* (l'Uvula ne permet pas l'hésitation. On voit un certain nombre d'*Échinides* (*Yox. radala* Gii.), *Rhynchionelles* et *Bivalves* emprisonnés dans la roche. L'épaisseur de ces calcaires n'est pas inférieure à 50 m. dans le voisinage du sommet, mais est notablement moindre au N-W et surtout au A. 7") Vers le bas des pentes, on trouve en outre 8 à 10 bancs de calcaires gréseux d'un mètre, séparés par des marnes gréseuses en faible proportion, où se rencontrent *Ex. Couloni* et des *Orbilolines* (30-40 m.). 8") Ils sont recouverts par d'autres calcaires (en bancs d'un mètre), avec intercalations marneuses plus considérables (pie dans le cas précédent, (puis les calcaires dominant encore (30-50 m.). Les fossiles y sont abondants; je citerai : *Toxaster Colletjnoi* d'Ohh. *Pecten striatocostatus* Boissimlh — cf. *raduia* Gu. *Ucalnhi* radioUi Lamk.. *Juidilftster* Tlssoii Cog. *Hj'ofjyrn*

(Umhin Defk. (souvent de grande Epiaster taille) Tcrehratiila sella Sovv.
 Alclryania rectan/pilaris IUomeh — tanuinudns Sow. Hoplites fissicostalus
 Pu il. (fréquent, et — Mouloniana d'Ouh. de grande taille mais toujours
 fragmen— alî. Dulemplenna d'Orb. (de taire) grande taille, très commune)
 Bélemnites (Hibolites) seniicaaiiculatus RhynchoncUa Gibbsiana Sow.
 Blai>v.

46 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Sur le versant E du Bargou cl un peu au N de la œupc, j'ai recuellî Holaster, Terebralula, ainsi (lue Parahoplites ihllgi Antiilla, Hoplites Jïssicostatus Phillips, etc. Il est possible que ces couches répondent déjà à TAlbien. En tout cas sur elles reposent les marnes noirâtres assurément albiennes. Le F)j. el OusL petit dôme situé entre le Baifrou et le Serdj, ne montre que les assises supérieures de rA)lien ; c^ sont des calcaires et marnes dures a)rrcspondant à (3) de la coupe précédente. On y trouve : Salenta prestensis Des. /ta:o{/yraCoM/o/i/I)EFR. (certains échantillons Epiasler incisus Coq. mesurent plus de jo cm.) Epias 1er Aleciryonia rectangularis Hœvier Terebralula sella Sow. Pccien, etc. — taniar indus Sow. Plus au .^, dans des environs de D"° bou Tis et du Dj. Mesmote, la constitution de lAptien est légèrement dilTérenle. A * la partie inférieure, on rencontre : I") Des marnes sableuses avec petits lits gréseux irrégulièrement distribués et rognons ovoïdes d'un calcaire jaune brun, sou\ent disposés en lits. \JExogyra Couloni existe dans toute la masse, accompagnée de (pielques Bivalves et Brachiopodes. Entre bou Tis et l'O. Dridja, ces marnes sont visibles sur phis de loom. ; au Dj. Mesmote, on n'en atteint (juc la partie su])érieure. -2") 3 à 3 lits de calcaires sableux un peu phosphatés (i m.) renfermant un grand nombre de fossiles : Salenia preslensis Dks. Exogyra Couloni Dhfh. Toxasler radula Gii. Beicmniles (HiboUes) semicanaliculatus Toxasler Blai.w. Terebralula Je n'ai vu ce niveau phosphaté ni au Bargou, ni au Serdj, soit qu'il n'existât pas, soit qu'il fut caché par des éboulis. 3") Réapparition des marnes sableuses semblables à (i) (5o m.). Vers le milieu, les lits gréseux présentent de nombreuses traces d'Annélides avec : Toxaster, Exogyra Couloni Defk., Hopliles Jissicoslatus PniL. Les lits ciilcaires de la partie supérieure contiennent: Toxaster radula Gii. Epiasler polygonus Ao. Parahoplites ihligi Antii i la . 4") In banc de calcaire siliceux d'un mètre forme une barre sur la rangée de collines. 5") 11 est surmonté [)ar 7-10 m. de calcaire se débitant en gros rognons, où les fossiles sont assez abondants, mais mauvais. Néanmoins, sous bou Tis, j'ai pu obtenir les espèces suivantes :

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 47 *Toxaster radula* Gii.

Rhynchone *Ua* *Toxasier* *P* *U* *catula radiola* Lamk. *Terebratulula* *blplicaia* Sow., var. *Dutempleana* d'Orb. 6") A bou Tis, la coupe se termine par quelques mètres d'un calcaire un peu siliceux en gros bancs d'où j'ai pu extraire : *Toxaster radula* Gn. *Exogyra* (*Couloni* Defr. *Terebratulula Mouloniana* d'Orr. *Alectryonia reclinata* *galaris* Roemer *Rhynchone* *Ua* *Gibbsiana* Sow. *Belemnites*. *Plicatula radiola* Lamk. 7") Au Dj. Mesmote, la succession est plus complète ; ces calcaires mesurent 20-35 m. et supportent encore une série de bancs calcaires peu dolomitiques, alternant avec des marnes en faible proportion, où je n'ai trouvé (qu'un seul fossile : *Epistominia polygonus* Ag. Il est probable que ces assises appartiennent déjà à l'Albien. Elles sont surmontées par les marnes noirâtres à Mort, inégalement. Ces couches (7) se relient par les Sebaa Koudiat au liane W du Dj. Bargou, particulièrement aux calcaires (7-8). Les calcaires (7-8) coïncident donc dans les deux coupes, mais on constate qu'ils sont beaucoup moins développés au Dj. Mesmote qu'au Bargou. Les couches inférieures sont identiques de part et d'autre, mais les calcaires supérieurs sont très différents. Au Dj. Mesmote, ils ne présentent jamais cet aspect subcristallin et zoogène qu'ils affectent au Bargou spécialement dans le voisinage du sommet; en outre, ils sont bien plus réduits. Le sommet du Bargou correspond, du reste, à un maximum de développement de ces calcaires, car au pied de la montagne, près d'A. Mzata, ils semblent déjà moins épais. Cette remarque, faite au sujet du Dj. Mesmote, s'étend à toute la région au N ou au M-E du Bargou, où l'Aptien affleure sur de vastes surfaces. On voit, par là, que les variations de faciès peuvent être relativement importantes, même à de faibles distances. Le Dj. Belouta, situé presque dans le prolongement du Serdj, est, comme lui, Belouta coupé par une grande faille, qui n'a laissé subsister que la moitié E de l'anticlinal, faisant buter à l'W le Sénonien contre l'Aptien. La composition de celui-ci est presque la même qu'au Serdj : à la base (Pl. I, fig. 3), masse de flysch en partie visible, surmontée de puissants calcaires plus ou moins dolomitiques. Le sentier qui passe au S de la montagne permet d'observer la suite des assises ; on peut également monter au signal du côté de la faille, en tournant les abrupts trop considérables, mais alors il n'est pas toujours facile de voir les couches, parce qu'elles sont recouvertes par des éboulis de pente. Le long du sentier du S, la succession est la suivante : r) Marnes à lits calcaires comprenant *Exogyra Couloni* et

Nutilus. Ln banc de calcaire noir, situé vers le tiers inférieur, est rempli de RhynchoneUa Gihbsiana Sow.

48 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE 2")

Calcaires avec marnes ou grès jaunes; les calcaires contiennent des filonnets de calcite et parfois de la baryline; 3°) Calcaires couleur rouille, un peu dolomitiques, avec marnes dures intercalées ; certaines parties du calcaire ont été transformées en calamine; 4") Gros banc de calcaire roux souvent dolomitique, présentant Ex. Couloni et divers Bivalves dilTiciles à dégager. Là encore, la calamine est fréquente, mais semble en petits filons. On observe aussi des rognons de silex gris. Cet ensemble (i-i) mesure environ 300 m. ; b") Marnes dures esquilleuses, d'un bleu fonc/, un peu gréseuses à la partie supérieure, et renfermant en arrière du signal de nombreux fossiles, parmi lesquels : *Toxaster radnia* Gn. *Aieciryonia rectangularis* Rcemeh *RhynchoncUa Gibbsiana* Sow. *Panopiva* Prévost i Desh. *Janira Aalica* *Plicahila radiola* Lamk. *Tylosloma*. *Exogyra Couloni* Defr. 6") Calcaires gris très durs à rognons de silex, renfermant Ex. Couloni et Al. *rectangularis*. Le petit éperon, (pii prolonge le Belouta au S, est formé entièrement par ces calcaires. Les couches (5) et ((>) réunies, ont une é)aisseur de 100 m. environ, et sont surmontées par le Gault, ([ui embrasse même, peut-être, une partie de ces dernières. Bou el Hanèche Dans la région de Thala, lAptien se montre au Dj. bou el Ilanèche (Pl. L fig. 4), dont la masse imposante surgit au milieu d'une vaste plaine et forme un demidôme entièrement isolé. Une faille, à peu près E-W, le limite au S, produisant un gigantesque abrupt de plus de 500 m. el mettant l'Aptien en contact avec le Sénonien. Naturellement, au pied de l'abrupt, une accumulation de débris considérable empêche de voir les couches inférieures. Cependant, ça et là, on aperçoit très nettemet des strates verticales, que l'on observe en place tout près de là. Ce sont : r) Des marnes bleues, jaunâtres en surface, durcies par la pression et se débitant en grandes escpiilles, renq)lies de filonnets de calcite, dont)lusieurs atteignent 30 cm. d'épaisseur. On y trouve Ûrhitoiina Icticularis Blim., des Échinides [Epiaster), et de très nombreuses *Exogyra Couloni*, associées à des *Lamellibranches* divers {*Cyprina* groupe *inornata*, etc.). On en voit environ ^o m. 2") Puis viennent des calcaires gréseux avec de faibles intercalations marneuses, dans Tune desquelles j'ai trouvé une Anmionite du groupe de l/npliles *Jissicostatus* Viuh. (environ 100 m.). 3") Ces calcaires supportent 5 à 10 m. de marnes brunes un peu sableuses, où on recueille de nombreux Oursins et Mollusques, parmi lescpiels : *Pseudodiadema Malhosi* Cott.

Natica (grosse forme aplatie) Toxaster Villei Gn. Tylostoma, etc. Ce niveau marneux forme un petit ressaut au milieu de l'abrupt. 4") 11 est surmonté par une grande masse de calcaire dolomitique à peine subdi

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 49 visé en bancs ; la composition en est assez variable : tantôt c'est un calcaire dolomitique compact, bleu noirâtre à l'intérieur et doré à la surface, tantôt c'est une roche cristalline rousse et contenant également une proportion notable de magnésie, car l'attaque par l'acide est faible. Je n'ai pas vu de fossiles dans cette masse, dont l'épaisseur dépasse 100 m. 5") La koubba signal de Si Abd el Rader est portée par des dolomies rousses, parfois à grain très fin et scintillantes au soleil, en d'autres points largement cristallisées. L'épaisseur est de 15 m. environ. 6") Sur elles reposent des grès plus ou moins calcaires et des dolomies ferrugineuses, alternant avec des marnes brunâtres, sableuses. Un banc est pétri d'*Orbitolina lenticularis* ; on y trouve aussi *Ex. Couloni*, en compagnie des *Lamellibranches* habituels et de quelques *Oursins* (50 m.). 7") Les calcaires dolomitiques qui les surmontent contiennent *Hoplites fissicosiatus* Phil., de grande taille [60 cm.] mais toujours en fragments (40 m.). 8") Vers le bas des pentes, se trouvent des marnes esquilleuses, noirâtres en dedans, présentant des bancs ou parfois des lits de rognons dolomitiques. A la base existent encore : *Hoplites fissicosiatus* Phil., *Belemnites*, et de nombreux *Lamellibranches* (*Isocardia nasula* Coq. etc.). Vers la partie supérieure, un banc renferme *Plicatula radiola* Lamk. et *Ex. Couloni* Defr. Un autre banc calcaire, épais d'un mètre, couronne CCS marnes, dont l'épaisseur atteint 100 m. et forme une crête semi-annulaire autour du bon el Hanèche, au delà de laquelle s'étalent des marnes noires, blanchissant à Tair, qui représentent l'Albien. Toutes ces couches sont disposées d'une manière très régulière, avec un plongement i)ériclinal de 40" en moyenne. Au Dj. Zrissa, autre dôme situé au N du bon el Hanèche, malgré plusieurs Zrissa failles, la succession est bien reconnaissable et se montre assez analogue à ce qu'elle est dans cette dernière montagne. r) Le grand ravin sous le signal est creusé dans des marnes très durcies paraissant un peu métamorphisées et comme cuites en certains points, se divisant en longues escuilles (40-50 m.). On y trouve : *Taxus ter radula* Gii. *Exogyra Couloni* Defr. *Terebratula sella* Sow. *Alectryonia rectangularis* Rgemeh Lima *Cyprina* gr. *inornata*. 2") Dans le haut, des marnes semblables alternent avec des bancs de calcaire plus ou moins dolomitique (30-40 m.) et contiennent : *Orbitolina lenticularis* Blm. (concentrées en certains bancs) *Exogyra Couloni* Defr. *Hoplites fissicostatus* Phil. La partie supérieure de ces couches est imprégnée d'hématite sur plusieurs mètres d'épaisseur et

forme un très beau minéral» qui pourrait donner lieu à une riche exploitation, si les moyens de communication le permettaient ('). Cette imprégnation ferrugineuse (1) Cf. Notice sur le Service des Mines, p. 30. 7

50 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE neuse

s'étend partiellement aux deux couches supérieures et forme une bande de 200 m. de long environ. La crête de la montagne a par suite acquis une teinte noire qui frappe la vue de loin. 3") Le signal est porté par des bancs de calcaire bleu foncé, très dur, semblable à celui du bon el Hanèche (au moins 30 m.). 4") En arrière de la crête se trouvent des bancs de calcaire dolomitique et marnes dures un peu ferrugineuses (au moins 50 m.).

VExogyræ Couioni abonde dans toutes les couches 3-4 et disparaît complètement ensuite. — Le plongement est de 5° et sensiblement périclinal. Dans la moitié W de la montagne, plusieurs failles parallèles ont affaissé les calcaires jusqu'au niveau de la plaine. Enfin le petit Zrissa, situé au S, offre la même composition, mais les couches supérieures y manquent seules. Il faut noter en outre (qu'en plusieurs points, surtout dans le petit Zrissa, les calcaires sont transformés en une calamine, (qui a été l'objet d'un commencement d'exploitation. Enfin, au coin S-W se voient quelques mouches de minerai de cuivre, qui a été exploité, paraît-il, par les Romains, et qu'on a tenté en vain de retrouver dans l'intérieur de la montagne. Slatia (fig. 10). Slatia, qui élève sa pyramide aiguë à quelques kilomètres de là, possède une composition assez analogue (fig. 10). Les calcaires massifs reposant sur des marnes forment les crêtes et sont surmontés de calcaires et de marnes, (qui n'existent plus qu'au bas des pentes. Près de la limite des deux formations (c-d), on recueille un certain nombre de fossiles, parmi lesquels je citerai : *Orbicularia lenicularis* Bu m. *Janira Salenia prestensis* Des. ' Exn

The text on this page is estimated to be only 25.60% accurate

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 51 en obtenir un seul. Ces calaires sont tout à fait semblables à ceux que Biayac (') a rapportés du Sidi Rf^{heiss}, et il est possible que les fossiles soient les mêmes, mais je ne puis rien dire de précis à cet égard. Ceux-ci ne semblent exister que vers le haut ; c'est là qu'il faudrait poursuivre des recherches, mais l'emploi de la dynamite serait sans doute indispensable pour arriver à un résultat. Les ammonites sont normalement au-dessus des calcaires du Ilamaïma. La couche «^{tf}» même est formée par des bancs dolomitiques épaiss et très durs (.), avec quelques marneux où je n'ai pas vu de fossiles. Enfin, sur ces couches, les noires du Gault à *Mortoniceras utjietuni*. On rencontre encore dans la région quelques petits dômes aptiens. Le marne Tijidinién et l'Éocène, se compose de marnes d'un bleu sombre. Elles sont comme métamorphosées. Un banc plus calcaire, situé vers le milieu. Exofjyra CoiUoni Defr. (qui se trouve Janira dans toute la masse) *Cardium OrhUolina lenticularis* Bi. lm. *IScUica* cf. *Taxas ter raduia* G 11. *Tylasloma*, (les marnes sont suivies par des dolomies sableuses parfois avec petits lits de marnes gypseuses blanches, lisses ; les dolomies, au contraire, ont une teinte Ces dolomies sont, du reste, peu puissantes et massives du bou de l'Ilanèche. Il m'est impossible de ces couches. Au Dj. de l'Aj (>r^d, au contact de la faille qui est à fm fin whk k Ch^{^^} de Henndi, quelques petits bancs verticaux de cricwi il A

■MK*MiAnKiMi& / \V-: ^1 (1) J. Blayac : Le dôme du Sidi Rgheist. — JT, S C, f, ^ Uf^p (2) J. Blatag : Crétacé inf. 0. Cher!., inik tmtmm lA r

52 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Ioni.

La masse de la montagne est constituée par des assises de dolomies rousses, de quartzites violacés, et de calcaires bleu foncé, formant une série d'abrupts de 5 m., séparés par de petits paliers correspondant à des débris marneux peu importants. Les dolomies l'emportent, quoique les quartzites soient en quantité presque égale ; quant aux calcaires francs, ils n'existent guère qu'au sommet. Dans le grand Chabat, ces couches sont visibles sur une épaisseur de 350 m. Les fossiles sont très rares dans tout cet ensemble ; j'y ai seulement trouvé un *Hoplites* du gr. *Jissicoslatus*, non en place. Le signal est porté par un banc de calcaire bleu très foncé ou noirâtre, un peu cristallin par places et renfermant des Mollusques, dont quelques-uns sont certainement des Rudistes, qu'il est impossible de détacher, de même que ceux du Hamäma. La calcite et le quartz abondent dans ce calcaire, qui, de même que ceux sous-jacents, est parfois transformé en calamine ; çà et là, on aperçoit en outre, des traces de malachite. Ces bancs calcaires forment toute la pente N de la montagne, avec un plongement de 26° environ. Tout à fait en bas des pentes, on voit des marnes calcaires jaunâtres, renfermant *Acanthoceras Muletianum* O'Okb. ; c'est donc l'Albien inférieur. Au Dj. el Hamra (Pl. 11, fig. 10), situé à quelques kilomètres au S de l'Ajered, l'Aplien se présente sous forme de calcaires gris bleu très durs (remplis par places de cristaux aciculaires de quartz), de dolomies bleu foncé ou rousses et de quartzites violacés en bancs de 1-10 m. ; dans l'ensemble, les dolomies dominent beaucoup. La partie supérieure et les pentes de la montagne sont recouvertes par un banc (5 m.) de calcaire gris bleu renfermant quelques Rudistes indéterminés. Les autres fossiles, également rares, consistent en Orbitolines, *Terebraiula* et *Ex. Couloni*. Cet ensemble offre une teinte générale rouge brun, qui a valu son nom à la montagne. L'épaisseur des couches qui paraît tout d'abord formidable, n'est pas en réalité très considérable, et ne doit pas excéder 350-300 m. : en effet, 3 failles transversales ramènent plusieurs fois les mêmes couches. Le tout est surmonté par 5 ou 6 bancs de calcaires (0,50-1 m.), séparés par des marnes (en tout 30 m.), qui appartiennent sans doute déjà au Gault, par analogie avec ce que l'on observe à l'Ajered. Ces couches, qui n'existent plus qu'au bas des pentes, sont surmontées par les marnes noires à *M. injiatum*. Semmama la grande faille qui coupe au N le Dj. el Hamra sépare également le Dj. Chaâmbi du Dj. Semmama, qui offrent deux grands

abrupts en regard. Au Semmama, la succession est la suivante (PL' I, fig. 5) : Partant de Si bou Laaba, on trouve 10 m. de grès blancs, fins (a), peu consistants, sans fossiles, puis un complexe de couches (b-g), formé de calcaires siliceux roux ou lie de vin, contenant de la barytine, de dolomies, de grès argileux verdâtres et petits lits d'argile. Dans cet ensemble, dont l'épaisseur est de 70 m. environ, les seuls fossiles rencontrés sont des *OrbUoUna leniiculnns*. Par suite de faille, ces couches apparaissent deux fois. Elles sont couronnées par une masse de dolomies {h} à *Orbitolines*, rousses en surface et grises à l'intérieur, formant un abrupt de 30-45 m. La calcite et la barytine sont abondantes dans cette roche, dont les strates plongent à 18° N-10° E. Au-dessus, recommencent les alternances {i-k} de grès friables verdâtres et argiles vertes (flysch) en lits minces et de dolomies (15 m.). Certains lits sont violacés par suite de la pré

STRATIGRAPHIE. APTIEN 53 sence de fer oxyde ; je n'y ai vu que des pistes et un fragment d'une grosse Ammonite. Le tout se termine par un banc (/) de calcaire siliceux jaune ou, par places, lie de vin, épais de a m., plongeant de 10" environ ; on y aperç[^]it quelques grandes Nérinées. Cet ensemble, qui mesure environ 130 m., est recouvert directement par les marnes cœnomaniennes en légère discordance. Le Dj. Chaambi, qui fait face au Semmama, a une composition peu différente, mais les couches sont moins faciles à étudier, par suite de nombreuses failles : néanmoins, les dolomies paraissent y être notablement plus développées ; en outre, la base de l'Aptien n'est pas visible, car il est en contact anormal avec les marnes bariolées du Trias. L[^] Dj. Mrhila, situé un peu à TE, est particulièrement intéressant, précisément parce qu'on peut y observer le contact de l'Aptien et du Néocomien (Pl. I, fig. 6), ce dernier terme étant pris dans un sens large, de façon à y admettre le Barrémien : j'ai déjà dit en effet que cet étage ne saurait y être discerné. L'Aptien paraît débiter par quelques mètres de calcaire siliceux (1 et 8 de lig. 12), surmonté par des grès blancs (3) uniquement siliceux, où je n'ai vu que des tubes d'Annélides. Ces grès, bien visibles sous le signal, 011 ils sont creusés de grottes peu profondes, supportent une grande masse de calcaires et calcaires dolomitiques (3), toujours très durs, renfermant parfois des rognons de silex et souvent de la calcite cristallisée. Par contre, les fossiles, très rares et mauvais, consistent uniquement en Orbitoïnes, Oursins (Epiaster) et Lamellibranches (Ex. Couloni). Sur le flanc E de la montagne, auprès d'A. bou Rhelem, on observe en outre des calcaires gréseux plus ou moins ferrugineux, a rognons de silex blancs, alternant avec des grès argileux plus tendres (1\). L[^]s dernières couches m'ont fourni quelques Rudistes très voisins de Polyconites Verncuili Bayle et un certain nombre de grandes Nerinées : Nerinea cf. (////a/i/ca d'Ilombres-Firmas, Ner. Pauli Coq., Ilarpagodes, Natica, Voluta. Plus au S, auprès de Foum el Guelta, je n'ai pu séparer ces diverses couches. Sur les grès blancs, visibles dans de nombreux ravins, et où je n'ai trouvé qu'une petite dent de Poisson, ayant une grande ressemblance avec Lamna sulcata Geinitz, on observe une série de calcaires le plus souvent dolomitiques, bruns ou lie de vin, extrêmement durs, subcristallins et montrant souvent de petites cavités, traces de fossiles disparus (Cérithes et petits Bivalves, probablement des Corbules). Les rares fossiles que j'ai pu recueillir (tous à l'état de moules) se rapportent aux genres Janira (J, cf.

aiava Hcemeh), Lima, Myiihis, Cardium, Cyprina, Panopœa. Ce complexe de couches forme toute la moitié N du Dj. Mrhila, depuis le signal de Tellet el Baaza jusqu'au cirque de Foum el Guelta. L'épaisseur n'est pas très considérable relativement à celle que l'on observe ailleurs et ne s'élève pas au-dessus de 260 ou 300 m. Je dois encore mentionner le Dj. Trozza, montagne entièrement constituée par l'Aplien, sous forme de calcaires très siliceux (à peine attaqués par l'acide), riches en silex bruns. Cette roche, d'une teinte généralement foncée, mais devenue orange à l'air, est appelée Chaâmbi Mrhila Trozza.

54 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE g(^c

du côté de la lumière, est d'une pauvreté extrême en fossiles ; je n'y ai vu nulle part *Exogyra Couloni* si commune d'ordinaire, mais seulement quelques *Oursins* et une grande *Auunonite*, qui m'a semble très voisine de *Ilopliles Jissicostalus*. On ne peut du reste atteindre que les assises supérieures ; néanmoins, dans un ravin silué au N, j'ai aperçu des marnes blanches, dures, brisées en fragments, passant sous la masse calcaire et aussi dénuées qu'elle de fossiles. Les nombreuses cassures que l'on voit çà et là et la faille (qui existe sans doute sur le flanc oriental ont facilité la minéralisation de la roche ; ainsi au S-W, les calcaires sont imprégnés de fer en rognons et en lames, au point qu'une exploitation a été tentée, sans succès d'ailleurs ; du côté W, on reconnaît des traces de calamine et de galène, qui ont été également l'objet de recherches. Mais le fait le plus curieux e^t la présence de plusieurs *Ilammamat*, qui à vrai dire, ne sont que des jets de vapeurs intermittents. Batene Enfin, dans la région de Kairouan, l'Aptien se montre au Ras el Hamar(') et au Dj. Batene el Guern, où il forme une grande partie du Touilet ez Zerga : j'y ai relevé deux coupes perpendiculaires (Pl. II, fig. a3 et a/j), qui aident à comprendre la constitution du massif. Sous le signal 170, on voit, au bord du sentier, les grès et argiles triasiques dont il a déjà été question, et dont la limite supérieure est très difficile à saisir, car les couches sont un peu brouillées. Peut-être la fin des grès et argiles doitelle être attribuée à l'Aptien, qui a parfois un faciès analogue. En tout cas, le banc(i) de calcaire roux (a m.) appartient certainement à rAf)lien, comme le prouvent de nombreux fossiles. Il est suivi de marnes elles-mêmes parfois bariolées (a), dont l'épaisseur varie d'un point à l'autre par suite des pressions subies, puis de grès gris^tres (3), micacés, avec mouchetures ferrugineuses (5 m.) et enfin d'un banc de c

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 55 Janira aff. alava Rgkmek
 Isaticn Mytliui i\fi. Couloni Marcou Har pagodes Trigonina Belemnites.
 Nerinea aptiensis Piciet cl Campiche L* Aptien presente donc ici un
 enorme developpement de gr^s (350 h /joo m.), .qui n'ont pas leur
 analogue dans la Tunisie centrale. U est naturellement fort possible, qu'une
 partie represente l'Albien, sans que je puisse rien affirmer h cet egard.
 RÉSUMÉ Comme on vient de le voir par cette série de descriptions, l'étage
 Aptien présente une grande constance dans sa composition, sauf pour le
 Batenc : les marnes gréseuses inférieures sont plus ou moins développées,
 les calcaires sont plus -ou moins épais, plus ou moins dol

46 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Sur le versant E du Bargou et un peu au N de la coupe, j'ai recueilli //olastei\ Terebralula, ainsi (lue ParahopUies ihligi Antiilla, llopliles Jissicostalus Pnii.LU'S, etc. Il est possible que ces aniches répondent déjà à TALbien. En tout cas sur elles reposent les marnes noirâtres assurément albiennes. Le I)j. el Ousl, petit doive situé entre le Bargou et le Serdj, ne montre que les assises supérieures de l'Aptien ; ce sont des calcaires et marnes dures correspondant à (3) de la coupe précédente. On y trouve : Salenia prestensis Des. /s^of/yracou/o/i/DEFii. (certains échantillons Epiaster incisus Coq. mesurent plus de 40 cm.) Epiaster Alcyonaria rectangularis Hck. vier Terebralula sella Sow. Peclerua etc. — lamarindus Sow. Plus au N, dans des environs de D'ou Tis et du Dj. Mesmote, la constitution de l'Aptien est légèrement différente. A la partie inférieure, on rencontre : 1") Des marnes sableuses avec petits lits gréseux irrégulièrement distribués et rognons ovoïdes d'un calcaire jaune brun, souvent disposés en lits. VExogyra Couloni existe dans toute la masse, accompagnée de quelques Bivalves et Brachiopodes. Entre D'ou Tis et l'O. Dridja, ces marnes sont visibles sur plus de 100 m. ; au Dj. Mesmote, on n'en atteint que la partie supérieure. 3") a à 3 lits de calcaires sableux un peu phosphatés (1 m.) renfermant un grand nombre de fossiles : Salenia prestensis Des. Exogyra Couloni Dkfr. Toxaster radula Gn. Belemnites (Heterolites) semicanaliculatus Toxaster Blainv. Terebralula Je n'ai vu ce niveau phosphaté ni au Bargou, ni au Serdj, soit qu'il n'existât pas, soit qu'il fût caché par des éboulis. 3") Réapparition des marnes sableuses semblables à (i) (50 m.). Vers le milieu, les lits gréseux présentent de nombreuses traces d'Annélides avec: Toxaster, Exogyra Couloni Defh., llopliles Jissicostalus Pnn.. Les lits calcaires de la partie supérieure contiennent: Toxaster radula Gu. Epiaster polygonus Ag. ParahopUies Vhligi Anthi la. 4*) In banc de calcaire siliceux d'un mètre forme une barre sur la rangée de collines. 5") Il est surmonté par 7-10 m. de calcaire se débitant en gros rognons, où les fossiles sont assez abondants, mais mauvais. Néanmoins, sous D'ou Tis, j'ai pu obtenir les espèces suivantes :

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 47 *Toxaster radula* Gii.

Rhynchonella Un *Toxaster* P. *Ucatula radio/a* Lamk. *Terebratula biplicata* Sow., var. *Dutempleana* d'Orb. 6") A bou Tis, la coupe se termine par quelques mètres d'un calcaire un peu siliceux en gros bancs d'où j'ai pu extraire : *Toxaster radula* Gir. *Exogyra douloni* Defu. *Terebratula Moutoniana* h'Orb. *Alectryonia reclangularis* Roemkh *Rhynchonella Gibbsiana* Sow. *Belemnites*. *Plicatula radiola* Lamk. 7") Au Dj. Mesmote, la succession est plus complète ; ces calcaires mesurent 20-à 5 m. et supportent encore une série de bancs calcaires un peu dolomitiques, alternant avec des marnes en faible proportion, où je n'ai trouvé (ju'un seul fossile : *Eplasia polygonus* Ag. [Il est probable que ces assises appartiennent déjà à l'Albien. Elles sont surmontées par les marnes noirâtres à Mort, inclatun. Ces couches (7) se relient par les Sebaa Koudiat au l'anc W du l)j. Bargou, particulièrement aux calcaires (7-8). Les calcaires ((i) coïncident donc dans les deux coupes, mais on constate qu'ils sont beaucoup moins développés au Dj. Mesmote qu'au Bargou. Les couches inférieures sont identiques de part et d'autre, mais les calcaires supérieurs sont très différents. Au Dj. Mesmote, ils ne présentent jamais cet aspect subcristallin et zoogène qu'ils affectent au Bargou spécialement dans le voisinage du sommet; en outre, ils sont bien plus réduits. Le sommet du Bargou correspond, du reste, à un maximum de développement de ces calcaires, car au pied de la montagne, près d'A. Mzata, ils semblent déjà moins épais. Cette remarque, faite au sujet du Dj. Mesmote, s'étend à toute la région au N ou au \-E du Bargou, où l'Aptien affleure sur de vastes surfaces. On voit, par là, que les variations de faciès peuvent être relativement importantes, même à de faibles distances. Le Dj. Belouta, situé presque dans le prolongement du Serdj, est, comme lui, Belouta coupé par une grande faille, qui n'a laissé subsister que la moitié E de l'anticlinal, faisant buter à l'W le Sénonien contre l'Aptien. La composition de celui-ci est presque la même qu'au Serdj : à la base (Pl. 1, fig. 3), masse de flysch en partie visible, surmontée de puissants calcaires plus ou moins dolomitiques. Le sentier qui passe au S de la montagne permet d'observer la suite des assises ; on peut également monter au signal du côté de la faille, en tournant les abrupts trop considérables, mais alors il n'est pas toujours facile de voir les couches, parce qu'elles sont recouvertes par des éboulis de pente. Le long du sentier du S, la succession est la suivante : r) Marnes à lits calcaires comprenant *Exogyra Couloni* et

Nautilus. Vn banc de calcaire noir, situé vers le tiers inférieur, est rempli de *Rhynchonella Gillsiana* Sow.

48 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE 3")

Calcaires avec marnes ou grès jaunes: les calcaires conliennens des filonnets de calcite et parfois de la baryline; 3") Calcaires couleur rouille, un peu dolomitiques, avec marnes dures intercalées ; certaines parties du calcaire ont été transformées en calamine: 1") Gros banc de calcaire roux souvent dolomitique, présentant Ex. Couloni et divers Bivalves difficiles à dégager. Là encore, la calamine est fréquente, mais semble en petits filons. On observe aussi des rognons de silex gris. Cet ensemble (1-4) mesure environ 300 m. : 5") Marnes dures esquilleuses, d'un bleu foncé, un peu gréseuses à la partie supérieure, et renfermant en arrière du signal de nombreux fossiles, [parmi lesquels : *Toxaster radiata* On. *Alectryonia rectangularis* Rcemeh *Rhynchonella Gibbsiana* Sow. *Panopæa Prevosti* Desh. *Janira Aatica* *Plicatula radiata* L/vmk. *Tylostoma*. *Exogyra Couloni* Defk. 6") Calcaires gris très durs à rognons de silex, renfermant Ex. Couloni et *Al. rectangularis*. Le petit éperon, (qui prolonge le Belouta au S, est formé entièrement par ces calcaires. Les couches (5) et (0) réunies, ont une épaisseur de 100 m. environ, et sont surmontées par le Gault, qui embrasse même, peut-être, une partie de ces dernières. Bou el Hanèche Dans la région de Thala, l'Aptien se montre au Dj. bou el Hanèche (PL 1, {^ 1). dont la masse imposante surgit au milieu d'une vaste plaine et forme un demi-dôme entièrement isolé. Une faille, à peu près E-W, le limite au S, produisant un gigantesque abîme de plus de 500 m. et mettant l'Aptien en contact avec le S«nonien. Naturellement, au pied de l'abrupt, une accumulation de débris considérable empêche de voir les couches inférieures. Cependant, (à et là, on aperçoit très nettement des strates verticales, que l'on observe en place tout près de là. Ce sont : r) Des marnes bleues, jaunâtres en surface, durcies par la pression et se débitant en grandes esquilles, renfermées de filonnets de calcite, dont plusieurs atteignent 30 cm. d'épaisseur. On y trouve *Orbitolina lenticularis* Blim., des Échinides [*Epiaster*), et de très nombreuses *Exogyra* (Couloni, associées à des *Lamellibranches* divers (*Cyprina* groupe *inornata*, etc.). On en voit environ 10 m. 3") Puis viennent des calcaires gréseux avec de faibles intercalations marneuses, dans l'une desquelles j'ai trouvé une Ammonite du groupe de *Hoplites fissicostatus* Puh. (environ 100 m.). 3°) Ces calcaires supportent, 5 à 10 m. de marnes brunes un peu sableuses, où on recueille de nombreux Oursins et Mollusques, parmi lesquels : *Pseudodiadema Malhosi* Cott.

Natica (grosse forme aplatie) Toxaster Villei On. Tylostoma, etc. Ce niveau marneux forme un petit ressaut au milieu de l'abrupt. 4") Il est surmonté par une grande masse de calcaire dolomilique à i)eine subdi

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 49 visé en bancs ; la composition en est assez variable : tantôt c'est un calcaire dolomitique compact, bleu noirâtre à l'intérieur et doré à la surface, tantôt c'est une roche cristalline rousse et contenant également une proportion notable de magnésie, car l'attaque par l'acide est faible. Je n'ai pas vu de fossiles dans cette masse, dont l'épaisseur dépasse 100 m. 5") La koubba signal de Si Abd el Kader est portée par des dolomies rousses, parfois à grain très fin et scintillantes au soleil, en d'autres points largement cristallisées. L'épaisseur est de 15 m. environ. 6") Sur elles reposent des grès plus ou moins calcaires et des dolomies ferrugineuses, alternant avec des marnes brunâtres, sableuses. Un banc est pétri à **Orbitolina lenticularis* ; on y trouve aussi *Ex. Couloni*, en compagnie des *Lamellibranches* habituels et de quelques *Oursins* (50 m.). 7") Les calcaires dolomitiques qui les surmontent contiennent *Hoplites fissicostatus* Phil., de grande taille (10 cm.) mais toujours en fragments (100 m.). 8°) Vers le bas des pentes, se trouvent des marnes esquilleuses, noirâtres en dedans, présentant des bancs ou parfois des lits de rognons dolomitiques. A la base existent encore : *Hoplites fissicostatus* Phil., *Belemnites*, et de nombreux *Lamellibranches* (*Isocardia nasuta* Coq. etc.). Vers la partie supérieure, un banc renferme *Plicatula radiola* Lamk. et *Ex. Couloni* Defr. Un autre banc calcaire, épais d'un mètre, couronne ces marnes, dont l'épaisseur atteint 100 m. et forme une crête semi-annulaire autour du bou ol Hanèche. au delà de laquelle s'étalent des marnes noires, blanchissant à l'air, qui représentent l'Albien. Toutes ces couches sont disposées d'une manière très régulière, avec un plongement périclinal de 20° en moyenne. Au l). Zrissa, autre dôme situé au N du bou el Hanèche, malgré plusieurs Zrissa failles, la succession est bien reconnaissable et se montre assez analogue à ce qu'elle est dans cette dernière montagne. i**) Le grand ravin sous le signal est creusé dans des marnes très durcies paraissant un peu métamorphosées et comme cuites en certains points, se divisant en longues esquilles (40-50 cm.). On y trouve : *Toxaster radula* Gh. j *Exogyra Couloni* Defr. *Terebratula sella* So. Alectryonia rectangularis Rømer Lima f Cyprina gr. inornata. a") Dans le haut, des marnes semblables alternent avec des bancs de calcaire plus ou moins dolomitique (30-40 m.) et contiennent : *Orbitolina lenticularis* Blum. (concentrées en certains bancs) *Exogyra Couloni* Defr. *Hoplites fissicostatus* Phil. La partie supérieure de ces couches est imprégnée d'hématite sur plusieurs mètres

d'épaisseur et forme un très beau minerai- qui pourrait donner lieu à une riche exploitation, si les moyens de communication le permettaient ('). Cette imprégnation ferrugineuse Cf. NoUfe sur le Service des Mines, p. 30. 7

50 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Slata

neuse s'étend partiellement aux deux couches supérieures et forme une bande de 200 m. de long environ. La crête de la montagne a par suite acquis une teinte noire qui frappe la vue de loin. 3") Le signal est porté par des bancs de calcaire bleu foncé, très dur, semblable à celui du bou el llanèche (au moins 30 m.). 4") En arrière de la crête se trouvent des bancs de calcaire dolomitique et marnes dures un peu ferrugineuses (au moins 50 m.).

Exogyra Couloni abonde dans toutes les couches 1-4 et disparaît complètement ensuite. — Le plongement est de 43° et sensiblement périclinal. Dans la moitié W de la montagne, plusieurs failles parallèles ont affaissé les calcaires jusqu'au niveau de la plaine. Enfin le petit Zrissa, situé au S, offre la même composition, mais les couches supérieures y adjoignent seules. Il faut noter en outre qu'en plusieurs points, surtout dans le petit Zrissa, les calcaires sont transformés en une calamine, qui a été l'objet d'une commencement d'exploitation. Enfin, au coin S-W se voient quelques mouches de minerai de cuivre, qui a été exploité, paraît-il, par les Romains, et qu'on a tenté en vain de retrouver dans l'intérieur de la montagne. 1[^] Dj. Slata, qui élève sa pyramide aiguë à quelques kilomètres de là, possède une composition assez analogue (fig. 40). Les calcaires massifs reposant sur des marnes forment les crêtes et sont surmontés de calcaires et de marnes, (qui n'existent plus qu'au bas des pentes. Près de la limite des deux formations (c-d), on recueille un certain nombre de fossiles, parmi lesquels je citerai : *Orthis lenticularis* Blm. *Salenia prestensis* Des. *Pseudodiadema Malhosi* Cott. *Holctypus porientosus* Coq. *Holctypus Arca Janira* *Exogyra Couloni* Deu. (peu abondante) *Tylosoma* et un peu plus haut : *Epiaster incisus* Coq. *Belemnites*. Les couches sont très redressées et brisées, et il n'est pas toujours facile de saisir leurs relations. A l'angle S-E, plusieurs fissures sont remplies de barytine associée à des minerais de fer, zinc, cuivre, paraissant être en faible quantité. S.S.W. SL. Fia. 13. — Dj. Hamaima, 1/50.000 (h. et l.). Hamaima Le Dj. Hamaima (fig. 13), petit dôme surbaissé, situé au voisinage de la frontière algérienne, ne montre que les couches supérieures de l'Aplien : calcaire bleu foncé déjà cité souvent (i), où l'on rencontre un certain nombre de fossiles empalés dans la roche ; ce sont des Oursins et des Bivalves, parmi lesquels on reconnaît *Exogyra* (*Couloni* et des Rudistes. Malheureusement, malgré mes efforts je n'ai pu

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 51 en obtenir un seul. Ces calcaires sont tout à fait semblables à ceux que Blayac (') a rapportés du Sidi Rgheiss, et il est possible que les fossiles soient les mêmes, mais je ne puis rien dire de précis à cet égard. Ceux-ci ne semblent exister que vers le haut ; c'est là qu'il faudrait poursuivre des recherches, mais l'emploi de la dynamite serait sans doute indispensable pour arriver à un résultat. Au-dessus viennent un certain nombre de bancs calcaires, souvent dolomitiques, séparés par des marnes (a), puis craulres marnes (3), où je n'ai pu trouver de fossiles. Au pied de la crête entourant le Hamaïma au N-E et cotée 485, on voit 5 ou 6 bancs de calcaire dolomitique, séparés par des marnes bleu foncé, qui renferment une faune très spéciale, consistant en Ammonites ferrugineuses, que je n'ai revue nulle part ailleurs. On y remarque : *Ptychoceras* lœve Math. *Desmoceras* très voisin de *D. strettostonia* Morionceras Q) Uhlig et difficile à en séparer Hamiies *Desmoceras* cf. *strettostonia* (très abonSilesites cf. *vulpes* Coq. dant). Cette petite faune présente un caractère barrémien très accentué. Il y a là quelque chose d'analogue à ce que Bkav vc a signalé en Algérie dans la vallée de l'O. Cherf (*). Les couclies sont bien visibles et on peut assurer qu'il n'y a pas de faille ; les marnes à Anunonites sont normalement au-dessus des calcaires du Hamaïma. La crête elle-même est formée par des bancs dolomitiques épais et très durs (5), avec quelques lits marneux où je n'ai pas vu de fossiles. Enlin, sur ces couches, reposent les marnes noires du GauU à *Mortoniceras injlatuni*. On rencontre encore dans la région quelques petits dômes aptiens, comme l'indique la carte ; ils ne présentent rien de s[é]rial, aussi ne m'y arrèlerai-je pas. Les allleurements de la région méridionale sont un peu différents. Au koudiat ech Kl. ech Chaïr Chair (fig. 37), l'Aplien, très inconqilet du reste, et en contact anormal avec le Sénonien et l'Éocène, se cçmpose de marnes d'un bleu sombre, extrêmement durcies et comme métamorphisées. Un banc plus calcaire, situé vers le milieu, renferme : *Exogyra Couloni* Defr. (qui se trouve Janlra dans toute la masse) *Cardium Orbitollna lenticularis* Blum. *Natica* cf. *bulimoides* Deshaves *Toxaster radula* (lu. *Tylostoma*, Ces marnes sont suivies par des dolomies sableuses passant à une sorte de grès, parfois avec petits lits de marnes gypseuses blanches, jaunes, vertes, bleues ou violettes ; les dolomies, au contraire, ont une teinte rousse ou rouille. Ces dolomies sont, du reste, peu puissantes et ne correspondent pas aux grandes masses du bou el Hanèche.

Il m'est impossible de préciser davantage la position de ces couches. Au Dj. el Ajered, au contact de la faille qui coïncide à peu près avec le Chabet Ajered el Henndi, quelques petits bancs verticaux de calcaires et de marnes renferment F^{ir} . Cou(i) J. Blayac : Le dôme du Sidi Rgheiss. — B. S. G, F, (3), XXV, p. 664. (2) J. Blatac: Crétacé inf. 0. Clierf., Ann. Université Grenoble, XI, p. 24.

52 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Ioni.

La masse de la montagne est constituée par des assises de dolomies rousses, de quartzites violacés, et de calcaires bleu foncé, formant une série d'abrupts de 3 à 5 m., séparés par de petits paliers correspondant h des délités marneux peu importants. Les dolomies l'emportent, quoique les quartzites soient en quantité presque égale ; quant aux calcaires francs, ils n'existent guère qu'au sommet. Dans le grand Chabat, ces couches sont visibles sur une épaisseur de 350 m. I^s fossiles sont très rares dans tout cet ensemble ; j*y ^{^^} seulement trouvé un *Hoplites* du gr. *Jissicoslalus*, non en place. Le signal est porté par un banc de calcaire bleu très foncé ou noirâtre, un peu cristallin par place et renfermant des Mollusques, dont quelques-uns sont certainement des Rudistes, qu'il est impossible de détacher, de même que ceux du Hamaïma. La calcite et le quartz abondent dans ce calcaire, qui, de même que ceux sous-jacents, est parfois transformé en calamine ; ça et là, on aperçoit en outre, des traces de malachite. Ces bancs calcaires forment toute la pente \ de la montagne, avec un plongement de aS** environ. Tout à fait en bas des pentes, on voit des marnes calcaires jaunâtres, renfermant *Acanthoceras Milletianum* d'Orb. ; c'est donc l'Albien inférieur. Hamra Au Dj. el Hamra (Pl. H, fig. 10), situé à quelques kilomètres au S de l'Ajered, l'Aplien se présente sous forme de calcaires gris bleu très durs (remplis par places de cristaux aciculaires de quartz), de dolomies bleu foncé ou rousses et de (quartzites violacés en bancs de i-io m. ; dans l'ensemble, les dolomies dominant beaucoup. La partie supérieure et les pentes de la montagne sont recouvertes par un banc (5 m.) de calcaire gris bleu renfermant quelques Rudistes indéterminés, l^s autres fossiles, également rares, consistent en *Orbilolines*, *Terebratula* et *Ex. Couloni*. Cet ensemble offre une teinte générale rouge brun, qui a valu son nom à la montagne. L'épaisseur des couches qui paraît tout d'abord formidable, n'est pas en réalité très considérable, et ne doit pas excéder 350-300 m. ; en effet, 3 failles transversales ramènent plusieurs fois les mêmes couches. Le tout est surmonté par 5 ou 6 bancs de calcaires (0,50-i m.), séparés par des marnes (en tout r^o m.), qui appartiennent sans doute déjà au Gault, par analogie avec ce que l'on observe à l'Ajered. Ces couches, qui n'existent plus qu'au bas des pentes, sont surmontées par les marnes noires à *M. injlaïam*. Seinmama La grande faille qui coupe au IN le Dj. el Hamra sépare également le Dj. Chaâmbi du Dj. Semmama, qui offrent deux grands

abrupts en regard. An Semmama, la succession est la suivante (PL' 1, fig. 5) : Partant de Si bon Laaba, on trouve 10 m. de grès blancs[^] fins (a), peu consistants, sans fossiles, puis un complexe de couches (6-{7), formé de calcaires siliceux roux ou lie de vin, contenant de la barytine, de dolomies, de grès argileux verdâtres et petits lits d'argile. Dans cet ensemble, dont l'épaisseur est de 70 m. environ, les seuls fossiles rencontrés sont des *Orbitolina lenticularis* . Par suite de faille, ces couches apparaissent deux fois. Elles sont couronnées par une masse de dolomies (h) à Orbitolines, rousses en surface et grises à l'intérieur, formant un abrupt de 20-36 m. La calcite et la barytine sont abondantes dans cette roche, dont les strates plongent à 18° N-10° E. Au-dessus, recommencent les alternances (i-k) de grès friables verdâtres et argiles vertes (flysch) en lits minces et de dolomies (15 m.). Certains lits sont violacés par suite de la pré

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 53 sence de fer oxydé ; je n'y ai vu que des pistes et un fragment d'une grosse Ammonite. Le tout se termine par un banc (/) de calcaire siliceux jaune ou, par places, lie de vin, épais de a m., plongeant de ro" environ ; on y aperçoit quelques grandes Nérinées. Cet ensemble, qui mesure environ 130 m., est recouvert directement par les marnes cénomaniennes en légère discordance. Le Dj. Chaâmbi, qui fait face au Semmama, a une composition peu différente, mais les couches sont moins faciles à étudier, par suite de nombreuses failles : néanmoins, les dolomies paraissent y être notablement plus développées ; en outre, la base de l'Aptien n'est pas visible, car il est en contact anormal avec les marnes bariolées du Trias. 1^ Dj. Mrhila, situé un peu à l'E, est particulièrement intéressant, précisément parce qu'on peut y observer le contact de l'Aptien et du Néocomien (PL I, fig. 6), ce dernier terme étant pris dans un sens large, de façon à y admettre le Barrémien : j'ai déjà dit en effet que cet étage ne saurait y être discerné. L'Aptien paraît débiter par quelques mètres de calcaire siliceux (i et 8 de fig. la), surmonté par des grès blancs (a) uniquement siliceux, où je n'ai vu que des tubes d'Annélides. Ces grès, bien visibles sous le signal, où ils sont creusés de grottes peu profondes, supportent une grande masse de calcaires et calcaires dolomitiques (3), toujours très durs, renfermant parfois des rognons de silex et souvent de la calcite cristallisée. Par contre, les fossiles, très rares et mauvais, consistent uniquement en Orbiolines, Oursins (*Epiasler*) et *Lamellibranches* (*Ex. Couloni*). Sur le flanc E de la montagne, auprès d'A. bou Rhelem, on observe en outre des calcaires gréseux plus ou moins ferrugineux, à rognons de silex blancs, alternant avec des grès argileux plus tendres (4). Les dernières couches m'ont fourni quelques Rudistes très voisins de *Polyconites Verrieuili* Bayle et un certain nombre de grandes Nérinées: *JSerinœa* cf. //fV/a/i/eja d'Hombres-Firmas, *Ner. Pauli* Coq., *Harpagodes*, *Natica*, *Voluta*. Plus au S, auprès de Foum el Guella, je n'ai pu séparer ces diverses couches. Sur les grès blancs, visibles dans de nombreux ravins, et où je n'ai trouvé qu'une petite dent de Poisson, ayant une grande ressemblance avec *Lamna sulcala* Ceimtz, on observe une série de calcaires le plus souvent dolomitiques, bruns ou lie de vin, extrêmement durs, subcristallins et montrant souvent de petites cavités, traces de fossiles disparus (*Cérithes* et petits *Bivalves*, probablement des *Corbules*). Les rares fossiles que j'ai pu recueillir (tous à l'état de moules) se rapportent aux genres *Janira* fj, cf.

atava Hœmer), Lima, Mytilus, Cardium, Cyprina, Panopœa. Ce complexe de couches forme toute la moitié N du Dj. Mrhila, depuis le signal de Tellet el Baaza jusqu'au cirque de Foum el Guelta. L'épaisseur n'est pas très considérable relativement à celle que l'on observe ailleurs et ne s'élève pas au-dessus de 250 ou 300 m. Je dois encore mentionner le Dj. Trozza, montagne entièrement constituée par l'Aptien, sous forme de calcaires très siliceux (à peine attaqués par l'acide), riches en silex bruns. Cette roche, d'une teinte généralement foncée, mais devenue orange à l'air, est caractéristique de la région de Chaambi Mrhila.

Trozza

54 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

du côté de la lumière, est d'une pauvreté extrême en fossiles ; je n'ai vu nulle part *Exogyra Couloni*, si commune d'ordinaire, mais seulement quelques *Oursins* et une grande *Anunonite*, qui m'a semblé très voisine de *Hoplites Jissicostalus*. On ne peut du reste atteindre que les assises supérieures ; néanmoins, dans un ravin situé au N. j'ai aperçu des marnes blanches, dures, brisées en fragments, passant sous la masse calcaire et aussi dénuées qu'elle de fossiles. Les nombreuses cassures que l'on voit çà et là et la faille qui existe sans doute sur le flanc oriental ont facilité la minéralisation de la roche ; ainsi au S-W, les calcaires sont imprégnés de fer en rognons et en lames, au point qu'une exploitation a été tentée, sans succès d'ailleurs : du côté W, on reconnaît des traces de calamine et de galène, qui ont été également l'objet de recherches. Mais le fait le plus curieux est la présence de plusieurs *llammamat*, qui à vrai dire, ne sont que des jets de vapeurs intermittents. Batene Enfin, dans la région de Kairouan, l'Aptien se montre au Uas el llamar(*) et au Dj. Batene el Guern, où il forme une grande partie du Touilet ez Zerga ; j'y ai relevé deux coupes perpendiculaires (IM. II, fig. 2'S et a^), qui aideront à comprendre la constitution du massif. Sous le signal 170, on voit, au bord du sentier, les grès et argiles triasiques dont il a déjà été question, et dont la limite supérieure est très difficile à saisir, car les couches sont un peu brouillées. Peut-être la fin des grès et argiles doit-elle être attribuée à l'Aptien, (pii a parfois un faciès analogue. En tout cas, le banc(i) de calcaire roux (a m.) appartient certainement à l'Aptien, comme le prouvent de nombreux fossiles. H est suivi de marnes elles-mêmes parfois bariolées (a), dont l'épaisseur varie d'un point à l'autre [à] suite des pressions subies, puis de grès grisâtres (3), micacés, avec mouchetures ferrugineuses (5 m.) (ît enfin d'un banc de calcaire roux (i), semblable à (1) et renfermant les mêmes fossiles, surmonté lui-même de 3 à 3 bancs gréseux (5) peu fossilifères, séparés par des marnes sableuses. Immédiatement au-dessus se développe une série puissante de bancs gréseux (6), les uns blancs et tendres dominants, les autres ferrugineux, noirâtres et très durs, possédant une pente de 50" N-N-E. Ces grès forment tout le Touilet ez Zerga, à l'exception du petit Koudiat du ^, qui est en calcaire sénonien, en contact par faille contre les grès. Dans toute la masse de ces derniers (G), je n'ai pas vu un seul fossile, mais le C Flick a recueilli, dans les bancs supérieurs, plusieurs

Oursins qu'il considère comme identitjues à ceux de (i) et (4), dont la riche faune comprend les espèces suivantes : *Salenia preslensis* Des. *Epiasler variosulcalm* Gn. *Codechums rolundiis* Des. *Terchralula sella* Sow. *Pyrina Rhynchonella* alf. *Gibbs'iana* Sow. *Toxaster radula* Gii. *Avicala Ileteraster oblongiis* de Ldc *Perna Enallaster* cf. *Tschudii* Des. *Pecten* afT. *Cottaldinas* d'Orb. (1) Ce gisement demeure douteux, car Je n'y ai point trouvé de fossiles ; l'assimilation repose sur une analogie de faciès d'ailleurs imparfaite.

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 55 Janira aff. aiava Roemeu Natica Myiilus aff. Couloni Marcou Har pagodes Trigonina Belemnites. Nerinea aplensis Pictet et Campiche L'Aptien présente donc ici un énorme développement de gr^s (350 à 400 m.), qui n'ont pas leur analogue dans la Tunisie centrale. Il est naturellement fort possible, qu'une partie représente l'Albien, sans que je puisse rien affirmer à cet égard, RÉSUMÉ Comme on vient de le voir par cette série de descriptions, l'étage Aptien présente une grande constance dans sa composition, sauf pour le Batene : les marnes gréseuses inférieures sont plus ou moins développées, les calcaires sont plus ou moins épais, plus ou moins dolomitiques, mais sont toujours de même type et, à défaut de fossiles, le faciès suffit dans la plupart des cas. pour reconnaître à quel terrain on a affaire. La faune également est peu variée et comprend des formes communes au Crétac^{inf}. A peine trouve-t-on quelques espèces qui soient spéciales à l'Aptien; de ce nombre sont cependant : Salenella prestensis, Pseudodiadema Malbosi, Hoplitites fissicostatus. D'autres se rencontrent également dans le Barrémien, telles : Orbitolina lenicularis, Hebertella ohlongii, la série des Toxaster, Exogyra Couloni; mais ce qui accentue les affinités barrémiennes de cette faune, ce sont les Ammonites ferrugineuses du Dj. Hamaïma (Silesites cf. vulpes, Desmoceras cf. strettostoma), qui, cependant, proviennent de la partie supérieure de l'Aptien. D'autres, enfin, sont citées du Gault, par exemple Toxaster radula et Heteraster Tissoti. les ammonites de l'étage. — Ces faits rendent très difficile la délimitation de notre étage Aptien. La limite inférieure ne pourrait être tracée qu'au Mhrila; or, on a déjà vu que les marnes supérieures, que j'ai attribuées au Xéocomien, renferment des fossiles bouteriviens dans leur partie inférieure et moyenne, mais sont dépourvues dans le haut de tout fossile caractéristique. Il est assez vraisemblable que cette dernière partie représente le Barrémien; mais celui-ci peut fort bien comprendre également une partie ou la totalité des grès blancs sans fossiles du Mhrila. Il faut noter cependant qu'au Serdj, malgré la grande épaisseur des couches, on n'atteint pas le Barrémien, car, dès la base, on trouve Douvilleiceras Martini, fossile nettement aptien. La limite supérieure de l'Aptien n'est pas non plus facile à marquer et on peut être tenté de ranger dans l'Albien les dernières couches de l'Aptien, tel que je l'ai admis. Cela est fort possible, mais ne s'impose point. D'abord les fossiles que j'ai cités de l'Aptien et qui existent également dans l'Albien sont peu

nombreux et nullement décisifs. Parmi eux, le plus commun est *Toxaster radula* Gn. Cet Échinide n'est encore connu qu'en quelques points de l'Algérie, où il a été attribué au Gault ; or, je l'ai rencontré dès la partie inférieure de l'Aptien, qu'il faudrait ainsi rattacher dans son entier à l'Albien. Mais, au Serdj, il est associé à *Ileteraster oblongus*, qui ne persiste pas au-dessus

56 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE de
 TAptien inférieur. Au Dj. Bargou, dans les dernières couches d'A. M zata, j'ai recueilli *Enallaster Tissoii* Coq., que Peron classe dans TALbien, bien que Coqland l'ail décrit comme provenant de l'Aptien, et que Pomel (^) déclare avoir ramassé lui-même dans le Rhodanien de Khenchela en compagnie d'*Orbitolina lenticularis*. Une autre raison pour attribuer à TALbien une partie des couches que j'ai rattachées à TAptien est la présence au Serdj du genre *Horiopleura*. Mais Seules lui-même a cité des *Horiopleura* dans l'Aptien. C'est, du reste, le cas de *Horiopleura Almerse PaQuiER*, que son auteur déclare très voisin de *Horiopleura Lamberti* Muy.-Cn.y et qui a été recueilli par le chanoine Almeua (*), associé à des fossiles nettement aptiens et en dessous d'une couche à *Heteraster oblongus*, *Orbitolina discoidea* et *O. conoidea* (a formes que j'ai réunies sous le nom de *O. lenticularis* Blim., à l'exemple de nombre d'auteurs). Au Serdj, je n'ai pas trouvé *Heteraster oblongus* au-dessus du niveau à *Horiopleura*, mais un banc situé quelques mètres plus haut est rempli d'*Orbitolines*, bien différentes des formes épaisses et très coniques de Vinport et que M. Schllmberger a reconnu être *O. lenticularis* Blim. De plus, au-dessus des couches à *Horiopleura* ou de leurs équivalents, on rencontre encore *Hoplites Jissicostalus* Phil. par exemple au bou el llanèche et au Bargou, où cette Ammonite est associée à *Heteraster Tissoti*. Au Dj. Ajerred, le banc qui porte le signal est un calcaire à Rudistes, qui semble bien correspondre à celui du sommet du Serdj. Or, au bas des pentes septentrionales du dc^me, j'ai recueilli *Acanthoceras Milletianum* d'Oui», dans des marnes jaunâtres, avec lesquelles je fais commencer le Gault ; en effet, cette espèce n'est connue qu'à la partie inférieure du Gault ou encore dans l'Aptien ; on ne saurait donc placer dans l'Albien les couches sous-jacentes. Enfin, ces mêmes calcaires à Rudistes, présumés d'âge albien, supportent au Dj. Hamaïma les marnes à Ammonites dont j'ai déjà signalé les affinités barrémiennes (*Silesites* cf. *vulpes*, *Desmoceras* cf. *strettostoma*, *Ptychoceras* livve). Il ne me semble donc pas possible de les considérer comme plus récentes que l'Aptien. J'ajouterai aussi, en terminant, qu'ic l'Aptien, tel que je l'ai délimité, forme une unité pétrographique et orogénique des plus nettes. La limite ainsi choisie est toujours facile à reconnaître, ce qui est de peu d'importance au point de vue théorique, mais présente pour la cartographie un avantage incontestable. Et même, si les dernières couches de cet ensemble devaient

être rattachées à l'Albien, on serait encore pratiquement obligé de les englober sous un même indice, devant la difficulté extrême et actuellement insurmontable de fixer une autre limite, et plus encore de la suivre et de la reconnaître dans des points autres que celui où elle aurait été établie. Par suite de la pauvreté et de l'uniformité de la faune, du mauvais état de conservation des fossiles et de l'absence presque complète d'Ammonites, à part les gros fragments de *Hoplites*^ j'ai dû renoncer à établir des subdivisions dans ce terrain, malgré la puissance considérable qu'il possède.

(1) A. PoMBL : Explic. carte géol. Algérie, p. 58. (2) Almbra : Etude stratigraphique du massif crétacé du littoral de la province de Barcelone. — B. S. G. F. (3), XXIII, 1895, p. 570, et C-R. excursion à Castellvi. - B. S. G. F. (3), XXVI, 1898, p. 2il.

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 57 COMPARAISON AVEC LES RÉGIONS VOISINES L'Aptien de Tunisie offre naturellement de nombreuses ressemblances avec les formations de même Age d'Algérie, en particulier de la province de Constantine. L'un et l'autre possèdent ces faciès qui ont été qualifiés de Rhodanien et d'Urgo-Aptien, dénominations qui, dans ce cas, ne sont pas parfaitement exactes, car les calcaires à Rudistes sont plutôt une exception et en tout cas semblent localisés dans la partie supérieure. En ce qui concerne l'Aurès, particulièrement le Dj. bou Thaleb, étudié par PERON (M el surtout par Ficiieuu (*), la ressemblance va jusqu'à l'identité : m(^mes niasses calcaires d'aspect uniforme ne contenant guère que des Ostracés ou des Rudistes cnipAtés, où se voient quelques intercalations de marnes à Orbitolines. masses dans lesquelles il est impossible d'indiquer avec précision ce qui revient au Barrémien, à l'Aptien et à l'Albien. La not

58 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Les
éludes du i lianoine Almera sur la Proÿinee de BareelODE ont, du reste,
confirmé CCS vues (*)• r) e même qu'en Tunisie, l'Aptien consiste en une
prodigieuse accumulation (plus de 500 m.) de calcaires, de marnes à
Orbilolines. Tovastéridés, Lamellibranches, etc. Beaucoup de formes sont
identiques, mais le chanoine Almera a eu la chance de trouver toute une
faune de (Céphalopodes : Hoplités et Acanthoceras, (qui lui permettent de
fixer les niveaux stratigraphiques, et (qui malheureusement font encore
défaut en Tunisie. A l'extrémité occidentale de la Méditerranée, la chaîne du
Caucase offre aussi un Aptien remarquable par la situation prédominante
(qui voient les Hoplités et Parahoplités »). Il semble que ces genres de
Céphalopodes soient caractéristiques d'un type méditerranéen de l'Aptien,
bien différent du type oriental de Kilian, où dominent les marnes ou argiles
à petites Ammonites par exemple (Lytoceras, Phylloceras, Silesites,
Oppelia, Desmoceras) ; et cependant, ce type oriental de l'Aptien existe
aussi dans l'Afrique du Nord. Blayac (1) l'a étudié à l'Oued Cherf et j'ai
montré (1) plus haut qu'il poussait une pointe jusqu'au Hamaïma ; enfin il se
développe d'une façon spéciale au bou Kournin, ainsi que l'atteste la note de
Joleaid (*). Celui-ci a constaté l'absence des Hoplités que j'ai rencontrés en
si grand nombre dans la région centrale, mais il n'a pas mis en évidence
l'opposition qui existe entre les deux faciès. Au bou Kournin, l'Aptien est
constitué par quelques mètres de marnes, où abondent les Ammonites
ferrugineuses, appartenant aux genres Lytoceras, Phylloceras, Oppelia,
Desmoceras, Silesites, Holcodiscus ; bref, c'est le faciès oriental de Kilian,
comme Joleaid l'a remarqué. Les seuls fossiles communs avec la région
centrale sont Douvilleiceras Martini et Belemnites semi canaliculatus. Par
contre, dans toute la région centrale et même méridionale, comme il semble
résulter des notes de Thomas, l'Aptien conserve le même faciès : Flysch,
puis calcaires puissants, parfois zoogènes. Il semble donc qu'il y ait eu
deux régions différentes, l'une comprenant la partie orientale du pays
delphino-provençal et s'étendant à (quelques points de l'Afrique du Nord peu
éloignés de la côte, et l'autre méditerranéenne, embrassant les Pyrénées, la
Catalogne, une grande partie de l'Algérie, presque toute la Tunisie et
s'étendant d'autre part jusque dans le Caucase et en Perse. (1) Almera :
Étude stratigraphique du massif crétacé du littoral de la province de
Barcelone. — B. S. G. F. (3), XXIII, 1895, p. 564. (2) Anthula : Ueber die

Kreidefossilien des Kaukasus. — Beiträge z. Geol. Pal., Österreich-Ungarn, XII, p. 80. (3) J. Blayac : Grét. inf. 0. Chert, p. 24. (4) Jolbaud: Et. Crét. inf., p. 142.

STRATIGRAPHIE. — APTIEN 59 LISTE DES FOSSILES i)E
L'APIÏEN *Orbitolina lenticularis* Bu menbach (0, conoidea et O. discoidea
A. Gras), bou el Hanèche. kt. ecli Chair, Serdj. Bargou, Slata, Zrissa,
Belouta. *Salenia prestensis* Desoh, Bargou, Slata, Ou si (Bargou), Batene.
Pseudodiadema Malbosi Acassiz (Cotteai), bou cl Hanèche, Slata.
Codechinus rotundus Desor, Batenc. *Cyphosoma* . Bargou . *Holactypus*
porte iilosus Coqlam>, Slata. *Pyrina*, Batene. *Toxaster Villei* Gaituier, bou
cl Uaneche. *Toxaster Collegnoi* Sismo-M)\, Bargou, Scrdj . *Toxaster radula*
Galtiiier, Batene, Scrdj, Hamaïma. *Toxaster* (diverses espèces indét.), tous
les gisements. *Heteraster oblongus* de Lie. Balene, Scrdj. *Enallaster*
Tschudii Desor, Batene. *Holaster*, Serdj. *Rhynchonella Gibbsiana* SowERin,
Bargou, Serdj, Belouta. *Terebratala bipUcata* Brocciii, var. *Datentpleana*
i>'Orbig>\, Hanira, Serdj, Bargou. *Terebratala sella* Sowerry, Batene,
Bargou, Oust, Serdj, Zrissa. *Terebratala tamarindas* Sowerby, Bargou, Oust,
Serdj. *Terebratala Moatoniana* d*Orbigm, Bargou, Serdj. Arca, Slata,
Ajerred. *Avicula*, Batene, Serdj. *Perna*, Batene. *Pinna*, Batene, Serdj. *Pecten*
strialo-costatus IUkmeu, Bargou. *Pecten* cf. *Cottaldinus* d'Orbigw. Balene.
Pecten indét.* Bargou, Scrdj, Bcloula. *Janira* cf. *qaadricostata* Sowerby,
Mrhila, Serdj. *Janira* cf. *atava* R(*:mkr, Mrhila, Balene. *Janira*, Slata, Kl.
Chair, Mrhila. Lima, Zrissa. Serdj, Mrhila. *Mytilns* Coaloni Marcoi .
Batene. *Mytilns*, Serdj. *Plicatala placunea* Lvmarck, Serdj. *Plicatula radiola*
Lamarck, Bargou, Scrdj, Belouta, bou cl Hanèche. *Hxofjyra* Coaloni
Defrv^ce (beaucoup d'échantillons passent à la var. *aquila* Bro>'gmart), tous
les gisements. *Alectryonia rectangularis* B(*:\ikiw Bargou, Oust, Serdj,
Belouta, Batene, Zrissa. *Trif/onia*, Balene, Serdj, Belouta, Rt. Chair.
Cardita, Serdj. As tarte, Serdj. *Crassatella* alf. *Rotnaldina* i)'Orbig>y,
Serdj. (kirdianiy Serdj, Kt. Chair. *Protocardia* , Se rdj . *Isocardia nasata*
Coquand, bou cl Hanèche. *Cyprina* gr. *inornata* d'Orbigny, Zrissa, bou cl
Hanèche. *Panopœa Prevosti* Desiiayes, Bargou, Serdj, Belouta. *Panopœa*
plicata Sowerby. Serdj. *Polyconites Verneuili* Bayle, Mrhila, Serdj.
Itoriopleura cf. *Lamberti* Mlmer-CiialMAS, Serdj.. \eritopsis , Serdj .
Illelcion, Serdj. *Pseudomeliana* , Serdj . *Cerithiani*, Mrhila. *Neriniva* cf.
gif/antea d'Homrres-Firmas, Mrlrila.

The text on this page is estimated to be only 27.85% accurate

60 ETCJDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Nerinea Pauli Coqla>d, Mrhila. Nerinea apUensis Pictet et Campicue, Balenc. Nerinea indct., Serdj, Mrhila. Ilarpagodes, Mrhila, Batenc. Natica cf. hulimoides Deshayes, Senlj, kt. Chaïr. Natica Larteli La>derer. Hargou, Serdj. Natica indét., tous les gisements. Solarium, Serdj. Voluta, Mrhila. Nautilus afi. neocomiensis y Serdj. Ptychoceras lœve Matiiero.n, llamaïma. Hoplites Jissicostatus Phillips (//. consobrinus d'Orbigny), Bargou, Serdj, Zrissa, bon el Hanèche. ParahopUtes Uhligi Vnthula, Mesmole, Serdj. Mortonicerias, Haniaïma. Douvilleicerias Martini d'Orbig^îy, Serdj. Ilamites . llamaïma . Silesites cf. vulpes Coqiam), llamaïma. Dcsmoceras cf. strettostoma Uhlk;, llamaïma. Belem fûtes indel., llamaïma.

62 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE sont associées. Les Bélemniles existent également dans plusieurs gisements. Il est en outre intéressant de noter l'apparition des Sauvagesia, dont les débris sont fréquents et semblent peu différents de Sauvagesia yicaisei Coq. Par contre, on remarque l'absence totale des Oursins et l'extrême rareté des Lamellibranches et Gastropodes, (qui ne trouvaient évidemment pas des conditions favorables à leur développement. Ajered Pour ce qui concerne la limite inférieure, le seul point à peu près net est le l'j. Ajered. Au-dessus des calcaires zoogènes qui forment tout le versant N de la montagne, et presque au bas des pentes, on rencontre quelques mètres (G-10) de marnes jaune clair et de lits calcaires blanchâtres. dans lesquels j'ai recueilli avec un Epiaster : Acanthoceras Millelianum d'Orb., puis 5 ou 6 bancs de calcaire des marnes bleu très foncé en dedans, brun verdâtre en surface, un peu feuilletées, et quelques intercalations de lits noduleux. Comme fossiles, je n'y ai vu que (quelques Lamellibranches (4/ra), (gastropodes (Triton) et des traces d'Ammonites indéterminables. Par comparaison avec les autres points, on doit admettre que ces dernières couches correspondent au Gault supérieur. Hamra Au l'j. el Hamra, l'Albien forme un étroit liseré, qui n'est interrompu qu'à l'extrémité -E, 011 le Cénomanién touche directement l'Aptien. L'Albien comprend d'abord 10 à 15 m. de marnes schisteuses noires à Bélemniles minimes Listeh, puis quelques bancs de marno-calcaires gris-vertâtre en surface et noirs à l'intérieur, où se rencontrent les mêmes Bélemniles avec de nombreux Moroniceras injalum Sow. (l'om.), et enfin des marnes noires et marno-calcaires en lits ou en rognons, où se retrouvent les mêmes Ammonites, ainsi (peu de grosses Térébratules du groupe de Terebratula Diitempfeana n'Oun. (30 m.). Ces dernières couches sont assurément l'équivalent des marnes foncées de l'Ajered. Au Dj. bon el Hamra. le Gault est également sous forme de marnes noires très dures, quelquefois avec bancs calcaires intercalés, se débitant en lamelles ou en grandes esquilles. Cette formation qui ne m'a offert que quelques Bélemniles et Ammonites (peu déterminables se relie insensiblement au Cénomanién, lequel a presque le même aspect. Dans leur partie inférieure, les marnes sont coupées de lames de gypse jaune, fibreux, ayant en moyenne 1 cm. d'épaisseur et se prolongeant sur plusieurs mètres ; leur abondance est telle que le sol, jonché de leurs débris, est jaune au lieu d'être noir, comme dans les points où ce gypse n'existe pas. Sur toute leur

étendue, la terre est presque inculte et l'eau des puits fort mauvaise. Il en est de même autour du Zrissa, du Slata et du Hamaïma. Bargou Au Dj. Bargou (Pl. 1, lig. i), au-dessus des couches à *Ifeleraster* TLssoti, viennent d'abord 30 m. de marnes (à) grises ou presque blanche* en surface, noires en dedans, très cassées et débitées en parallélipipèdes ; je n'y ai trouvé aucun fossile. Elles sont suivies de 50 m. de marnes assez analogues (h), mais se distinguant par la présence de (peu de) bancs durs, où abondent Morlon. *injalum* Sow., associé à des *liamites* et des *Terebratula*. L'ensemble de la formation a donc sensiblement 80 m. d'épaisseur. Bou el Hanèche

STRATIGRAPHIE. — ALBIKN 63 Dans les massifs voisins, nous retrouvons les mêmes couches avec les mêmes caractères et la même puissance. Il y a cependant lieu de noter une variation de faunes, qui s'observe au I^{er} et au II^e Oust. L'Albien s'y présente sous l'aspect de calcaires blanchâtres à silex gris et de marnes ressemblant fort au Sénonien, mais les fossiles ne permettent pas la confusion. Ils comprennent : Sauvagesia cf. Nicaisei Coq. Ilamites Mortonicerias inflatum Sow. Belemnites minimus Listeh — elohiense Szajnocha (peut-être un fragment). Bargou, Serdj, Ilamra. Arca, x\jered. Exogyra cf. Couloni DeFrance, Oust, Ajered. Sauvagesia, Dj. Oust, Serdj (S), Belouta, Slata. Solarium, Beloula, Mrhila. Triton, Ajcred. Acanthoceras Milletianum d'Orbigny, Ajered. Mortonicerias inflatum Sowehry, tous les gisements. Mortonicerias . elohiense Szaj>oc«a, Oust, Hamäima. Mortonicerias Lenzi Szaj;sociia, Sidi Abd el Kerim. Belemnites minimus Listeh. Oust, Ilamra, Ilamaïma. Poisson clypeoïde indéterminé. Oust.

CÉNOMANIEN HISTORIQUE La première indication concernant le Cénomaniens remonterait peut-être à Saviot (*). qui a figuré un *Aspidiscus cristatus* très reconnaissable (fig. 17, 18), et qui, d'autre part, dit avoir recueilli plusieurs fossiles aux environs de Sbeitla, mais naturellement sans en indiquer l'Age. Du reste, le plus souvent, la provenance des fossiles figurés n'est donnée que d'une manière vague, ou même ne l'est pas du tout. Aussi l'existence, en Tunisie, de ce terrain a été établie pour la première fois d'une manière certaine par Coquand (■), d'après quelques échantillons d'*Ostrea Syphax*, recueillis par Delettre au cours d'une excursion chez les Fraichichs. Puis, aucune mention n'est plus faite de ce terrain jusqu'en 1881, époque à laquelle Dru et Munier-Chalmas prouvèrent l'existence du Cénomaniens dans la région des chotts, grâce aux fossiles rapportés par l'un d'eux (*). En 1884, PoMBL signala ce même terrain aux environs de Tunis (*), mais les indications qu'il donne à ce sujet manquent un peu de précision. Aussi, peut-on dire que le terrain cénomaniens fut bien étudié pour la première fois dans la région méridionale par Thomas, qui le cite avec coupes et fossiles à l'appui, au cours de diverses notes ('). Malheureusement, l'important Mémoire dans lequel ce savant doit exposer le résultat de ses travaux n'a pas encore vu le jour, et je suis contraint de renvoyer uniquement le lecteur aux notes énumérées dans le chapitre bibliographique. Enfin, l'extension du Cénomaniens en Tunisie fut mise en évidence par la carte géologique d'AUBERT ; à vrai dire, un certain nombre d'affleurements ont été omis, mais cela n'a rien de surprenant dans un travail forcément un peu rapide. Dans la Notice de la Carte, ainsi que dans les deux notes publiées dans le Bulletin de la Société géologique (*), cet auteur a indiqué les fossiles les plus communs du Cénomaniens, mais sans donner de coupes, et, de plus, il n'a pas suffisamment précisé les limites de cet étage, avec lequel le Turonien est en partie confondu. En outre, son appréciation de la puissance de cette formation (plus de 4000 m. aux environs de Fériana) semblera sans doute excessive. Fait étonnant, aucune coupe du Cénomaniens de la région centrale ne paraît encore avoir été publiée. Rolland et Le Mesle ne citent même pas ce terrain, qu'ils ont dû (1) M. D. Shaw : Voyage en plusieurs points de la Barbarie ; t. II, App., p. 128, fig. 17, 18. (2) Coquand : Géologie Sud de prov. de Constantine, p. 52. (3) Dru et Munier-Chalmas : Géol. chotts tunisiens, p. 45. (4) PoMBL : Mission scientifique en Tunisie, p. 20. (5) Ph.

Thomas : Gisements de phosphates de chaux, p. 404, cf Roches ophiolites, p. 446. (6) AuBBRT : Explic. carte géol., p. 16 ; — Sur quelques points de la géol. de Tunisie, p. 337 ; — Géol. de l'extrême Sud, p. 411.

N.W. STRATIR. — CÉNOMANIEN 65 cependant
 rencx^nter. Le Mesle, après avoir parlé du Sénonien du Kef, signale
 seulement près de l'Oued Mellègue DESCRIPTION Les terrains que j'ai
 envisagés jusqu'ici présentaient une remarquable constance, tout au moins
 dans les limites du champ que j'ai spécialement étudié. Il n'en est plus de
 même pour le Cénomanien, où les variations sont considérables. Pour le
 montrer, je vais d'abord prendre les deux types les plus opposés, que l'on
 peut appeler, si l'on veut, le type central et le type septentrional, et je les
 décrirai avec quelques détails. Puis, partant de c^ dernier, je ferai voir
 comment il se modifie progressivement et se relie au type central. Revenu
 ainsi à mon point de départ, je décrirai rapidement un 3^e type ou type
 méridional, qui règne dans le Sud de la Tunisie, mais atteint cependant la
 région considérée. Il est, du reste, isolé et sans lien avec le précédent. Type
 central. — Le Cénomanien du centre tunisien est essentiellement
 argilomarneux et comporte seulement (quelques intercalations calcaires ou
 gréseuses. Le type c T FiG. 14. — Dj. Vlrhila (S de Fom el Guelta),
 1/10.000 (h. «t 1.). peut en être pris dans le Dj. Mrhila, où il est
 particulièrement visible dans le beau Mrhila cirque aboutissant à Fom el
 Guelta. \ vrai dire, il est difficile de relever une coupe ininterrompue dans
 cette énorme accumulation argileuse ; cependant les deux profils suivants,
 qui se complètent mutuellement, donnent la succession entière des assises.
 Le premier (fig. 14) est pris entre Fom el Guelta et ^ab Ali es Souib, c'est-
 à-dire au -flanc S-E du massif, dont le noyau consiste en calcaires gréseux,
 par places dolomitiques, très durs (A), appartenant en grande partie à
 l'Aptien, peut-être aussi à l'Albien, pour ce qui est des dernières assises.
 Celles-ci possèdent une pente de 15° S-E au point où passe la coupe.. Au-
 dessus viennent à m. de grès jaunes très tendres, sans fossiles, sans doute la
 fin de l'Albien. Sur ces grès reposent : 1°) Des argiles marneuses bleu foncé,
 devenant brunes à l'air, comme du reste toutes les argiles marneuses du
 Cénomanien du type central, qui sont très (1) Le Mislb : Mission géol. en
 1887, p. 43.

66 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

uniformes au point de vue du faciès. Elles sont assez riches en cristaux de gypse, mais sans doute en surface seulement ; quelques lits calcaires tendres \ sont disséminés (50 m. environ). J'y ai trouvé: *Discoidea Forgemoli* Coq. *Stoliczkaia* dispar d'Ohb. *Kpiaster Bleicheri* Th. et Gn. (dont un *Mortoniceras inflatum* Sow. (grands fragoemplaire très curieux n'a que 4 ments calcaires et un petit échantillon anibulacres) ferrugineux). a") Calcaires gréseux roux (3 m.) renfermant *Turrilites Bergeri* Brong. 3*) Argiles marneuses (15 m.) à *Turr. Bergeri* Brong. 4*) Calcaires gréseux roux stériles (1 m.). 5") Masse considérable de marnes argileuses, bleu foncé, gypsifères, dont l'épaisseur doit atteindre près de 40 cm. ; mais on ne peut en étudier que la moitié ou le tiers supérieur, car toute la partie inférieure est cachée par des éboulis, et surtout par les apports (partiellement cimentés) de TO. et Resef. Dans la partie visible, on observe quelques lits de calcaire marneux blanc, ainsi que des plaquettes gréseuses rousses, pleines de débris de fossiles (*Ostrea*, etc.). Ces plaquettes n'ont ordinairement que quelques centimètres d'épaisseur, mais, en outre, à la partie supérieure, existe un banc gréseux d'un mètre, riche en Ostracés (*Exogyra flabellula*, *Ex. africana*, *Ex. Mermeti*). Dans l'ensemble, la formation est très fossilifère. Cependant les Huîtres ne sont pas très abondantes ici, sans doute parce que l'on n'atteint que les assises supérieures. Les fossiles sont des moules internes de *Lamellibranches* et de *Gastropodes* et des Oursins. Voici la liste de ceux que j'y ai reconnus : « *Salenia Exogyra Mermeti* Coq. *Discoidea Forgemoli* Coq. — (= *Columba minor* Lxmk.) *Hemiasler gr. leheri* Coq. — *flabellula* Goldf. — *aumaletis* Coq. — *laioica* (?) d'Orb. — cf. *Meslei* P. et Gh. *Cardium hillanum* Scow. — *Julieni* P. et Gn. *Cyprina Perlas* et Fischer l Th. et Gh. *Venus Arca gr. ilgerlensis* d'Orb. *Turbo Janira* Coquand l Pero. n ^ *Pterodonta Dutrugel* Coq. *Plicatula auressensis* Coq. *Nauticus Mermeti* Coq. — *Fournell* Coq. *Forbesi* *Ceras Largilliertlanum* d'Orb. — cf. *Reynesi* Coq. *Engonoceras* (à l'état pyriteux) *Ostrea Syphax* Coq. *Acanthoceras gr. cenomanense* *Exogyra ollisponensis* Sharpe — *Meivboldi* *Kossmat africana* Lamk. *Mammilles* cf. *conulatus* Stol. 6") Après quelques mètres de marnes argileuses, vient un autre banc, épais de 2 m. (du reste très analogue à celui qui s'intercale au sommet des marnes précédentes), qui tire sa caractéristique de la présence d'un curieux Foraminifère, *Thomasinella*

punlca, tellement abondant qu'il forme partie intégrante de la roche. Ce banc

STRATIGRAPHIE. — CKNOMANIEN 67 est assez constant dans toute la région pour pouvoir servir de repère ; bien qu'au Bireno, le même Foraminifère existe aussi à un autre niveau voisin. Les fossiles reconnaissables de cet horizon sont : *Thomasinella punica* Schllmbeuger *Janira Goniopygus* cf. *Meslei* P. et Gn. *Exorjyra flabellala* Goi.df.' *Claviasier libyensis* Tu. et Gn. — *africana* Lamk. *Echinobrissus injlata* Tii. et (în. — *Mermeti* Coq. *Ilemiasier batnensis* Coq. 7") Argiles marneuses (15 m.) renfermant : *Plicatula* ' *Exogyra olisiponensis* Sharpe *Exogyra flabellala* Goldf. — *Mehneli* Coq. 8") Grès jaune tendre, un peu argileux, avec : *Pedinopsis* *Desori* Cott. . *Exogyra olisiponensis* Sharpe *Hemiasier batnensis* Coq. \eolobiles *Vibrayeaniis* i>'Orh. *Janira* *Coquandi* I^eron Là se termine le Cénomanien, dont l'épaisseur est d'ailleurs considérable et voisine de 300 m. ixî Turonien qui lo- surmonte débute par des ^calcaires blancs siliceux, bien faciles à reconnaître. Parmi les nombreux échantillons recueillis à Fourn el Guelta par le C* Flier, j'ai pu déterminer les suivants, assurément cénomanien, bien que je ne sois pas en mesure d'en préciser le niveau : *Nautulus elegans* Sow. *Acanthoceras* afT. A. méridionale Stol. — *laevigatus* Sow. — gr. cenomanense *Acanthoceras romagense* Brong. — cf. *Cunningtoni* Sharpê. Il faut y ajouter deux Ammonites appartenant sans doute au genre *Forbesiceras* dont l'une est caractérisée par une double rangée de petits tubercules ventraux et des côtes incurvées, en arrière. Enfin, je possède de Fourn el Guelta un Échinide intéressant : *Heterodiadema libycum* Cott. ; malheureusement son étiquette a été égarée et je ne puis préciser son gisement. A quelques kilomètres plus au \, près d'A. bou Rhelem, on relève une coupe identique à la précédente (Pl. 1, fig. 6), mais moins nette ; aussi me bornerai-je à citer les fossiles principaux. D'abord à la base : *Stoliezkaia* dispar d'CDrr. *Acanthoceras* cf. *Mewboldi* Rossm. *Turritella Scheuchzerianus* Bosc. puis, dans la grande masse des argiles : *Diplopodia variolare* Brong. *Hemiasier baltensis* Coq. — * *semamense* Th. et G h. — gr. *iteberti* Coq.

68 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Periaster Flscheri Tu. el Gii. *Arca* cf. *obliquatissima* Segle>za *Arca* gr.
ligeviensis d'Orb. *Trigonia Cardita Mcaisei* Coq. *Ostrea Syphax* Coq.
Exogyra olisiponensis Su. var. *oxyfUas* Coq. *Exogyra Jlabellata* Goldf.
Turbo Solarium Cerilhiuni lenoukkfise Coq. *Pterodonta Dutrugei* Coq.
Strombus Acanthoceras Mante lli S(jw. Belemnites ultinius d'Okb.
 J'ajouterai enfin, qu'au S de Foum el Guella, la profonde coupure de 1*0.
 Gorbedj el Bidh permet d'atteindre le Cénomanien, el qu'au niveau à
 Thomasi/iella, j'ai recueilli : *Archiacia sandalina* Ag., ainsi que *Exogyra*
Mermeli Coq. Une deuxième coupe (fig. i5) relevée à l'W de Foum el
 Guelta, dans le même cirque de ro. er Kesef, en dessous du Kef Si Abd el
 Kader (K. et Telia des anciennes cartes S.5S?W. /r«/.Ç."AEK. tiot FiG. 15.
 - Dj. Mrhila (K. Si Abd el Kader), lyIU.OOO (h. el I.). et des coupes
 Thomas), montre la portion des assises cénomaniennes invisible dans le cas
 précédent. Les couches, inclinées de moins de 10° suivant la coupe (S 35°
 W), sont bien étalées et, sauf à la base, faciles à étudier. r) Les premiers
 mètres, reposant sur les calcaires dolomitiques (A) de l'Aplien ou de
 l'Albien, sont cachés par des alluvions de l'oued, lequel a abandonné là les
 fossiles les plus divers. La coupe nette commence à quelque distance de la
 rive droite du ruisseau, au point où un banc de calcaire très fossilifère
 apparaît au flanc d'une butte de marnes bleues, argileuses et gypsifères. Il
 est facile de s'assurer que ces assises correspondent à la fin des couches n°
 (i) de la coupe précédente, car on y trouve: *Discoidea Forgemoli* Coq.
Sauvagesia Nicaisel Coq., de nombreux moules internes de
Lamellibranches el de *Gastropodes* f*Cerilhiurn*, \aiica), *Mortoniceras*
injlalum Sow. (de grande taille, mais toujours en débris) * *Placenticeras*
saadense Th. et P. (également fragmentaire). 3") On remarque ensuite un ht
 de calcaire sableux jaune, montrant une parfaite

STRATIGRAPHIE. — CÉNOMANIEN 69 concordance avec les grands bancs de l'Aplien. La partie moyenne, plus tendre, renferme : Sauvages la Nicaisei (loQ. Turrilites Scheuchzerianus Bosc. Turrilites Bergeri Bhong. — Desnoyersi d'Ouh. 3"-4") J-es couches n° (li) et (4) de la coupe [r(Wdonle sont ici indistinctes et sans doute confondues avec la partie supérieure de (i) et inférieure de (5). b") Au-dessus se dresse la grande masse des marnes argileuses bleu foncé, souvent gypsifères, dont l'épaisseur totale est voisine de 100 m. a). Le 1/3 inférieur renferme de nombreux lits d'un calcaire marneux blanc et tendre où abondent les moules internes de Lamellibranches et de Gastropodes. Les Huîtres, très nombreuses, sont distribuées dans toute la masse, mais particulièrement fréquentes un peu au-dessus du milieu, tandis que les Oursins sont surtout communs à un niveau encore un peu plus élevé. Les principaux fossiles de ce 1/3 inférieur sont : Ilemaster gr. Heberti Coq. — hippocasianum CiOg. Perlas 1er Filscherl Tu. et (in. Arca Janira Coquandi Peron (avec var. alrophn) Modiola Plicatula Ostrea Syphax Coq. Exogyra Jlabellata iUnAW. — Delettrel Coq. — olliiponensis Su. (avec var. oxytas Coq.). Exogyra conica Sovv. Cardium Cardium /i///rt/mmSow. Cardium Paull Coq. Vernis Ueynesi (iOQ. Dosina Lavignon Pterodonta Dutrugel Coq. (très commun) Pterocera ixii.faveolata Seg. Autulus Acanthoceras Manlelli Sow. — gr. cenonianum Turrilites Morrisi Shaupe. Exogyra Mermeil Coq. 6). Les 2/3 supérieurs des argiles à peine distincts des précédents, dont aucune limite nette ne les sépare, sont cependant un peu plus feuilletés et moins riches en lits calcaires ; ceux-ci sont remplacés par des plaquettes gréseuses de quelques centimètres, surtout fréquentes dans le haut. Ces argiles sont moins fossilifères (que les précédentes ; en particulier les Oursins y sont peu nombreux et les Huîtres moins abondantes ; parmi celles-ci O. Syphax et Ex. Jlabellata sont toujours les espèces dominantes. La faune comprend : Hemilaster balnensis Coq. — gr. Heberti Coq. Arca Ostrea Syphax Coq. Exogyra Jlabellata Goldf. Crassatella gr. Marottiana n'Ou». Cardium Coquandi Seg. Venus Reynesi Coq. Pterodonta Dutrugel Coq. iatla subexcavata Tn. et P. Voluta cf. Guierangeri d'Orb. Acanthoceras rotomagensis Brox; — gr. rotomagensis — yewboldi KossM. Forbesi ceras Largi Ulertianum d'Orr. Neolobites sp. (différent de V. Vlbreyanus),

70 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE A ces

fossiles il faut encore ajouter les suivants, provenant de deux coupes voisines, dans lesquelles la distinction entre les deux parties des argiles n'a pas été faite : *Cyphosoma* *Exogyra olisiponensis* Su. *Ilolectypus* cf. *cenomancensis* Gléranger — *Mermeli* Coq. *Echinobrissus daglensis* Tu. et Gii. *Pholadomya* *Epias* ter Hébert i Coq. *Neritopsis* *Epiaster* *Tylostoma* *Hemlaster aamalensis* Coq. *Nautilus* — cf. *Meslei* P. et Gu. *Belemnites ultimus* d'Orb. 6") Ces argiles sont couronnées par un banc de calcaire gréseux roux (3 m.), répondant au niveau à *Thomasiella punica* Schlim. Outre ce Foraminifère, qui y pullule, on rencontre *Exogyra* *Labellai* des *Plicatules*, des *Serpules*, et de nombreux débris de fossiles indéterminables. Les niveaux supérieurs (7 et 8), cachés par la végétation et les éboulis du Turonien n'ont pu être distingués ici. Par suite, le Cénomaniens se termine par une vingtaine de mètres de marnes peu visibles. L'épaisseur totale de la formation est très sensiblement la même qu'au Fom el Guelta, c'est-à-dire un peu inférieure à 300 m. Dans cette masse considérable d'argiles marneuses très semblables sur toute leur hauteur, il est fort difficile d'établir des subdivisions : aucun repère facile à reconnaître, à part le niveau à *Thomasiella*. La plupart des fossiles traversent toute l'épaisseur de la formation ; aussi la coupure faite dans ces marnes est-elle assez arbitraire. Mais si nous ne pouvons songer à délimiter rigoureusement une série de zones, il est néanmoins possible de discerner les principales. Ainsi les deux divisions inférieures, caractérisées par *Stoliczkaia* dispar, *Mortoniceras* ^{inflatum} (variété de grande taille à forte ornementation) et *Turrillites* *Bergeri* correspondent manifestement au début du Céjomanien et doivent être mises en parallèle avec le *Vraconneil* que nous verrons dans le Nord également bien caractérisé, quoique sous un autre faciès. Nous remarquerons en outre que les *Ostracodes* font défaut ou, tout au moins, sont très rares dans cette zone à *Mortoniceras inflatum*. La puissante masse des marnes paraît répondre à une seule zone ; c'est par excellence le niveau à *Ostracodes* et *Oursins* ; malgré le soin que j'y ai apporté, je n'ai pu y discerner une série d'assises caractérisées chacune par quelque *Ostrea*, comme cela a été fait ailleurs. Une telle division serait chimérique et semblerait vouloir témoigner d'une précision en réalité illusoire ; les zones que l'on établit ainsi en une localité ne se retrouvent nullement en une autre localité même très voisine, ou au même point, à quelque temps d'intervalle, par suite de

changements subis par le gisement. Tout ce qu'on peut dire, c'est que 0. Syphax traverse toute la formation jusqu'au niveau à *Thomasinella*, au-dessus duquel cette espèce devient au moins très rare ; *Exogyra flabellata* est plus abondante dans la moitié supérieure, de même que *Ex. africana*, *Ex. Mermeli*, *Ex. olisiponensis* y dont le grand développement s'est produit à la fin du Cénomaniens. Parmi les Échinides, les *Hemiaster* dominent : // *auriculatus* et *H. bidentatus* sont

STRATIGRAPHIE. — CÉNOMANIEN 71 les plus caractéristiques, mais ce dernier est bien moins répandu qu'en Algérie. Les Céphalopodes de cette zone sont malheureusement en mauvais état de conservation ; certains d'entre eux sont cependant bien typiques, comme *A. rotomagensis* et les formes affines, qui permettent d'établir l'équivalence de cette zone à 0. *Syphax* et *Hem. bainensis* avec la craie de Rouen. La zone suivante est suffisamment caractérisée par *Thomasinella punica*, *Archiacia sandalina*, *Goniopygus* cf. *Meslci* (bien voisin de *G. Menardi*). Enfin la zone supérieure se fait remarquer par la présence de *Neolobites* *Vibrayeanus* et l'abondance de *Ex. ollisiponensis*. Elle correspond au niveau le plus supérieur du Cénomanien, que certains auteurs rattachent déjà au juronien. Type septentrional. — Le deuxième type de Cénomanien, le plus différent du Bou Kril précédent, s'observe dans le Nord de la Tunisie et particulièrement au l)j. Bargou et au Dj. bou Kril. Le Guern er Rhezal, par exemple, comprend à sa base, près d'A. Mahrouf, les marnes noirâtres du Gault, surmontées par des alternances de lits calcaires très durs, se divisant en rognons, et de marnes grisâtres. Dans les 5 ou 6 premiers mètres seulement, on recueille de nombreux fossiles pyriteux, consistant principalement en Céphalopodes, dont plusieurs paraissent nouveaux. Parmi les autres, j'ai pu déterminer : *Solarium moniliferum* *Michelx* *Ifamites* cf. *elegans* d'Orb. *Phylloceras* *Desmoceras* *Lytoceras* (*Tetragonites*) *Timotheanum* *Paco*^/aA/ayorn/ian'OuB. (et formes affines) *Mayoh*. *Baculiles* cf. *baculoides* *Maxtell* *Schloenbachia* *Scaphites æqualis* Sow. *Acanthoceras* *Martimpreyi* Coq. *Scaphites* *Turrilites costatus* Lamk. *Bdemniies minimus* Lister — aff. *elegans* d'Orb. — cf. *ulimius* d'Orb. — Morris i Sharpe auxquels il faut ajouter plusieurs espèces nouvelles, dont quelques-unes se rapprochant des *Pulchellia* mais avec des cloisons peut-être encore plus simples. Dans un autre gisement voisin, au pied du Ref Rakrina, j'ai trouvé au même niveau une faune analogue, différant seulement par quelques espèces. En voici la liste : *Solarium* cf. *moniliferum* *Michelx* *Puzosia* *Mayoriana* d'Orb. *Phylloceras* (2 espèces) *Baculiles* cf. *baculoides* *Maxtell* *Lytoceras* (*Tetragonites*) *Timotheanum* et les formes nouvelles auxquelles il a été Mator fait allusion plus haut *Turrilites* *Morrisi* *Siiarpe* *Belemnites* cf. *ultimus* d'Orb. *Desmoceras* cf. *Paronæ* *Kiliax* Ces couches se reliait à leur partie supérieure d'une façon insensible à une

puissante formation, consistant en alternances de calcaires et de marnes.
Les calcaires sont très durs,

72 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

probablement un peu dolomitiques, en bancs de 30 à 60 cm. d'épaisseur, se débitant souvent en pavés à angles émoussés et possédant une teinte extérieure jaune verdâtre ; étant fréquemment redressés et déchaussés, ils se présentent souvent sous l'aspect de murs ou « siouf ». Les marnes sont d'un bleu gris et feuilletées. Cet ensemble, dont l'épaisseur dépasse probablement 300 m., est absolument dénué de fossiles. A la partie supérieure seulement, on voit quelques rares traces d'Inocérames ; un peu au-dessus, on atteint le Sénonien. Je pense, par suite, que cet ensemble de couches correspond au Cénomanien et au Turonien réunis, dont je suis du reste incapable de fixer les limites respectives. Ce faciès, comme je l'ai dit, existe dans tout le N de la région que j'ai étudiée, et se poursuit même sans grande modification dans toute la partie septentrionale de la Tunisie. Si Abd el Kerim H se retrouve en particulier dans le Dj. et Touila, près du Dj. Chirich, dans le Dj. Selbia et le Dj. Si Abd el Kerim. Près de la Koubba de ce nom, j'ai recueilli au-dessus du Gault, dans des marnes schisteuses à nodules de barytine, une faune d'Ammonites pyriteuses analogue à celle qui vient d'être citée. On y remarque : *Phylloceras* *Desmoceras* (a espèces) *Lytoceras* (*Gaudryceras*) *Agassizi* *Pictet* *Bacillites* cf. *bacilloides* Mantell — (*Tefraonites*) *Timotheanum* *Scaphites* *æqualis* Sow. Mayor ^ les mêmes formes affines des *Pulchellia* *Turrilites* *Morris* i Su. que précédemment et plusieurs autres — sp. nov. (cloisons très simples) nouvelles. Pont du Fahs. Ces couches se retrouvent encore près de la gare de Pont du Fahs, où on peut recueillir : *Terebratulina* *Desmoceras* *Nucula* *Puzosia* *Mayoriana* d'Ohb. *Solarium* *Bacillites* cf. *haculoides* Mat. *Phylloceras* (2 espèces) *Scaphites* *æqualis* Sow. *Lytoceras* (*Telrayi*) *Timotheanum* Moï Blemnites *minimus* Ijstek Schloenbachla — cf. *nitidus* d'Ohh. *Hamites* et plusieurs formes nouvelles. Si l'on envisage cette faune dans son ensemble, on y constate la présence d'espèces albiennes et cénomaniennes, c'est qui est précisément caractéristique du Vraconnien. Auquel des deux étages faut-il les rattacher ? *Lyt. Timotheanum*, *Desm. nitidus*, *Bel. minimus* plaident en faveur de l'Albien ; plusieurs espèces, telles que *Paz. Mayoriana*, *Stol. dispar*, *Scaphites æqualis*, *Mort. inflatum*, se rencontrent indifféremment à l'un ou l'autre niveau, mais d'autres plus nombreuses semblent franchement cénomaniennes, par exemple *Bac. haculoides*, *Turr. Monesi*, (qui existe dans tous les gisements et dont le type provient du chloritic marl de l'île de

AVighl, où il est associé à Schl. t[^]arians, Ac. rotoniagense) ci surtout Turr. costatus. Je crois donc devoir rattacher cette faune au Cénomaniens plutôt qu'à l'Albien. Je constate d'ailleurs

STRATIGRAPHIE. CÉNOMANIEN 73 qu'elle possède une certaine individualité et que l'association des mêmes- espèces se retrouve dans les mêmes conditions en des points très éloignés. Du reste, ces couches sont intimement liées, à leur partie supérieure, à l'ensemble des marnes et calcaires qui représentent le Cénomaniens (ou Turonien, et, par contre, en un point situé entre le Tis et le Kef Rakrina, sont séparées des marnes noires schisteuses à Mort, inlatnm par une légère discordance ; mais, à vrai dire, celle-ci est toute locale et me semble plutôt d'ordre mécanique. Types intermédiaires. — Si maintenant nous redescendons vers le S, nous devons voir le passage graduel entre ce type septentrional du terrain cénomaniens et celui qui a été décrit au début de ce chapitre. Malheureusement, dans la région centrale (ou des Hamadats), le Cénomaniens n'affleure pas ; aussi ne pourrions-nous pas étudier tous les termes intermédiaires. Cependant, dans les points où ce terrain est encore visible, nous observons déjà des modifications sensibles. Je ferai tout d'abord observer, (ju'au S du Bargou, je n'ai jamais rencontré cette Bargou petite faune d'Ammonites pyriteuses. Sur le flanc W de cette montagne et à l'E du Serdj, le Cénomaniens débute par des marnes dures de couleur foncée en dedans, mais presque blanches en surface, contenant souvent des rognons de barytine. Par suite des pressions exercées sur ces couches très redressées et parfois presque verticales, les marnes sont devenues dures, fissiles et esquilleuses ; entre les feuillets se sont développés des silex gris, disposés en lames de plusieurs mètres de longueur, sous une épaisseur de 3-5 cm. ; au-dessus viennent des alternances de marnes et de calcaires, où je n'ai trouvé que des débris de Sauvagesia. Au S du Serdj, dans le défilé de Foum ez Zelga, le Cénomaniens a un aspect déjà Serdj légèrement différent, quoique s'accordant dans les grands traits avec ce qui vient d'être indiqué. La succession est la suivante : 1) les marnes noires du Gault supportent des calcaires marneux feuilletés, alternant avec de petits lits de marne ; ces marnes prédominent à la base, où j'ai ramassé : *Terebratula Discoidea cylindrica* Ao. (très abondant) *Turrilites Puzosi* d'OhB. 2) Un petit lit marneux venant au-dessus m'a fourni : *Terebratula Sauvagesia* Nicaisei Coq. *Belmontites ulimius* d'Orb. 3) Les marnes et calcaires que l'on voit ensuite sont caractérisés par la présence de *Epiaster Vatonnei* Coq. et d'énormes débris d'un *Rhipidites* indéterminé à très larges bandes. Ce sont les plus anciens représentants de ce genre que je connaisse. 10

74 ÉT¹^DE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE 4°)

Le Cénomani¹ se termine par une grande accumulation de calcaires et de marnes. Les calcaires, en bancs de 30-50 cm., sont très durs, sans doute dolomitiques, à cassure tranchante quand elle est fraîche; mais, à la longue, les saillies s'émoussent, de sorte que les bancs sont divisés en gros parallélépipèdes à angles arrondis ; ils prédominent de beaucoup sur les marnes. Je n'y ai rencontré que *Epiasier Villei* Coq. Ce Cénomani¹ ainsi constitué atteint environ 300 m. d'épaisseur, dont les deux tiers reviennent aux couches indiquées sous le n° 4- H s'étale sur le flanc S-E du Belouta et au S du Serdj, où il est coupé par la piste de Foum el Afrit à Foum ez Zelga, piste très difficile, précisément en raison des bancs calcaires en saillie qu'il faut franchir. Le Cénomani¹ existe sans doute au S du plateau de la Kessera, sur les bords de rO. el Balloul (haut 0. Marguelli), sous forme de marnes foncées avec intercalations de bancs calcaires assez durs et renfermant des débris de Rudistes et des *Hemiaster* peu nets. Bordj Debbich Mais son existence est bien certaine dans la vallée de l'O. Messemerh à bordj Debbich ; il est alors constitué par des marnes bleu foncé à lits calcaires peu nombreux et peu compacts. Les fossiles n'y sont pas très abondants ; le plus commun est *Epiasier Valonnei* Coq., accompagné par *Holaster Toiicasl* Coq. et un autre *Holaster* indéterminé, fait intéressant car les *Holaster* sont relativement rares en Tunisie centrale. Je citerai encore *Illemlasier aumalensis* Coq. et un *Turrilites* très usé et peu déterminable. Les *Ammonites* sont communes à un certain niveau, mais entièrement aplaties et frustes; d'ailleurs un certain nombre de nodules pyriteux semblent également être des *Ammonites*. On a donc encore là un faciès de passage entre celui du N et celui du S, mais déjà plus voisin de ce dernier, auquel il se relie par l'affleurement du Rebeiba. K¹ el Hamra Voyons maintenant comment se comporte le Cénomani¹ dans le N-W de la Régence. Dans la région du Kef, où il est bien développé, il possède un faciès tout à fait analogue à celui du N du Bargou. Le gisement le plus intéressant est celui du Rt. el Hamra (Pl. 11, fig. 2). En ce point, le Cénomani¹ est sous forme de calcaires légèrement dolomitiques, alternant avec des marnes toujours dures et parfois très fissiles, relevés jusqu'à la verticale au voisinage du Trias, avec lequel il est en contact anormal. Il est bon de noter à ce sujet que le début des marnes cénomaniennes est un peu bariolé et chargé de gypse. Vers le commencement de la formation, c'est-à-dire sur le versant ^

du Koudiat, et de part et d'autre du sentier qui traverse le Krangual, on retrouve une faune pyriteuse, qui rappelle un peu celle du Guern er Rhezal : *Lytoceras* (a espèces) *Acanthoceras* sp. (gr. de *A. nodosocosta* Forbes *ciceras* ? (en tout cas différent de tum) *F. Larga* *Uierii* *anum*) *Puzosia* cf. *planulaia* Sow. *Acanthoceras* sp. (gr. de *A. Cornuclia*- *Bacuiites* cf. *bacuioides* Mant. nuni]

STUATILIUAPHIE. — CÉNO^ANIEN 75 Ces couches paraissent donc correspondre au Vraconien. Au-dessus se développe la série des marnes et calcaires en bancs alternant sur une grande épaisseur. La même formation s'observe au \-E, au bord de l'O. Mellegue, où ces couches verticales forment le Sif el Anz et le Kt. er Resfa. Les marnes inférieures, toutes proches de Toucd, m'ont fourni une belle dent de *Ptychodonta decurrens* \g. C'est encore le même faciès qui prévaut dans le Dj. Saadine. Dans l'espace situé entre le (îarn Halfaya, le Harraba, le Ilaïma et le Slata, s'étalent des marnes bleu foncé, parfois un peu violacées à l'intérieur, généralement jaune verdâtre en surface, renfermant des lames irrégulières de gypse fibreux jaune et quelques bancs de calcaire dur, semblant un peu dolomitique. Les fossiles y sont infiniment rares. Au N-E du Slata seulement, j'ai trouvé avec des débris de *Sauvagesia*, des traces d'*Annuonites* se rapprochant d'*A. catiUus* et d'*A. rotomagensis*. Ces couches, dont l'épaisseur doit atteindre plusieurs centaines de mètres, se confondent h leur base avec le Gault à Mort, *inflatum*. dont il est impossible de les séparer. Par contre, au Zrissa, la présence des petites *Annuonites* ferrugineuses indique la limite des deux étages. En ce point, au dessus de l* \ptien, >iennent des marnes foncées esquilleuses, alternant avec (quelques bancs calcaires, qui doivent correspondre au Gault. Sur elles reposent des marnes bleu noirâtre sans bancs calcaires, contenant du gypse jaune fibreux en lames irrégulières, le plus souvent verticales, marnes qui sont très entamées par l'O. Zrissa. Dans les premiers mètres de ces marnes se rencontrent les fossiles suivants : *Slata Zrissa Hoplites* (a espèces) *Stoliczkaia dispar* n'Oiiit. *Mortoniceras inflatum* Sovv. *Turritites Puzosianus* d'Okh. — aff. *Wiesti* *Shahpe* *Ildinites* *irgulaim* Buong. *Desmoceras* *Beudanti* Bro>g. *Bacillites* cf. *Iaculoides* Ma\t. et plusieurs formes nouvelles. Nous sommes donc, Ki encore, à la limite de l'Albien et du Cénomanien; celui-ci comprend, en outre, une masse considérable de ces marnes noirâtres, du reste mal visibles par suite de l'altération de la surface. Dans les quelques points où j'ai pu les atteindre, je n'ai remarqué aucun fossile. Je n'ai pu retrouver cette faune vraconienne au Dj. bou el Hanèche, où, par suite, Bou el Hanèche demeure indécise la limite de l'Albien et du Cénomanien, consistant l'un et l'autre en marnes tout à fait noires, sans bancs calcaires, se débitant en grandes lamelles ou esquilles, et blanchissant au contact de l'air; elles sont chargées de ce gypse fibreux jaune doré, en

lames de quelques centimètres d'épaisseur et sans rapport avec la stratification, en quantité telle que l'eau des puits est à peine potable et que la terre est complètement stérile. Dans la partie moyenne et supérieure de la formation, ce gypse est bien plus rare et dans les marnes s'intercalent quelques lits calcaires ; je n'y ai vu de fossiles que dans le tiers supérieur, où les marnes finement esquilleuses contiennent de nombreux tronçons de Bélemnites et des fragments de test d'Hemiaster»

76 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA tUNISIE CENTRALE Plus

haut, dans un banc de calcaire marneux isolé, j'ai recueilli quelques exemplaires de ce Biradiolites à larges bandes, déjà mentionné au Serdj, en compagnie d'un Neolobiites qui semble nouveau et de Turritulites Scheuchzerianus Bosc. Ces marnes noires s'étalent sur une vaste surface, entre le Zrissa, le bou el Hanèche et la Kalaat es Snam ; leur épaisseur est de plusieurs centaines de mètres. Bireno Dans les points qui viennent d'être indiqués en dernier lieu, le Cénomaniens se présente sous forme de marnes peu fossilifères, assez dures, mais ne renfermant que de rares bancs calcaires. On passe ainsi progressivement au faciès central, dont j'ai pris le type au Dj. Mrhila, mais qui s'observe également bien en un point plus voisin des précédents, au Dj. Bireno. La coupe d'A. el Glaa (Pl. 11, fig. 5) est particulièrement remarquable par sa netteté et par l'abondance des fossiles ; malheureusement, elle n'atteint pas la base du Cénomaniens, et c'est pour cela que je ne l'ai pas prise comme type. L'Aïn el Glaa sort du calcaire turonien, mais quelques mètres plus bas commence le Cénomaniens, que l'on peut suivre dans le lit de l'oued jusqu'au Kranguat el Guerjouma. La succession est la suivante (de haut en bas) : a) Marnes argileuses, bleu foncé, devenant, brunes en surface, caractère que possèdent toutes les couches marneuses dont il va être question (5 m.). A part Exogyra olisiponensis Su., très abondante et souvent de très grande taille, les fossiles y sont peu abondants ; je dois cependant citer : Illembiculus pseudo/ourneli P. et Gu. Exogyra Jlabellala Goldf. 6) Banc de calcaire jaune (50 cm.) assez dur, renfermant : Janira Coquandi Peron Exogyra olisiponensis Su. — Jlabellala Goldf. et divers moules de Bivalves. c) Marnes bleues assez fortement gypseuses (au moins sur les affleurements), contenant de rares lits de calcaires marneux (5 m.). On y trouve : Helerodiadema libycum Desor (Cotteau) Exogyra Mermeli Coq. Hemiaster gr. Illeberti Coq. Aleclryonia carinala Lamk. Janira Coquandi Pero.n C^rdium Desvauxi Coq. Exogyra olisiponensis Sn. (dominante) et divers moules de Lamellibranches. — Jlabellala Goldf. d) Petit lit de calcaire gréseux et ferrugineux de 15 cm., caractérisé par la présence de Thomasinella punlca Schli mueroer, associé à divers Bryozoaires et à des Janires. , t') Marnes bleues un peu lamelleuses (10 m.), avec intercalations minces de calcaire sableux, très riches en fossiles, dont les principaux sont : Holecypus cenomanensis Guéranger Hemiaster aumalensis Coq. Pedlnops Desori

Coq. (Cott.) — aff. Meslei P. et Gn. Hemiaster batnensis Coq. — (2 autres espèces)

STKAtI GRAPHIE. — CÉNOMANIEN 77 Arca cf. Moutoniana d'Orb. A vicula Janira Coquandi Peron Exogyra olisiponensis Su. (^dominante; à la base des marnes, elle forme presque un banc et atteint là une dimension considérable) Exogyra Jlabellata Goldf. — haliotidea Q) d'Orb. Trigonina Cardilina Beudanticola Coq. Cardium hillanum Sow. Cardium Pauli Coq. — Desvauxi Coq. — Meretrix Coq. Dosinia Delettrei Coq. Pholadomya Atrypa neriiformis Coq. (Peron) Pterodonta Dutrogei Coq. (très abondant) Natica subexcavata Tu. et P. Voluta Guerangeri d'Orb. Xenobolites Vibrayeanus d'Orb. Acanthoceras Nexoboldi Rossm. f) Marnes (35 à 40 m.) à bancs calcaires plus nombreux, plus épais et plus francs; les fossiles y sont très nombreux, et parmi eux Exogyra olisiponensis est encore réopère dominante ; les moules internes de Lamellibranches et de Gastropodes s'y montrent aussi à profusion. Voici, du reste, la liste des fossiles que j'ai reconnus : Ucnaster batnensis Coq. — gr. Ileberli Coq. — aumalensis Coq. — (deux autres espèces indéterminées) Arca cf. Moutoniana d'Orb. Ciicalthea Janira Coquandi Peron. x Osireia Syphax Coq. Exogyra olisiponensis Sharpe — Jlabellata Goldf. Aleciryonina carinata Lamk. Trigonina Cardilina Baudeli Coq. Corbis thiebeslensis Coq. Cardium Coquandi Seglineza Cyprina africana Coq. Dosinia Delettrei Coq. Brachidontes (espèce à larges bandes) Pterodonta Dutrogei Coq. Strombus Nautilus Mernieti Coq. Xenobolites Vibrayeanus d'Orb. La base des marnes un peu ferrugineuse est, par excellence, le niveau à Échinides : Hemiaster batnensis Coq. — aumalensis Coq. — affinis. Mesle P. et Gn. associés à : Arca cf. Moutoniana d'Orb. Janira Coquandi Peron. n Exogyra olisiponensis Su. Hemiaster hippocastanum Coq. — Julieni P. et Gn. — sp. indéterminé. Pterodonta Dutrogei Coq. Voluta Guerangeri d'Orb. g) Marnes (10 m.) assez claires, comprenant quelques intercalations de lumachelles de quelques centimètres à Exogyra africana, h) Deuxième niveau à Thomasinella punica ; des plaquettes de grès ferrugineux.

78 ETLDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

intercalées dans 10 m. de marnes, sont remplies de ce Foraminifère, ainsi que de débris d'Oursins. i) Marnes (15 m.) avec lits de calcaire plus ou moins dur, dont l'un est couvert d'empreintes de petits Lamellibranches, semblant être des Nucules, que l'on retrouve dans toute la région ; il y a aussi plusieurs lumachelles minces à *Ex. africana* et *Ex. Mermeti*. k) Marnes bleues avec- bancs de calcaires parfois sableux, pétris de Plicatules et de moules internes de Lamellibranches et de Gastropodes ; dans les bancs plus épais, on remarque surtout *Ex. olisiponensis* associée à plusieurs autres Huîtres, et quelques Ammonites intéressantes ; au total, la faune comprend : *Pedinopsis Desori* Coq. (Cott.) *Ilemias terbalensis* Coq. — gr. *Heberli* Coq. — *aumalensis* Coq. — *pseudofourneli* V. et Gh. — *Julieni* P. et Gn. — sp. *Arca Plicatula Fourneti* Coq. — *auressensis* Coq. *Modiola Exogyra olisiponensis* Sn. *Exogyra africana* Lamk. *Trigonia Crassatella Baudeti* Coq. *Cardium Pauli* Coq. *Venus Dosinia Deleirei* Coq. *Nerinea nerineiformis* Coq. *Pterodonta Dutrogei* Coq. *Voluia Guerangeri* d'Orb. *Forbesiceras Largi* Uerriani d'Orb. *Acanthoceras* gr. *rotomagensis* *Mammites* cf. *conciliatus* Stol. — *flabellula* Goldf. l) Banc de calcaire un peu dolomitique (0 m. 70). m) Marnes bleues à *Ostrea Syphax* très abondante, présentant des intercalations calcaires. Les principaux fossiles sont : *Holotypus cenomaniensis* Guéranger *Hemiasis* gr. *Heberli* Coq. *Plicatula Ostrea Syphax* Coq. *Exogyra olisiponensis* Sn. *av. oxyntis* Coq. (forme normale et demi-lisse) — *Mermei* Coq. *Exogyra africana* Lamk. *Cardium Senarti* Th. et P. *Cardium Pauli* Coq. *Venus Reynesi* Coq. *Pterodonta Dutrogei* Coq. *Voluia Guerangeri* d'Orb. *Acanthoceras* gr. *rotomagensis*. Après 20 m. de ces marnes, on atteint un banc lunachelle à *Ex. Mermeti* Coq., vertical, qui est au centre de l'anticlinal et de l'autre côté duquel on retrouve les mêmes couches, mais assez mal visibles. Dans tout cet ensemble, la pente augmente progressivement depuis le Turonien, où elle est de 40°, jusqu'à la verticale ; la strate calcaire (l) accuse un plongement de 5° N-W sur le versant N de l'anticlinal et de 50° S-E d'autre part. La coupe serait à peu de chose près la même dans tout le Dj. Bireno : addition de plusieurs profils pris dans le Dj. Oum Anane et le long de l'O. Fohema, donne la succession suivante :

STATIGRAPHIE. — CÉNOMANIEN 79 a-h-c) Marnes bleues, brunes en surface, avec petits lits calcaires et gréseux (lo ni.) renfermant : *Ja/iira* Coquandi Peko> *Exogyra olisiponensis* Su. (presque seule) *Exogyra africana* Lamk. *Cerithium pustuliferum* Coq. d) Calcaire gréseux roux en bancs de 30 cm., rempli de *Thomasinella punica* Scillum., de radioles d'Oursins, et de Serpules. e) marnes bleues avec lits de calcaire marneux et de calcaire sableux ou gréseux. Ces lits gréseux sont souvent de véritables lumachelles à *Exogyra Deletirei* Coq. ; dans les bancs calcaires, on trouve surtout des moules internes de Lamellibranches et de Gastropodes, mais les Échinides ne sont pas très abondants. Voici d'ailleurs la liste des espèces provenant de ce niveau : *Pedinopsis Desori* Coq. (Cott.) *Hemiaster baliensis* Coq. — *aumalensis* Coq. — cf. *Mesleis* W et Gn. — *pseudo/orneli* P. et G». *Arca Avicula Janira* Coquandi Peron *Plicatula auressensis* Coq. *Exogyra olisiponensis* Su. (encore l'espèce la plus commune) *Exogyra Jlabellata* Goldf. — *Deletirei* Coq. , *Exogyra Mermeti* Coq. *Cardium Nicaisei* Coq. *Corbis ihevesiensis* Coq. *Cardium Pauli* Coq. — *hillanum* Sow. *Venus Reynesi* Coq. *Dosinia Deletirei* Coq. *Pholadomya gr. ligeriensis* d'Orh. *Nerinea nerineiformis* Coq. *Pterodonta Dutrugei* Coq. *Voluta Guerangeri* d'Orb. *Acanthoceras Mantelli* Sow. f) Marnes renfermant un certain nombre de lits calcaires jaune verdâtre, remplis de fossiles, particulièrement de Plicatules. Les Huîtres ne sont pas très fréquentes à ce niveau, où j'ai recueilli : *Hemiaster batnensis* Coq. — *Julieni* P. et Gii. *Arca Plicatula auressensis* Coq. *Modiola Flichei* Th. et P. *Ostrea Syphax* Coq. *Exogyra olisiponensis* Su. — *africana* Lamk. *Cardium Pauli* Coq. — *hillanum* Sow. *Nerinea nerineiformis* Coq. *Pterodonta Dutrugei* Coq. *Tylostoma Turritella Natica Voluta Nautilus Mermeti* Coq. *Acanthoceras Newboldi* Kossm. — gr. cenomanense. g-i) Marnes renfermant plusieurs lumachelles à *Ex. africana* Lamk., *Ex. Deletirei* Coq., *O. rediviva* Coq. Dans les marnes on trouve :

80 ÉTIDE GÉOLOGIQUE DK LA TUNISIE CENTRALE

Hemiaster gr. lleberti Coq. Exogyra Jlabellaia Goldf. — pseudofourneli P. et Gh. Dosinia Deleltrei Coq. Exogyra olisiponensis Su. (forme demi-Cardita Nicaisei Coq. lisse) Là s'arrête la coupe, qui descend même moins bas que la Iprécédente ; l'épaisseur totale du Génomanién visible est de 200 m. environ (les épaisseurs données pour les couches étant peut-être un peu faibles ; leur somme indique 160 m.), mais il est évident qu'on n'atteint pas ici la base de l'étage, il en manque au moins un tiers. >on seulement les assises à Mort, injlaiwn du Mrhila, mais encore celles à Turrilites et les marnes inférieures n'affleurent pas ici ; nous n'avons que l'équivalent des couches supérieures à celles notées 5a dans la coupe du Foun el Guelta, c'est-à-dire les zones à Jfem. hatnensis, à ThomasincHa et à Neol. Vibrayeanus. Il y a lieu de faire observer que cette dernière espèce semble apparaître un peu plus tôt au Bireno qu'au Mhrila. Au point de vue de la répartition des Ostracés, nous voyons que Ex. olisiponensis est l'espèce dominante dans les couches supérieures ; 0. Syphax ne s'y montre plus, tandis qu'elle pullule un peu plus bas. Quant à cette foulc^ de Lamellibranches et de Gastropodes, très suffisants pour caractériser le Cénomanién, ils le traversent dans toute son épaisseur et, par suite, ne peuvent servir à délimiter les horizons. Ajered 11 suffit maintenant de se transporter quelques kilomètres à l'W, dans le grand cirque de l'O. el Baiad, entre le 1)j. Bireno, le Sif el Annba et le Dj. Ajereil, pour observer un superbe développement du Cénomanién, sous ce même faciès des marnes à Huîtres. Sous le Dj. Aouinat et le Kef bou llassine, l'épaisseur des marnes dépasse 400 m. ; là encore on pourrait faire de superbes moissons de fossiles : mais, si la coupe est lres complète, [elle est bien moins nette qu'à A. el Glaa. D'aucun côté de r Ajered, je n'ai pu relever un profil conlinu à cause de la végétation. Zbissa Le Cénomanién occupe encore d'assez vastes espaces à l'W de l' Ajered jusqu'à la frontière algérienne, mais il est en général mal visible. Au Dj. Zbissa, il est en contact immédiat et anormal avec le Trias. H forme en outre la plus grande partie des collines voisines d'el Oubira, et se relie à l'affleurement de Bekkaria, célèbre, depuis les explorations de Coquam), par sa richesse en fossiles. Hamra Le Cénomanién se retrouve encore tout autour du Dj. el Hamia. Sur le versant S-E, on voit au-dessus des marnes noires, dures, à Mort, injlalum, des marnes feuilletées bleu foncé, qui appartiennent sans doute encore à

l'Albien, mais sont dépourvues de fossiles. Ceux-ci n'apparaissent qu'au-dessus du niveau où des calcaires marneux s'intercalent dans les marnes et alors nous sommes nettement dans le Cénomanién. Le fossile le plus intéressant est *Placeniiceras saadense* Tii. et P., qui, malheureusement, se présente toujours en fragments, tellement qu'on n'en connaît pas encore un individu entier. Un peu plus haut, les marnes renferment *Hemiaster batnensis* Coq. et *Epiaster Vatonnei* Coq. Là encore, le Cénomanién présente une épaisseur considérable qui doit être voisine de 400 m. La pente des couches augmente progressivement de 40° dans rO. Mekrich, jusqu'à la verticale ; les dernières couches, très chargées de calcaires en bancs assez épais, contribuent, avec le Turonien, à former l'arête du Dj. el Adira et se poursuivent tout le long du Dj. es Sif.

STRATIGRAPHIE. — CÉNOMANIEN 81 Plus à l'E, le Conomanien est très développé sous ce même faciès argileux, dans la Ben Hal)l)css vallée de l'O. el Ilalob, en dessous de la crête du Daala (I)j. ben Habbessj, où il est surmonté par le Turonien, tandis que, près de là, l'Éocène moyen repose sur lui en discordance. Vers le S, il est en relation par faille avec le Sénonien du l)j. er Rebeiba (Pl. II, fig. 3). Presque au bord de l'O. Smeti, on voit des monticules constitués par des marnes brunes en surface, très gypseuses, contenant quelques lits de calcaires marneux, qui accusent une pente de 50". Les fossiles y sont nombreux, entre autres : *Epiaster* *ter Vatonnei* Coq. *Cardia* *IS'icaisei* Coq. *Hemiaster* *gr. Ileberti* Coq. *Nautilus* — cf. *Lorinli* P. et Gu. *Acanthoceras* cf. *ManieUi* Sow. *Periaster* *Fischeri* Tu. et Gii. — *laticlavium* Su. *Arca* *Bekmnites ullimus* u[^]Okb. Jardra Coquandi Pehon Quand, de là, on se dirige vers le N, on voit la pente diminuer et les strates devenir presque horizontales, de sorte que le Cénomanien n'a pas une puissance anormale. Un peu plus à l'E, au point où la crête tourne vers le S, on voit l'Éocène moyen venir reposer directement sur le Cénomanien (fig. 3i). Vers la partie supérieure des couches subsistantes, on rencontre un lit de calcaire sableux contenant de nombreuses Térébratules et Rhyncbonelles, et, un peu au-dessous, au milieu de marnes très gypseuses : *Ilolasier* *Acanthoceras* ^v, *cenomanense* *Acanthoceras* *gr. rotomagense* *Turrillites* *costatiis* Lamk. Le même faciès se présente encore au Dj. Trozza, où le Cénomanien affleure sur Trozza le versant W de la montagne, mais la suite des couches est très difficile à établir, car on ne les atteint que dans de petits ravins ; la faune est particulièrement riche en Échinides, et très pauvre en Huîtres, ce qui est contraire au cas habituel ; elle comprend : *Discoidea* *Forgemoli* Coq. *Cardia* *Nicaisei* Coq. *Holaster* *carinatiis* Lavik. *Sauvagesia* *imcaisei* Coq. *Epiaster* *Ka/0A?/iê*/* Coq. (très commun) *Turbo* *Hemiaster* *hatnensis* Coq. *Pterodonta* *Dutruei* Coq. — *gr. Héberti* i Coq. *Solarium* — *aumalensis* Coq. (très commun) *Acanthoceras* cf. *Mantelli* Sow. — *pseudofourneli* Th. et Gii. et une autre forme nouvelle *Periaster* *Fischeri* Tii. et Gh. *Belemnites* *ultimus* d'Orb. *Arca* *T3rpe* méridional. — Le 3*** type de Cénomanien apparaît aux l)j. Semmama et Chaambi pour se poursuivre dans toute la région méridionale jusqu'aux cliotts. 11 com 11

82 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE >

iiionco bms(iiienioiU el je ne connais pas de terme de passage entre les formations du Mrhila-Tébessa et celles du Cliaûnibi et Senuuaina.

Semmaina Ce faciès est caractérisé par la présence de puissantes dolomies qui s'ajoutent aux couches marneuses et les remplacent en partie. Le Ij). Semmama en fournit un bon exemple que je vais maintenant examiner. (Pl. I, fig. 5). Quand on monte de Sidi bou Laaba au grand signal, on constate que la base S du Semmama offre une pente très raide, due à la grande faille de l'Oued el liatob, qui a séparé le Semmama du Chaambi et supprimé la retombée des strates du côté de la vallée. On rencontre d'abord une suite de dolomies et argiles gréseuses, appartenant à l'Aptien et à l'Albien, dont la dernière couche est un banc de calcaire siliceux jaune ou lie de vin, contenant de grandes Nérinées, qui accusent une pente de 10° suivant la coupe. a) Directement sur ce banc reposent des marnes gris verdâtres très gypseuses, avec quelques lits gréseux très friables, qui indiquent une pente de 3-3° seulement. Il y a donc là une discordance et il est fort possible (si les dernières couches de l'Albien faisaient défaut, ce dont on ne peut du reste décider en l'absence de fossiles caractéristiques ; en tout cas le liant supérieur, avec son faciès de marnes noires fuligineuses, n'existe pas ici. Ces marnes grises doivent déjà être attribuées au Cénomane, car elles renferment *Exogyra Mermeti* Coq. b) Dans les marnes apparaissent (quelques) lits de calcaire friable, en rognons, qui, vers les 3/3 supérieurs deviennent dominants pendant une quinzaine de mètres. Les fossiles de cette subdivision sont : *Arca Crassatella* Baudet et Coq. *Osirea Syphax* Coq. *Venus Reynesi* Coq. — *vediviva* Coq. *Pholadomya Exogyra africana* Lvmk. *Mortoniceras inflatum* Sovv. — *Mermeti* Coq. *Platoniceras* (?) c) Les 30 m. de marnes suivantes ne m'ont pas fourni de fossiles. Cet ensemble marneux a-c mesure environ 130 m. d) H est surmonté par une puissante masse de calcaire subcristallin, dolomitique par places, épais de 100 m., se tenant sous une pente très raide et supportant une terrasse. Ce calcaire très dur se subdivise en dalles et ne comprend que de rares délit tendres. Les débris de fossiles y abondent, mais ne sont pas reconnaissables, sauf une petite Huître conique voisine de *Ex. conica*. e) Au-dessus, viennent des marnes argileuses feuilletées, bleu gris ou verdâtres, peu gypseuses, et montrant (quelques) lits de calcaire tendre, où les Huîtres pullulent à un point (qu'il est difficile d'imaginer. Ce niveau épais de 30-40 m. offre comme

principaux fossiles : *Hemiaatcr* cf. *Meslei*.V. et (in. *Ostrea Syphax* Coq.
Arca Exogyra Jlaheiiata Goldf. (normale et var. *Plicaluia prescpie* lisse)

The text on this page is estimated to be only 29.25% accurate

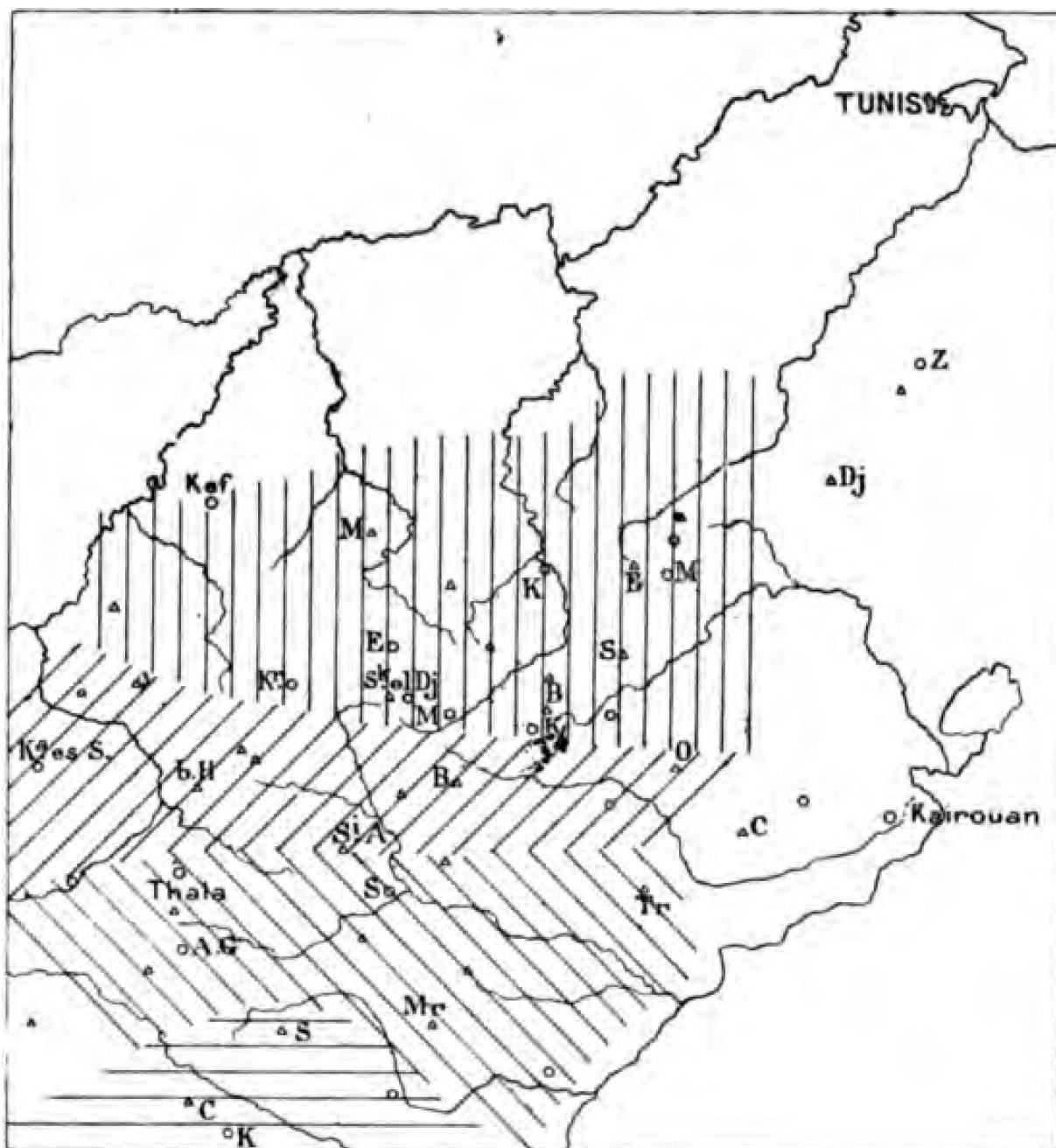
STRATir.nAPHIE. — CENOMANIES 83 Exogyra oisipnensis
Su. Exogyra conica Sow. — Deletrei Coq. Acanthoceras cf. \cwhohii
Kossm. — africana Lamk. /) Dans les ao m. ([iii suivent, les lits de calcaire
tendre sont tnVs abondants. Aux mêmes Huîtres que précédemment,
(|uoique moins communes, s'ajoutera Exogyra MermetL associée à diverses
espèces : Heierodiadema liycum Des. (Cott.) Exogyra Jlabellala GoLnF.
Hemiasper batnensis Coq. — Mermell Coq. — gr. Ueherti C

84 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE /) Très en arrière de la crête, se rencontre encore 40 m. de calcaire gris en bancs de 50 cm. ne montrant que quelques Ex. Mernietii. Là s'arrête le Cénomanien, car les assises situées immédiatement au-dessus offrent les fossiles typiques du Turonien. Cliaambi Vu Dj. Chaambi (Pl. h fig. 7, 8, 9), la succession est sans doute peu différente, mais l'étude en est rendue difficile par de nombreuses failles qui ont brisé Taptien et vraisemblablement supprimé les marnes initiales du Cénomanien, tout au moins entre le Zemzoumet Aïssa et le Kef Mounzar, car elles paraissent exister de façon plus ou moins complète à l'W, sous le grand signal. Deux grandes masses de dolomies (d, k), dont la supérieure a bien 80 m. de puissance, comprennent entre elles des marnes (e, h) dont l'épaisseur atteint 150 m. Au Zemzoumet Aïssa, ces marnes riches en Ostracés (Ex. Jlabellata, Ex. Mermeti, etc.) sont divisées en deux par un petit banc dolomitique (e), n'ayant guère plus de 5 m., supportant une terrasse bien marquée, qui se prolonge sur une longueur suffisante pour permettre de cultiver les marnes étalées à sa surface. On voit, par la description qui vient d'être faite, que ce type méridional du 'Cénomanien se distingue par le développement qu'y prennent les calcaires dolomitiques, et par la puissance considérable de la formation, sensiblement égale à 500 m. (et non 400 comme l'indique Albekt).

RÉSUMÉ En résumé, nous avons pour le Cénomanien deux faciès principaux : septentrional^ caractérisé par des alternances indéfiniment répétées de marnes et de calcaires presque sans fossiles, sauf à la base ; central^ essentiellement marneux et très fossilifère. A ce dernier, s'en rattache un troisième : le faciès méridional^ où les dolomies prennent un développement considérable, et qui joue un rôle spécial dans l'orographie du Sud, tandis que les deux premiers sont reliés par un faciès intermédiaire. Dans les deux premiers faciès, on distingue aisément : I° Un niveau inférieur ou VracODDlen, riche en Céphalopodes ; c'est manifestement l'équivalent de la zone à Placenticeras Ihligi ou du Bellaslen de Choffal, quoique le fossile typique fasse défaut. Dans la région septentrionale, tous les niveaux supérieurs sont c^infondus. Au contraire, dans les points où règne le faciès central, on peut reconnaître d'abord cette zone à Torrlules Bergerl, Mortonicerat inflatum, Stoliczkaia dispar ou VracODDlen ; a° l'ne SEone à Acanthoceras rotomagensis et A. newboldi (cette deuxième forme étant même plus fréquente ([ue la première et souvent seule). Ce niveau est

également caractérisé par Tabondance des Ostracés (surtout O. Syphax) et des Échinides, particulièrement des Hemiaster (11. hatnensis) ; 3" Une zone à Thomaslnella punlea très constante et constituant un excellent repère ;

STRATIGRAPHIE. — CENOMANIEN 85 4" Une zone à *Neolobites Vlbrayeanus*, *Osirella usiponensis*, *Ilterodiadema libycum*. Ces expressions signifient du reste uniquement que les espèces citées ont leur maximum au niveau indiqué, mais on les trouve également à d'autres horizons, ce qui est en particulier le cas pour les Ostracés. FIG. 4f) Carte montrant l'extension des différents faciès du Cénomanién. III Faciès septentrional. /// — intermédiaire. \\\ — central. = — méridional. Si nous envisageons comparativement les différents faciès du Cénomanién, nous constatons de profondes différences. Le faciès septentrional consiste en marnes et calcaires très peu fossilifères, sauf à la base, où se rencontre une faune vracônienne bien typique, mais qui ne comprend que des Céphalopodes à une ou deux exceptions près. Parmi ces Céphalopodes, la prédominance revient aux *Lyloceras* et *Phylloceras*, genres qui, suivant les idées admises actuellement par un certain nombre d'auteurs, vivaient à une assez grande profondeur. Nous sommes donc autorisés à penser que nous avons affaire ici à des dépôts de mer relativement profonde, à des formations bathyales. Dans le Centre-Sud au contraire, le Cénomanién est formé de marnes très fossilifères répondant exactement au faciès africano-syrien de Zittei. Les fossiles les plus abondants sont les Lamellibranches, surtout les Ostracés, qui en sont



The text on this page is estimated to be only 29.15% accurate

86 KTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

caractérisées. Les Échinides sont « lussis très nombreux et appartiennent principalement au genre / lernias let\ ihms lecpiel renire à peii \m*s la nioilié des Oursins renieillis. Les Céphalopodes y sont communs, mais se rapportent à des types entièrement différents de ceux du Nord : les Acaithoceras y dominant, aucun Lytoceras ni Phylloceras ne s'y montre. Nous sommes donc ici en présence de dépôts de mer très peu profonde, de dépôts nMUqiws. Enfin, ces deux régions si tranchées sont réunies par une bande de marnes peu fossilifères, où on rencontre cependant quelques Échinides : f/olnsler et Uenûasler. Il est à noter (M* que le même fait se répétera au Sc^^nonien, où nous verrons également deux régions individualisées, possédant des faunes différentes et coïncidant approximativement avec celles du Cénomaniens. Le fait se dégage encore de l'examen des coupes données précédemment ; c'est que le Cénomaniens n'est ni en transgression, ni en régression par rapport aux formations plus anciennes ; il fait régulièrement suite à l'Albien. En quelques points seulement (Semmama, Chaambi), l'Albien manque, mais la légère discordance qu'on observe au Semmama entre les calcaires correspond à l'Albien, lequel comprend peut-être aussi la (in des calcaires dolomitiques dans lesquels on n'aperçoit que de rares Orbitolines. Après ce (pie j'ai dit de la difficulté de séparer l'Aptien de l'Albien en certains points, on n'est guère autorisé à penser (pie l'Albien fasse défaut : il faut lui admettre (pi'il existe également ici, mais ne peut être discerné. COMPV1\AIS0\ VVEC

LES RÉGIONS VOISINES

Le Cénomaniens d'Algérie est naturellement lié d'une façon intime à celui de Tunisie. Les descriptions et les coupes de (J) (^)rAM) (') nous le montrent à Tébessa et à Batna presque identiques à ce (pi'il est au Mzirila ou au Bireno. La proportion des espèces communes est (M)nsidérable et le serait encore plus si je n'avais négligé quantité de moules internes peu significatifs ; cependant les Céphalopodes ne sont pas identiques, ainsi je n'ai jamais trouvé Scilœnbachia varinns en Tunisie, où cependant les Céphalopodes sont plus nombreuses. Par conséquent, je ne vois rien en Tunisie (pii puisse représenter le Cénomaniens de Constantine, si tant est (pi'une partie du rocher doit être attribué à cet étage. Le faciès septentrional (Bargou, etc.) est bien connu dans la province d'Alger, par exemple à Aumale, où il a été étudié d'une manière spéciale par Pehon {*)

et au Dj. Guessa par Nicvisi; Le Mksi.k et Tiiomvs ('). Malheureusement, en Tunisie, la zone inférieure seule est fossilifère, mais les fossiles sont identiques à ceux qu'on recueille au Dj. (Guessa, comme j'ai pu m'en assurer en consultant la collection Le Viesle. A un niveau supérieur, on ne trouve en Tunisie septentrionale (pie quelques fossiles) CoQUAND : Géol. S. prov. Con^{ta}Dlint*, p. 50, 04. (2) Peuron : NolitMi sur la géologie; «les environs d'Aumale. — // S. G. F. (2), X.XIII, p. 692. (3) Pkion : Géol. Algérie-, p. 51

STRATIGRAPHIE. CÉNOMANIEN 87 si les : *Discoiflea cylunrica*, *Epinsier atonnei* [Soi], *Jfoiasler Toucasi* (Word) *Dchblcli*, qui o'isl (Mit dans le Tell alxérien (uiiiiale, !)j. (îuessa), mais (jui Ibnl déraul dans le Sud tunisien. Dans la province d'Oran, nous rehouvons le faciès des marnes à Ostracés dans les environs de Tiarel ('), mais, en oultre, dans la vallée du Lehou, le faciès doloiitique envahit les couches moyennes et supérieures, où les fossiles disparaissent entièrement, de même (pi'au Semmama et au ChaAmbi. Wei.sch a distingué 6 zones raraclérisées chacune par une espèce d'*Osirea*. Sans vouloir en aucune façon contester l'exactitude de ces subdivisions, je crois, avec Pomki. et Pekon, qu'elles sont tout à fait locales, et (pi'il serait illusoire de vouloir les retrouver ailleurs. Le Cénomanien de Portugal a également de nombreux rapports avec celui de Tunisie, dont les niveaux inférieurs correspondent indubitablement au Bellaslen et en particulier à la zone à *IHaceniiceras iJhligi* (M, espèce (pii, a vrai dire, n'a pas été rencontrée dans la Tunisie* centrale et qui semble rare même en Portugal. Elle est alors associée à une faune de (*Ilastropod*)s et de *Lamellibranches*, en particulier à *Ex. prxlonga*, (pie Thomas a trouvée au Ij. Oum Vli et Oum el Oguel, mais que je n'ai jamais vue dans la région centrale. Doi mklk avait déjà indicpié Texislence de cette zone à PI. Lhligi tout autour de la Méditerranée, mais Pkhon (') a jnécisé son extension cl cité un certain nombre de points d'Algérie où il l'avait obser\éo depuis longtemps sans lui donner ce nom. Les couches plus élevées du Cénomanien de Portugal, particulièrement le niveau à *Pterocera incrrta*, ont cpielques esj)èces en commun avec les couches de niène Age de Tunisie, par exenii)le : *Ex. Jlnhellala* et *Ex. af ricana* ; mais les analogies sont bien plus marcpées en ce qui concerne le niveau à \eoiohiles 17brayeanus, car, outre cette espèce, on en rencontre d'autres, telles que *Ex. flabellata* et *Ex. olmponensis*, si commune en Tunisie, et dont le type provient précisément du Portugal, *Ileierodiadema libycum*, *Diplopodia variotata* et *Goniopygus Menardi* (représenté en Tunisie par G. Meslei). L'Espftgne nous offre aussi des [)oints de comparaison. Ainsi, le Cénomanien de IWragon (*) et de la province de Hurgos (') possède manifestement ce même faciès a Ostracés (*Ex. Jlabellala*, *Ex. af ricana*, *Ex. oiisiponensis*) caractéristicpie des régions mcklitrannéennes. Mais plus au \, le (yMiomanien des Pyréoées. (pi'il soit sous le faciès zoogène ou sous le faciès détrilicpie, ne paraît plus avoir aucun ra)port avec celui de Tunisie.

11 en est de même i) Our l'Aquitaine. Quant aux sables du Haine, tout au plus manifestent-ils une lointaine analogie, par suite de la présence d'Archinides tels (pie Goniopygus Menardi (au moins bien voisin de (i. Me.*iiei), et (VArchiacia sandalina. (1) J. Wrlsch : Les lorrains secondaires des environs de Tiaret et de Frcnda, p. 155. (2) P. Chopfat : Recueils de monographies stratigraphiques sur le système crétacique de Portugal : I. Contrée de Cintra, de Bellas et de Lisbonne, p. 48; II. Le Crétacique supérieur du Nord du Tage, p. 147-156. (3) Peron: La zone A Placonliccias Uhligi et la zone à Mnrupilos oinalus dans le Crétacé de l'Algérie. — B. S. G. F. (.i), XXVI, p. 100. (4) Derbims : Recherches géologiques dans le Sud de l'Vragon, p. Wyl, (5) LARRAZkT : Recherches géologiques sur la région orientale de la province de Urgos, p. 142.

88 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Mais

je dois noter que *Vorbolina concinna* est encore inconnue en Tunisie. Plus au N, la craie de Rouen fournit bon nombre d'espèces connues dans le Cénomanien de Tunisie (*Pseudodiadema varlozare*, *Discoidea cylindrica*, *Forbesiceras Largilliertianum*, *Ac. rotomagensis*, *Turr. costatus*. Bel. *trinitimus*). Ces fossiles sont extrêmement précieux pour la détermination des niveaux, mais, comme ils sont un peu cosmopolites, ils nous apprennent peu de choses sur les relations du Cénomanien tunisien. Les travaux de Toiras faisaient déjà pressentir un lien de parenté entre le Cénomanien de Provence et celui de Tunisie, mais ce lien a surtout été mis en évidence par une note récente de Michalet (*). La localité de Fieraquet, en particulier, a fourni à cet auteur beaucoup d'espèces algériennes, également connues en Tunisie, comme : *Diphydia variolari**, *Uterodiadema lilycum*, *Ilcmiasier Desvauxi*, *H. pseudofournelli*, *H. bainensis*, *Exogyra africana*, *Ex. olisiponensis* ; il s'y trouve aussi plusieurs espèces communes à l'Algérie et à la France. Le Cénomanien de l'Italie méridionale (province de Reggio) et surtout de Sicile présente les plus grandes affinités avec celui de la Tunisie centrale. L'ouvrage de Seguenza (*) nous fait connaître en effet dans les provinces de Palerme et de Catane un Cénomanien formé d'argiles écailleuses grises ou brunes, pyriteuses, avec des lits de calcaire peu épais, où les fossiles se trouvent le plus souvent à l'état de moules internes. Coquand, après avoir visité la Sicile, avait déjà noté la grande ressemblance du Crétacé moyen de cette île avec celui de Tébessa (*), mais le travail de Seguenza fait ressortir cette ressemblance avec bien plus de force. Parmi les fossiles communs les plus typiques, je noterai : *Ilcmiaster brianensis*, *Il. Desvauxi*, *H. africanus*, *Arca Deileitzi* *Ex. Deileitzi*, *Ex. africana*, *Ex. oxyntas*, *Crassaiella Baudeti*, *Cardium Pauli*, tous fossiles africains décrits par Coquilhat et quelques autres non spéciaux à l'Afrique, tels (*Luc Naulhus triangularis* et *Turrilites Scheuchzerianus* . Sur 228 fossiles cités par Seguenza, 89 sont communs à l'Algérie et à la Sicile. J'ai pu en outre assimiler quelques spécimens tunisiens à des espèces de Seguenza ; nous pouvons donc compter (s'il existe environ 90 formes communes entre le Cénomanien de Sicile (faciès argileux de Calane et de Païenne) et celui du Nord de l'Afrique (faciès de Tébessa-Mrghila). Par contre, je ne connais rien en Tunisie qui puisse répondre au faciès zoogène des Termini Imerese. Un fait semblera peut-être étrange, c'est que le Cénomanien de Sicile soit tout à

fait analogue à celui du Mrbila, c'est-à-dire de la région centrale, et non à celui du Bargou, c'est-à-dire de la région septentrionale, (quoique celle-ci soit beaucoup plus proche. Cette anomalie apparente disparaît, si on considère que les zones de plissement coïncident sensiblement avec les zones de sédimentation et que, par suite du redressement des chaînes vers le N dans la partie N-E de la Tunisie, la Sicile se trouve (1) Michalet : Le Cénomaniens des environs de Toulon et ses Échinides. — B. S. G. F. (4), I, p. 582. (2) Skgubnza : Studii geologici e paleontologici sul cretaceo medio dell'Italia meridionale. — Mém. della R. Acad. dei Lincei (3), XII, 1882. (3) H. CoQUAND : Sur la formation crétacée de Sicile. — B. S. G. F. (2), XXIII, p. 497.

STRATIGRAPHIE. CÉNOMANIEN 89 sur le prolongement de la zone centrale Qt en dessous du prolongement de la zone septentrionale. En Egypte, le Génomanién est souvent sous la forme des grès nubien, qui n'ont pas leur analogue en Tunisie; mais, en d'autres régions, il possède ce faciès de marnes et calcaires tendres, très fossilifères, commun à tous les Etats barbaresques que Peron avait désigné du nom de faciès méditerranéen^ terme qui a été changé par Zittel en celui de faciès africain-syrien . Beudantic (*) l'a rencontré à Beharieh, sous forme de grès, argiles et marnes contenant un certain nombre de fossiles déterminés par Blancarenhorn, parmi lesquels je me bornerai à citer : *Uterodiadema libycum*, Ex. *fiabellata*, Ex. *Merneli*, Ex. *olisiponensis*, *Neolobites vibrayensis*. Antérieurement déjà, ZITTEL (*) avait signalé la présence de ce même faciès du Génomanién dans le désert arabe, d'après les notes et matériaux de SCHWENFURTH, notamment dans l'ouady el Morr, près du cloître Saint-Paul. La plupart des espèces figurant sur la liste de Zittel sont connues en Algérie et en Tunisie, par exemple : *Heterodiadema libycum*, *Pseudodiadema variolare*, *Ifemiasier hatnensis*, Ex. *africana*, Ex. *Mermeli*. De plus, *Sphaerulites Schiveinfurthi* Zittel est bien voisin de *S. Nicaisi*. Lors d'un récent voyage à Munich, M. le professeur Zittel a eu l'amabilité de me montrer sa collection et celle de SCHWENFURTH ; j'ai pu constater que non seulement les espèces citées étaient bien celles d'Algérie et de Tunisie, mais même que l'aspect des fossiles et leur gangue étaient identiques dans les deux cas. Outre les formes mentionnées plus haut, la collection SCHWENFURTH renferme encore *Neolobites vibrayensis* et plusieurs Ammonites admirablement conservées, présentant des ressemblances avec les *Tissotia*, mais que je n'ai pu assimiler à aucune des espèces de Tunisie et que je suis porté à considérer comme nouvelles. En somme, à part ces quelques Ammonites spéciales, le Génomanién du désert arabe offre vis-à-vis de celui du Gène tunisien une analogie qui va presque jusqu'à la similitude. Cette ressemblance se poursuit en Palestine^ comme le montrent, entre autres, les coupes du ravin d'Aïn Musa, et de l'ouady Zerka Maïn, publiées par Lartet (*). Les fossiles tunisiens s'y trouvent en nombre : *Heterodiadema libycum*, *Uemiasier Eourneli* (qui est plus probablement // *pseudofourneoli*), Ex. *fiabellata*, Ex. *Menneti*, Ex. *olisiponensis*, Ex. *Delettrei*, Ex. *africana*, (*Lardium Pauli*). Aux environs de Jérusalem Fraas (*) a en outre recueilli plusieurs Ammonites

cénomaniennes, dont iicoAî/^ . rotomagense et A. Manielli, mais il semble que les espèces mentionnées par cet auteur aient été prises dans un sens un peu large. Le Génomanien existe également dans le Gentre et le Nord de la Syrie, mais avec un faciès un peu différent ; c'est du moins ce qui résulte du résumé donné par BlanCKE>noR> des divers travaux concernant la Syrie (*). La division inférieure ne renferme (1) HCGH J. L. Bbadnell : Découvertes géologiques récentes dans la vallée du Nil et le désert libyen. C. R. VIU' Congrès géol. intern. Paris 1900, p. 851. (2) K. ZiTTBL : KeitrAge zur Geol. und Pal. der libyschen WAst. Palœontograpfiica XXX, p. 78. (3) £. Lartet : Essai sur la géologie de la Palestine et des contrées avoisinantes, p. 149. 152. (4) Fraas : Aus dem Orient, p. 246, tm. (5) Blanckbnhorn : Beilrâge zur Géologie Syriens, p. 52 el tableau II. 18

90 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

presque pas de fossiles communs à ce pays et à la Tunisie; c décrit et figure (^) une Ammonite, provenant du calcaire supérieur du Liban, que récemment cet auteur (*) a reconnue être identique k Ac. Newboldi KossM., espèce très commune dans le Cénomaniens de Tunisie. Or, le type de cette espèce provient de VOotatoor group de la côte orientale de rinde (*), où elle est associée à diverses espèces qui comptent parmi les plus caractéristiques du Cénomaniens tunisien. Les recherches de Fokbes. Bla^ford, Stoliczka, KossMAT (*) ont établi l'existence à la base de VOotatoor group d'une faune franchement vraconnienne. Parmi les espèces communes aux deux pays, je relève : Mortonicerias injlaum, Stoliczkaia dispar, Desmoceras laiidorsatam, Lytoceras (Tetragoniies) Timoiheanum. Mais il importe en outre de noter l'abondance des Phylloceras, qui ne se rencontreront plus à un niveau plus élevé du Cénomaniens, ainsi que des Hamites et des TurriliieSy quoique ceux-ci appartiennent à des espèces différentes. Les relations ne sont pas moindres avec l'Ootatoor moyen : même abondance des Acanthoceras^ parmi lesquels j'ai déjà cité Ac. ISewboldi ; elles seront encore plus accentuées avec TOota-. toor supérieur, qui correspond au Tiironien. J'ajouterai encore que cette faune vraconnienne bien individualisée a déjà été signalée en divers pays assez éloignés et tout récemment encore par Ciioffat (*) à Mozambique. Enfin, les intéressants matériaux rapportés de HadaiTASCar par M. Coridon et déterminés par M. Halg établissent son existence dans la grande île africaine, près de Diégo-Suarez : le faciès est d'ailleurs identique à celui de Tunisie. LISTE DES FOSSILES DU CÉ^OMAMEN T/iomo^ineZ/apunica

ScnLLMBERGER, Mhrila, Salenia cf. clavata Peron et Gauthier, Semmama. O. Messemerh. Terebratula bipicala Brocchi. Mhrila, Salenia indét., Mlirila. Serdj. Diplopodia variolare Agassiz, Mhrila. Terebratula subrotunda Sowerby. Serdj. — semmamense Thomas et GauTerebratula indét., Trozza, Rebeiba, Pont thier, Mhrila. du Fahs. Helerodiadema libycum Desor (Cotteau). nhynchonella, Trozza, Rebeiba. Mhrila, Semmama, Bireno. (1) Blanckenhorn : Beitrâge z. Geol. Syriens, p. 122 et pi. X et XI. 12) Blanckenhorn : Neues zur Geol. vF.gyptens, ZeiUch. geol, Ges. LU, 1900, p. 42. (3) KossMAT : Untersuchungen über die südindische Kreideformation . BeitrUge z. Geol. Pal. (Ester.Ung. XI, 1898, p. 111. (4)

Kossmat: Untersuchungen, p. 194. (5) P. Choffat. Sur le Crélacique de Conducia en Mozambique. C. R. somm. S. G. F., 1^{re} décembre 902.

STRATIGRAPHIE. CÉNOMANIEN 91 Pedinopsis Desorl

Coqla\ d (Cotteau), Mrhila, Bireno. Cyp/iosoma, Mrhila. Goniopygus cf. Meslei Peron et Galtuier, Mrhila. Hoiectypus Cenomanensis Gi éra>ger, Mrhila, Bireno. Hoiectypus indot., Mrhila. Discoidca cylindrica Agassiz, Serdj. — Forgemoli Gogi am), Trozza. Mrhila, O. Messemcrh. Archiacia sandalina Vgassiz, Mrhihi. Claviaster Ubycus Thomas el (tvitiieiu Mrhila. Echinobrissus daglensis Tiiomvs cl GaiTHiER, Mrhila. Echinobrissus injlaius Thomas et G vi rniKii. Mrliilâ. Holaster Toacasi Co()l'A>d, bordj Dehbich. — carinatiui Lamarck, Trozza. — cf. Trecensis Le\mekii:, Trozza. Rebeiba. Holaster indét., Beloula, Serdj. Epiaster Vatonnei Goqi am), Trozza, Mrhila, Adira, Hebeiba, O. Messcinerli, Serdj. Epiaster Villei Coqla>d, Serdj, Bclouta. — cf. Villeiy Mrhila. — Bleicheri Thomas et Galthier, Mrhila. Epiaster indct., Mrhila. Hemiaster batnensis CoQtA^iD, Trozza, Mrhila, Semmama, Bireno. Hemiaster gr. Ileberti Coqi a>d« Trozza, Mrhila, Rebeiba, Semmama, Bireno. Hemiaster aumalensis Goqi a>d, Mrhila, Bireno, bordj Dehbich, Trozza. Hemiaster cf. Lorioli Pero> et Gai thier* Rebeiba. Hemiaster hippocastanum Goqiand, Mrhila. — cf. Meslei Peron et Galthier* ^Irhila, Semmama, Bireno. Hemiaster pseudofourneli Pero> et Gauthier, Trozza, Bireno. Hemiaster Chaiweneti Peron et Gauthier, Bireno. Hemiaster Julieni Peron et Gauthier, Mrhila, Bireno. Periaster Fischeii Thomas et Gauthier, Mrhila, Trozza, Bireno. Periaster indét., Mrhila. Membranipora Janieresiensis Ga\ u, Bireno. i\ucula. Pont du Fahs. Arca cf. obliquât issima Segue>za, Mrhila. — Moutoniann d'Or»ign\, Bireno. — gr. ligeriensis d'Orbigny, Mrhila. — (moules indét.) presque tous les «risements. (luculUea, Bireno. AiHcula, Bireno. Janira Coquandi Peron (tricostata Goqi and), Mrhila (avec la var. atrophæ) Bireno, Rebeiba. Modiola Flichei Thomas et Peron, Bireno. Modiola indét., Mrhila, Bireno. Pliratuta Founieli Goqi and, Mrhila, Bireno. Plicatala auressensis Coquand, Mrhila, Semmama, Bireno. Plicatuta cf. Reynesi Coquano, Mrhila. Ostrea Syphax Coquand, Mrhila, Semmama, Bireno. Ostrea rediviva Goqua>d, Bireno, Semmama. Exogyra Jlabellata Goldflss, Mrhila, Bireno, Semmama. Exogyra olisiponensis Sharpe (avec var. oxyntas Coquand), Mrhila* Semmama, Bireno. Exogyra a/ricana Lamarck, Mrhila, Semmama, Bireno, Ajerred. Exogyra Delettrei Coqua>d, Mrhila, Semmama, Bireno.

92 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Exogyra columba Lamarcil (avec *Ex. Mermeti* Coquand), Mrhila, Semmania, Bireno. *Exogyra conica* Sowerby, Mrhila, Semniam. *Aleciryonia carinala* Lamarcil, Bireno. *Trigonia*, Mrhila, Semmama, Bireno. *Cardila Nicaisei* Coquand, Rebeiba, Mrhila, Bireno. *Cardita Senarti* Thomas et Pero.n, Bireno. — *Beuquei* Coquand, Bireno. *Crassatella Baudeti* Coquand, Semmama. — gr. *Maroltiana* d'Orbigny, Mrhila. *Corbisthevestensis* Coquand, Bireno. *Cardium Desvauxi* Coquand, Bireno. — *Mermeti* Coquand, Bireno. — *Coquandi* Seguenza, Mrhila, Semmama, Bireno. *Cardium Pauli* Coquand, Mrhila, Semmama, Bireno. *Cardium hillanum* Sowerby, Trozza, Mrhila, Bireno. *Isocardia aquilina* Coquand, Semmama. *Cyprina africana* Coquand, Bireno. *Dosinia Delettrei* Coquand, Bireno, Semmama. *Venus Reynesi* Coquand, Mrhila, Semmama, Bireno. *Venus Cleopatra* Cogan, Semmama. *Lavignon* Marcou, Coquand, Bireno, Semmama. *Pholadomya* gr. *ligeriensis* d'Orbigny, Bireno. *Pholadomya*, Mrhila, Semmama, Bireno. *Sauvagesia Nicaisei* Coquand, Serdj, Trozza, Mrhila, Bou el Ilanèche, Sata, Hamaima. *Biradiolites* (espèce à larges bandes), Serdj, Bou el Hanché, Bireno. *Turbo* y Trozza. *Neritopsis*, Mrhila. *Cerithium tenouklense* Coquand, Mrhila. *Cerithium pusillifrum* Bayle, Bireno. *Nerinea nerimiformis* Coquand, Bireno. *Pterodonta Dutrogei* Coquand, Trozza, Mrhila, Bireno. *Tylostoma* y Mrhila, Bireno. *Strombus incertus* d'Orbigny, Mrhila. — indéf., Mrhila, Bireno. *Rostellaria*, Rebeiba. *Turritella*, Bireno. *Acanthina* subexcavata Thomas et Pero., Mrhila, Semmama. *Natica* indéf., Mrhila, Bireno. *Solarium* cf. *moniliferum* Micheli, Guern er Rhezal, K. Rakrina. *Solarium*, Trozza, Serdj. *Voluta Guérangeri* d'Orbigny, Mrhila, Bireno. *Nautilus elegans* d'Orbigny, Mrhila. — *laevigatus* d'Orbigny, Mrhila. — *Mermeti* Coquand, Mrhila, Bireno. *Ammonites* *Iriangularis* Montfort, Semmama. *Phylloceras* (plusieurs espèces), Pont du Fahs, Si Abd el Kerim, Guern er Rhezal, K. Rakrina. *Lytoceras* (*Tetragonites*) *Timotheanum* Mayor, Pont du Fahs, Si Abd el Kerim, Guern er Rhezal, K. Rakrina. *Lytoceras* indéf., Kt. el Hamra, Si Abd el Kerim. *Lytoceras Agassizi* Pictet, Si Abd el Kerim. *Pulchellia* (?), Pont du Fahs, Si Abd el Kerim, Guern er Rhezal, Kl. er Rouaïsse. *Hoplites*, Zrissa. *Stoliczkaia dispar* d'Orbigny, Zrissa (?), Mrhila. *Mortoniceras inflatum* Sowerby, Zrissa, Serdj, Mrhila, Semmama. *Platoniceras saadense* Thomas et Pero., Mrhila, Adira. *Engonoceras* y Mrhila.

STRATIGRAPHIE. — CÉNOMANIËN 93 \eolobites

Vibrayeanus d'Orbigny, Mrhila, Bireno. Meohbites indét., Mrhila, bou el Ilancche. Forbesiceras LargilUertianam d'Oriugm, Mrhila, Bireno. Forbesiceras (?), Mrhila, Kt. p\ Hamra. Acanlhoceras gr. nodftsoroslnluin. Kl. ol Hamra. A canthocerns rolomarjense Br(jncm \ m . Mrhila, Hebeiha. Acanlhoceras cW rotomafjense . Mrhila, Bebciba. Acanlhoceras Sewboldi Kossmvt, Mrhila, Bireno, Semmama. Acanlhoceras Manlelli Sowkrhy, Mrhila. — cf. Manlelli. Mrhila, Rebeiba, Bireno. Acanlhoceras gr. cenonmnense (U vaxwgeik, Mrhila, Rebciba, Birono. Acanlhoceras cf. Cuni/iglioni Siiarpi:, Mrhila. Acanlhoceras laliclavium Siiarpe, Bebciba. — afl*. méridionale Stoliczka, Mrhila. Acanlhoceras inconslans Sciiluter, Semmama. Mammiles cf. concilialus Stoliczila, Mrhila, Bireno. Turrililes Wiesli Siiarpe, Zrissa. — Morrisi Sharpe, kl. er Rouaisse, Si Abd el Kerim, Mrhila. Turrililes Puzosianus d'Orbigm, Sertlj, Zrissa. Turrililes Bergeri Brongmart, Mrhila. — Scheuchzerianus Bosc, Mrhila, bou cl Hanèche. Turrililes Desnoyersi d'Orhigny, Mrhila. — coslalus Lamarck, Guern er Rhezal, Bebciba. Turrililes alT. elegans, d'Orbigm, Guern er Rhezal. Uamiles virgulalus Brongmart, Zrissa. Uamiles afl*. elegans d*()rbig>iy, Guern er Rhezal. Uamiles, Vont du Kahs. Puzosia Mayoriana d'Orbig>y, Pont du Fahs, M. er Rouaisse, Guern er Rhezal, Kt. el Hamra. Desmoceras (plusieurs espèces). Pont du Fahs, Si Abd el Kerim, Guern er Rhezal, Kl. er Rouaisse, Zrissa. Baculiles cf. baculoides Mamei.l, Pont du Fahs, Si Abd el Kerim, Kt. er Rouaisse, Guern er Rhezal, Zrissa, Kl. el Hamra. Scaphiles œqualis Sowerby, Pont du Fahs, Si Abd el Kerim, Guern er Rhezal. Scaphiles indét., Guern er Rhezal, Si Abd el Kerim. Belemniles minimus Lister, Pont du Fahs, Mesmole, Serdj. Belemniles ullimus d'Orbkîny, Pont du Fahs, Serdj, Trozza, Mrhila. Plichodus decurrens Agassiz, Sif el Anz.

TURONIEN HISTORIQUE La première citation concernant l'étage luronien en Tunisie se trouve dans l'ouvrage de Dru et MuMER-CnALMAS Ç). Toutefois Dru, auteur de la partie stratigraphique n'apporta pas une preuve indiscutable de l'existence de ce terrain ; d'ailleurs, les fossiles recueillis par le C Roidaire et lui, ne l'ont pas toujours été d'une façon méthodique et les auteurs reconnaissent eux-mêmes qu'il y a eu des mélanges. Aussi, (lorsqu'on a éliminé les espèces nouvelles et celles qui sont manifestement hors de place (comme, par exemple, *Nerinea Pauli* Coq., fossile de l'Aptien), il ne reste plus pour caractériser le Turonien que *Osirea cadierensis* Coq., qui, en Provence et en Algérie, se rencontre dans le Santonien et un *Sphivriile* que Bayle a rapproché de son *S. syriacus*, mais dont le nom est suivi sur la liste d'un point d'interrogation. En 188A, PoMEL (1) avait signalé le Turonien au bou Kournin et au Dj. Keçass, montagnes qui appartiennent en réalité au Jurassique, comme Rolland l'a établi à la suite des travaux des géologues italiens. Quelques années auparavant, Stachi (*), avait déjà indiqué près d'Hammam Lif des calcaires roses à Hippurites, mais sans préciser davantage. En la mention du *Radiolites lumhricalis* faite par Alpert (*), laisse aussi planer des doutes sur l'existence du Turonien au bou Kournin, Tunisie exemplaire étant en fort mauvais état et surtout n'ayant pas été recueilli en place, mais à Tunis chez un commerçant en matériaux de construction. Aussi doit-on attribuer à Thomas la preuve de l'existence du Turonien en Tunisie ; les fossiles décrits par Perox (1) ne laissent aucun doute à ce sujet. J'ai pu, en outre, retrouver un certain nombre de gisements que mon éminent prédécesseur avait bien voulu m'indiquer, et, partant de là, étudier la constitution et l'extension du Turonien dans la région centrale.

DESCRIPTION Mrhila L'un des points les plus remarquables est le cirque de Fom el Guetta, dans le Dj. Mrhila (fig. 14), où le Turonien est très bien développé et susceptible d'être pris comme type de l'étage. (1) Dru et MunierChalmas : *Miss, cherts tunisiens*, p. 49-54. (2) PoMEL : *Géol. petite Syrte*, p. 217 et *Géol. côte Tunisie*, p. 20. (3) Stache : *Geol. Touren*, p. 36. (4) Aubert: *Sur quelques points* «[^]ol. Tunisie, p. 334. (5) Peron : *Description des invertébrés fossiles de la Tunisie*.

STRATIGRAPHIE. — TURONIEN 95 Sur les (lernièrs assises du Cénomanién, caractérisés par *Neolobites Vibrayeanus* et *Exogyra olisiponensis*, repose un banc de calcaire (a), parfois légèrement dolomitique et carié, épais de 3 m. en moyenne, par lequel débute le Turonien. Les fossiles y sont rares et difficiles à dégager ; on y trouve cependant quelques Oursins : *Ifolerlypus turonensis* Desor, *Ilemiasler* ou *Periaster*. Ce banc supporte une trentaine de mètres de marnes (h) bleues, un peu cendrées, devenant jaunes à l'air, beaucoup plus claires et un peu plus dures que les marnes cénomaniennes. Vers le milieu s'intercalent quelques lits calcaires, qui deviennent de plus en plus nombreux et finalement demeurent seuls (c). Ces alternances de marnes et calcaires constituent le niveau fossilifère par excellence ; dans la partie inférieure (>), en effet, les fossiles sont rares, tandis qu'au milieu ils sont très abondants, particulièrement les Lamelli brandies du genre *Lima*, les Gastropodes du genre *Tylosoma* et les Ammonites. Voici du reste la liste des fossiles que j'ai recueillis en ce point : *Cyphosoma regulare* Ag. *Lima Grenieri* Coq. — *majus* Coq. — *subsimplex* Tu. et *P. Orthopsis miiaris* Cott. *Cardium productum* Sow. *Hemiaster* *Dosinia cataleptica* Coq. *Periaster Verneuili* Desor *Cerithium Sancti Arromani* Tu. et *P. Periaster Tylostoma Cossoni* Th. et *P. Membranipora elliptica* Rss. *Neptychiles Rotlandi* Tn. et *P. Inoceramus tabiatus* Sculth. Ces deux dernières formes sont tout à fait caractéristiques du Turonien de la région centrale et pourraient être utilisées pour désigner ce niveau. Sur ces marnes et calcaires repose une deuxième strate calcaire formant une sorte de barre de 5-6 m. d'épaisseur (d). Le calcaire en est blanc, très dur et un peu siliceux, mais ne renferme pas ici de silex (bien que ceux-ci se montrent à peu de distance de ce point) ; il est susceptible de prendre un très beau poli et fournirait une remarquable pierre de grand appareil. En ce point, les couches ont une pente de 50° environ vers le S-E, de sorte que, les marnes comprises entre ces deux bancs calcaires ayant été enlevées par érosion, il reste deux puissantes murailles inclinées, dont la hauteur atteint parfois une vingtaine de mètres et que l'oued Guelta a dû couper pour se frayer un passage à travers la plaine (vue n° xxxvi). Les fossiles sont très rares dans ce banc calcaire supérieur, mais présentent un intérêt tout spécial. Ce sont en effet des Hippurites *Requieni* Math, et des Biradiolites voisins de *B. lumbricalis* d'Okb., que je n'ai trouvés qu'en un seul point, sur la face supérieure de ce banc, à une centaine

de mètres au S de la coupure de l'oued. Ces calcaires à Hippurites sont surmontés de calcaire un peu marneux et noduleux (2-3 m.), puis de marnes bleues (e) épaisses ; je n'y ai rencontré que quelques Échinides : *Holaster Descloiseauxi* Coq. et *Hemiaster latignmla* P. et Gh. Le tout se termine par des alternances de calcaires durs un peu jaunâtres et de calcaires blancs no

96 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

doux plus tendres (J), où je n'ai vu que quelques mauvais Lamellibranches, recouverts par les grès miocènes en discordance à peine sensible. L'ensemble de ces couches, depuis les calcaires à Hippurites, mesure environ 40 m. d'épaisseur, c'est-à-dire que la puissance du Turonien en ce point est de 80 m. Il serait, du reste, possible que les dernières couches dussent être attribuées au Sénonien, mais je n'ai pas trouvé ici de fossiles permettant de l'affirmer. La succession des couches est la même au Kef Si Abd el Kader (Kef et Telia de l'ancienne carte et des ouvrages de Thomas et Péro), comme le montre la coupe (fig. 15); mais, en cet endroit, les premiers termes se rencontrent seuls. Le banc calcaire inférieur (a) est continu sur une grande longueur vers le S (Dj. Fekirine) (fig. 40); par contre, les marnes ont été découpées en une série de colonnes coniques (Koudiat) ou un peu allongées, qui s'alignent sur le faîte du Dj. Fekirino, toutes couronnées par un fragment du calcaire à Hippurites (d), comme on le voit sur la coupe. Ces marnes sont aussi fossilifères que celles de Foum el Juoula, dans leur partie supérieure (c). Les principaux fossiles sont les suivants : *Orthopsis miliaris* Gott. *Cardium subproductum* Tu. et P. *Cyphosoma regulare* Ag. *Cerithium Sancti Armani* Tu. et P. — *majus* Coq. *Tylostoma Cossoni* Th. et P. *Holotypus turonensis* Des. *Strombus* *Pyrina Italica* Ivquiauxu Coq. *Periaster* cf. *Verneuli* Des. *Volula Periaster* (2 espèces) *Pachyceras superstes* Kossm. *Lima Grenieri* Coq. *Neoplychites* *RoUandi* Tu. et P. — *subsimplex* Tu. et P. *Mortoniceras* cf. *salmuriense* Coltriller — *Delettrei* Coq. *Acanthoceras* sp. nov. *Cardium productum* Sow. Les fossiles contenus dans le banc calcaire (d) qui forme la plate-forme du Kef Si Abd el Kader sont rares et difficiles à extraire. J'ai pu cependant obtenir : *Cyphosoma regulare* Ag. *Echinobrissus daglensis*; Th. et Gh. *Holotypus turonensis* Desor *Tylostoma Cossoni* Th. et P. *Pyrina* Les couches supérieures à ces calcaires n'existent plus ici et ne se rencontrent qu'au S de la coupure de l'oued Gorbedj el Bidh. Ce sont des alternances de marnes et de calcaires, ceux-ci dominants, où j'ai trouvé *Acanthoceras* cf. *ornatissimum* Stol. et *Pachydiscus peramplus* Maill. Les fossiles n'y sont du reste pas nombreux. La limite du Sénonien n'y est marquée par aucun changement notable de faciès; je l'ai placée en un point caractérisé par l'arrivée de fossiles nouveaux, parmi lesquels *Ostrea Boucheroni* Coq., espèce nettement sénonienne. Ces dernières couches du Turonien semblent

présenter ici une épaisseur notablement plus faible qu'à Foum el Guetta, ce qui tendrait à faire croire qu'en ce dernier point les couches initiales du Sénonien ont été réunies au Turonien.

STRATIGRAPHIE. — TURONIEN 97 Au -\ de cette dernière localité, le Turonien est aussi bien développé sur le flanc W que sur le flanc E de la chaîne. Sur le versant occidental, il se montre deux fois par suite d'une liille, et peut être facilement étudié au Kranguat de la piste de Sbiba. Les fossiles y sont nombreux, en particulier les Ammonites, dont plusieurs sont nouvelles. Sur le versant S-E, un des points les plus remarquables se trouve près d'A. bou Rhelem. La coupe (Pl. I, ^g. 5) ne présente du reste que de faibles différences avec celle de Foum el Guelta. Le Turonien débute encore ici par une barre de calcaire un peu gréseux (a), épaisse de 2 m. et redressée à 70 ou 80° ; on y voit quelques *Meoplychites Roilandi* Tu. et *P. Puis* viennent au m. de marnes bleues (b) peu fossilifères. Par contre, les calcaires marneux lendres (c) qui leur font suite (3-4 m.) sont riches en beaux fossiles : *Cyphosoma majus* (^oq. — aff. *Ihe veste use Coq.* *Holotypus turonensis* Des. *Periaster* cf. *Verneuili* Des. *Periasia Hemiasia* *Avicula affl.* *atra Coq.* *Inoceramus labiatus* Schlotu. *Platystrophia Cardium* *Dosinia cataleptica* Coq. *Biradula* *Urosalpinx* cf. *cornu pasloris* d'Orb. *Chenopas Tylostoma* *Cossoni* Tu. et *P. Giobiconcha Voluta Pachyceras* supers les *Kossm.* *Neoplychites Roilandi* Tu. et *P. Place aliteras Morionicer* cf. *salmuriense Gourtuyer* *Acanthoceras Mammiles nodosoides* Schlotu. Après quelques mètres de marnes, se présente un banc gréseux (r') de 50 cm. qui n'existe pas à Foum el Cîuella, suivi de nouveau de marnes bleues (15 m.). La 2^e barre calcaire (d). épaisse de 4 m., est ici verticale et déchaussée des deux cotés, de manière à simuler un mur de 10 m. de hauteur, percé à jour ça et là, et au flanc duquel est accolé un aqueduc romain. Cette barre calcaire est suivie de calcaires en lils minces avec (quelques marnes intercalées (6*-/), où je n'ai vu que de mauvais fossiles (30 m.). Directement au-dessus sont les grès miocènes, également verticaux. En ce point, le Turonien a donc environ 80-90 m. d'épaisseur. On voit par ce qui précède que le Turonien présente une composition constante dans tout le massif du Mrhila, et que, malheureusement, presque tous les fossiles proviennent des mêmes couches. On peut cependant y indiquer deux divisions, un Turonien Inférieur (correspondant aux couches rt-c), caractérisé par *Periaster Verneuili*. *Inoceramus labiatus*. *Neoplychites Roilandi* et un Turonien supérieur (d-f). comprenant toutes les couches qui sont au-dessus, caractérisé par *Pachydiscus peramplus* et *Itypurites Requieri*, Cette forme

est citée le plus souvent du Turonien supérieur, mais quelquefois aussi du Santonien ; c

98 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

banc de calcaire blanc très dur et un peu siliceux (a), épais de 5 m., suivi de marnes plus ou moins calcaires (h), dans lesquelles sont intercalés vers les a/3 supérieurs des lits de rognons calcaires (c), renfermant des *Periasia*, divers lamellibranches et Gastropodes, ainsi que *Neoptychites Rollandi* Tu. et P. Les mêmes fossiles se retrouvent dans la partie supérieure des marnes (c'), associés à plusieurs Ammonites nouvelles ou indéterminées, parmi lesquelles un *Sphenodiscus*. Immédiatement au-dessus vient la 3^e masse calcaire (d), épaisse de 5-7 m., supportant la 3^e terrasse (la dernière avant le signal). Ici le calcaire est blanc ou légèrement gris et dolomitique, suivi d'autres calcaires en bancs plus minces, également dolomitiques et renfermant des silex bruns, qui parfois se prolongent en lames ; leur épaisseur est de 15 m. environ. Les marnes et calcaires qui viennent au-dessus et supportent le signal sont à rattacher au Sénonien, car on y trouve *Osirca Boucheroni* Coq., mais on ne saurait indiquer la limite précise des deux étages dissimulée sous les éboulis. L'épaisseur totale du Turonien est encore ici de 80 m. environ. Au Chaambi, la constitution de ce terrain est sensiblement la même (Pl. I, fig. 7-9). Bireno Le Turonien affleure largement dans le Dj. Bireno, avec une composition légèrement différente de celle du Mrhila ; la faune possède aussi quelques types particuliers. A Aïn el Glaa (Pl. II, fig. 5), le Turonien débute par un banc de calcaire marneux blanc jaunâtre (a), épais de 10 m., plus tendre et moins distinct que dans les cas précédents ; on y voit seulement quelques Inocérames et Tylosomes. Les marnes [b] qui viennent au-dessus sont bleu clair, un peu esquilleuses et plus dures qu'à Fouin el Guelta. Sur 10 m. d'épaisseur, la moitié inférieure ne contient pas de lits calcaires et est très pauvre en fossiles ; par contre, dans la partie supérieure, les lits calcaires alternent régulièrement avec les marnes et même deviennent prédominants vers le haut (c). C'est alors le niveau fossilifère par excellence. J'y ai recueilli : *Cyphosoma majus* Coq. *Cardium subproduclum* Tu. et P. — aff. *thevestense* Coq. *Bulla thevestensis* Coq. *Arca Tylosoma Cossoni* Tu. et P. *Inoceramus labiatis* Sciilotu. *Vascoceras Durandi* Tu. et P. *Lima Grenieri* Coq. *Neoptychites Rollandi* Tu. et P. — *subsimplex* Th. et P. *Mammites nodosoides* Sciilotu. *Ostrea* aff. *tetragoona* Bayle La montagne est couronnée par le banc calcaire supérieur (e), épais ici d'une vingtaine de mètres. C'est un calcaire blanc ou rosé, prenant un très beau poli et qui, vers le milieu de

son épaisseur, en (r), renferme des Hippurites; on en voit, en particulier, de nombreuses sections près d'V. el Glaa, sur la piste même, au point où celle-ci franchit le Kef Moli. J'y ai observé aussi quelques Ammonites assez frustes, se rattachant aux Neoptychites. A Ain el Glaa, la coupe s'arrête là ; il est facile de voir qu'elle est incomplète. Si, en effet, on se transporte sur le liane S de ranticlinaL on constate, au Kranguet el Guerdjouma par exemple, que le Sif er Rhrab est constitué par cette masse de c

STRATIGRAPHIE. — TURONIEN 99 moyenne (e-f) et qui supportent eux-mêmes les marnes à *Hemiaster Fourneli*, c'est-à-dire le Sénonien. Ce niveau à Rudistes se retrouve dans tout le massif du Bireno, occupant toujours la même position vers le milieu de la masse calcaire supérieure; au Dj. Oum Anane et au Kef Dar el Hallouf en particulier, la roche est un calcaire jaune ou rougeâtre formé presque uniquement d'Hippurites écrasées; en d'autres points, les échantillons ne sont pas déformés et on peut y reconnaître *Hippurites Requieri* Math., associé à des *Biradiolites* très allongés. La carte montre suffisamment l'extension du Turonien dans le Bireno; aussi me bornerai-je à signaler deux points remarquables pour les fossiles qu'on y rencontre et qui mériteraient d'être exploités méthodiquement à ce point de vue. C'est d'abord la petite crête située au-dessus d'A. Sfaia au N-E d'A. el Glaa, et les environs d'A. es Settara. Dans la première de ces localités, outre les espèces qui ont été citées à propos d'A. el Glaa, on peut recueillir : *Orthopsis miliaris* Cott. *Periaster Verneuili* Des. — cf. *clionensis* Gn. *Periaster* (3 espèces) *Membranipora elliptica* Rss. *Arca* (5 espèces dont l'une très voisine d'*A. iigeriensis* d'Ohb.) *Cardium guttiferum* Math. *Rosellaria Natica* *Vascoceras* (plusieurs espèces, dont l'une voisine de *V. Douvillei* Choffat) *Isocypridites cephaloides* Colvillier (^) *Pseudolotissotia*, et plusieurs formes inédites. *Cardium prodicium* Sow. L'autre point remarquable est le Kranguet es Slougui (Aïn es Settara) (Pl. H, fig. 10), situé entre le Dj. el Imlam et le Dj. bou Rhaneni el Guedim, calcaire formé par le Turonien. Celui-ci débute par un banc calcaire (a), suivi de 10 m. de marnes (b) et de calcaires qui sont d'une extrême richesse en fossiles, parmi lesquels je citerai : *Hemiaster Periaster Verneuili* Des. *Membranipora elliptica* Rss. *Lima Grenieri* Coq. — *subsimplex* Tu. et *P. fucosus* Schloth. *Plicatula* *Ostrea* alT. *tetragona* Bayle *Dosinia cataleptica* Coq. *Tylostoma* (^) *ossoni* Tu. et *P. Voluta* *Pachyceras superstes* Kossm. (et une autre forme voisine) *Vascoceras Durandi* Tn. et P. (dont quelques exemplaires atteignent 45 cm. de diamètre et 20 d'épaisseur) associé à un autre *Vascoceras* indéterminé *Neocypridites Rollandi* Th. et P. — *cephalotus* Coi rt. *Mortoniceras* cf. *salmuriense* Court. *Mammites nodosoides* Schloth. (dont quelques-uns énormes) *Pachydiscus* cf. *peramplus* Maxtell. A. es Settara (1) Je considère avec de Grossouvre *Neocypridites telinga* Stol. comme

Identique à *N. cephalotus* Courtiller; j'ai eu en main le type de Courtiller et ne conserve plus aucun doute à ce sujet, mais Je

100 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Les

Tylostomes sont les fossiles dominants, puis les Lima et les Ammonites, particulièrement *A. Roilandi* et *M. nodosoides*. Ces marnes et calcaires sont suivis de lits calcaires (c) minces et réguliers, ne se divisant pas en rognons, et contenant encore quelques Gastropodes et Ammonites, mais peu nombreux. Un banc de calcaire dur grisâtre, un peu dolomitique, épais de 5 m. (d), constitue le niveau à *Ilippuriles*. Un énorme bloc affaissé dans la plaine à 5-600 m. au S est particulièrement riche en *Uippiriies* se rapportant pour la plupart à *Requieni* Math., mais (quelques spécimens à piliers longs et pinces se rapprochent davantage de *Requieni* Math.). Quinze mètres de calcaires dolomitiques (

STRATIGRAPHIE. TURONIEN 101 *Hemiaster* cf. *latigrunda* P. cl Gh. *Neptychites* RoUandi P. et Tu. *Inoceramus labialis* Schloth. *Mammites nodosoides Sciilotii*. *Pachyceras superstes* Kossm. Plus haut, les marnes alternent sur 40 ou 50 m. avec des lits de calcaire marneux tendre et contiennent un peu de gypse fibreux et quelques fossiles assez mal conservés: *Hemiaster*, *Pachyceras superstes* Kossm., *Neptychites cephalotus* Coirt., mais, fait notable, on ne trouve ici ni les *Tylostomies*, ni les *Lima*, qui forment le fond de la faune dans la région précédemment étudiée. On voit en outre que les bancs de calcaire dolomitique, si communs dans le Sud. ont complètement disparu. Au pied de la Kalaal es Snam, le Turonien s'étale largement au bas des pentes. Sur les marnes noires et presque nivelées du Cénomaniens (Pl. f, fig. 10) reposent 20-30 m. de marnes schisteuses (a) d'un bleu très foncé en dedans, mais devenant presque blanches à l'air, et assez dures pour se tenir sous une forte pente et causer de petites cascades dans les oueds. Elles sont suivies de 50 m. de marnes (h) d'un bleu plus clair, dures et esquilleuses, où je n'ai pu trouver de fossiles. Ceux-ci, par contre, sont très abondants un peu plus haut, dans des marnes avec bancs calcaires se divisant en pavés ou en rognons (r). Parmi eux je noterai : *Cyphosoma majus* Coq. *Cerithium Sancti Arromani* Tu. et P. — *thevestetise* Coq. *Tylostoma Cossoni* Tu. et P. — aff. *regulare* Ao. *Voluta Villei* Tn. et P. *Holotypus turonensis* Des. *Neptychites Imbaulti* Tu. cl P. *Hemiaster* — *cephalotus* Coirt. *Avicula gravis* Coq. *Mammites nodosoides Sciilotii*. *Inoceramus labialis* Schloth. Le Turonien se termine ici par quelques bancs de marnes et calcaires (d-f) sans fossiles. L'ensemble de ces deux derniers termes a environ 50 m. d'épaisseur, ce qui porte à 130 ou 140 m. la puissance totale du Turonien, un peu plus grande ici qu'ailleurs. Du reste, le Sénonien qui le surmonte est, lui aussi, notamment plus épais que celui des régions voisines. Une petite butte située sur le prolongement de cette bande turonienne et qui porte le nom de Draa el Miaad se fait remarquer par le nombre et la belle conservation des fossiles qu'on y trouve. Outre *Cyphosoma*, *Periaster Verneuli* Desor. *Inoceramus labialis* Sciilotii. et divers Gastropodes, qui prouvent que nous avons bien affaire au même niveau, je signalerai la présence d'Ammonites très particulières, dont plusieurs inédites. Une de ces Ammonites est très analogue sinon semblable à un *Oxynotoceras* ; une autre se rapproche de *Pachyc. superstes* tout en restant nettement différente ; un *Neptychites* semble intermédiaire entre A.

RoUandi Tii. et P. et A. Xetra Stol. Enfin plusieurs paraissent appartenir à des genres nouveaux. Si l'on continue à remonter vers le \, le Turonien "se reconnaît encore facilenieni au pied du Dj. Garn llalfaya, où il est tout entier à létal de marnes bleuâtres schisteuses, offrant encore quelques Neoptychites écrasés, mais suffisamment reconnaissables. Kalaat es Snam
Garn Halfaya

.102 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE ET

Kjçf-/ Par contre, plus au N, j'ai pu marquer le Turonien uniquement parce que je suis...* vais depuis longtemps ses affleurements, mais ses limites, par rapport au Cénomaniens -, ^ et au Sénonien, deviennent très incertaines. Il en est ainsi dans toute la région du...*. Kef, où j'ai cependant recueilli des Inocérames à plis fins, se rapprochant de Cuvieri, ce qui indiquerait le Turonien supérieur. Ouled Ayar A TE de la région que nous venons de considérer, le Turonien est bien caractérisé au Dj. Daala (Pl. II, fig. 3) (prolongement du l)j. Sidi ben Ilabbess) avec le faciès du Mrhila. Il se reconnaît encore facilement d'une part au Dj. Trozza, et d'autre part dans la vallée de l'Oued Messermb entre le Dj. Barbrou et le Dj. Mouella, grâce à la présence d'*Ilcmiaster latigrunda* P. et Gn. et de *Is'coptychites cephalotus* Court., mais plus au N, on perd sa trace. Ainsi, dans la grande dépression située au S de la Kessera, le Turonien est probablement représenté par des marnes schisteuses très foncées en profondeur et blanches en surface, qui sont entamées par l'Oued el Balloul un peu en dessous de sa source». Des marnes el calcaires, formant un pli très aigu accompagné de faille et à peu près parallèle au bord d'El Gucrria, doivent vraisemblablement aussi être rapportées au Turonien. Serdj Au N de la Kessera et tout autour du Serdj et du Bargou, le Turonien n'est Bargou plus discernable, et cependant il existe certainement, mais se confond avec le Cénomaniens. Comme on l'a vu plus haut, celui-ci est constitué par une puissante série de calcaires jaune verdâtre, en bancs épais, ne laissant que (quelques intercalations marneuses. Le Turonien correspond à la partie supérieure de cet ensemble, où les marnes sont peut-être un peu plus développées et les calcaires un peu plus tendres ; mais je n'ai pu y trouver aucun fossile typique, à peine (quelques empreintes d'Inocérames ressemblant à *I. labialis* la limite du Turonien et du Cénomaniens est donc tout à fait indéterminée, les fossiles étant aussi rares dans une formation que dans l'autre. Aussi, quoique je me sois efforcé de séparer ces deux étages sur les minutes de ma carte, je préfère maintenant les laisser réunis sous une teinte unique. Mais il est bien entendu que la série est complète, que le Turonien existe ; quant à sa limite supérieure, elle doit sensiblement coïncider avec l'arrivée de *Plesias* Peini ; en tout cas c'est la première espèce franchement sénonienne qui apparaisse. Extension et subdivision de l'étage turonien. — On voit donc par cet exposé que le Turonien existe dans toute la région centrale,

contrairement à l'opinion courante, et c'est, au S de la latitude de Maklar, il est même très bien caractérisé. Cependant son existence a été généralement méconnue ; à part Thomas, qui l'a bien indiqué en divers points, les autres auteurs ne le citent point ou le rattachent au Sénonien. Albert, qui était cependant passé à A. el Glaa, n'y a pas reconnu le Turonien. Dans le massif de Thala, dit-il (^), le Turonien n'est pas net (et cependant il cite l'Amm. Deveriamis) ; en aucun point il n'a pu y découvrir d'Hippuriles, quoique le Bireno soit le gisement le plus remaniable de ces fossiles et le seul où ils soient communs. (1| Aubert: Expl. carte géol., p. 81.

STRATIGRAPHIE. — TURONIEN IOS De ce qui précède on peut conclure que la mer liironienne a. dû couvrir toute la Tunisie centrale et peut-être même la Tunisie en son entier, car ses dépôts se trouvent assez loin dans le S et paraissent d'autre part s'étendre jusqu'aux environs de Tunis, quoique dans ce cas le Turonien n'ait pas encore été suffisamment caractérisé. Dans toute la Tunisie centrale, et surtout dans la [nwi'w. méridionale de celle-ci, le Turonien se relie d'une part au Cénomanién et d'autre part au Sénonien; il doit donc être considéré comme complet. Mais, comme presque tous les fossiles sont localisés au même niveau, je dois me borner à y établir deux divisions, un Turonien Inférieur, Ligérien ou Salmurien. formé de marnes et calcaires, bien caractérisé par la présence de *Periasia Verneuili*, *Inoceramus labiatus*, *Keoplychiles cephalotus* et *Mammites nodosoides*, pour ne citer que les formes connues en France, et un Turonien supérieur ou Angoumien, comprenant les bancs à *Ifippuriles* de Foum el Guetta et les couches situées au-dessus jusqu'au niveau à *Ostrea Boucheroni*. Les fossiles caractéristiques de cette subdivision sont peu nombreux ; outre les Inocérames voisins d'*Inoceramus Cuvieri* de la région du Kef, il importe surtout de citer les *Hipparites Requieri* qui, en France, se rencontrent dans les derniers bancs du Turonien et les premiers du Coniacien. Caractères de la faune. — Quand on considère l'ensemble de la faune turonienne, on est immédiatement frappé de ses caractères particuliers ; elle ne se rattache ni à celle du Cénomanién, ni à celle du Sénonien, et peut justement être qualifiée de cryptogène. Cette circonstance m'a du reste. grandement facilité la délimitation cartographique de cet étage, puisque le plus souvent il suffit d'un ou deux fossiles pour être fixé. Parmi les Échinides cénomaniens, les *Ilcmiaster* possèdent la prééminence ; au Turonien, celle-ci revient aux Oursins réguliers, en particulier aux (lyphosomes ; les *Hemiaster* sont presque des exceptions et sont remplacés par divers *Periasia*. Les moules internes de *Lamellibranches*, qu'on trouve à foison dans le Cénomanién marneux du type Tébessa-Mrhila, ne se rencontrent plus au Turonien ; seuls les représentants du genre *Lima* sont abondants (*Lima Grenieri* et *L. subsimplex*, ce dernier persistant dans les premières couches Sénoniennes). Les Ostracés, si caractéristiques aussi bien du Cénomanién que du Sénonien, font presque défaut ici. Parmi les très nombreux fossiles que j'ai recueillis dans le Turonien, il n'y a pas le échantillons d'une Huître, du reste peu typique et voisine d*(*letragona*

Bayle. Les Gastropodes sont surtout représentés par le genre *Tylosloma*, particulièrement *T. Cossoni* qui est bien ces très particuliers que je me propose de faire connaître dans un mémoire paléontologique qui sera le complément de cette description stratigraphique.

104 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

On remarquera enfin que cette faune ne renferme aucun représentant des TissoUay c'est-à-dire « aucune Ammonite à cloisons complètement œraitiiformes » (> (^), mais seulement de ces formes dont Peroïs a fait son genre *Pseudotissotia*. Je suis donc entièrement d'accord avec cet auteur, et je pense que les vrais TLssoiia n'apparaissent que dans le Sénonien, comme on le verra plus loin, contrairement à l'avis émis par de Grossoivke (*). Un fait curieux à signaler ena)re est la ressemblance étrange de plusieurs Ammonites luroniennes avec des formes jurassiques. L'A. supersies est tellement semblable exlérienrcment à *Stephannccras coronalum*, que cela a induit Pei\o> en erreur ; elle est accompagnée au Draa el Miaad d'un autre *Pachyceras*. Les *Oxynoticeras* que j'ai cités, dont la gangue esl un calcaire blanc jaunâtre, simulent des espèces du Lias, et cette récurrence des formes jurassiques se produit encore chez quehiues espèces inédites. Cette transformation radicale de la faune est d'autant plus remarquable qu'aucun mouvement de quelque importance ne paraît s'être produit avant, ni après le Turonien dans toute la région que j'ai spécialement étudiée, où cet étage se relie d'une part au Cénomanién et de l'autre au Sénonien, sans lacune apparente.

COMPARAISON AVEC LES RÉGIONS VOISINES

Le Turonien, que nous avons vu si bien développé dans le Bireno et au Kranguet el Mouhad, passe naturellement en Algérie; je l'ai suivi jusqu'à Tébessa, où il est encore si net que Coquam) avait songé à en faire le type d'un étage Tliévestien, terme qu'il abandonna pour celui de Mornasien ('). Les fossiles sont encore abondants, quoique les Ammonites soient moins nombreuses et surtout moins variées qu'en Tunisie. Dans les calcaires du l)j. Osmor, CoQi A\ n a trouvé *Hippurites* organisans et *H. cornu-vaccinum*, fossiles qu'il considérait comme caractéristiques de son Provençien, mais ces déterminations auraient peut-être besoin d'être révisées; les quelques *Hippurites* que j'ai vues dans les colonnes de la basilique de Tébessa, lesquelles, d'après CoQiAND (*), proviennent du Dj. Osmor, ces *Hippurites* dis-je, m'ont paru fort voisines des formes tunisiennes. Il y aurait donc là quelques recherches à faire ; il serait du reste très intéressant de reprendre avec soin l'étude du Crétacé des environs de Tébessa. Le Turonien existe également au l)j. Guelb avec le faciès de la Kîilaat es Snam ; c'est de ce point (pie proviennent ISeptychiles telinga (= cephnhtus), *Holcostephanus* (*Pachyceras*) *superstes* étudiés par Peron (*). Par contre, plus au N, au

rocher de Cons(i) Peron : Les Ammonites du Crétacé supérieur de l'Algérie, p. 11. (2) DE Grossouvhe : Les Ammonites de la Craie supérieure, p. 50. (3) H. CoQUAND : Géol. S. prov. Constantine, p. 55. (4) Id. p. 59. Coquand ne signale dans ces colonnes que *Radioliles lumbricalis*^ quoique les Hippu* rites Y soient fréquentes, comme dans les colonnes d'Haldras. (5) Pbron : Amm. Crét. sup. Algérie, p. 14.

STRATIGRAPHIE. — TURONIEN 105 tantino, le Turonien a un faciès tout différent ; ce sont des calcaires massifs renfermant quelques rares Rudistes, encore insuffisamment étudiés. Dans le Sud de la province d'Alger, près de Laghouat, au Dj. Milok, nous retrouvons un Turonien tout à fait comparable à celui de Tunisie, ainsi qu'il résulte des renseignements donnés par Peillon (^). Bon nombre de fossiles, en particulier de Céphalopodes (*Pachydiscus peramplus*, *P. Roilandi*, *P. Durandi*) existent dans les deux gisements et même le faciès pétrographique présente une certaine analogie, puisque la crête du Milok est formée de calcaire dolomitique et silex, connue le sommet du bou Rhanem el Guedim. La chose n'a du reste rien de bien surprenant, puisque les chaînes sahariennes viennent s'épanouir en Tunisie. Dans le Tell algérien, le Turonien fait défaut ou bien est méconnaissable ; c'est ce qui se produit également dans tout le Nord de la région étudiée. Quant aux couches que Welsch a rapportées au Turonien. près de Tiaret (•), elles semblent n'avoir presque aucun rapport avec celles dont nous nous sommes occupés précédemment. Mais la ressemblance est frappante entre le Turonien de Tunisie et celui de certaines parties de l'Espagne, en particulier de la Vieille Castille. La lecture du travail de Chudeau le fait déjà pressentir (*), mais j'ai pu surtout m'en convaincre en examinant une série de fossiles rapportés de la même région par mon infortuné camarade Cambonne. C'est évidemment le même faciès de calcaires blancs de consistance irrégulière, peu favorable à la conservation des fossiles, parmi lesquels dominent les Gastropodes et les Ammonites. Beaucoup d'espèces sont communes aux deux régions. Sur les listes données par Chudeau (*), je relève : *Periaster Verneuili*, *Orthopsis miliaris*, *Lima subsimplex*, *Cardium subproditiim*, de nombreux Gastropodes, surtout des Tylosiomes — qui sont également les fossiles les plus communs en Tunisie, où ils sont représentés par des espèces fort voisines de celles d'Espagne et de Portugal, — des *Fusus* (*F. Tournoaeri*), des *Cerithium* voisins de *C. Sancii-Arromani*. Parmi les Ammonites, Chudeau ne cite pas avec ceux que j'en ai rapportés. C'est un fait d'autant plus remarquable que les *Oxynoticeras*, genre essentiellement intermittent, sont connus surtout dans les régions septentrionales (Allemagne, etc.), et n'ont pas été cités dans les régions méditerranéenne et indienne. Il existe aussi de nombreuses affinités entre le Turonien de Portugal et celui de Tunisie. En particulier, le niveau à Ammonites du Turonien inférieur paraît

répondre assez exactement au calcaire à Ammonites de Lares, de Costa d'Ames et de l'embou(1) PcRON : Les Ammonites du Crétacé supérieur, p. 17. (2) Wblsch : Les terrains secondaires des environs de Tiaret et de Fronda, p. 16G. (3) R. Chudrac : Contribution k l'étude géologique de la Vieille Castille, p. 54 sqq. (4) Id. p. Sfô, 61, 63. 14

106 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

clmre du Mondego ('). Le faciès pétrographique offre déjà une certaine analogie : on trouve en effet en divers points de la Tunisie (Kaiaal es Snam) de ces calcaires blanchâtres et crayeux en surface, alors qu'à l'intérieur ils sont gris et très durs. De par et d'autre, la faune se fait remarquer par l'abondance de certains genres, en particulier de Gastropodes : *Tylosoma*, *Satica*, *Chenopis*, etc., mais surtout par des Céphalopodes spéciaux, notamment les *Vascoceras*, genre également commun en Tunisie. Outre *Vascoceras* Durandi, j'ai recueilli des formes voisines de *Vascoceras* Douvillei, et *V. subconicum*. Choffat signale de plus à ce niveau : *Ammonites pseudonodosoides* (or *A. nodosoides* est peut-être l'*Ammonites* la plus commune à Vin es Settara), *Pachydiscus* (*Leptodiscus*) Rolland *Ammonites* albi superstes, et une *Ammonites* aff. *Mammillites theveslensis*. — En ce qui concerne le Turonien supérieur, les relations sont peut-être moins nettes, quoique néanmoins les calcaires à *Saiwagesia* d'Aïn er Rmila rappellent évidemment les calcaires à *Sphaerulites* décrits par Choffat, mais ces derniers ne renferment pas d'*Ammonites*. Au total, le Turonien de Tunisie a donc les plus grandes affinités avec celui de Portugal et du Sud de l'Espagne. Par contre, il semble n'avoir presque aucun rapport avec les dépôts de même âge du Nord de l'Espagne et dirai dire, il ne soit pas facile de se prononcer à ce sujet, vu la brièveté des descriptions et le manque de figures. Enfin, la couche (G) d'AHNAID contient *Radiniites lumbricalis* et *Hippurites Requieni*. La plupart de ces formes se retrouvent en Touraine (*). sauf les deux dernières et *Ammonites* superstes, mais *Ammonites* perampius vient s'y ajouter. Le Turonien de Provence, assez variable dans sa composition, offre parfois une certaine ressemblance, quant à sa faune, avec celui de Tunisie. Ainsi, aux Jannots, DE Grossoi VRE (') cite comme provenant des marnes de Periasier Verneuli : *Mammillites nodosoides*, *M. conciliatus*, *Pseudotissotina* Douvillei, *Ammonites* dont la première existe en Tunisie, tandis que les autres y sont représentées par des espèces voisines, et enfin dans les calcaires supérieurs, *Hippurites resectus*, qui est au moins très voisin de *H. Requieni*. Quand au bassin d'Uchaux, la ressemblance paraît moindre, et une fois les espèces banales éliminées, je ne trouve plus guère à citer que *Hippurites Requieni*, qui est classé ici dans le Coniacien. Si l'on progresse vers le N. on constate aisément que les relations sont très

{ } ChOFFAT: Le Crétacique supérieur au Nord du Tajçe, p. 167-199. (2)

UE Grossouvre : Recherches sur la Craie supérieure, p. 384. (3) H.
Coql'and: Synopsis des animaux et végétaux observés dans la formation
crétacée du Sud-Onest de la France, B. S. G. F, (2), XVI, p. 966. (4) DE
Grossouvre: Id. p[^]. 335. (5) Id. p. 507.

STHATIGRAPHIE. — TL'RONIEN 107 vagues avec le Tiironien du Nord de la France et de l'Auvergne. Assurément il y a quelques espèces communes (*7. labialis*, *Mammi. fiodosoides*, *Pach. peraniplus*), mais elles se rencontrent partout. L'ensemble de la faune a un caractère bien différent dans les deux cas ; le seul lien est peut-être la présence dans le Turonien de Tunisie aussi dans le Crétacé inférieur du Nord de l'Allemagne, mais (qui ne semble pas avoir été cité dans le Crétacé supérieur de ce pays. Si, d'autre part, nous nous dirigeons vers l'E, nous voyons que le Turonien n'est connu en Egypte d'une manière précise qu'aux environs des Pyramides à Abou Roach. Les coupes de ce massif données par Foissinvi (^) nous montrent cet étage sous forme de calcaires à *Perispira roachensis*, *Biradiolites cornu* pas loris et Gastropodes, mais sans aucun (*V^phalopode* typique. Cependant Beadnell (') a rapporté de l'oasis de Beharieh : *Hemiastra lusitanici* (= *roachensis* ?), *Ilclerodiadema libycum*, *Tylostoma syriaca*, *Isotelobites* *Vibrayeanus* et *PachydLscis peramplus*, ce qui indique la présence de couches de passage du Cénomanien au Turonien. Les ailleurs neH>, n'ont pu jusqu'à présent y discerner un Turonien bien caractérisé : il existe assurément, mais se présente comme un terme supérieur du (k'nomanien, auquel il est intimement lié {'). Il en est de même dans le Liban, où l)ie>ek (*) a recueilli entre autres *Amin. nodosoides*, qui atteste la présence du Turonien, confondu avec la i)arlie suj^érieure du Cénomanien pour former les « calcaires du Liban ». ' Enfin le Turonien de Tunisie a les ra()ports les plus étroits avec celui de l'Inde, du district de Trichinopoly en particulier, ainsi que je l'ai indiqué antérieurement (^). La partie suj)érieure de l'Ootator group renferme en eliet, d'après les recherches de Kossm.\t("): .\eoplychiles Ud'ijuja (= *cephidoplus*), *N. Xetra*, *Acanth. ornalis* lnum, *liolcoslepha/ms* supersles Knss

108 ÉTLDE GÉOLOGIQUE DE LA tINISIÊ CENTRALE l.ISTE
DES FOSSILES DU TLROMEX Orlhopsis miliarisCANrEM \ Mrhila,
Bireno. Cyphosonia n\ (ijus (ilogi a.>d. Mrhila. Bireno. Cyphosoma
Iheveslensc Coqiam). kll. es Snam. Cyphosoma regularc Agassiz, Mrliila.
Cyphosoma (espèces diverses), Mrhila, kll. es Siiaü. Iloleclypus luronensis
Desok, Mrhila, Kll. es Snam. Discoidea pentagonalis Cotteai , Fedj el Tmer.
Pyrina, Mrhila. Echinobrissus dagleisis Thomas el GaiTiiiER, Mrhila.
Holasier Desctoiseauxl Coqiaxd, Mrhila. Hemiasier latigrunda Peron el
Gaitiier, Mrhila, Djildjil, Fedj el Tmer. Hemiasier cf. latigrunda. Bon el
llanèche. Hemiasier indél., Mrhila, Semmama, Kr. es Slougui. kll. es Snam.
Periasler Verneuili Desor, Mrhila, Semmama. Kr. es Sloufiii, Bireno.
Periasler cf. clionensis (îai tiier, Bireno. Periasler (plusieurs esj)èces),
Mrhila, Dyr el Kelh. Bireno. Membranipora elliptica Keiss, Mrhila, Bireno,
Kr. es Slouf^ni. Arca afT. ligeriensis d'Orrigm, Bireno. — (espèces
diverses), Bireno. Avicula grvida Coqi v>n, Kll. es Snam. — afT. aira
Coqi'am). Mrhila. Jnoceramtus labiatus Schlotheim, tous les gisemenls.
Lima Grenieri Coqi A>n, Mrhila, Ksar Tleli, Bireno. Lima subsimplex
Thomas el Peron, Mrhila, Semmama, Bireno, Kr. es Slougui. Lima Delellrei
Coqia.nd, Mrhila. Plicalula, Mrhila, Semmama, Bireno, Kr. es Slougui.
(hlrea afT. tetragona Ba\le, Bireno. Exogyra columba Lamarck. Mrhila.
Cardium produclum So\verh\, Mrhila, liireno. Cardium subproductum
Thomas el Pero^. Mrhila, Bireno. Cardium gulliferum Matiiero>, Bireno.
Cardium indél. (espèces diverses), Mrhila, Bireno. Dosinia cataleptica Coqi
a>d, Mrhila, Kr. es Slougui. Biradinlites Morloni MA^rELL. Mrhila. air.
lumbricalis d'Orbig.ny, Mrhila, Bireno. Biradioliles afT. cornu pasloris
d'Orrigny, Mrhila. Sauvagesia, hou Bhanem el Guedim. Hippurites Bequieni
Matiieron. Mrhila, Bi. reno, Kr. es Slougui. Hippuriles prœloucasi Tolcas,
Kr. es Slougui. Gtobironcha, Mrhila. Bulla theveslensis Coqi A>n, Bireno.
Cerithium Sancti-Arromani Tuomks et PeRo>, Mrhila, Kll. es Snam.
Chenopus, Mrhila. Tylosioma Cossoni Thomas el Pero>, Mrhila, Ksar Tleli,
Bireno, Sif el Annba, Kr. es Slougui. Strombus, Mrhila. Ihislcllaria, Dyr el
Kelb, Bireno. ïalica ivquiaxis Coqland, Mrhila, Dyr el Kolb. Natica
(diverses espèces), lous les gisemenls. Voluta Villei Thomas el l^ero>,
Mrhila. Kll. es Snam. Oxynoticeras, Draa el Miaad, Mrhila.

The text on this page is estimated to be only 20.83% accurate

stratigraphie. — tuhon'ien 109 Pavhyceras supersies Koss.mat, Mrhila, Heheiba, Kr. es Slougui, Avala. Vascoceras Durandi Thomas et Pero>. Hirono, Kr. os Slouguî. Vascoceras indél. (plusieurs espèces). Mrhila, Bireno (\. Sfaïa). Neoplychiies cephalotus Coi rtij.eh, Trozza, Rouiss, Avala, Kll. es Snam, Draa el Miaad, Kr. es Slougui. Neoplychiies Rollandi Thomas et Peho>, Mrhila, Rebeiba, Bireno, Sif el Annba, Ml. es Snam. Sphenodiscus, Seininama. Piacenticeras Sy Mrhila. Morloniceras cf. salmuriensis Courtiller, Mrhila, Semrnama. Acanihoceras cf. deverioides de Grossouvre, Mrhila. Mammites nodosoides Schlotheim, Mrhila. Bireno, Kr. es Slougui, Avala, Kit. es Snam. Pseudotissolia, Bireno. Helerotissolia. Dyr el Kelb. Hemitissolia neoceratites (?) Perox, Dyr el Kelb. Pachydiscus c, peramplus Mamell, Mrhila, Semrnama.

SÉNONIEN HISTORIQUE Stacie, le premier (1), reconnut le
 (Iréli)UT supérieur en Tunisie, f^hrace au\ nombreux Inocera/nus Cripsii qu'il
 rencontra dans le lit de l'oued Ciahes ; il lit même ol)ser>er que ce calcaire
 à Inocéraines était la suite des couches (ju'Ovehwkg avilît parcourues entre
 Mizela et le bord de la Ilaniadat, lors de son >o>age vers Ghadamcs et
 Ghal. Depuis cette époque, tous les auteurs c)ui se sont occupés de la
 géologie de la Tunisie ont parlé du Sénonien, lequel y ocx^hupe sans doute
 une surface plus considérable (jue tout autre terrain, si on met à part les
 alluvions récentes. Aussi, me bornerai-je à indiquer les tra>aux a>ant ajouté
 quelque chose à nos connaissances. Marks qui visita le Kef en 1888/, en
 con)agnie de M. Roi, actuellement Secrétaire général du gouvernement
 tunisien, a publié une coupe (") qui est sans doute la meilleure qui ait
 encore été donnée, bien que légèrement inexacte, ainsi (pi'il résulte de la
 comparaisoQ avec celle figurée ici. Peut-être les notes prises sur le terrain
 étaient-elles un peu in-, suffisantes ; en particulier, la disposition des strates
 sur le flanc S-E de la montagne est difficile à comprendre. Mais Marks avait
 recueilli un fossile de la [] plus haute importance, *Ileteroceras polyplocum*,
 caractéristique du Sénonien supérieur de Tercis et de Haldem, niveau
 s\ncronique de la craie de Meudon à l'iclmniteUa nmronala, comme le fit
 observer Hébert, à la suite de la communication de Marks. Celui-ci paraît
 rattacher au Crétacé toutes les marnes situées en dessous des calcaires à
 ^unlmulites, ce qui est partiellement vrai, quoic)ue excessif; mais son
 opinion repose sur des bases bien faibles. RoLLAM), \a: Mesle, AiHERT
 observécut le Sénonien en divers points de la région centrale et citèrent
 quelques fossiles, mais ne donnèrent (pie très peu de coupes. Thomas étudia
 aussi ce terrain dans tout le Sud et y fit une ample moisson de fossiles, qui
 ont été l'objet des belles monographies de Pero> et de Galihier. Il releva en
 outre plusieurs coupes montrant la constitution du Sénonien, en particulier
 celle de la Ralaal es Snam (*). Enfin, j'ai moi-même publié deux notes
 axant trait au Sénonien (*). Dans la première, je signalai l'existence d'une
 j)etite faune très intéressante ; et dans la deuxième, je montrai que les
 marnes noirâtres superposées aux calcaires à Inocérames contenaient encore
 des Ammonites et par suite ne pouvaient être attribuées au Tertiaire, (l)(i
 SiACHL:(ico| Tour.n, p. 38. (2) I». Mares: Géol. environs du KefT. p. 207.
 (3) P. Thomas: Gisements de phosphate de chaux, p. 374-398. (4) L.

pRRViNQUifeRE: Sup un faciès particulier du Sénonien du Tunisie, p. 789
et Sur i Eocftoe de Tunisie et d'Algérie, p. 563.

STRATIGRAPHIE. — SF.NONIEN m comme on le faisait en Algérie. JN'mis enfin l'opinion de la continuité de sédimentation du Crétacé au Tertiaire à la Kalaat es Snam et dans quelques autres synclinaux.

DESCR1PTI()^ Le Sénonien, envisagé dans le sens large que lui attribuait d'Orbigny, présente des faciès différents, suivant les parties de la région centrale que l'on étudie ; mais, à vrai dire, il s'agit toujours de marnes et de calcaires. Les marnes peuvent être plus ou moins dures et foncées, les calcaires plus ou moins compacts ou épais, parfois dolomitiques ; mais les variations se bornent là. Nulle part, en effet, nous ne voyons de grès, ni de poudingues. Deux faciès sont particulièrement importants et tranchés, coïncidant presque, quant à leur extension, avec les faciès central et septentrional du (y)«nomanien ; mais, entre eux, il existe des passages, comme on le verra plus loin. En outre, dans les environs de Tunis, le faciès se transforme encore ; mais, comme je ne l'ai pas spécialement étudié, je serai très bref à son sujet, me bornant aux quelques observations que j'ai pu faire. Considérons d'abord la région du l)j. Bireno, au S de Tala. Là domine le faciès marneux à Ostracés si développé dans le Sud de la province de Constantine. La coupe d'Ain Glaa (Pl. 11, fig. 5), qui nous a déjà montré un Cénomanien et un Turonien remarquables, va encore nous fournir un Sénonien non moins fossilifère. Le Sif er Rhab est constitué par les calcaires turoniens à Hippurites Requienii suivis de bancs calcaires peu fossilifères, qui sont encore à rattacher au Turonien. Au-dessus s'observe la série des couches sénoniennes dont voici le détail :

- r) Marnes jaunes avec (quelques) bancs calcaires riches en moules de Bivalves (lo m.). On y trouve : *Cyphosoma Hemiasler* cf. *latigrunda* P. et Cn. *Hemiasler aff. Fourneii* Desh. Januaria (*Lardium Pauli* Coq. *Ampullifera hulhiiformis* Sow. (= *Satica* (iervaisi Coq.) *Voluta*. 2")
- Calcaire roux formant un banc épais de 3 m. et montrant une exacte concordance de pente avec les couches turoniennes.
- »V) Marnes jaun-brunâtre légèrement gypseuses (du moins en surface) (50 m.). Près de la base, un banc de calcaire gréseux contient de nombreuses *Osirella dichotoma* B\YLE ; vers le milieu, des lits de calcaires sableux et ferrugineux renferment de nombreux débris d'Ammonites cératitoïdes, du reste en mauvais état. Des lits calcaires, semblables aux précédents, existent aussi dans la partie supérieure ; tous sont extrêmement fossilifères. La faune, très riche, est tout à fait homogène ; aussi je n'hésite

pas à supprimer les divisions que j'avais d'abord faites. Les principaux fossiles (le ce niveau sont : Bireno

112 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TINISIE CENTRALE

Cyphosoma Maresi Gott. Holecypus Julieni P. et Gh. Holastéridé indéterminé Hemiaster latigrunda P. et Gh. — air. Fourneli Desii. Periastr Durandi P. et Gii. Avicula atra Coy. Modiola Plicaiula Ferry i Coq. Ostrea dichotoma Bayle Cardita Cardinm hUlanum Sow. RadioUtes Cerilhium Rosiellaria Ampullina bulbiformis Sow. Fusus cf. Fleuriaaisianus d'Orh. — cf. Requieniamis d'Ohb. — Assaillyi Th. cl P. — Bleicheri Th. et P. Ammonites cératitoïdes indéterminables. 4*) 5 à 6 bancs de calcaire lumachello alternant avec des marnes sans fossiles (lo m.). Llluître des lumachelles })araît être Ostrea Boiicheroni Coq., fossile qui se montre liabituellement dès la base du Sénonien. 5**) Un banc de calcaire marneux, épais de 5 m., contenant : Arca Ostrea semiplana Sow. Pecten virgatiis \ilsox Roudaireia Forltesiana Stol. Plicatuda 6**) Des marnes puissantes {60 m.), bleu foncé ou brunes, parfois légèrement verdâtres, renfermant une vingtaine de bancs calcaires épais de 50 cm. à 3 m. et une infinité de petits lits gréseux. I^s fossiles ne sont pas très rares dans les bancs, mais difficiles à détacher; j'y ai reconnu Ostrea Bouvheroni Coq., qui forme de vraies lumachelles, et de grandes Turritelles. 7") Dans les 60 m. de marnes qui viennent ensuite ne sont intercalés au contraire que des bancs de calcaire tendre. UOstrea dichotoma Bwi.e y est fréquente. Malheureusement, ces marnes sont recouvertes par la brousse et mal visibles : aussi n'ai-je pu y recueillir que quelques fossiles, quoique ceux-ci doivent être assez communs. Ce sont : Plicaiula Ferry i Coq. Ostrea dichotoma Bayle — Boucheroni Coq. Pholadomya cf. Royana d'Oub. (iauthicriceras alT. Manjœ SulOteii. 8") Les marnes suivantes (30 m.) qui renferment beaucoup plus de lits calcaires se font remarquer en outre par l'abondance des Ostrea dichotoma et Ostrea Boucheroni. Mais le fossile le plus intéressant de ce niveau esl un Mortonicerias voisin de Mortonicerias Bourgeoisi d*Orb. 9°) Sur les 30 m. suivants, les marnes offrent le même aspect que les pn*cédentes, mais sont peu fossilifères. A part Ostrea dichotoma qui est toujours commune, je n'ai à citer que Exogyra Langloisi Coq., fortement déformée par une large surface d'adhérence. lo") Ces marnes sont surmontées par des calcaires très blancs, qui se divisent en rognons disposés par lits. Outre les grands Inocérames du groupe de /. Cripsii Maxt.,

STRATIGRAPHIE. — SKNONIËN 113 on y trouve un *Naudlus* du groupe de *N. lævigatiis* et surtout *Bostrychoceras polyplocuni* RoEMER (ao m.). ir) Enfin, le Sénonien se termine en ce point par un banc de calcaire gréseux roux, épais de 5 m., extrêmement dur, rempli de gros silex bruns, parfois un peu blanchâtres ou dorés. Directement en dessus, viennent des grès qui appartiennent au Miocène ou au Pliocène. Nous avons donc ici affaire à deux grandes divisions très inégales quant à l'importance qu'affecte chacune d'elles. D'une part, les marnes, épaisses de plus de 260 m., représentent l'Efnshérien, dans lequel je ne puis guère établir de subdivisions ; d'autre part, les 30 m. de calcaire supérieur correspondent manifestement à l'Atarlen. suffisamment caractérisé par la présence de *Bostrychoceras polyplocum*. Le Sénonien se retrouve avec ce même faciès dans toute la région du Bireno, où il ne présente que de petites variations qui seront étudiées plus loin. Je dirai tout de suite qu'il ne semble pas être complet. En effet, quand il sera question de la région des Hamadats, nous constaterons qu'il existe des couches crétacées plus récentes que celles que nous venons de voir, mais elles manquent dans tout le Sud. Une coupe faite à environ 15 Km. au N-E de la précédente, à l'extrémité du Kt. Si Mabrouk même massif (Pl. 11, fig. 4). montre sensiblement la même succession, mais permet de préciser la position d'un certain nombre de Céphalopodes. Cette coupe va du Kt. Si Mabrouk au Kt. Barfoui. Dans l'axe de l'anticlinal, on rencontre des marnes jaunebrun (M₁), avec bancs de calcaires marneux, contenant à la partie supérieure 2 à 3 bancs de calcaire grossier gréseux (a), rempli de débris de Bivalves. Les marnes renferment, entre autres fossiles : *Plicatula Ferryi* Coq. *Ostrea Boucheroni* Coq. *Cardium Cerithium*. Ces marnes, dont on aperçoit une dizaine de mètres, appartiennent bien déjà au Sénonien, comme l'atteste la présence d'*O. Boucheroni*, mais sont tout à fait à la base de cet étage ; du reste le Turonien est visible tout près de là, au Ksar Tleli. Les assises marneuses qui leur succèdent (M₂) et dont je crois inutile de donner le détail, ne m'ont guère fourni que des *Hemiaster* et des *Plicatules*. Ce sont elles qui portent l'H¹ Ali ben Zamel. Leur épaisseur est d'au moins 50 m. On arrive ensuite à un point où les bancs de calcaire marneux l'emportent sur les marnes, qui contiennent alors : *Hemiaster latigrunda* P. et Gh. *Plicatula Ferryi* Coq. *Ostrea Boucheroni* Coq. — *vesicularis* Lamk. *Cardium hillanum* Sow. *Ilemitissotia Morreni* Coq., avec la variété *Coquandi* Pekon (localisé dans un banc calcaire AC). Dans les

marnes suivantes (Me) s'intercalent des lumachelles (/) de calcaire roux, remplis de débris de Bryozoaires (Membranipora Ficheuri Tu. et P.), de Lamellibran15

114 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

ches et de Gaslropodes (*Cerithium*). Plus haut, les marnes (M7-1) ne fournissent guère que de mauvais Bivalves, parmi lesquels j'ai reconnu : *Ostrea Boucheroni* Coq. *Cyprina Nicaisei* Coq. — *Barroisi* Coq. Ces marnes constituent le petit Kt. Saïd, au pied N duquel, sous un Henchir voisin de la piste de Thala k Sbiba. les bancs calcaires tendres intercalés dans (M,) renferment une faune assez remarquable, se composant de : *Plicatula Ferryi* Coq. *Tissotia haplophylla* Redt. *Roudaireia Vorbesiana* Stol. — affT. *Forniculus* (forme figurée par *Nautilites* gr. *laevigatus* d'Ohb. Peron). Les marnes (M^o) sont bleu cendré. lamelleuses, notablement gypseuses et comprennent des lits de nodules calcaires ; je n'y ai trouvé que *Rhynchonella plicatilis* Sow., var. *Woodwardi* Davidson et des fragments de Radiolites. Ces marnes, dont l'ensemble a environ 150 m. de puissance, supportent des calcaires blancs bien stratifiés, d'abord légèrement sableux («), ensuite très compacts et un peu siliceux (^). Les silex ne s'isolent en rognons blancs et bruns qu'au sommet, mais alors sont extrêmement abondants dans les derniers mètres, (lui souvent passent à un grès roux (5). Ces calcaires, qui forment toute la crête du Ref Barfoui et son prolongement, paraissent en ce point [] peu fossilifères et sont recouverts directement par l'Éocène moyen, qui ne se rencontre qu'au bas des pentes au Nord. , Le versant S de l'anclinal par contre, est très favorable à l'étude de ces mêmes calcaires, qui forment les Kl. Si Mabrouk, Si Merzoug et el Harika. La succession des couches marneuses (M[^] — ^o) paraît être la même que de l'autre côté, mais est moins facile à étudier, à cause de la brousse, des pins et des cultures; sous le Rt. Si Mabrouk, les strates de c[^]alcaire forment un petit abrupt ; mais, un peu plus au S, sous le petit Rt. de Si Merzoug, qui porte un pin isolé, on peut se rendre compte que dans la partie inférieure (a), le calcaire sableux, à grain grossier et contenant même quelques graviers, laisse encore (quelques intercalations marneuses assez dures. J'y ai trouvé un Urdite peu déterminable (Radiolites), Au-dessus, le calcaire plus franc (p) renferme, outre les Inocérames, des Ammonites en mauvais état. Le niveau suivant est un calc[^]aire blanc (y) ayant encore une tendance à se diviser en rognons. Les Inocérames (du groupe de /. *Cripii*) y sont fréquents, ainsi que *Bosirychoceras polyplocum* Roemer et *Pachydiscus colligatus* BINKHOFF. Enfin le Sénonien se termine là encore par un c[^]ilcaire très dur (5) passant parfois à un grès, d'autres fois un peu

dolomitique. rempli de silex blancs ou bruns. L'ensemble de ces couches calcaires, qui mesurent sensiblement 20 m. d'épaisseur et affectent une pente de 5° vers le S 35° E, est couvert par des grès pliocènes, qui remplissent presque toute la dépression située au Sud (bled Zelfane). Là encore, la limite de rEmsebérten et de l'Atarlen paraît corrépondre à la

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 115 limite des marnes et des calcaires. Il faut noter combien l'Atarien est moins développé que l'Emschrien ; mais, à vrai dire, le Sénonien n'est pas complet en ce point, pas plus qu'en tous les autres de la même région. Dans le Dj. bon Dries, le Sénonien est largement représenté, du moins quant à sa partie inférieure ; mais, il est presque impossible de relever une coupe embrassant toute la formation ; nous serons donc obligés d'en examiner une série, afin de les compléter l'une par l'autre. Pour avoir les premières couches du Sénonien, il faut aller au Dj. Sif. Une coupe, passant par le Ranguat el Djemel et se dirigeant vers Ain ben Falia (fig. 17), montre le turonien dans lequel est coupé le Ranguat, puis le Sénonien. Celui-ci débute par des marnes grises (1) (25 m.) devenant jaune^•^•- Dj. es Sir NN.t T Fig. 17. — Dj. es Sif 1/20.000 (h. et l.) (1). brun à l'air et contenant des lits de rognons calcaires, qui attestent une parfaite concordance avec les couches turoniennes. Les fossiles y sont nombreux ; ce sont : *Cyphosoma* *Cerithium* *Holasiéridé* indéterminé *Natica* *Hemiasier latigrunda* P. et Gii. *Voluta Baylei* Coq. *Avicula gravida* Coq. *Placenticeras Prudhommei* Pero> *PUcatula Ferryi* Coq. *Sphenodiscus*. Ce *Sphenodiscus* assez voisin de 5. *Requieni*, quoique très nettement distinct, est probablement celui que Peron a figuré sous ce nom dans ses « Ammonites de l'Algérie ». Les 50 m. de marnes qui viennent au-dessus (3) sont fort mal visibles, à cause des grandes herbes ; je n'y ai trouvé aucun fossile, quoique ceux-ci dussent être abondants. Les marnes (3) (a5 m.), qui forment la base d'une petite butte, m'en ont fourni un certain nombre, la plupart en fort mauvais état. Parmi ceux qui étaient bien conservés, j'ai pu reconnaître : *PUcatula Ferryi* Coq. *Voluta Baylei* Coq. *Ampullina bulbiformis* Sow. *Illemitissotia Morreni* Coq. (Pero>). *Fusus Bleicheri* Th. et P. T^ crête de la butte est formée par 4 à 5 m. de calcaire assez irrégulier comme composition (4)* renfermant *Hemiasier latigrunda* P. et Gii., et *Roudaireia Forbesiana* Stol. Ces calcaires possèdent une pente de 30° environ vers le S. En arrière de la crête, se présentent des marnes (5) (20 m.) renfermant quelques bancs de calcaires lumachelles (1) L'épaisseur des chlc-Mtcs turoniens a été exagérée sur cette coupe. '

116 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

pétris de fossiles : *Membranipora Fischei* Tu. et P., *Serpula*, *Avicula*, *Osireia*, *Cardita*, *Cardium hillanum*, *Cerithium*. Ce niveau est assez constant dans la région et se poursuit en particulier jusqu'au Kl. Si Mabrouk, où je Tai déjà cité (/). Sur les marnes reposent 5 m. de calcaires tendres (6), dans lesquels *Ostrea Boucheroni* Coq. et (). *tridaculoides* Lmk., de petite taille, existent en nombre. Par dessus les calcaires reparaissent encore des marnes (7) avec lits calcaires tendres, assez mal visibles et renfermant un certain nombre d'*Hemiasler* voisins d'*Hemiasler ksahensis* P. et Gn. d'une part, cl *Hemiasler bihansensis* P. et Gn. d'autre part, avec *Ostrea dichotoma* Bayle (qui paraît faire son apparition ici) et *Cardium Pauti* Coq., qui persiste depuis le Cénomanién. La suite disparaît sous les grès roux du Pliocène continental. Comme on le voit, la coupe présente des lacunes et est incomplète. Pour les combler, il faut se rendre un peu plus à Bou Driès \ ^ l'E, au pied du j. bou Driès, plateau formé par le Sénonien ^ et recouvert de Pliocène. Le Turonien constituant le Dj. à Adira (fig. 18), situé au N, il semble que rien ne soit plus * facile que d'avoir la succession complète des assises sénoniennes. En réalité, il n'en est rien. Les couches turoniennes : du Dj. Adira sont redressées verticalement ; contre elles s'appliquent les premières couches sénoniennes, également « très redressées, puis, brusquement, le Sénonien se montre presque horizontal ; il y a donc une faille, au moins un glissement important des couches et probablement écrasement ' d'un certain nombre d'entre elles. Heureusement, la coupe ^ d'Ain ben Falia nous a fait connaître les premières assises ^ sénoniennes. Si maintenant, on se transporte dans l'Oued er Riah, au point le plus bas qui puisse être atteint, on observe des marnes (i) avec lits calcaires tendres, assez mal visibles à cause de la végétation, sauf dans les arrachements de l'oued (environ 50 m.). On y recueille (quelques *Plicatula* associées à *Ostrea Boucheroni* Coq. et ce grand *Sphenodiscus* déjà cité à propos de la coupe précédente (Dj. Kcherida). Cette Ammonite a une grande importance, car elle montre que si le lit de Toled n'atteint pas le Turonien, il en est néanmoins peu éloigné. C'est bien l'analogue des couches (i) d'Ain ben Falia ; du reste, dans les deux coupes, les mêmes assises portent les mêmes numéros. En ce point, les strates sont presque horizontales ; à peine manifestent-elles une faible pente vers le S-S-E. Un banc de calcaire gris un peu siliceux (aa). ^

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 117 épais de n m. et où on ne voit que quelques mauvais moules de Gastropodes, forme corniche sur les rives de l'Oued er Riali. Les marnes qui le surmontent (36) renferment quelques lits de calcaire un peu sableux h *Ampullina hulbiformis* Sow., et environ 5 m. au-dessus de leur base une petite lumachelle (ac) à 0. Boucheront. Au-dessus de celle-ci, les marnes (3) reprennent avec une épaisseur de 40 m. environ et sont couronnées par un banc de calcaire dur (4). Deux ou trois petites failles ont dérangé ici Tallure des couches, de sorte que l'on retrouve deux fois ces marnes et calcaires avec une pente très considérable et une troisième fois, au contraire, avec une inclinaison très faible. Cette circonstance me porterait à croire qu'il y a eu ici seulement un affaissement en masse, superficiel et, par suite, négligeable. Quoi qu'il en soit, ces marnes sont très fossilifères ; dans la partie horizontale et en place, j'ai recueilli les fossiles suivants : *Cyphosoma Maresi* Cott. *Ostrea* cf. *vesicularis* Lamr. *Hemiaster Fourneli* Desii. *Cerithium Periastrum* Charmesi Tu. et Gii. *Ampullina bulbiformis* Sow. . *Avicula gravida* Coq. *Hemlittisotia Morreni* Cog. var. *tissotiæ* Piicaiula Ferryi Coq. for mis Peron *Exogyra Langloisi* Coq. *Sphenodiscus* déjà cité. Le banc calcaire (4) très dur qui couronne les marnes, produit une deuxième corniche haute de 5 m., surmontée par un talus (20 m.) de marnes (5) mal visibles à cause des éboulis et de la végétation. Ces marnes sont elles-mêmes recouvertes par quelques bancs de calcaire assez dur (6), ne laissant que de faibles intercalations marneuses, ce qui occasionne un petit abrupt d'une dizaine de mètres. Leur surface supérieure est disposée en une large terrasse, n'ayant qu'une pente de a" vers le S-S-E. Cette terrasse ne supporte que quelques buttes constituées par les couches les plus élevées : marnes {7} (15 m. environ), marnes et calcaires (8) (15 m.) très fossilifères, surtout dans les derniers bancs. Les Oursins sont particulièrement nombreux et appartiennent à des types qu'on ne rencontre guère ailleurs, du moins dans la région centrale. Ce sont : *Holeciypus turonensis* Des. *Arca Maresi* Coq. *Echinobrissus djelfensis* Gn. *Modiola Pseudoholaster Meslei* Th. et Gii. *Piicaiula Ferryi* Coq. *Hemiaster Fourneli* Desu. *Ostrea dicholoma* Bai le — afT. *Rollandi* Tu. et Gii. — *Boucheroni* Coq. — afT. *Messai* P. et Gii. *Cardium Pauli* Coq. *Periastrum Durandi* P. et Gu. *Pholadomya Royana* dOrh. — *Charmesi* Tu. et Gh. *Fusas Bleicheri* Tu. et P. Ces mêmes couches se retrouvent au flanc du plateau encore surmontées par quelques mètres de

marnes, puis on atteint le Pliocène, un peu en arrière du bord du plateau. La même succession s'observe plus ou moins développée autour du plateau de

118 ÉTUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Driès ; en général, on n'atteint que les couches supérieures. Ainsi, la coupe faite le long de l'Oued Cherchara (fig. 19) montre immédiatement en-dessous des grès jaunes du Pliocène, des marnes avec calcaires tendres blancs, assez riches en fossiles (30 à 40 m.), suite de celles qui forment les petites buttes situées sur la terrasse de la coupe précédente (8). Elles renferment ici un certain nombre de fossiles importants ; ce sont : *Hemiastrum* *T. Rollandi* Tu. et G 11. *Hemilasma* *ter Peridaster* (*Harmesi* Th. et Gn. *Lima subimplex* Tu. et V. *Ostrea dichotoma* Bat le *Ostrea vesicularis* Lawk. *Ostrea Boucheroni* Coq. *Cyprina Nicaisei* Coq. *Autulus Barroisiceras* *Haberfellneri* v. *Ilaleh*, associée à une autre forme de *Barroisiceras*. s.w /y. r^e hou Drifès 4^e Cn. Fig. 19. — Coupe suivant TO. Cherchara, 1/10. O.U.O. (h. et l.). Mrhila En dessous, on rencontre des marnes (7) avec bancs de calcaire sableux à 0. *Boucheroni* puis de nouveau des marnes peu calcaires, renfermant de nombreux *Hemiastrum* indéterminés, *Periaster* (*Marmesi* Tu. et Gn., divers *Lamellibranches* et *Gastropodes* : à leur base existe un petit banc lumachelle à 0. *Boucheroni*. Ces marnes sont supportées par un banc de calcaire dur, épais de 7 m. ((1). En dessous se développent d'autres bancs calcaires ne laissant subsister que de faibles intercalations marneuses (5 et 4) et produisant une série de cascades qui ont >« Ju à l'oued son nom d'O. Cherchara. Au pied de rescarpement, existe une petite faille, qui a produit une légère dénivellation des couches, accompagnée d'un changement de pente important. Il est aisé de se rendre compte que, là encore, le Sénonien est incomplet et borné à son terme inférieur. Dans le l)j. Mrhila, ou plus exactement dans le Dj. Fekirine (fig. 30), nous pouvons observer le contact du Turonien et du Sénonien. La ligure montre les calcaires durs compacts (T (/), qui, au Foum el Guelta, renferment *Hippurites Requienii* surmontés encore par des alternances de marnes et de calcaires ; j'y ai recueilli, en dessous du petit Koudial, au S de l'Oued Gorbedj el Bidh : *Pachydiscus* cf. *peramphius* Mantell et *Acanthocras* cf. *ornatissimum* Stol. ; c'est donc le Turonien. Le Sénonien débute alors par des marnes et calcaires (S a) en tout semblables aux précédents, mais où existent : *Plicatula Ferryi* vai*. *Dnjardini* Coq. *Ostrea Boucheroni* Coq. — *semitrilineata* Sow. *MoHoniceras* du groupe de .]/. Boargeoisi d'Orh.

STRATIGRAPHIE. SÉNONIEN 119 »?^. Sur elles repose un banc de calcaire gréseux (b) gris ou roux, épais de 5 m., contenant de nombreux silex bruns, puis de nouveau des marnes et calcaires sableux (c) {5-10 m.), où on trouve un certain nombre de fossiles : *Cyphosoma* *Periaster* *Durandi* P. et Gii. *Holactypus* *Julieni* P. ci Gu. *Ampullina* *bulbiformis* Sow. (= *Natica* *Echinobrissus* { 2 espèces) *Gervaisi* Coq.) *Caiopygus* *Rostellaria* . *Hemiaster* aff. *RoUandi* Th. et Gh. Cinq à six mètres de grès argileux peu fossilifères leur succèdent et sont à nu sur une certaine longueur. Tout cet ensemble, bien net au point où passe l[^] coupe, peut encore se distinguer aisément sur le flanc E de Tanticlinal ; mais bien souvent aussi, ces assises sont confondues en une masse unique calcaréo-gréseuse où les fossiles sont peu abondants. On passe ensuite par des alternances de marnes sableuses et de calcaires (e) aux calcaires francs (/), d'abord en lits minces, parfois subdivisés en rognons, puis en bancs plus épais et plus réguliers. C'est alors un calcaire blanc ou légèrement jaunâtre, compact, à cassure sub-concloïdale, parfois un peu siliceux et englobant fréquemment des grains de quartz, mais où les silex N. io?L. FiG. aO. — Dj. Fekirine (MrhilaK 1/10.000 (h. et l.) . ne sont pas fréquents. Cette roche constitue une excellente pierre de grand appareil et prend à la lumière cette belle teinte jaune-doré qui est un des charmes des ruines de Sbeitla. La pittoresque gorge de TOued Sbeitla est entièrement creusée dans c[^]s calcaires, dont la puissance est de 30 m. au moins (vue xxxiv). Les fossiles n*y sont pas très rares ; ce sont : *Holastéridés* indéterminés (se rapprochant de *H. œquxtubercalatus* Cott.) *Micraster* cf. *latiporus* Cott. *Microster* *Cotteaui* Tn. et Gh. *Micraster* aff. *Meunieri* Lambert *Inoceramus* *Cripsii* Maxtell ' *Mortoniceras* cf. *campaniense* de Gross. (') *Pachydiscus* *colligatus* Binkhorst *Scaphites*. (i) G*est très probablement cette forme que nRGnosMvyHE {Recherches Cré(«up.,p.935) a désignée sous le nom de *Mortoniceras delawarensis* Morton, d'après un échantillon rapporté de Sbeitla par M. Jordan. Mais la figure de Morton (S. G. Morton : Synopsis of the organic remains of the Cretaceous group of the V, S. — Philadelphie, 1834; p. 37. pi. II, fig. 3, 4, et 5) est établie sur un fragment tellement peu considérable et la description est si vague que cette assimilation, à distance me semble plutôt hasardée. Et outre, aussi bien d'après la description que d'après la figure. *Mortoniceras delawarensis* n'aurait pas de carène. Le *Mortoniceras* de Sbeitla se rapproche beaucoup de l'espèce décrite par de Gossouvre sous

le nom de Mort, campaniense, mais la section est différente, beaucoup plus haute que large, tandis qu'elle est carrée dans le Mort, campaniense. La collection de la Sorbonne renferme un échantillon de Contes les Pins très analogue à ceux de Sbeitla.

120 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Semmama Le Scnonien se termine ici par un banc de calcaire roux lrt\s siliceux {g), qui atteint lo ni. et couronne tous les sommets du Dj. Bridge, ainsi que la rive droite de Toued, où il disparaît sous les sables pliocènes et pleistocènes. Partout «ailleurs, il est recouvert directement par le Miocène, dont le contact est visible en plusieurs points. Cette succession, qui s'observe sur les deux versants de Tanticlinal, est facile à étudier sur le flanc E ; mais sur le flanc W les choses sont notablement moins nettes.

L'épaisseur des couches paraît beaucoup plus considérable (à peu près double). Il est vraisemblable qu'il y a là une faille, que je n'ai pu constater d'une manière directe à cause des pins assez nombreux en cet endroit, mais dont l'existence est d'autant plus probable que son prolongement est manifeste au Sif et Telia, un peu plus au ^, où elle double de la même façon l'épaisseur du Turonien. Une deuxième faille parallèle à celle-ci, mais moins importante, se reconnaît à peu près à la limite du Sénonien et du Turonien, dont elle augmente un peu l'épaisseur; l'Oued bou Rrill la suit sur une partie de son parcours. Au Dj. Semmama, les marnes sont notablement moins développées qu'au Kt. Si K'. Bétji* njM^r-fe^ Fio. 21. — Coupe par l'extrémité N-E du Dj. Semmama, 1/20.000 (h. et.). Mabrouk, mais bien plus qu'au Mrhila, ce qui n'a rien de surprenant, étant donnée sa |X)sition entre ces deux points. La coupe (fig. ai) faite par l'éperon N-E du massif, de façon à atteindre le Dj. Merfeg, nous montre que la masse principale du Semmama est constituée par des calcaires blanc-gris, subcristallins, en bancs épais de 0,50 à 3 m. (i), formant toutes les pentes. Quelques ravins profonds, en particulier près d'Aïn Fara, permettent de constater que ces couches ont 15 à 20 m. de puissance, et reposent sur 30 à 40 m. de marnes jaunes et calcaires peu fossilifères. Cet ensemble de couches supporte le signal trigonométrique du S du Semmama. Sur le flanc S-E. les strates ont une inclinaison de 35° environ, tandis que sur le flanc N-W la pente est sensiblement double. 3") Au-dessus viennent des calcaires un peu sableux, ne laissant que de faibles intercalations marneuses. L'ensemble, qui mesure à peu près 35 m., est assez fossilifère, particulièrement à la base. Les principaux fossiles sont : *Cyphosoma Catopygiu*; *Echinobrissus Hemiasier* aff. *RoUamli* Th. et Gn. *Janira Lima* subsp. *simplicis* Tu. et V. *Plicaiula Ferryi* Coq. *Ostrea dichoioma* Bayle *Ostrea vesicularis* Lamr. — Costei Coq.

Cardium Pauli Coq. Globichoncha incerta Th. et P. Nerinœa Pierocera cf.
incerta Th. et P. Uavroisiceras Ilaberfellneri von Ha ver.

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 121 3") Ces calcaires supportent 40 m. de marnes bleu gris avec lits calcaires assez communs à la base, et lits de rognons au sommet. C'est surtout la partie supérieure qui est fossilifère; on y trouve : *Arc a Mares i* Coq. *Tissotia ail**. *liaplophy* Un Redt. *Ostrea Coslei* Coq. *Tissolia Tissoii* Bayle, var. *Uevigata* PeTrigonia \\o\ . *Cyprina Barroisi* Coq. 4") Les marnes situées au-

122 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TINISIE CENTRALE

aucun fossile; on n'en voit, du reste, que les 30 ou 40 derniers mètres. Le profil précédent relevé au Semmania ne nous offrait rien de tel. Au-dessus se développent des calcaires siliceux (a) en bancs de 50 cm. à 1 m., alternant avec des marnes gréseuses grisâtres, où les fossiles sont assez communs (30 m.). Les plus remarquables sont sans doute de grands Échinides, ressemblant d'une manière frappante aux *Ilypsas* (II. Vatonnei Coq.) du Cénomaniens, mais possédant un fasciole et une granulation entièrement différente. Avec eux, se rencontre *Micraater lleinzl* (H. et M. Peini Coq., qui est très répandu dans la région centrale et au contraire très rare dans le S. On trouve aussi *Rhynchonella plicatilis* Sfw. et des fragments d'Inocérames. In banc est rempli de *Nautilus laevigatus* d'Orb.; mais le fossile le plus important est *Mortoniceras lexanum* RCMER, qui établit l'Age SADO de ces couclies. Au-dessus, reviennent des marnes jaunes, sableuses (3), avec quelques lits gréseux. (à 5 m.); les fossiles sont les mêmes que dans les couches précédentes. A quelque distance au S-V du H) où la coupe /tas hou fi, 1 ou 2 fig. a. — Dj. Tiouacha, 1/20.000 (h. eL). a été faite, j'ai trouvé un fragment d'*Aniaceras* sensiblement à ce niveau ; or, nous verrons qu'à Souk el Djemâa cette formation est associée à *Bostrychocras poyplocum* ; nous serions donc déjà là dans l'Atlirien. Eniin. au-dessus, se dresse un ensemble de calcaires épais parfois de 10 m., d'abord en lits assez minces (5) et se terminant par une table calcaire, qui recouvre tout le sommet du Tiouacha et les pentes externes des petits Koudiats alignés tout autour de cette montagne. Le calcaire est très blanc à l'intérieur, gris du côté du N, et d'une belle teinte dorée au S ; il est très compact, d'un grain fin, et à cassure coupante, car il est not

STRATIGHAPHIK. — SKNONIEN 123 de rOum Dolol el du Kof el Ilanimani. C'est sans doute cet aspect spécial qui a trompé VuHEiiT et lui a fait placer ces calcaires dans iRocène, d'autant que les silex, parfois blancs en dedans et roux en surface, comme ceux du Sénonien, prennent dans la partie supérieure cette teinte chocolat habituelle aux silex de l'Rocène ; mais la présence de quelques Inocérames ne laisse aucun doute sur leur attribution au Sénonien. Lue coupe faite dans la partie ^^ de l'Oum Delel, sous le l)j. Medarga par e\em- Medarga pie, montre encore cette transformation progressi>e. Les marnes occupent toute la vallée située entre les deux crêtes de TOum Delel et du l)j. llabroub. Elles semblent moins épaisses qu'au Dj. Si Mabrouk, mais on ne voit nettement que les 80 ou 90 m. supérieurs. Dans la moitié inférieure de ce ((ui est visible, les marnes renferment quelques lits calcaires très fossilifères, où on peut recueillir: Memhranipora perispnrsa Novak AmpulUna bu/hiformis Sow. Ifemiaster latigrumla P. et (în. Fiisus théines tensûi Coq. — Fourneli Desh. — Assaillyi Tn. et P. Plicaiiua Ferryi Coq. \autilns . var. Wood- \auti/us gr. hvt'igatus u'Onn. wardi D\>n)sox)fortoni('('nis lexanum HiKMEU. Inoceramus Cripsii Mwi. Nous avons donc affaire ici au SaitOilien, comme le i)rouve l'Xmmonite qui vient d'être citée. Les c^ilcaires supérieurs, épais de 3o à /Jo m., forment toutes les cnHes et le ver.sant extérieur de la montagne ; ils sont blancs, très compacts, parfois subcristfillins et remplis dans la partie moyenne et supérieure de rognons de silex quelquefois blancs, mais le J)his sou\ent bruns. Je n'y ai observé que quelques Inocérames, mais on ne peut douter, par analogie, qu'ils ne représentent l'Alnrieil. Ils sont recouverts directement par l'fiocene moyen transgressif. Si on envisage l'ensemble de la faune, on remarque que les Ostracés, si abondants dans le massif voisin du Bireno, ne sont représentés ici que par quelques petites Osirea vesicu/ariss, les seules (jui pénètrent dans la région des iïamadats, à l'exclusion de toutes les formes du groui)e d'^). dichoioma ; là enfin, plus de Barroisiceras ni de Tissotia, mais des Morioniceras (jue nous retrouverons dans le Centre. A Thala, point situé à quelques kilomètres au S-W du précédent, ces Ostracés exis- Thala tent encore. Vm" coupe intéressant le bord \ du plateau du Dj. Char (fig. 2,S) nous

The text on this page is estimated to be only 28.67% accurate

124 J^{rr}UDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE
montre k la base Go ou 80 m. de marnes bleues (1), très argileuses, renfermant de la pyrite el du gypse, fortement entamées par de nombreux ravins. Un peu plus haut, les marnes (2) contiennent des lits de rognons calcaires dont plusieurs sont des fossiles, (armi lesquels le j)lus important est TLssotia Ficheuri de Ghoss. ('So à 4o m.). Continuant toujours à remonter, on voit des lits calcaires à Inocérames s'intercaler dans les marnes (3) (3o m.), principal gisement ù'Ostrea dichotoma Baale, qui est associée ici à O. Langloisi Ct)Q., Chalmasia turonensis Djahdin et liadioliies angeiodes Lamk. Au bordj el Arbi ben Baccoucli, situé un peu au N de Thala, on trouve d'assez nombreux fossiles à un niveau correspondant très sensiblement au précédent ; Ce sont : IFcmiaster latùjrunda P. el Gn. air. Ifypsaster (forme citée à propos du Tiouaclia) Micraster Peinl Coq. — Ifeinzi G 11. Rhynchonella plicatilis 80 \>.. m\v. Woodwardi Dav. Ostrea dichotoma IU^{i.e} — Houvheroni Coq. .\autilns gr. de V. hevifjalus d'Ohb. (très nombreux). s.s.e. Plateau de Thala 97 S[^] Fiu. &' { . — Bord N du plateau de Thala, 1/20. UUO (h. et l.). La suite de la cou)e est assez mal visible, mais consiste assurément en marnes (4). On arri\e (Misiite à des ralcaires blancs (5) en lits assez minces (r5 m.), qui doivent correspondre aux coiiclies à Bostfychoccras polyplocum, (juoicpie je n'aie* pas vu ce fossile en ce point. Enfm, la falaise est couronnée (ar des calcaires francs (G) (lo m.), en grandes dalles, qui ont ser\i à construire (lusieurs dolmens, el dont la partie supérieure est bourrée de silex bruns. Ce sont ces calcaires cpil supportent ihala et forment tout le bord du Dj. Cbar ; du côté du \, à Thala même, ils sont brisés par un certain nombre de petites failles, (pii semblent en augmenter l'épaisseur. Ils sont recouverts par des marnes bleues plus ou moins foncées, (jui appartiennent à l'Éocène moyen, tout l'Rocène inférieur faisant défaut en ce point, comme en plusieurs autnîs déjà étudiés. Dans toute la région que nous venons de considérer, le Sénonien est donc incomplet et recouvert par des terrains variés, mais toujours beauc/up plus jeunes cpie lui. Si nous nous transportons un j)eu plus an N, nous pourrons rencontrer des points où, au contraire, les termes les j)lus éloés de la série crétacé* sont repn'sentés. Cela est vrai par exemple pom* le synclinal de liaïdra-le Kouif. l iie coupe faite à peu près le long de la frontière algérienne

donne les résultats suivants (Pl. II. fig. G). Au S, tout le Draa Rbourfel et Houmia (chambre de la chrétienne) est formé par l'« Turonien.

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 125 La Crête consiste en un calcaire à Hippurites jaune ou rouge. En certains points les calcaires sont remplis de silex. Le Sénonien débute par des marnes puissantes (i), qu'une brousse assez épaisse Draa et Tbagà empêche d'étudier sur plus d'un kilomètre. Comme la pente est de 5 à 7", il y a donc environ 100 m. invisibles. On distingue ensuite une lumachelle calcaréo-gré• seuse (a) à *Ostrea Boucheroni* Coq. (10 cm.), et après une certaine épaisseur de marnes (35 m.) un deuxième niveau (3), dans lequel 0. *Boucheroni* est associée à 0. *vesicularis* et à *Plicatu/a Fenyi* Coq. Les 100 m. de marnes qui font suite (4) renferment dans leurs lits calcaires d'assez mauvais fossiles, parmi lesquels : *Ostrea dichotoma* Bavle *Roiulaireia Forhesiana* Stol. — *vesicularis* Lvmk. *Tissotia afl**. *Fourneli* (déjà citée). *Cardium hillanum* Sow. Quelques bancs calcaires remplis de mauvais moules de *Lamellibranches* séparent ces marnes d'une nouvelle série (5) (80 m.), à la base de laquelle existe un gîte de *Trigonia scabra* Lamr. remarquables par leur bel état de conservation ; elles sont associées à *Ostrea dichotoma*, qui est le fossile le plus commun dans tout cet ensemble, jusqu'au niveau des calcaires. Un banc de calcaire tendre (G), situé à la partie supérieure de ces marnes, renferme des *Avicula* et de beaux spécimens de *Cyprina (Arctica) Barroisi* Coq. Les 30 m. de marnes suivants contiennent de nombreuses *Ostrea dichotoma* Bavle et, à la partie supérieure (8), 0. *Langloisi* Coq. Au-dessus, viennent encore des marnes cendrées (g) (15 m.), avec lits calcaires assez abondants, remarquables par la présence d'un fossile peu commun dans le Sud, mais qui, au contraire, est extrêmement répandu dans la région centrale, où il est certainement le fossile dominant, et bien souvent le seul : *Micraster* (*Plesiaster*) *Peini* Coq. Sur les marnes reposent des calcaires blancs (10) ou un peu grisâtres, légèrement siliceux, quoique ne contenant que peu de silex. Ces calcaires, dont l'épaisseur est un peu supérieure à 10 m., se divisent régulièrement en lits de 40 cm. environ ; ils possèdent une faible pente (5" \-W) et recouvrent tout le versant jN du Draa et Tbagà. Les fossiles n'y sont pas abondants. À part les grands *Inocerames* du groupe de 1, (*Iripsii*, je n'y ai trouvé qu'un *Micraster* voisin du M, *Meunieri* Lamheht. Je n'ai en particulier rencontré ici aucune de ces *Ammonites* si abondantes au Mrhila. Néanmoins, j>ar suite de leur position, on ne peut douter que ces calcaires ne correspondent aux calcaires supérieurs du Mrhila et du Bireno, c'est-à-dire à l'Atarieil. Au-dessus de ces calcaires, quelques lits de marnes

alternent avec des calcaires sableux sur une épaisseur de 3 m. environ (il). Puis viennent (fig. a4) des marnes bleues plus ou moins foncées (la) (ao-3o m.), un peu gypseuses, ne contenant guère que quelques nodules de pyrite, qui sont manifestement des Polypiers indéterminables. Par contre, dans les 5 ou 6 m. suivants (r3), la faune est riche et tout à fait remarquable. On peut recueillir, en effet, un très grand Fio. 2\ — Assises terminales du Crétacé du Draa et Tbag.

The text on this page is estimated to be only 29.93% accurate

126 KTIJDK GÉOLOOniQIR DK LA TI'NISIE CENTRALE
nombre de j)elils fossiles en oxyde de fer : Pohpiers (Turhino/idàs),
Lamellibranches (\ucula, etc.) et (ïasiropodos (Ampaiiina, Terebellum, etc.)
et une ({uantilé de |)elils C('phalo])odes appartenani aux «renros
Pachydiscus, Barulites, Scaphites. Ces derniers ressemblent fort à
rVmnionile (pie Fohhes a fijjrunV sous le nom iVA. Pavtma, dont la
description est un peu va^ue et cpïi, d'après Koss\i\t, serait un Scapliite.
Ix»s spécimens (pie j'ai recueillis sont nombreux, mais de si petite laiQe
(certains ne dépassent pas 2 mm.) (pie la délerminalion sp(Vifi(pie (^n sera
sans doute impossible. Dans les 5 ou G m. de marnes (i/|) (pii surmontent ce
niveau fossilifère, les marnes (»jralenienl brunes en surface et bleues en
profondeur, assez délilescentes et riches en pyrite, reiiferinenl uneu plus
calcaires et un pou plus dures, mais dont la grande masse se délite à l'eau.
Elles renformoni un (vriain nombre i\c Foraminiforos (appartenant surtout
au genre Liiuola), dont l'étude n'a j)as en(*ore été faite. Os mariuvs se
continuent sur une (»pai.sseur de 3o à /jo m. environ, jus(p]*au niv(Niu à
phosphate de chaux exploité tout pnVs de là, à Aïn el kerma. On i)eut se
rendre (^ompte facilement, (pie le passage est graduel et insensible entre les
marnes à Vmmonites et les marnes phosphat(Vs do l'Rocéne. si insensible
(pi'on no sait où placer la séparation des d(Mix étages. En tout cas. un fait
est tirs imj)ortant, c'est la présence d'mmonites dans ces marnes bleu très
foncé situées on dessous du niveau phosphaté. Jus(prà présent, on
rap])ortaît généralement celles-ci à rfto(C("nio et c'est à (^el étage ([u'ollos
sont rattacli«Vs sur la carte g(V)logi((ue do l'Algérie ; j'avais moi-mémo
suivi cette mani(Vo (h^ faire au début. On voit (pie ce n'est plus possible, et
cpie toute la partie inférieure au moins doit t'^lro attribiK'o au (Irétacé ;
mais où mettre la limite ? c'est ce (pie j'ignore encore. (^uand on examine
les fossiles cités au sujet i]o cotte (^oiipo, on est frappé du petit nombre
d'fichinides (pi'ils (*omi)rennent, alors (priiabituellomont (^eux-ci
pullulent. Est-ce un hasard ? je no saurais le dire. Et cependant (*os
coiu^hos sénonienn(*s. épaisses de j)his do 5oo m., |)ossodent au plus haut
point, au moins |>our la partie inférieure, les faciès favorables aux
Rchinidos : mais. (T>mino je l'ai d(*jà dit, toute la base est mal visible.

STRATIGRAPHIE. — SÉNOMEX 127 J'ajouterais enfin (que j'ai découvert ces précieuses ammonites dans l'un des petits ravins, origine de VO. Arerlili, sensiblement sur la ligne droite joignant le signal 1081 du Draa et Tbagha à A. Massa, tout à fait au bas des pentes, à environ 100 m. au S de la route de Tébessa, et 100 m. E de la frontière. Si nous avançons encore vers le Nord, les abords de la Kaouadja es Snani nous offriront plusieurs une coupe des plus intéressantes et en outre facile à étudier (Pl. I, fig. 10). Du Kt. Frelissa au Dj. bou \fna et à la Kit. es Snauï, on remonte tout le Crétacé à partir de l'Aptien. On trouve ensuite le Cénomanien sous forme de marnes noires, et le Turonien, dont la constitution a été indiquée plus haut, puis le Sénonien au delà du Kt. Frelissa. Ce dernier étage débute par 10 m. de marnes (1) brunes, très argileuses, notablement pyriteuses, et présentant une certaine quantité de gypse, (qui parfois forme des lames. Vers la base) blancs, en bancs bien réguliers (40 m. environ). Ces calcaires, qui contiennent de petits grains de quartz, rappellent la craie, aussi bien à l'œil nu qu'au microscope. On y trouve des Échinides très abîmés, qui semblent se rapporter au *Micraster Peini* Coq., quelques *flemmister verrucosus* Coq., des Inocérames extrêmement communs, munis parfois d'une partie de leur test et se rapprochant fort de *Cripsii* Mvm., mais aucune Ammonite. Ces calcaires forment tout le versant N-W du Dj. bou \fna et du Draa Aïn Anck, et descendent suivant une pente de 13° environ jus

128 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE qu'à
 rO. bon Salali, qui coule sur leur face supérieure. Sur l'autre rive de l'oued,
 on rencontre des alternances de calcaires blancs et de marnes bleu-cendré
 (-). c^ntenant encore *Micraster Peini*. \ers la base, les Inocérames sont
 nombreux, mais deviennent bienlôl de moins en moins fréquents. En même
 temps, les marnes prennent plus d'importance et il ne reste qu'un lit calcaire
 mince tous les 4 ou 5 m. C'est le gisement des fossiles déjà signalés par
 Thomas (*) : *Penlacrinus Peroni* de Loriol *Balanocriniis africanus* de
 U)iuoL *Adelopneusies Lamberti* Tn. et Gu. *Serpula umhonalala* Sow.
Terehratulina chrysalis Schi.oth. *Hadioiites*, Ces fossiles, au moins les
 Oinoïdes, se rencontrent jusqu'à près de loo m. audessus de la base des
 marnes, quoiqu'ils ne soient abondants que vers la partie inférieure. Les
 marnes (8), qui viennent en-dessus, ne c(unprennent plus de lits calcaires ;
 elles sont un peu plus argile'uses, souvent lamelleuses, d'un bleu un peu
 plus foncé et deviennent brunâtres à l'air plutôt (juc jaunes. Ces sédiments
 se continuent pendant près de 'lOo m., sans modific^ition et sans fossiles,
 puis on atteint le niveau phosphaté, sans que rien n'indique la limite du
 Crétacé et du Tertiaire. Cette coupe de la Kalaat es Snam marque un degré
 de plus dans la transformation du faciès méridional du Sénonien en son
 faciès central. La base (i-3) possède sensiblement la même composition que
 dans le Sud, c'est-à-dire consiste en marnes argileuses d'un bleu assez foncé,
 alternant irrégulièrement a\ec des calcaires très tendres, riches en débris de
 Mollusques, surtout en moules internes de ceux-ci, mais d'où les Huîtres du
 groupe d'O. *dichotoma* ont déjà disparu. La partie supérieure (/i-8) est bien
 plus ciilcaire et alTecte les dixisions pétrographicipies (pii)ersislenl dans
 tout le centre de la Tunisie. In autre fait notable est le prodigieux
 développement des marnes supérieures aux calcaires à Inocérames, dont
 l'épaisseur dépasse moo m. et atteint presque 3oo, alors (lue, dans la coupe
 précédente, ces marnes avaient au plus 5o m., bien que tous les niveaux
 fussent représentés. Ces marnes argileuses, presque des argiles, ont du reste
 ici leur maximum de développement ; à Tébessa, elles n'ont guère plus de
 loo m. et au Kef leur épaisseur est encore moindre; le plus souvent, elles
 mesurent ^o à 4o m. ; parfois elles sont réduites à i m., comme au Dj. el
 Guelah, mais, à vrai dire, il n'est pas certain (pi'il n'v ait pas de lacune dans
 ce dernier cas. Ces marnes doivent être éNÎdemment rap|)ortées au Crétacé,
 car ce sont bien les équivalents de marnes à *Pachydisciis*, *Scaphites* et

Baculites du Dniia v\ 1 Uⁱ[^][^]j, et non au Tertiaire, comme on le faisait jusqu'ici. Thomas, du reste, a déjà iiKlîfjiié (*) que la partie inférieure des marnes de la Kalaat es Snam était, crétaréc. Il v n. en elTel, recueilli des fossiles que j'ai pu retrouver également en divers autres lieux, iH[^] ont été cités plus haut. Parmi ceux-ci, la Térébratuline n'est pas d'un [^][^]rauti f*u

The text on this page is estimated to be only 24.75% accurate

STRATIGRAPHIE. SÉNONIEN 129 de T. chrysalis abonde à un certain niveau de l'Éocène inférieur. Par contre, la Serpule et les deux Crinoïdes sont d'excellents guides; ils se rencontrent encore plus haut que Ta indiqué Thomas, car on en trouve des fragments 100 m. au-dessus de la base des marnes; ensuite, plus rien, si ce n'est de rares Foraminifères, qui n'ont pas été étudiés de façon détaillée, mais auxquels, néanmoins, M. Cayeux reconnaît un cachet crétacé des plus nets. A la Kalaal es Snam, nous pouvons distinguer dans le Sénonien 3 grandes divisions : un Sénonien inférieur, ou EmSfbérien correspondant aux couches i-3, dont le fossile le plus typique est Micraster Peini (les Anmionites sont en trop mauvais état pour nous fournir des indications); un 4tai*ien (^1-7)» bien caractérisé par Bostrychoceras polyplocum, et enfin un Danien (8) offrant la petite faune déjà mentionnée (Pentacrinus, Balanocrinus, Adelopneustes, Serpula). Quant au Montlén, il est évidemment représenté par les couches qui viennent au-dessus, puisque la série est complète, mais rien ne le laisse distinguer. Au surplus, rien ne permet non plus de fixer une limite précise entre le Secondaire et le Tertiaire, car il y a passage insensible de l'un à l'autre, non seulement à la Kit. es Snam, mais aussi en divers points de la même région. Je reviendrai d'ailleurs sur ce sujet. Le Sénonien se retrouve avec une composition peu différente dans tout le grand demi-cercle qui entoure le bou el Hanèche et le Zrissa. Vussi, je me bornerai à signaler la présence d'une Vmmonite très voisine de (iaulhieri)ceras Margœ Schiuteh. vers la partie inférieure des marnes (q) entre le bou el Hanèche et le l)j. Rouiss. Les calcaires blancs (6) qui forment cette dernière montagne sont en certains endroits très siliceux, au point d'être à peine rayés par l'acier; les silex blancs ou jaunâtres y sont communs. Un peu plus au N, au Fedj et Tmer, la succession est facile à observer. On retrouve aisément le niveau (4) à Bosiichoceras polyplocum Ruemer, fossile qui affecte des formes très variées. A un niveau un peu plus élevé, à la fin des calcaires supérieurs (G), on peut recueillir un Échinide très caractéristique de cet horizon dont il ne s'écarte jamais; c'est VEnlomaster Roiisscli Gii. Cet Échinide, qui se rapproche beaucoup de certains Steijaster des Pyrénées (k^squds de n'int en gisande fmrtit* rentrer dans ce genre Enlommter qui est plus incertain), a été dérivé par Oiteiiei^ d'après quelques échantillons adressés à ce savant, et attribué au Sénonien, sans que son niveau ait été précisé. Or, celui-ci est très constant et offre un bon caractère. J'ai recueilli plusieurs Enhmmkr Bous

se ti en divers priïrits de la Tuiïisê. mais Inu jours dans les derni

signaler l'association de *Bostrychoceras polyplocum* et d'*Hemiaster verrucosus*. Cela fixe la position stratigraphique de cet Échinide, que COQUAND avait rapporté Cénomaniens et auquel GAUTHIER (1) avait attribué un âge sénonien sans pouvoir préciser davantage.

Le Sénonien se développe sur les deux versants du Har

(1) GAUTHIER : Notice

130 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Garn Halfaya, où les marnes inférieures sont moins développées et présentent déjà cette pauvreté en fossiles qui sera leur caractéristique dans toute la région des Hamadats; par contre, les deux masses calcaires avec marnes intercalées sont plus puissantes que la Kalaat es Snam, puisque l'ensemble atteint 150 m. (Pl. H, fig. ii). Les marnes supérieures du Crétacé sont aussi fort épaisses et mesurent environ 200 m. Là encore, il semble y avoir passage à l'Éocène et la limite des deux formations est impossible à fixer. Si nous arrivons maintenant au Kef, nous voyons un type de Sénonien qui va persister dans toute la région centrale, celle qui peut justement porter le nom de région des Hauts Plateaux; ce n'est du reste qu'une légère variation du faciès qui règne au Garn Halfaya. Les deux coupes parallèles passant par le K. t. ez Zerga et le Sfaïet Asfour d'une part et la coupe générale du 13^{er} et Kef montrent bien la constitution de ce Sénonien. K. t. ez Zerga Dans la première de ces deux coupes (Pl. 1, Vig. a), sur le Turonien, l'Iri's mal caractérisé comme je l'ai dit, reposent quelques bancs de calcaire assez dur (i), séparés par des marnes; on y trouve quelques grands Inocérames, qui m'ont engagé à ranger ces couches dans le Sénonien. Au-dessus se développe une série de marnes (a), dont la puissance ne doit pas être inférieure à 300 m. Ces marnes sont d'un bleu cendré (d'où le nom de K. t. ez Zerga), ou d'un jaune clair quand elles ont été longtemps exposées à l'air; elles sont assez dures pour se tenir au bord des oueds en talus très redressés; néanmoins elles ne sont pas tellement calcaires qu'une pluie prolongée n'ait vite fait de délayer leur surface, ce qui les rend très glissantes. Les eaux de ruissellement les entament facilement, produisant une multitude de petits ravins qui en rendent le parcours très pénible; c'est à cette disposition que s'applique le terme de « djeraouil ». Les fossiles y sont presque défaut; je n'y ai vu que quelques fragments de test d'inocérames. A la partie supérieure de ces marnes, s'intercalent des lits calcaires (3) à alternance régulière sur une épaisseur de 15 m. contenant (quelques Térébratules. On passe ainsi à un ensemble calcaire (4) ne laissant que de rares lits marneux. Les calcaires sont alors tout à fait blanchâtres, assez durs et en bancs réguliers (30 m.). Les Inocérames du groupe de Inoceramus Cripsii Murchison sont nombreux dans ces assises, qui renferment en outre Bosirychoceras polyphacum Reckmer. Puis, de nouveau, sur 50 m., les marnes bleu-cendré alternent avec les calcaires (5). Les Inocérames sont

toujours très abondants ; on trouve aussi des débris de Radiolites et quelques Bosirychoceras. Plus haut, les calcaires subsistent seuls (6), blancs, siliceux, très compacts et à cassure légèrement tranchante. Leur pente est de 35° S-S-E, c'est-à-dire suivant la coupe. Les alternances de marnes et de calcaires reprennent (7); les calcaires, d'abord serrés et montrant parfois de petits grains de quartz, deviennent de plus en plus espacés et, après 30 m. environ, il ne reste que des marnes (8). Les fossiles, toujours très nombreux à ce niveau, sont presque absents ici ; on y trouve seulement vers la base des Inocérames,

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 131 el aussi ces l races qui ont été désignées sous le nom de Chondriiesi, l'uis, sur une épaisseur de i5 ni. environ, les marnes sont notablement plus dures, mais ne renferment plus de lits calcaires ; on y recueille Penlacrinus Peroni de Loriol. Au delà il y a encore, avant d'atteindre le niveau à phosphate de chaux, 80 m. de marnes argileuses et lamelleuses, d'un bleu plus foncé que les précédentes, mais sans aucune séparation marquée. Vers le milieu, on y voit de rares lits de calcaire marneux, tandis que la partie inférieure est un peu sableuse. La encore, il m'a été impossible de trouver un seul fossile ; aussi la limite supérieure du Crétacé restô-t-elle indécise. La coupe du Dyr el kef (IM. IL lig. i) montre la même succession de couches, Dyr el Kef dont quelques-unes ont fourni des fossiles très caractéristiques. Les marnes (a), assez dures en ce point, renferment de nombreux Micraster Peini ; en outre, le G' Flick m'a remis, comme provenant du niveau (3) ou peut-être de la fm de (a), Mortonueras lexanum R(»:MEii — acrraloinnnjinaUwi Uedt. Du niveau (/|), je possède : Terehralula rarnca So\>. Bostrychnceras polyplocuni Kct:MEK. Ces fossiles nous permettent donc de préciser certains niveaux par rapport à Cœux de France. Les deux Mortonicerias cités établissent en effet l'âge Emsebérien des marnes (a) el (3). L'Atarien commencerait avec (4)» caractérisé par Bost. polyplocum. J'ajouterai que ce fossile se rencontre surtout à la Vin de (4)» mais presque aussi souvent en (5) dans les calcaires intercalés. Enfin, les marnes supérieures Penlacrinus correspondent au Danien. Le Sénonien s'étale sur ime large surface entre le kef el l'O. Mellégue, où divers plis permettent aux couches d'apparaître plusieurs fois. Il se retrouve à peine modifié dans toute la région au S et à l'E du Kef, en particulier au Dj. kebouch, — oii il repose de façon anormale sur le Trias, — au Dj. Lorbeus, aux Dj. bon \ader et bou Sléah, au Dj. Maïza. La masse principale de cette dernière montagne est Maïza constituée par les calcaires blancs à Inocérames (6), peu visibles à cause de la brousse. Les couches supérieures sont particulièrement intéressantes, car elles contiennent une faune relativement riche. Vers l'O. el Melah. au-dessus des calcaires blancs à Inocérames (6), viennent des alternances de marnes cendrées et de c^îlcaires marneux, jaunâtres, tendres (7), où on trouve : Entomaster Rousseli Gu. Serpula lunbonala Sow. Pentacrinus Peroni de Loriol Radioiites (plusieurs fragments roulés et .Balanocrinas africanwa ue Loriol recouverts de petites Huîtres). Ce niveau est bien visible au KL el

Maidheur. Puis les calcaires deviennent plus rares ; les fossiles plus nombreux consistent alors en *Terebralula carnea* Sow., *Terebralulina chrysalis* Sciikotii. Au-dessus, il n'y a plus de lits calcaires, les mar

132 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Massouge Ellez Sra Ouertane nés bleutées (8) dcineurciil seules ; elles sont notablement fypseuses et fortement salées (d'où le nom d'O. el Melah). On > constate la présence de fossiles pyriteux encore indéterminés pour la plupart, mais dont un bon nombre sont identiques à ceux du Draa et Tbag, et que nous retrouverons encore près d'Ellez. Ce sont des Polypiers (Turbinolidés), Crinoïdes (Balanocrinus), Rchinides (Brissopaeustes), Brachiopodes (Terehralula et r(;re6ra

ftTRATIGt\APHtE. — SKXONIEN 133 La coupe est la rmonie
 dans toute la Uaniadal des Ouled Aoun, à Souk el Hamadat des DjeniAa à
 Maktar etc. ; les couches sont seulement plus ou moins bien visibles Ouled
 Aoun suivant les points. Le long de TO. bou Sbiha, par exemple, on
 observe les marnes inférieures (i) bleues, assez foncées, un peu dures,
 renfermant çÀ el là de minces lits calcaires ; l'oued les entame sur plus de
 loo m. sans atteindre leur base. Les fossiles n'y sont pas très rares. Micrasler
 Pelai est la forme dominante, associée à un grand Ffoiasiéridé,
 malheureusement toujours en trop mauvais état pour être déterminable. On
 y voit aussi des fragments de test d'inocérames et de petites Huîtres voisines
 d'O. t^esicularis. Le fossile le plus remarquable est sans doute un
 Lapeirouseia indéterminé spécifiquement, mais dont le semblable existe à
 l'Untersbcrgr (Salzbourg), ainsi (ju'il résulte d'une connunication de M.
 Tolc.vs. Les Céphalopodes sont re[]résentés par .\autiiiiis Ueingalus d'Orb.
 et Mortonlceras texanum HcEMER (surtout à la partie supérieure, en 3). J'y
 ai aussi recueilli un Scalpellum. Dans les lo m. de c

The text on this page is estimated to be only 28.86% accurate

124 KTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE
montre à la base Go ou 80 m. de marnes bleues (i), 1res argileuses, renfermaient de la pyrite et (la gypse, fortement entamées par de nombreux ravins. Un peu plus haut, les marnes (a) contiennent des lits de rognons calcaires dont plusieurs sont des fossiles, parmi lesquels le plus important est *Tissotia Fichouri* de Ghoss. (30 à 100 m.). Continuant toujours à remonter, on voit des lits calcaires à *Inocerames* s'intercaler dans les marnes (3) (30 m.), principal gisement à *Osirella dichotoma* Baai.e, qui est associée ici à *O. Langloisi* Ct)Q., *Chalonia turonensis* Dujardin et *Radiolites angeloides* L.Mk. Au bord de la mer à Ben Baccoub, s'élève un peu au N de Thala, on trouve d'assez nombreux fossiles à un niveau correspondant très sensiblement au précédent ; Ce sont : *Hemiasis laticostata* P. et On. a (*T. flypsaster* (forme citée à propos du *Tiouacina*) *Micraster Peini* Coq. — *Jefinzi* Gn. *Wynchona* Uapicalilis Sow.. *Ar. Woodwardi* Dav. *Osirella dichotoma* Uyle — *Houcheroni* Cog. *Auliculus* gr. de *V. hevigatus* d'Ohb. (très nombreux). Fio. Zi. — Bord N du plateau de Thala. 1/20.000 (h, et I.). La suite de la coupe est assez mal visible, mais consiste assurément en marnes (i). On arrive ensuite à des calcaires blancs (5) en lits assez minces (15 m.), qui doivent correspondre aux couches à *Bos trychoceras* polyplocum, (quoique je n'aie pas vu ce fossile en ce point. Enfin, la falaise est couronnée par des calcaires francs (6) (10 m.), en grandes dalles, qui ont servi à construire plusieurs dolmens, et dont la partie supérieure est bourrée de silex bruns. Ce sont ces calcaires qui supportent Thala et forment tout le bord du Dj. Char ; du côté du N, à Thala même, ils sont brisés par un certain nombre de petites failles, qui semblent en augmenter l'épaisseur. Ils sont recouverts par des marnes bleues plus ou moins foncées, qui appartiennent à l'Éocène moyen, tout l'Éocène inférieur faisant défaut en ce point, comme en plusieurs autres déjà étudiés. Dans toute la région que nous venons de considérer, le Sénonien est donc incomplet et recouvert par des terrains variés, mais toujours beaucoup plus jeunes que lui. Si nous nous transportons un peu plus au N, nous pourrions rencontrer des points où, au contraire, les termes les plus élevés de la série crétacée sont représentés. Cela est vrai par exemple pour le synclinal de l'Alger-le Kouif. La coupe faite à peu près le long de la frontière algérienne donne les résultats suivants

(PI. II, lig. G). Au S, tout le Draa Rhourfel cr Roumia (chambre de la chrétienne) est formé par 11? Turonien.

STRATIGRAPHIE. — SKNONIEN 125 La crête consiste en un calcaire à Hippurites jaune ou rouge. En certains points les calcaires sont remplis de silex. Le Sénonien débute par des marnes puissantes (i), qu'une brousse assez épaisse Draa et Tbagha empêche d'étudier sur plus d'un kilomètre. Comme la pente est de 5 à 7°, il y a donc environ 100 m. invisibles. On distingue ensuite une lumacelle calcaro-gréseuse (q) à *Ostrea Boucheront* Coq. (10 cm.), et après une certaine épaisseur de marnes (35 m.) un deuxième niveau (^), dans lequel Boucheroni est associée à *O. vesicularis* et à *Plicatula Ferryi* Coq. Les 100 m. de marnes qui font suite (//) renferment dans leurs lits calcifères d'assez mauvais fossiles, parmi lesquels : *Ostrea dichotoma* Hall, *Roudaireia Forhesiana* Stol. — *vesicularis* Lamk. *Tissotia aff.* Fourneli (déjà citée). *Cardium hillanum* Sow. Quelques bancs calcaires remplis de mauvais moules de *Lamellibranches* séparent ces marnes d'une nouvelle série (5) (50 m.), à la base de laquelle existe un gîte de *Trigonia scabra* Lamk. remarquables par leur bel état de conservation ; elles sont associées à *Ostrea dichotoma*, qui est le fossile le plus commun dans tout cet ensemble, jusqu'au niveau des calcaires. Un banc de calcaire tendre (G), situé à la partie supérieure de ces marnes, renferme des *Avicula* et de beaux spécimens de *Cyprina (Arctica) Barroisi* Coq. Les 10 m. de marnes suivants contiennent de nombreuses *Ostrea dichotoma* Bayle et, à la partie supérieure (8), *O. Langloisi* Coq. Au-dessus, viennent encore des marnes c

126 ÉTI'DK GÉOLOGIQUE DE LA TI'NISIK CENTRALE

nombre de petits fossiles en oxyde de fer : Polypiers (Turbinoïdés), Lamellibranches (*Vicula*, etc.) et Gastropodes (Ampullina, Terebellum, etc.) et une quantité de petits Céphalopodes appartenant aux « genres Pachydiscus, Baculites, Scaphites, Os derniers ressemblent fort à T Ammonite que Fomhes a figurée sous le nom tVA. Pavona, dont la description est un peu vague et rpii, d'après Kossmat, serait un Scaphite. Les spécimens que j'ai recueillis sont nombreux, mais de si petite taille {certains ne dépassent pas 2 mm.) que la détermination spécifique en sera sans doute impossible. Dans les 5 ou 6 m. de marnes (r^h) (qui surmontent ce niveau fossilifère, les marnes épaisses brunes en surface et bleues en profondeur, assez délitescentes et riches en pyrite, renferment une faune abondante : Polypiers (Turbinoïdés). Kchinides (*Hedaris*), Brachiopodes (*Terebratulina chrysa/is* Schloth.), Lamellibranches (*Vicula*, *Leda*, *Lucina*, *Tellina*, etc.), Gastropodes (*Solarium*, *Trochus*, *Fissas*, *Tarrifelia*, *Ampullina*, etc.), mais plus une seule Ammonite. La plupart de ces fossiles sont encore indéterminés ; mais j'ai pu m'assurer, par une comparaison directe, de leur identité avec les fossiles recueillis par Zittel, dans les couches à 0. Overwegi d'Égypte. Lors d'un récent voyage à Munich, le Prof. Zittel ayant bien voulu me montrer son importante série de fossiles du Crétacé supérieur, j'ai reconnu sans hésitation bon nombre d'espèces du Draa et Tbagha, dans le même état de conservation. Je signalerai, en outre, l'analogie de la petite Ammonite que je viens de citer sous le nom d'*t. aff. Pavona*, avec *V. hambyls*, qui paraît être également un Scaphite. Aussi, (quoique je n'aie trouvé ni *J. Ismaelis*, ni *Nautilus danicus*, nous pouvons affirmer que l'assise (l'A) représente « V (h^hcnregi Sturje) » de Zittel, c'est-à-dire le Danien. Au-dessus de cet intéressant niveau fossilifère, viennent encore d'autres marnes (15) assez semblables aux précédentes, dont certaines parties sont seulement un peu plus calcaires et un peu plus dures, mais dont la grande masse se délite à l'eau. Elles renferment un certain nombre de Foraminifères (appartenant surtout au genre *Litella*) dont l'étude n'a pas encore été faite. Ces marnes se continuent sur une épaisseur de 30 à 40 m. environ, jusqu'au niveau à phosphate de chaux exploité tout près de là, h Vin el Kerma. On peut se rendre compte facilement, que le passage est graduel et insensible entre les marnes à Ammonites et les marnes phosphatées de l'Roc^h, si insensible qu'on ne sait où placer la séparation

des deux étages. En tout cas, un fait est très important, c'est la présence d'Ammonites dans ces marnes bleu très foncé situées en dessous du niveau phosphaté. Jusqu'à présent, on rapportait généralement celles-ci à l'Éocène et c'est à cet étage qu'elles sont rattachées sur la carte géologique de l'Algérie; j'avais moi-même suivi cette manière de faire au début. On voit que ce n'est plus possible, et que toute la partie inférieure au moins doit être attribuée au (Crétacé ; mais où mettre la limite? c'est ce que j'ignore encore. Quand on examine les fossiles cités au sujet de cette couche, on est frappé du petit nombre d'Échinides (si'ils comprennent, alors qu'habituellement ceux-ci pullulent. Est-ce un hasard ? je ne saurais le dire. Et cependant ces couches sénoniennes, épaisses de plus de 500 m., possèdent au plus haut point, au moins sur la partie inférieure, les faciès favorables aux Echinides : mais, comme je l'ai déjà dit. toute la base est mal visible.

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEX 127 J'ajouterai enfin que j'ai découvert ces précieuses injonites dans l'un des petits ravins, oriflamme de l'O. Arerhii, sensiblement sur la ligne droite joignant le site du Draa et Tbagà à \. Massa, tout à fait au has des pentes, à environ 1700 m. au S de la route de Tébessa, el Thm) ni. K de la IVonlière. Si nous avançons vers le nord, les abords de la Kaltiat es Snai nous offriront Kit. es Snai une coupe (voir plus intéressantes et en outre facile à étudier (Pl. I, fig. 10). Du Kl. Frelissa au Dj. bon Afna et à la KII. es Snai, on remonte jusqu'au Crétacé à partir de l'Aptien. On trouve ensuite le Cénomani sous forme de marnes noires, et le Turonien, dont la constitution a été indiquée plus haut, puis le Sénonien au delà du Kt. Frelissa. Ce dernier étage débute par 40 m. de marnes (1) brunes, très argileuses, notablement pvrileuses, et présentant une certaine quantité de gypse, (parfois forme des lames. A la base se voient (quelques lits de calcaire gréseux (1 a) pétris de fossiles, en particulier de Lamellibranches, Gasstrologes et même Céphalopodes, malheureusement trop mal conservés pour pouvoir être déterminés. Deux ou trois bancs de calcaire très dur et un peu dolomitique (1 //) marquent le sommet du Roudial ; le plus élevé est riche en *Osirac vcsirularis* Lavik. Dans les marnes intercalées, on trouve des *Hemiasier*, *Modiolia*, (*Lardium hiuanum* Sovv., voir aussi cf. *subexcarala* Tu. el 1'. Au-delà, les marnes (j). un peu plus dures, ne m'ont montré (que quelques empreintes d'Inocérames, vers leur partie supérieure (50 m.). Ces Inocérames de grande taille, mais en fort mauvais état, sont très abondants dans 5 à (10) bancs (->. a) de calcaire franc séparés par des marnes (10 m.), qui gisent au pied du Dj. bon Afna. Ils supportent 10 à 20 m. de marnes fines (1) peu dures, avec intercalations de calcaires très marneux. *Micrasier* Peint Coq. est ici très abondant, associé au *Micraster Helmsi* (iii. ; on trouve aussi *Hynchonella pilcalilis* Sovv., var. *Woodwardi* Davidson et (quelques Nautilus. Puis, la pente de la montagne devient plus forte : c'est (que les marnes sont remplacées par des calcaires blancs (4) subcraux, disposés en gros bancs, ne laissant subsister que de rares intercalations marneuses, d'une épaisseur de 10 m. environ. Les grands Inocérames y sont très abondants, surtout dans la partie supérieure qui est caractérisée par la présence de *Bostrychocras pfdypiocum* Luitvitu. Ce fossile occupe un niveau très constant, (par conséquent constitue un excellent point de repère; on le retrouve en effet dans toute la région centrale. Puis reviennent des alternances de calcaires et

marnes (5), celles-ci dominantes, qui sont marquées dans la topographie par une légère dépression s'étendant les deux sommets (r>0 m.). Le sommet principal du bon Afna est formé par des calcaires (l) blanches, en bancs bien réguliers (40 m. environ). Ces calcaires, qui contiennent de petits grains de quartz, rappellent la craie, aussi bien à l'oeil nu qu'au microscope. On y trouve des Échinides très abimés, (qui semblent se rapporter au Murasfer Peint Coq., quelques Hemiasier verrucosus (k)Q., des Inocérames extrêmement communs, munis parfois d'une partie de leur test et se rapprochant fort d'. Cripsu Maxt., mais aucune Ammonite. Ces calcaires forment tout le versant A-V du Dj. bon Afna et du Draa Aïn Anek, et descendent suivant une pente de 10° environ jusqu'

128 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TINtSIE CENTRALE qu'à
 rO. bon Salah, qui coule sur leur face supérieure. Sur l'autre rive de l'oued,
 on rencontre des alternances de calcaires blancs et de marnes bleu-cendré
 (7), contenant encore *Micraster* Peint. Vers la base, les Inocérames sont
 nombreux, mais deviennent bienlot de moins en moins fréquents. En même
 temps, les marnes prennent plus d'importance et il ne reste qu'un lit calcaire
 mince sous les 4 ou 5 m. C'est le gisement des fossiles déjà signalés par
 Thomas (*) : *Penlacrinus Peroni* de Loriol *Serpula umbonala* Sow.
Baianocrinus africanus de Loriol *Terebraulina chrysalis* Schloth.
Adelopneustes Lamberli Tu. et (in. RadioUles, Ces fossiles, au moins les
 Crinoïdes, se rencontrent jusqu'à près de 100 m. au-dessus de la base des
 marnes, quoiqu'ils ne soient abondants que vers la partie inférieure. Les
 marnes (8), qui viennent en-dessus, ne comprennent plus de lits calcaires ;
 elles sont un peu plus argilées, souvent lamelleuses, d'un bleu un peu
 plus foncé et deviennent brunâtres à l'air plutôt que jaunes. Ces sédiments
 se continuent pendant près de 100 m., sans modification et sans fossiles,
 puis on atteint le niveau phosphaté, sans (que rien n'indique la limite du
 Crétac/ et du Tertiaire. Cette coupe de la Kalaal es Snam marque un degré
 de plus dans la transformation du faciès méridional du Sénonien en son
 faciès central. La base (i-3) possède sensiblement la même composition que
 dans le Sud, c'est-à-

STRATIGRAPHIE. SÉNOMEN 129 de T. chrysalis abonde l\ un certain niveau de TÉocene inférieur. Par contre, la Serpule et les deux Crinoïdes sont d'excellents guides; ils se rencontrent encore plus haut que l'a indiqué Thom\, car on en trouve des fragments loo m. au-dessus de la base des niarnes ; ensuite, plus rien, si ce n'est de rares Foraminifères, qui n'x)nt pas été étudiés de façon détaillée, mais auxquels, néanmoins, M. CwEi x reconnaît un cachet crétacé des plus nets. A la Kalaat es Snam, nous pouvons distinguer dans le Sénonien 3 grandes divisions : un Si'nonien inférieur, ou ElDSfhérleil correspondant aux couches i-3, dont le fossile le plus typique est Micraster Peint (les Anmionites sont en trop mauvais état pour nous fournir des indications); un âturteil (Vv)» bien caractérisé par Bostrychoceras polyplocum, et enfin un Danleil (8) offrant la petite faune déjà mentionnée (Pentacrinus, Baianocrinus, Adelojmeustes, Serpiia). Quant au Hontlen. il est évidemment représenté par les couches qui viennent au-dessus, puisque la série est complète, mais rien ne le laisse distinguer. Au surplus, rien ne permet non jHus de fixer une limite précise entre le Secondaire et le Tertiaire, car il y a passage insensible de l'un à l'autre, non seulement à la kit. es Snam, mais aussi en divers points de la même région. Je reviendrai d'ailleurs sur ce sujet. Le Sénonien se retrouve avec une c/)mposition peu difTérente dans tout le grand Ayala demi-cercle qui entoure le bou el llaneche et le Zrissa. Aussi, je me bornerai à signaler la présence d'une \mmonite très voisine de (iauihlericeras Margie Sciilljtek, vers la partie inférieure des marnes [l\) entre le bou el llaneche et le l)j. Rouiss. Les calcaires blancs (6) (jui forment cette dernière montagne sont en certains endroits très siliceux, au point d'être à j)eine rayés par l'acier; les silex blancs ou jaunâtres y sont communs, lin peu plus au >, au Fedj et Tmer, la succession est facile à observer. On retrouve aisément le niveau {!\) l\ Bosltychoceras polyplocum Roemeb, fossile qui affecte des formes très variées. A un niveau un peu plus élevé, à la lin des calcaires supérieurs (6), on peut recueillir un Échinide très caractéristique de cet horizon dont il ne s'écarte jamais; c'est VEniomaster Rousseli Gn. Cet Rchinide, qui se rapproche beaucoup de certains Steyaster des Pyrénées (lesquels devront en grande partie rentrer dans ce genre Eniomaster qui est plus ancien que Slegaster, du moins avec l'acceptation que lui a donnée Seines), a été décrit par Gaithieh, d'après quelques échantillons adressés à ce savant, et attribué au Sénonien, sans que son niveau ait été précisé. Or. celui-ci est très

constant et offre un bon repère. J'ai recueilli plusieurs *Enlomasier Rousseli* en divers points de la Tunisie, mais toujours dans les derniers bancs des calcaires supérieurs (G) du Sénonien, ou dans les premiers bancs des calcaires et marnes (7) à *Adelopneis* et *Penlacrinus Peroni*. En outre, au liane M-W du Houd, il y a lieu de signaler l'association de *Bosiiy choceras polyplocum* et *iVHemiasier i'>errucosus Coq.* ; cela fixe la position stratigraphique de cet Échinide, que Coqland avait rapporté au Cénomaniens et auquel Galtier (^) avait attribué un âge sénonien sans pouvoir préciser davantage. Le Sénonien se développe avec le même faciès sur les deux versants du Houd, au Garii Halfaya (i) Gauthier : Notice Écliiinides Tun., p. 27. t7

130 ÉTL'DK GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Garn Halfaya, où les marnes inférieures sont moins développées et présentent déjà cette pauvreté en fossiles qui sera leur caractéristique dans toute la région des Hamadats ; par contre, les deux masses calcaires avec marnes intercalées sont plus puissantes qu'à la Kalaal es Snam, puisque l'ensemble atteint 150 m. (Pl. 11, fig. ii). Les marnes supérieures du Crétacé sont aussi fort épaisses et mesurent environ 200 m. Là encore, il semble y avoir passage à l'Éocène et la limite des deux formations est impossible à fixer. Si nous arrivons maintenant au Kef, nous y observons un type de Sénonien qui va persister dans toute la région centrale, celle qui peut justement porter le nom de région des Hauts Plateaux ; ce n'est du reste qu'une légère variation du faciès qui règne au Garn Halfaya. Les deux coupes parallèles passant par le kl. ez Zerga et le Sfaïet Asfour d'une part et la coupe générale du l'yr el Kef montrent bien la constitution de ce Sénonien. Kl. ez Zerga Dans la première de ces deux coupes (Pl. 1, lig. a), sur le Turonien, l'rt»s mal caractérisé comme je l'ai dit, reposent quelques bancs de calcaire assez dur (i), séparés par des marnes ; on y trouve quelques grands Inocérames, qui m'ont engagé à ranger ces couches dans le Sénonien. Au-dessus se développe une série de marnes (a), dont la puissance ne doit pas être inférieure à 300 m. Ces marnes sont d'un bleu cendré (d'où le nom de Kt. ez Zerga), ou d'un jaune clair quand elles ont été longtemps exposées à l'air ; elles sont assez dures pour se tenir au bord des oueds en talus l'W»s redressés ; néanmoins elles ne sont pas tellement calcaires qu'une pluie prolongée n'ait vite fait de délayer leur surface, ce qui les rend très glissantes. Les eaux de ruissellement les entament facilement» produisant une multitude de petits ravins qui en rendent le parcours très pénible ; c'est à cette disposition que s'applique le terme de « djeraouil ». Les fossiles y sont presque défaut ; je n'y ai vu que quelques fragments de l'est d'inocérames. \ la partie supérieure de ces marnes, s'intercalent des lits calcaires (3) et alternaDce irrégulière sur une épaisseur de 15 m. c>ontenant quelques Térébratules. On passe ainsi à un ensemble calcaire (4), ne laissant que de rares lits marneux. Les calcaires sont alors tout à fait blanchâtres, assez durs et en bancs réguliers (30 m.). Les Inocérames du groupe de Inoceramiis Cripsii Mantell sont nombreux dans ces assises, qui renferment en outre Bostrychoceras polyplacum Rqemer. Puis, de nouveau, sur 100 m., les marnes bleu-cendrées alternent avec les calcaires (5).

Les Inocérames sont toujours très abondants ; on trouve aussi des débris de Radiolites et quelques Bostrychoceras. Plus haut, les calcaires subsistent seuls (6), blancs, siliceux, très compacts et à cassure légèrement tranchante. Leur pente est de 35° S-S-E, c'est-à-dire suivant la coupe. Les alternances de marnes et de calcaires reprennent (7); les calcaires, d'abord ternes et montrant parfois de petits grains de quartz, deviennent de plus en plus osseux et, après 30 m. environ, il ne reste que des marnes (8). Les fossiles, toujours peu nombreux à ce niveau, sont presque absents ici ; on y trouve seulement vers la base des Inocérames.

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 131 et aussi ces traces qui ont été désignées sous le nom de Chondrites. Puis, sur une épaisseur de 15 m. environ, les marnes sont notablement plus dures, mais ne renferment plus de lits calcaires ; on y recueille *Pentacrinus Peroni* de Loriol. Au delà il y a encore, avant d'atteindre le niveau à phosphate de chaux, 80 m. de marnes argileuses et lamelleuses, d'un bleu plus foncé que les précédentes, mais sans aucune séparation marquée. Vers le milieu, on y voit de rares lits de calcaire marneux, tandis que la partie inférieure est un peu sableuse. Là encore, il m'a été impossible de trouver un seul fossile ; aussi la limite supérieure du Crétacé reste-t-elle indécise. La coupe du Dyr el Kef (Pl. 11, fig. 1) montre la même succession de couches, Dyr el Kef dont quelques-unes ont fourni des fossiles très caractéristiques. Les marnes (3), assez dures en ce point, renferment de nombreux *Micrasler Peinl* ; en outre, le G¹ Flick m'a remis, comme provenant du niveau (3) ou peut-être de la limite (a), *Mnrtonicras iexanum Rotimeii* — *serralo manjinaiuin Uedt.* Du niveau (4), je possède : *Terehralula carnen Sow.* *Bostrychoceras polyplocum Kc¹:meu.* Ces fossiles nous permettent donc de préciser certains niveaux par rapport à ceux de France. Les deux *Morloniceras* cités établissent en effet l'âge Emsfährleil des marnes (a) et (3). L'Attrten commencerait avec (4), caractérisé par *Bost. polyplocum*. J'ajouterai que ce fossile se rencontre surtout à la fin de (1), mais presque aussi souvent en (5) dans les calcaires intercalés. Enfin, les marnes supérieures *Penlacrinus* correspondent au Danien. Le Sénonien s'étale sur une large surface entre le Kef et l'O. Mellégue, où divers plis permettent aux couches d'apparaître plusieurs fois. Il se retrouve à peine modifié dans toute la région au S et à l'E du Kef, en particulier au Dj. kebouch, — où il repose de façon anormale sur le Trias, — au Dj. Lorbeus, aux Dj. bou \ader et bou Sléah, au Dj. Maï/a. La masse principale de cette dernière montagne est Maïza constituée par les calcaires blancs à Inocérammes (6), peu visibles à cause de la brousse. Les couches supérieures sont particulièrement intéressantes, car elles contiennent une faune relativement riche. Vers l'O. el Melah, au-dessus des calcaires blancs à Inocérammes (6), viennent des alternances de marnes cendrées et de calcaires marneux, jaunâtres, tendres (7), où on trouve : *Entomasler Rousseli Gu.* *Serpula umbonala Sow.* *Pentacrinus Peroni* de Loriol *Radiolites* (plusieurs fragments roulés et *Balanocrinus africanus* de Loriol recouverts de petites Huîtres). Ce niveau est bien visible au KL el

Maidheur. Puis les calcaires deviennent plus rares ; les fossiles plus nombreux consistent alors en *Terebrahila carnea* Sow., *Terebratulina chrysalis* Sgulu. Au-dessus, il n'y a plus de lits calcaires, les mar

132 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TIINISIË CENTRALE

Massouge Ellez Sra Ouertane nés bleulées (8) dcnieureiil seules ; elles sont nolablenieiiit ^ypseuses et fortement salées (d'où le nom dX). el Melali). On y constate la présence de fossiles pyrileux encore indéterminés ponr la pluparl, mais dont un bon nombre sont identiques à ceux du Draa et Tbagà, et que nous retrouverons encore près d' Ellez. Ce sont des Polypiers (Turbinolidés), Crinoides (Balanocrinus). Kcliinides (Brissopneustes), Brachiopodes (Terehralula et Tere^ra/a/ma) , Lamelli brandies (Voru/a), Gastropodes (Avellana, Mitra, Trochus, Turrilella, .\atica, Cerithium, Voluta, etc.). Poissons (Scapanorhynchus subulalus Vo.). Je me bornerai à relever la présence de Brissopneustes, genre généralement considéré comme tertiaire, mais (pii, d'après ^lCfcL^:s, caractérise le Danleil, étage auquel je crois devoir rattacher ces couches, quoique un certain nombre de Mollusques (jui s'y rencontrent persistent dans les calcaires éocines. Ces marnes atteignent ici une puissance de loo m. et ne sont pas recouvertes par les assises tertiaires. Au l)j. Massouge, la composition est la même; aussi je me contenterai de signaler deux Oursins remarquables : Entomasler Rousse U Gn. Guettaria Angladei (iii. toujours au même niveau, c'est-à-dire à la Un des calcaires ((i) et au début des marnes et calcaires (7J de la lin du Crétacé, caractérisés aussi par Balanocrinus africanus, associé ici à un PoUicipcs. La succession est la même un peu plus au S. aux environs d'Ellez (Pl. H fig. 9). En ce point, les marnes terminales du (irélacé, très développées, atteignent 80 m. environ ; elles sont très feuilletées, d'un bleu ardoise presque noir, et renferment en assez grande cpiantité de la pyrite et de la barytine. Vers les - i/^ de leur hauteur, apparaissent quelques fossiles en pyrite de fer, exactement les mêmes que ceux du Maïza : Polypiers, Térébratulines, Lamellibranches et Gastropodes, indiquant le Danlen. Le Sénonien présente de larges allleurements a l'E d'Ellez, jusqu'à la Sra Ouertane. Au flanc de cette montagne, sous le l)j. Ilafera et sur toute la surface qui s'étend à son pied, on peut facilement atteindre les dilTérenls niveaux. Dans les marnes inférieures (:i), le Micrasler Pelai est très abondant. Celte espèce, parlicuhèrement commune dans la région des Hamadats et rare dans l'Ouest, paraît avoir ici la limite de son grand développement. Aux Micrasler sont associés des Nautilus du ^r(U)]e de V. livvKjaius dOhh. et d'assez nombreux exemplaires de Morto^ niceras iexanum Rœvieu. Le niveau à Bostrychoceras poiyplociini (4-5) est bien caractérisé ; les formes y sont

très variables et certains échantillons sont enroulés en spirale c()ni(]ue surbaissée comme les Ile/iroceras. Ils sont accompagnés de nombreux Inoceramus (Iripsii Mwtkli.. Les calcaires supérieurs (G), également bien développés, blancs, un peu siliceux, ont été exploités par les Romains en trois grandes carrières, d'où furent extraits les matériaux d'IL'^ Hogga. Lnlín, les marnes et calcaires (7) qui viennent en dessus se font remarquer [)ar la présence de la petite faune déjà signalée plusieurs fois (Adelopneasles Lamberli (ju., Serpula umbonata Sovv).

fiTRATICnAPHtE. — SÉNONIEN 133 La coupe est la même dans toute la Hamadat des Ouled Aoun, à Souk el Hamadat des Djemâa à Maktar etc. ; les couches sont seulement plus ou moins bien visibles Ouled Aoun suivant les points. Le long de TO. bou Sbiha, par exemple, on observe les marnes inférieures (3) bleues, assez foncées, un peu dures, renfermant çà et là de minces lits calcaires ; l'oued les entame sur plus de 100 m. sans atteindre leur base. Les fossiles n'y sont pas très rares. *Micrasler Peini* est la forme dominante, associée à un grand *Holastéridé*, malheureusement toujours en trop mauvais état pour être déterminable. On y voit aussi des fragments de lest d'inocérames et de petites Huîtres voisines d'*T. vesicularis*. Le fossile le plus remarquable est sans doute un *Lapciroiseia* indéterminé spécifiquement, mais dont le semblable existe à l'Untersberg (Salzbourg), ainsi qu'il résulte d'une communication de M. Toi cas. Les Céphalopodes sont représentés par *Nautilus Uevigalas* d'Orb. et *Moroniceras iexanum* Rgmer (surtout à la partie supérieure, en 3). J'y ai aussi recueilli un *Scalpellum*, Dans les 10 m. de calcaires francs (4) qui viennent au-dessus, on trouve déjà *Bosirychoceras polyplocum* Rgmer, mais cette espèce est surtout abondante un peu plus haut, dans les marnes et calcaires (5) (10 m.). Elle est fréquemment associée à de grands *IlamUes* (*Anisoceras*) réels indéterminés, quoique en assez bon état. Les calcaires supérieurs (6) sont compacts, siliceux (silex bruns) et surmontés par les termes supérieurs très réduits. La coupe est sensiblement la même à Souk el Djemâa, où les différents termes Souk el Djemâa sont faciles à étudier, soit aux environs du poste, soit entre celui-ci et la Ralaal el Ilarrat. Les marnes inférieures sont bien développées et à leurs dépens s'est creusé le vaste cirque situé entre Souk el Djemâa et les Ivalaats, où avait été installé le champ de tir. Outre les *Micrasler Peini* Coq. et les perp

134 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Ma^t. Le» termes supérieurs (7-8) sont Ir» réduits et manquent même complètement à Maktar. Sekarna (^ette réduction esl particulièreujent notable dans le I)j. Sekarna et à la Kessera. Dans la première de ces montagnes, spécialement sous le Dj. el (luelah (lig. 35), le Sénonien possède un faciès qui est ena)re intermédiaire entre celui du Sud el celui du Centre. Au-dessus du Turonien, déjà mal caractérisé en ce point, viennent des marnes assez réduites (a), car elles ne semblent pas atteindre 100 m.: on passe ensuite par des alternances ' régulières de marnes et c^ilcaires à des calcaires compacts (6), en bancs de 30 à 40 cm., devenant plus épais dans le haut. Ils sont couronnés par une masse considérable de calcaires gris (r), subcristallins, fortement siliceux et renfermant mémo dans la partie supérieure de nombreux nodules de silex bruns. Cette masse forme un abrupt de 50 m. de hauteur ; je n\ ai vu aucun fossile, mais à l'extrémité ^ du Sekarna, près du Ref (^houchane, où le calcaire esl fortement sableux et moins compact, j'ai recueilli de grands Inocérames. Vu-dessus, une autre masse calcaire, presque aussi puissante, forme un deuxième abrupt, séparé du premier seulement par un petit gradin marneux. Ces calcaires supérieurs appartiennent à l'Éocène, car ils renferment des Nummulites. Or, entre la lin des calcaires gris à silex bruns du Sénonien et la base du niveau phosphaté éocène, il n*y a guère phis d'un mètre de marnes dures, représentant à elles seules les 300 m. de marnes qui. à la kalaat es Snam, séparent les calcaires supérieurs a Inocérames des phosphates. On voit donc que la reduction S.io?C Dj. «»y OueJah ,3,, Ew lin 1: Dj. Mouilla ^s^' Fio. 25. — Dj. Sekarna, lf20.

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 135 passage entre le Sénonien de la région de Tliala et de celle de Maklar ; de même, nous aurons des passages entre le Sénonien du Mrihla et celui de la kessera et des Ouled Aoun. Le Dj. Djildjil nous en fournit un bon exemple. Une coupe faite au Djildjil flanc W de cette montagne (fig. a6), à peu près en remontant l'Oued Kouar, nous offre, à la base, le Turonien encore bien reconnaissable, grâce aux *Neptychites cephalotus* (qui disparaissent plus au N), supportant des marnes bleu-gris, avec petits lits calcaires, épaisses d'une centaine de mètres. Les premiers mètres renferment en abondance une petite *Exogyra*, tandis que dans tout le tiers inférieur (40 m.) (a), on recueille en quantité des *Hemaster iatigunda* P. et Gh. avec quelques *Dalmanites* voisins de *D. Archiaci* Cott. Ces marnes peuvent être attribuées au Turonien aussi bien qu'au Sénonien. Dans les deux tiers supérieurs des marnes (80 à 100 m.) (b), on rencontre encore cet // *Iatigunda* P. et Gh. associé à H, cf. *Foumili Des*, et de petites *Ostrea vesicularis* Lamk. Ces marnes disposées en assises presque horizontales, sont remplies de gypse, au point que l'eau de l'oued n'est pas potable. Les marnes qui viennent au-dessus (c) sont plus claires et plus dures, les bancs calcaires y sont plus nombreux (40 m.). On y rencontre *Micraster Peini* Coq. surtout dans les dernières couches, *Inoceramus Cripsii* Maxtell, *Ostrea vesicularis* Lamk. et un peu plus au S, près de Sidi ben Habbess, O. Coste Fig. 26. — Dj. Djildjil. Les bancs calcaires sont très réduits dans les 30 m. suivants (d), où je n'ai pas vu un seul fossile. En certains points, le Sénonien se termine alors, coupé en biseau et recouvert en transgression par l'Éocène moyen, mais, un peu plus au S, on observe au-dessus un grand développement de calcaires : d'abord une cinquantaine de mètres de calcaires durs en lits réguliers de 40 à 100 cm. (e), où il ne semble guère y avoir de fossiles autres que les Inocérames. puis une grande labe (/) de calcaire blanc siliceux, très dur, renfermant de nombreux silex bruns à patine dorée, limitant le Dj. Djildjil ainsi qu'une grande partie du Dj. Sidi ben Habbess par une falaise de 50 m., le plus souvent très difficile à franchir. En arrière de la crête, à une distance variable, se rencontre l'Éocène moyen. Le Dj. Rebeiba (Pl. 11, fig. 3) nous montre ces calcaires peu différents, mais très intéressants par suite de quelques fossiles qui y sont contenus. Au point le plus bas qu'on puisse atteindre, le calcaire (e) est blanc, un peu grisâtre en dedans, en lits minces et possédant une

épaisseur de 50 m. environ. J'y ai trouvé de nombreuses *Terebraiula carnea* Sow., entièrement siliceuses, a *Holeclypus*, a *Holasier* indéterminés, dont l'un appartient au groupe de *//. planas*, et enfin un beau fragment de *Schlœnbachia* cf. *Blutfordiana* Stol. Puis viennent, sur 15 m., des calcaires gris roux (/), tellement siliceux qu'ils sont à peine rayés par l'acier et, du reste, bourrés de silex gris, où je n'ai vu aucun fossile. Le sommet du dôme est formé par des calcaires (/"), moins

136 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Trozza durs que les précédents, un peu plus clairs, en lils de a.") à 40 cm. et très riches en ces grands Échinides, sosies des Hypsasier, qui ont déjà été cités (30 m.). Enfin, sur le versant N, on observe encore des calcaires (7), d*aboi*d avec quelques intercalations marneuses, puis seuls (30 m.). Je n'y ai pas trouvé de fossiles. Ces couches sont recouvertes de tous les cotés par les alluvions de Toued Smeti, qui contourne le dôme. Au IN, une faille importante est toute proche, puisque, au-delà de Toued, on trouve les marnes cénomaniennes. A TE et S-E, le S'-nonien est évidemment surmonté par l'Éocène moyen, mais le contact n'est pas visible. Au Dj. Trozza, le Sénonien fait suite au Turonien, dont la présence est attestée par le *Septychites cephalotus*, mais les couches sont peu visibles et difficiles à suivre. On constate cependant que la partie inférieure consiste en marnes bleuâtres avec quelques lils calcaires, où j'ai trouvé une Ammonite se rapportant exactement à *Morionoceras Emscheris Scumatei*. La partie supérieure est formée de calcaires riches en *Inoceramus* (*ripii* Mwr. et *Enlomonster Housseli* (in., indiquant la partie terminale de l'Aturien. Ces calcaires sont suivis de marnes bleues, lamelleuses, qui sont proS.lS?W. SyAhxxvod ben AbdalUiJi. H ti?E.. 1060 Ifolzn^MS FiG. 27. — Bord S de la Kessera, 1/10.000 (h. et 1). Cherichira La Kessera bablement encore crétacées, mais je ne puis l'affirmer en l'absence de tout fossile : elles sont recouvertes par l'Éocène moyen transgressif. Au Cherichira (Pl. 11, lig. k^), sous le Kef et Tengoucha, la succession est tout à fait la même. Les marnes inférieures renferment *Micrasia* Peint Coq. et, par suite, sont indiscutablement sénoniennes et non cénomaniennes, comme l'a indiqué Aubert. Quant aux calcaires supérieurs, ils sont fortement sableux et surmontés normalement par l'Rocène inférieur. A la Kessera, la lacune signalée plus haut, à proj)os du Sekama, est presque évidente. Une coupe (fig. 27) faite au bord S du plateau, montre d'abord les marnes inférieures (u) bleu-cendré, assez argileuses, avec filon nets de calcite, qui peuvent* ^tre facilement étudiées sur une hauteur de 100 m. tout autour de la Kessera. Du côté W. où les étages inférieurs affleurent, on peut se rendre conq)te (jue leur épaisseur atteint au moins le double de ce chiffre. A YW^^ Farona, par exemple, on peut constater le contact du Turonien et reconnaître (pie le Sénonien débute, comme auprès du Kef, par 2 ou 3 bancs de calcaire compact (1), renfermant des *Inoceramus* à plis fins, peut-être encore

turonien. Les marnes (2) ne contiennent guère que Micrasler Peint et des débris d'inocérames et de Radiolites. Elles passent par des alternances de marnes et de calcaires blancs, de plus en plus serrés (3), où les seules traces d'êtres organisés sont des Chondrites. à des calcaires blancs (1), légèrement siliceux, épais de.

STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 137 30 m. sous la Hamndal cl
divisés en lits ré^iliers de 30 à 40 cm. Ils sont extrêmement pauvres en
fossiles, les habituels Inocins, comme rO. el Melah, qui en rendent le
parcours pénible ; certains d*entre eux ont 30 m. de profondeur. Les
fossiles sont très rares dans ces sédiments, à part Micrasier Peini et
Radiolites angeiodes Lmk. Le niveau à Bostrychoceras (4) est facile à
reconnaître, mais les représentants de l'espèce type ne s'y montrent qu'en
fragments. Les calcaires supérieurs à Inocérames (0) ne dépassent pas une
dizaine de mètres et souvent se réduisent à 5 m. ; ils forment les flancs de la
montagne. Comme toujours, les Itmceramiis dripsii y sont communs, mais
ce sont les seuls fossiles. Les marnes supérieures (7-8) un peu sableuses
admettent parfois des lits gréseux, montrant des pistes et de mauvais
Bivalves (/Ir/cu/a, Liicina, etc.). J'y ai trouvé aussi un exemplaire de cette
Huître (qui a été désignée sous le nom iVOsirea vesiculosa. mais en est sans
doute différente. Quelques Polypiers, associés à Penlacrinus PeronL
Baianocrinus, Terebratulina chrysalis, et quelques Cérithes montrent que
nous avons encore là l'équivalent du Dfilleil. Mais une localité
particulièrement intéressante est le Dj. Selbia, situé au N de la Siliana et
entièrement constitué par le Sénonien, qui s'étend en outre dans la
dépression qui le sépare du Dj. Sidi Abd el Kerim. En ce dernier massif, on
trouve le Gault, puis le Cénomaniens et le Turonien, confondus sous forme
de gros bancs calcaires alternant avec des marnes, et enfin les marnes bleu
cendré du Sénonien inférieur (i-a). Les seuls fossiles sont toujours Micrasier
Peini et des débris de Radiolites. A la partie supérieure de ces marnes, aussi
développées qu'ailleurs, s'intercalent quelques bancs calcaires devenant de
plus en plus nombreux (3) et supportant des calcaires blancs à Inocérames,
en lits serrés (4). Tout à fait en haut des marnes (2), au point où les calcaires
commencent à apparaître (3), celles-ci renferment des rognons de pyrite, de
bentine et un certain nombre de fossiles : Échinides, Lamellibranches et
Céphalopodes. Les Échinides sont malheureusement très déformés et
difficilement déterminables. Les Lamellibranches consistent uniquement en
petites Huîtres peu Siliana Selbia

138 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

caractéristiques et fragments de Radioliles, mais les Ammonites sont tout à fait remarquables. J'ai pu y reconnaître: *Phylloceras* (3 espèces, dont l'une afl*. *Ph. Desmoceras* (3 espèces) JSera Forbes) *Puzosia* aff. *Gaudama* Forbes *Ly laceras* (du gr. de *L. quadrisulcatam*) — gr. planuJala Sovv. — (*Tetragonites*) *epigonum* Koss- *Ilauerirecas* affP. (inrdeni Baily MAT *Pachydisciis* cf. *Cricki* Kossmat *Lyioceras* (*audijceras*) Kayei Forbes *Haculites* Faajasi Lamk. (ver iebralùi Lkmk.], Dans les c^ilcaires supérieurs (G), j'ai trouvé en plus des grands Inocérames un *Micraster* du groupe de *M. gihbiis*, et dans les marnes el calc^iies (7), qui ici ne sont plus sableux, un fragment iïAnanchyies et un *Slenonia* associés à *Balanocrinus* af ricanas. Le gisement (pie j'ai signalé dans une note antérieure (^) sous le nom de Sidi Abd el Kerim, bien (pi'il soit assez éloigné de la Koubba de œ nom, n'est guère qu'à un ou deux Km. h l'W du précédent ; aussi, de l'un des gisements, on aperçoit l'autre et on peut s'assurer que les deux sont au même niveau. Ce dernier est très limité en hauteur, car les Ammonites ferrugineuses ne se rencontrent que sur une épaisseur de 3 m. et même ne sont abondantes que dans une seule couche. Au surplus, les espèces sont les mêmes dans les deux gisements. J'ajouterai qu'au l)j. Si Abd el Kerim, les calcaires supérieurs (6) m'ont fourni (*ialeasler* aff. *Berirandi* Sei >es. On retrouve encon^ les Anunonites ferrugineuses à Pont du Falis. près de la Koubba de Si bou Hamidat, mais en ce point, la stratigraphie est plus difficile à établir. Le Vraconnien ailleure à très faible distance, sous le faciès de marnes el calcaires à Ammonites pyriteuses, et la confusion serait facile. Le gisement sénonien m*a fourni : *Sienonia* cf. *tuherculata* Desor *Lyioceras* (*Treiagonites*) *epigonum* Rossm. *Lamber* lias ter Aiiberti Gii. *Puzosia* *Radioliies* et moïdes de Bivalves peu ca- *ilauericeras* ractéristiques (*Nucula*, etc.) *Baculiles*, *Phylloceras* (2 espèces) La plupart des Ammonites n'ont pu être déterminées spécifiquement ; il est en effet très rare de trouver des \mmonites sénonien nés l\ l'état pyrileux el elles n*ont jamais été figurées à ces faibles dimensions : la comparaison est par suile très difficile. En outre, plusieurs espèces paraissent nouvelles. Si on considère maintenant le nombre des échanillons de cbaque espèce, on peut faire les constatations suivantes : sur 71 spécimens provenant d'une première récolte, il y a 3o *Pachydûicus*, ai *Lyioceras*, 11 *Puzosia*, t\ *Phylloceras*, !\ *Ilauericeras*, i *Baculites*. Les récoltes suivantes ont notablement enrichi ma collection,

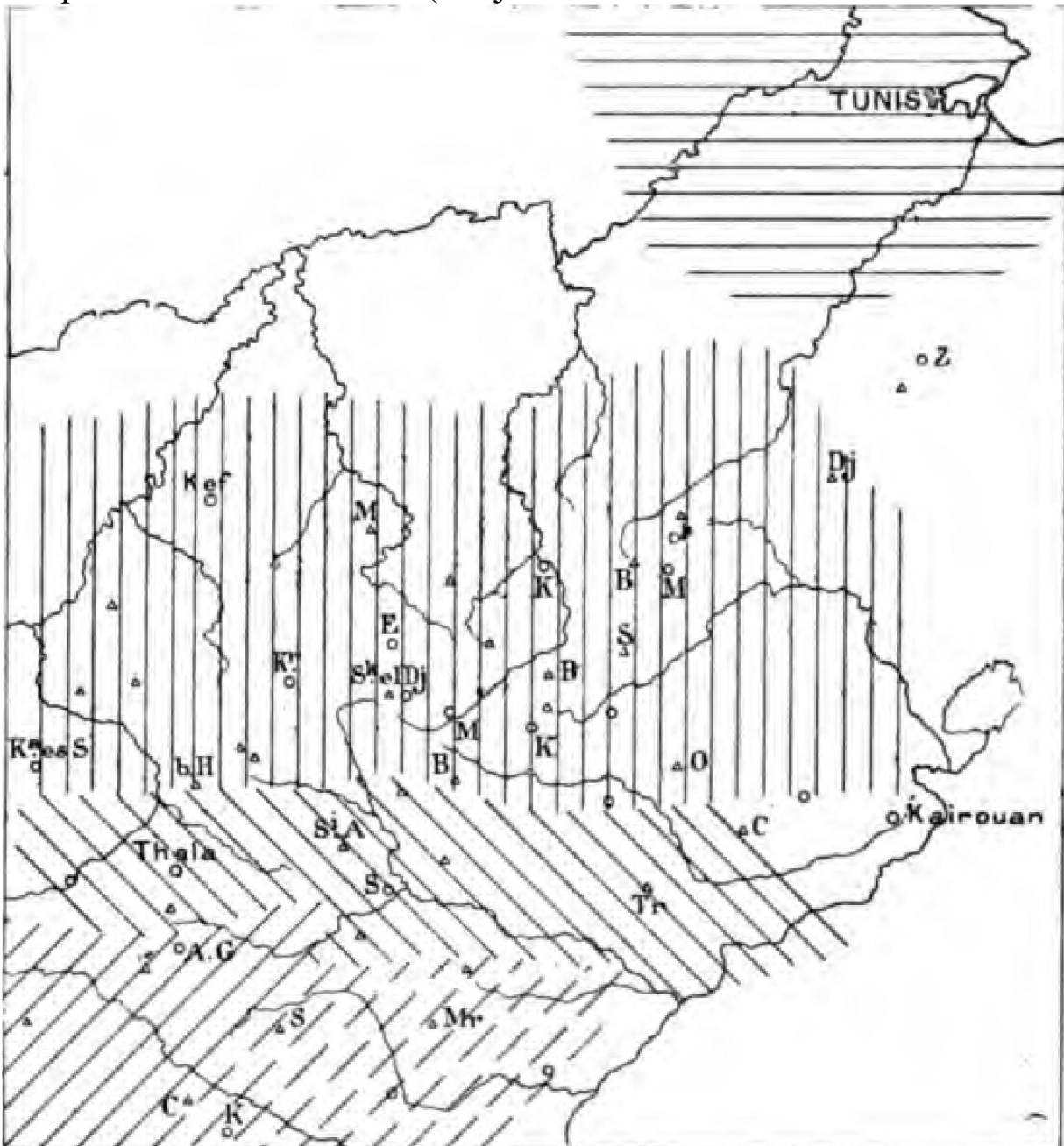
mais sans apporter de modification importante à ces proportions. On voit donc que les Pachydiscus (1) L. Pervinqui^{re}: Sur un fadès particulier du Sénonien, p. 789.

STRATIGRAPHIE. SÉNONIEN 139 dominant de beaucoup et constituant presque la moitié des échantillons, mais les *Lytoceras* et les *Phylloceras* sont encore nonibrev, aussi bien connues qu'espèces que comme individus. Ils impriment donc à cette faune un caractère très spécial et la distinguent de celles qui florissaient à la même époque en Europe. Même dans les Corbières, à Sougraignes, où s'observe la formation européenne ayant peut-être le plus d'affinité avec celle du Dj. Selbia, on a recueilli un *Haaericeras*, un *Gaudryceras*, un *Desmoceras* et plusieurs *Pachydisciis*. mais pas de *Phylloceras*. Pour retrouver une faune analogue, il faut aller dans l'Inde méridionale : toutes les Ammonites du Selbia, de Sidi Abd el Kerim et de Pont du Falis (que j'ai pu identifier se retrouvent dans les couches de Pondicliéry ou de Trichinopoly (Trichinopoly et Arriyaloor group), à part le *Baculites Faujasi*. D'autre part, ce dernier fossile, dont le type provient de Maestricht, semble assigner à la faune un Age atarien. Mais il y a une difficulté surgit. J'ai dit en effet que, dans le (Centre, le faciès du Sénonien était très constant, et que les subdivisions stratigraphiques introduites sur la coupe du kef, par exemple, se poursuivaient dans toute la région des Jlamadats et la Rebaa Siliana, avec des épaisseurs sensiblement constantes. Il semble logique d'admettre que ces subdivisions qui demeurent identiques sur de grands espaces correspondent à des niveaux constants. Mais nous venons de voir (sur la base des couches (3) renfermait au Dj. Selbia des fossiles conduisant à rattacher celles-ci à l'Alurien, tandis qu'à Maktar et au kef, ces mêmes couches (3) renferment encore *MorUmiccras texanum* et une Ammonite indiscutablement d'Age emschérien. Il résulterait peut-être de là que le faciès des marnes bleues

The text on this page is estimated to be only 26.59% accurate

140 ETLDE GEOLOGIQUE DE LA TINISIE CENTRALE

lufjerculata, Lamberlûister Auherti, Galeasler alT. Bertrandi), qui sont
coinplèlement iironniis dans l(i n'^j^ion centrale et



STRATIGRAPHIE. — SÉNONIEN 141 m. carie : par suite, je ne l'ai point étudié spécialement ; je l'ai vu seulement ça et là dans quelques excursions autour de Tunis. Les calcaires paraissent y dominer et être très peu fossilifères. Avec les grands Inocérames, on y rencontre quelques Échinides, les uns spéciaux, comme *Lambertias* Douvillei et *L. Auberti*, les autres connus dans l'Europe méridionale, par exemple *Stenonia tuberculata*, *Ovulas* Zignoanus, *Cardiaster subtrigonatus*. Ces derniers attestent les relations étroites qui unissent la Craie de Tunis à la Scaglia italienne. Le *Stenonia* cf. *tuberculata* de Pont du Falis et le *Lambertias* *Auberti* établissent d'autre part un lien entre le Sénonien du Nord et celui du Centre. Faciès central. — Il est caractérisé par le développement énorme des marnes bleu cendré, généralement riches en pyrite et parfois en barroïne, qui atteignent souvent 300 m. de puissance. Les fossiles y sont extrêmement rares, à part le *Micras* (*Plesiaster*) *Peini*, qui existe à tous les niveaux et peut même passer dans le Sénonien supérieur. Le *Moroniceras texanum* habite les lits calcaires intercalés dans ces marnes surtout vers le haut, et prouve qu'elles correspondent dans leur ensemble à l'Emshérien, dont la limite supérieure est marquée par les petites Ammonites du ljj. *Selbia*, de Sidi Abd el Kerim, et de Pont du Fahs. Partout où celles-ci font défaut (et c'est le cas le plus général), la limite précise de l'Emshérien et de l'Aturien ne peut être fixée, mais correspond sensiblement à la fin des marnes cendrées. L'Aturien est constitué par un complexe de marnes et calcaires dont la succession a été indiquée. Les *Bostrychoceras polyplacum*, *Ammonites* et *Pachydorsus costatus* en sont les fossiles les plus caractéristiques, accompagnés toujours par les grands Inocérames du groupe d'. *Criopsis*, qui peuvent également se trouver plus bas. Deux Échinides : *Eniomaster Roassali* et *Gueltaria Angiadei* occupent un niveau très constant, à la fin des calcaires (6) ou au début des marnes et calcaires (7). Par contre, je n'ai jamais trouvé un seul *Hemipneustes* dans tout le Centre. Les marnes (8) doivent être mises en parallèle avec les couches à ammonites, Lamellibranches et Gastropodes du Draa et Tbagat, par conséquent, représentent le Danien. Les fossiles caractéristiques de cet étage sont : *Peniacrinus Peroni*, *Balanocrinus africanus*, *Adeipneustes Lamberii*, *Serpula anibonata*, presque toujours réunis, quelquefois accompagnés par une faunule de Mollusques ferrugineux et exceptionnellement par les petits Céphalopodes déjà cités (*Pachydorsus*),

Scaphiites (?), Harpactites). Dans une grande partie de la région centrale, la sédimentation s'est continuée sans interruption du Crétacé à l'Éocène, d'où il résulte que le Houtien répond à une partie des marnes noires, dont la fin est peut-être déjà éocène. J'insiste sur cette continuité parfaite, ce passage progressif du Crétacé à l'Éocène qui aurait semblé peu admissible il y a quelques années ; maintenant, c

142 ÉTUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Snam, le Houd, de même que dans les deux synclinaux parallèles situés au N (Garn Ilalfa et le Kef) et celui qui est au S (Haïdra-Ralaat el Djerda), la sédimentation a été continue du Crétacé au Tertiaire et qu'aucune limite précise ne peut être tracée entre les deux systèmes. Par contre, dans diverses parties de la Tunisie centrale (au S de Maktar), le Sénonien est incomplet et recouvert soit par l'Éocène inférieur, soit par l'Éocène moyen, soit même peut-être en un point par l'Éocène d'une part au l)j. Djildjil, où les marnes inférieures renferment *Hemaster laligrunda* et *Micraster Peini*, tandis que les calcaires supérieurs sont confondus en une seule masse, et, d'autre part, au Dj. Oum Delel, où, avec divers Mollusques de la région méridionale, on recueille *Gauthiericeras* cf. *Manjx* et, un peu plus haut, *Morioniceras iexanurn*, espèce qui disparaît au 8 de cette localité. Faciès méridional. — C'est par excellence le Jacies argileux à Ostracés, lequel envahit tout l'El D'Sehérlen. Les marnes, très puissantes (jusqu'à 500 m. en quelques endroits), sont plus foncées et bien plus argileuses que celles de la région centrale, interrompues çà et là par quelques bancs de calcaire tendre. Les *Hemichinides* y sont très nombreux, surtout les *Hemaster* et *Periasius*, tandis que les *Micraster* y sont peu fréquents, en opposition avec ce qui existe dans le Centre. Il est juste aussi de faire mention des *Pseudoholaster*, (plus) que les *Hemipneustes*, ou plutôt les précèdent. Les Ostracés abondent, particulièrement *O. Boucheroni* et *O. dichotoma*, que je n'ai jamais rencontrés dans le Centre. Un grand nombre de Lamellibranches et de Gastropodes (la plupart à l'état de moules internes) les accompagnent. Les Ammonites consistent surtout en *Barroisiceras* et *Tissolia*, dont je n'ai non plus jamais trouvé un seul exemplaire dans la région centrale. L'Atarlen, beaucoup moins épais et moins différent de ce qu'il est dans le Centre, est représenté par des calcaires à silex blonds, qui, au Bireno et au Rt. Sidi Mabrouk, m'ont fourni *Bostrychoceras polypiocum*, ce qui ne laisse aucun doute sur leur âge. Les autres Céphalopodes sont des *Morioniceras*, (qui ne se retrouvent pas dans le Centre), des *Pachydorsius* et des *Anisoceras*, qui existent dans les Hamadats sans y être communs. Dans toute cette région méridionale, rien ne représente le Dfilleil, qui fait certainement défaut. 1°. Crétacé est alors recouvert directement soit par l'Éocène moyen, soit par le Miocène. Conditions de dépôt. — On remarquera immédiatement que les conditions dans lesquelles se sont

Effectués ces dépôts sont les mêmes (jusqu'au Cénomaniens ; les sédiments analogues des deux étages sont presque superposés. Le faciès argileux à *Hemiaster* du Sud est assurément en relation avec une faible profondeur de la mer, comme l'atteste l'abondance des Mollusques littoraux, en particulier des Ostracés. Dans le Centre et le Nord de la Tunisie au contraire, la mer devait être beaucoup plus profonde : aussi les fossiles sont bien plus rares et ceux qu'on y rencontre

STRATIGRAPHIE. SKNONIEN 143 différent de ceux du Sud. Cela est vrai, en particulier, pour les Céphalopodes, parmi lesquels les *Lytoceras* et *Phylloceras* du Selbia indiquent l'existence d'une mer relativement profonde, de même que les Échinides des genres *Entomaster* et *Guetiaria*. Il résulte du reste des travaux de Seunes et de Nicklès (^) que les *Stegaster* et les *Hemipneustes* ne se rencontrent jamais ensemble, les premiers vivant à une plus grande profondeur que les deuxièmes. La remarque se vérifie en Tunisie ; j'ai déjà fait observer que la plupart des *Stegaster* de Selnes devaient rentrer dans le genre *Entomaster*, commun dans le Nord et le Centre de la Tunisie, à l'exclusion des *Hemipneustes*. À vrai dire, je n'ai pas rencontré ces derniers dans le Sud, mais Thomas en a rapporté plusieurs du Cherb et du Bir Magueur ; en outre, j'ai recueilli en divers points des *Pseudoholaster*, qui semblent les prédécesseurs des *Hemipneustes* et devaient vivre dans les mêmes conditions (eaux peu profondes) en compagnie de nombreux *Hemipneustes*. J'ajouterai enfin, que ni dans l'un, ni dans l'autre faciès, on n'a encore signalé ni *Bélemnites* ni *Hippurites*.

COMPARAISON AVEC LES AUTRES PAYS Le Sénonien de Tébessa offre naturellement un parfait accord avec celui de Tunisie, de la Kalaat es Snam par exemple, comme j'ai pu m'en assurer lors d'une rapide visite au Dyr. Je crois que la suite des couches y est complète, et je n'ai point observé la discordance indiquée par Blayac (*). Un peu plus au S (Khenchela, Refana) règne ce faciès à Huîtres bien connu depuis le voyage de Coquand ('). Les descriptions de cet auteur permettent assurément de s'en rendre compte ; néanmoins, je ne puis que répéter ce que j'ai déjà dit : il serait très utile de reprendre ce travail, de refaire les coupes avec plus de rigueur, d'éliminer des listes tous les fossiles souvent peu reconnaissables qui les encombre, et, par contre, de préciser les niveaux de fossiles souvent très importants, qui ont été communiqués par des personnes n'ayant pas fait de la géologie une étude spéciale. Quant au faciès central (type : Kef, les Hamadats), il semble se poursuivre au moins jusqu'à Aïn Beida et Aïn Guettar, qui a donné son nom au genre *Guetiaria*. Pour le reste de l'Algérie, une comparaison exacte est plus difficile. Pekon nous a donné dans son précieux ouvrage sur la géologie de l'Algérie des coupes détaillées des plus importantes, comme celle de Medjez el Foukani (*), mais je n'ai pu retrouver plusieurs fossiles qu'il indique, en particulier divers Ostracés, sinon lesquels il a en partie basés ses subdivisions. Il me manque notamment l'O.

Overwegi. qui m'aurait été (1) Nicklès: Recherches géologiques sur les terrains sec. et tert. de la prov. d'Alicante, p. 107-109. (2) J. Blayac : Description géologique des régions à phosphate de chaux de Tébessa et de Bordj ou Arréridj. Ann. Mines, 1894, sep. p. 5 et coupes. (3) H. Coquand: Géol. Sud. prov. Constantine, p. 88. (4) A. Pélissier: Géol. Algérie, p. 124.

144 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

d'une si grande utilité pour établir le synchronisme des couclies. D'autre part, les Céphalopodes cités dans ce travail sont encore peu nombreux, et il plane une certaine incertitude sur l'honzon précis de plusieurs de ceux qui ont été décrits dans le Mémoire sur les Ammonites de la Craie supérieure d'Algérie. Dans l'introduction, l'auteur a cherché à démontrer, ce en quoi je suis entièrement d'accord avec lui, qu'il existe dans l'Afrique du Nord deux niveaux h Ammonites bien distincts. cx)rrespondanl l'un au Turonien, l'autre au Si'nonien inférieur, mais il n'a pas repris la question stratigraphique pour tout le Sénonien. Néanmoins on peut dire que, dans ses grands traits, le Sénonien de Tunisie s'accorde avec celui de l'Algérie orientale et que les deux faciès principaux se rencontrent dans les deux pays. Je dois noter cependant l'absence dans la Tunisie centrale de formations détritiques comparables à celles du bou Thaleb (^). Mais, d'un autre cAté. je relève le rapprochement très intéressant, fait par Zittel, lors de la réunion extraordinaire de la Société géologique en Algérie ('), entre son étage libyen et les marnes et calcaires grumeleux à Turritelles. Cérithes, Natices, qui surmontent la barre calcaire à [lemipneiistes africaniis et //. Deleitrei d'El Kantara, qui correspondent assurément aux assises terminales du Crétacé du Draa et Tbag, du Maïza, etc. Il est inutile, je crois, de poursuivre plus loin la comparaison avec le Sénonien d'Algérie, qui est peu varié et peu fossilifère en dehors des points considérés plus haut. J'ai fait observer que le Sénonien de Tunisie était séparé du Turonien par un changement radical de la faune, (pii tient évidemment à ce (lue les courants marins se sont modifiés au début du Sénonien : nous constatons en effet que les pays dont le Turonien offrait le plus de ressemblance a\ec celui de Tunisie n'ont plus, à l'époque sénonienne, que de vagues affinités avec cette contrée. C'est ainsi cpie le PortUfPTIIL dont le Turonien a une grande analogie avec celui de la Régence, nous montre un Sénonien formé par des grès généralement sans fossiles, sauf sur deux points, ou ils présentent une faune marine (Uemitissoiia ceadouroensis et Hopl. Marotti) et par im complexe de grès, de marnes et de marnocalcaires souvent gypsifères, à faune sauniAlre et h flore terrestre (*). En Espagne* dans l'Aragon et la Castille, le Sénonien fait défaut, tandis que dans la province de Burgos il est bien représenté (*), mais n'a que de lointaines relations avec celui de la Tunisie. Dans la province d'Alicante, le Sénonien inférieur est mal

caractérisé, mais, par contre, rx\turien est fort remarquable par la présence de types observés en Tunisie ; nous y constatons avec Nicklès (*) cette opposition entre le faciès littoral à Ifemipneustes et le faciès de mer plus profonde à Stegaster (Entoma^^ter). A propos des Hemipneisies ajricanus et //. Dclcttrei, Tauleur note l'analogie des couches maestrichtiennes d'Alcoy et de celles d'Algérie : mais (1) E. Ficheur: Sur les terrains crétacés du massif du bou Thaleb. B.S.G.F. (3) XX., p. 413. (2) E. Ficheur: Excursion dans la province de Conslantine H. S. G. F. (3) XXIV, p. 1182. (3) P. Choffat: Le Crétacique au Nord du Tage, p. 239. (4) M. Larrazet : Rech. géol. prov. Burgos, p. 294. (5) R. NicKLfes: Prov. d'Alicante, p. 107, 109, 120.

STILATIGIAPHIE. — SKNONIEN 145 l'analogio osl plus consich'rablo oncoro ([iio no le supposait \i(:kii:s. puisque le faciès à Slegaster (existe également dans l'Africpie du Nord, connue je l'ai montré pn'cédemment . La même chose se reproduit à l'extrémité occidentale des Pyrénées (Landes, Hasses-Pvrénées) (^), où les Stegaster sont associés à des Pachydiscus fresviiiensis Sfjnks (=: coUigatus Jiinkh.), espèce bien connue en Tunisie, ^ous remarquons en oultre (pie les Stegaster occupent un niveau un peu plus élevé (l)anien inférieur de Sfa >es) ([ue celui à Heteroceras polyp/ocum ; c'est bien également la situation ([u'aifectent les Entomaster Houssell. Je relevé en oultre sur la liste des fossiles du Danien dormée i)ar Nicrlks («) la présence de Brissopnenstes Vilanovæ, en compagnie de divers (loraster, que Ski \ks cite également à propos du niveau sui)érieur à NautUus dnnicus, c'(\st-à-dire du Danien proprement dit. (lela vient encore confirmer mon attribution au Danien des marnes foncées de la kalaat es Snaiu, du Maiza, etc., contenant Peniavrimui, Halanocrinus, Brissoprieustes. D'un autre coté, le Sénonien su))érieur des environs de Tunis a les plus grandes ressend)lances avec la Scaglia italiemie. Vinsi, dans les AIpeN véolttenes, Mi> nieu-Chalm \s (') cite Stenonia tuberculata, Scag/inster concacus. Se. italiaus, qui exislent également dans le Nord de la Tunisie. Il note aussi l'absence d* flemipueustes et de Mieraster, dont les premiers sont tout à fait absents, les deuxièmes fort rares dans le Sénonien supérieur de la Tmiisie se))tcMitriionale. Je serai bref en œ ([ui concerne la Frftnce et me bornerai à constater la présence en Tunisie de plusieurs espèces (pii m'ont permis de reconnaître les divisions adoptées de ce coté de la Méditerranée. Pehox et (iAiTHUcii ont depuis longtemps signalé les liens étroits qui unissent l(» Mieraster hrevis au lUesiaster Peini ; lorsque ce dernier est depour\u d(î fasciole péripétale, il de\ient en efiet fort difficile à distinguer du J)remier. V >rai dire, cette espèce, (excellent guide (piand il s'agit seulement de savoir si l'on a affaire ou non au Sénonien, ne peut guère fournir d'indications plus précises ; elle a son maximum dans le Santonien, mais monte jusque dans les couches les plus élevées de l'Vturien. H en est de même du Radiolites angeiodes, ([ui persiste plus longtemps cpie les Ammonites et se rencontre encore dans le Danien; mais peut-être faut-il faire des réserves à ce sujet; il y a assurément un Radiolites dans le Danien. mais on arrivera sans doute à le distinguer du R. angeiodes, quand on aura des matériaux plus complets. Quant aux Céphalopodes, la i>résenc(* de

Harroisieeras flaherfelineri Hedt. et. à un niveau légèrement ,plus élevé, des *Tissotia* (*T. Fieheuri*, *T. haplohyUa*, etc.) de *Gauthierieeras* Margœ, de *Peronieeras subtricarinatum* et *P. C:ornigi*, nous a permis de reconnaître un sous-étage Contaeleil. Le *Mortonieeras texanum* nous a servi à caractériser le Santonien; au smplus, Thomas a recueilli *P/aeentieeras syrtiaie* (*P. Guadeloupse*] au même niveau, i)rès d' Vin Settara, mais j'ai été moins favorisé que lui. Un précieux point de repère nous a été fourni par *Bostrychoeeras polyploeuni*, qui (1) J. SKUNts: Géol. Pyrénées occidentales, p. 183. (2) R. NicKLÈs: Prov. d'Alicantc, p. 115. (3) Munieh-Chal.mas : Etude du Tithonique, du Crôlacé et du Tertiaire du Viccotin, p. il. 19

The text on this page is estimated to be only 26.58% accurate

146 KTIDi: (iKOLOGIQITE DE LA TINISIE CKXTRALK est localise' dans rAturten. Aii-dossus do lui, j'ai trouvé Pachydisciui colligatus, qui habite éji^alenienl en Kumpe le soniniet des coudies eaiiipanienies. J'ajouterai encore ([uc Fai.lot a signalé à (Montes (^ V Ammonites ooiacodensia Stol. et VAmn, Bian/ordianiis Stol. Or. j'ai renconliv cette dernière en Tunisie (au llebeiba), k un niveau qui correspond livs sensiblement à celui du Mortonieras cf. campaniense de Sbeilla, espèce (pii ligure dans b> collection de la Sorbonne. comme provenant également de (lonles-les-Pins. On voit donc que plusieurs iWs fossiles les plus caractéristi(lues du Crétac/» sujh'rieur (PEurope existent en Tunisie : par contre, dans ce dernier pays, ren(ls pas connent Ih llen ^E\To^ (') a pu les classer dans • le Tunnien. Hlwckenuoiiin a du reste (h'jà fait la correctif)n. Quant au ni>eau à IMeroceras po/yp/ocum et Anisoceras recomb par IVvuhon et lit me au bord de la chaîne arabe, il se parallélise naturellement a\ec les calcaires de Souk el Djamâa. renfermant les mêmes fossiles. Mais la partie la plus intéressante pour nous de la Craie égyptienne est VOveru^egiStafe de ZrrTEL (désert libyque). La coupe donnée par cet auteur el la vue du Dj. Lifte (*) sont des plus inq)ortantes au point de vue conq)aratif. Nous voyons vers -la base du deuxième profil (assise 19) des argiles et calcaires marneux contenant Inoceramas (^ripsii, qui cori-respondent aux calcaires n" (\ de la Kalaat es Snam par exemple. Au-dessus, se dresse cette masse inuntMise de marnes ou d'argiles riches en gypse et en pyrite, couronnée par une puissante dalle calcaire : c'est l'aspect typique des kalaats. Mais, en Tunisie, cette dalle calcaire renferme des \uuunulites et, par suite, tipparlient à l'fioène. Malheureusement, en Tunisie, manquent les fossiles les plus caractéristi(pies de ces marnes, notamment O. Overwegi, Deux auti*es espèces importantes font aussi défaut : ce sont NautUus Daniciis et ce si curieux Lihycoceras Ismaelis. Néanmoins, les fossiles que je possède suffisent à établir le paralléHsme rigoureux. Ainsi, la couche 'i-du profil déjà cité et 3 du prolil de la page 70 (Zittel) correspondent, sans contretlit, à la couche l'A du Draa et Tbagha, qui renferme également un Bacu(!) E. Fali.ot: Le Crùtacé du S.-E. do ia Franco, p. 137. (i) M Bi.an<:kemioun: nous="" z="" geol="" .="" p="" buli.knnkwton="" :="" on="" sorae="" crelaceous="" shells="" from="" egypt="" mag="" v="" k="" zittkl="" bcltr="" lib="" w="" />

The text on this page is estimated to be only 25.81% accurate

i48 ÈTLDK GÈOLOCaQL'K DE LA TIMSIK CKNÏIIALE moire
(') perinel i\è se rendre n)ni[]le (|ue, si le l'acies pèlro^rrapliicjiie est
diflerenl, un grand nombre d'espèces sont commnes aux deux pays, surtout
pour le S(mionien supérieur. Ainsi, à n'en>isa^^er que les Ammonites,
toutes celles que j'ai recueillies au l)j. Scibia et à Sidi Ahd el Kerim se
rapportent à des espec^es indiennes, de deux ni>ean\ légèrement difrénenls.
Les unes (Lyloceras vpigoimm, Pachydisciis Cricki, Pa:osia f/auflama,
Ilauerircras (Jardcni) se rencontrent dans le irichinopoly group, qui,
d'après dk (ïiiossoi mu:, appartient au Santonien, tandis que les duire^
(Phylioce ras .\era, Lytoccras Knyci) proviennent des \ ahidayoor beds (
Vrriyaloor group). Parmi les autres Ammonites de Tunisie, je relè>e encore
Schloetibachia Blanfordiana Stol., de l'ArriNaloor group. Knlin, il n'es!
peul-(Mre pas inutile de rappeler le grand développement des Ilamites
{Anisorcras) dans les \ ahidayoor beds, qui paraissent bien correspondre au
niveau à nostrychoceras poiypheum el Anisoceras de la Tunisie centrale.
Extension de la mer du Crétacé supérieur. — (les relations très étroites entre
le (Crétacé de l'Inde et celui de Tunisie m'ont amené, il y a quelques années
(«), à conclure qu'il y avait eu une communication marine directe entre ces
deux pays, conclusion (pii a été confirmée par de (iiiossoi vue (^) et Bla>
(:ke>horn (*) et adoptée par de Lappmvent (^). Kossmt, au contraire, dans
deux travaux récents (*), a émis l'opinion qu'il n'y a pas de barrière terrestre a\ail du
séparer les mers du Sud de l'Inde (district de Trichinopoly el de Pondichéry)
de la Méditerranée. Ola lui paraît découler du fait (que la l'aune crétacée du
Sud de l'Inde diffère entièrement de celle du Hérault et du Nerbadda,
tandis (que celle dernière est alliée à celle de l' Algérie et même des
Pyrénées, connue il résulte des études de Dincan (^) et de >(iETMNo (").
KossMAT note en plus l'absence dans l'Inde des espèces qu'il considère
comme les plus caractéristiques des régions méditerranéennes (Tissotia,
iSeolobites) et conclut que ce fait parle déjà tout seul contre une
communication directe entre l'Inde méridionale et la Méditerranée. Cet
auteur reconnaît du reste que plusieurs espèces connues dans l'Inde se
retrouvent en Europe el dans l'Afrique du Nord ; mais, considérant (pie des
dép

STHATIGnAPHIK. — SKNONIEN 149 lation à la (i) il n'est impossible du sous-crin». Depuis l'apparition de ma première note sur le sujet uv. (i) vossoi vke a nionné l'identité de JSeopichites iclinga el raphalus et si[^]nalé la présence de Pachyras siipertes en Vcjuilaine, mais r^{*}esl un (ail isolé, tandis (lue j'ai trouvé ces esjxVcs dans prescpe tous les «jiscments lui-oniens que j'ai explorés. D'ailleurs, cette étroite liaison qui [se manifeste entre l'Inde et la Timisie n'est f)as limitée au Turonien. Nous l'avons déjà vue très marquée au début du (lénomanien (\ raconmen) el même pendant loul réta«re, comme (ivirniKii l'aNait déjà constaté après e\am[^]n des Kchinides cénomaniens. Dans un travail plus récent ('). cet auteur insiste sur l'analo[^]rie frappante des Échinides cénomaniens de Perse a>ec ceux de l'Aljérie, analogie (pii persiste au Sénonien, (pjoique moins nette et conclut que les dépôts ont du se faire dans ime mer réunissant les deux pa\s. Par conlre, t/)ut en signalant des resseiid)lances avec le Sud de l'Inde, il les déclare peu importantes el moindres que celles (pii existent avec l'Algérie et la Tunisie. Nous savons en outn» (pie .le. Sewholdl n'est point rare en Syrie, de même (pi'en Tunisie» et dans l'Inde. Pour le Sénonien, j'ai montré (ju'une proportion notable des Annonites tunisiennes est connue dans l'Inde el cpie plusieurs d'entre elles ne sont comues cpie là. Kn Kg>ple, Bkvnccknuohn (') rapproche les couches à Anisoceras et à Triffonnarni de celles de l'Inde. Antérieurement, il avait signalé en S\rie (*) la présence de Schioenharhia Bkinfordiana Stol. ; KossM\T déclare (pi'il a re\u l'échantillon et (pie son état ne permet pas une détermination rigoureuse. Il n'en est pas moins remanpiable (lue j'aie rencontré en Tunisie une espè(*e au moins très \oisine, et (pie Kaij.ot l'ait cité'e en Provence. Ces ressembla\UTs se continuent du reste au début du Tertiaire. L(j(:\iu) a d('jà fait obsei'Ner (pi'il y a plus d'affinité entre les faunes ('ocènes de la Tunisie et de rindc qu'entre celles de la Tunisie et de l'Algérie, malgré la proximité de ces deux pays. Et cette analogie est peut-(*tre encore plus grande ([i.c ne le supposait LocAun ; en effet, ce Nautila à cloisons très sinueuses ([ui a été signalé plusieurs fois dans les phosphates et qu'on a rapproché, d'une façon ass:". inexacte du reste, de .V. Forbesi, est presque identique au y. tamulicu[^] Kossmaï du Ninnyoor de Pondiche'ry. En résumé, les aflinités fauni(pies entre la Tunisie et l'Inde me paraissent trop étroites et trop nombreuses pour ne pas rc'sulter d'une (X)mmission(Nilion directe. Je ne nie pas la communication par le Sud de l'Afrique, mais je crois (pie, dans le cas

présent, elle a eu bien peu d'effet. J'admets ('gaiement, si l'on veut, une barrière terrestre entre l'Inde méridionale et le Béloutchistan, tout en constatant que des diiTérences de faciès et de (conditions bathymétriques pourraient suflire à explicpier la différence des faunes entre ces deux provinces. Mais je persiste à croire (pi'il y a eu pendant tout le Crétacé supérieur une (Communication directe entre l'Inde méridionale et l'Afrique du Nord. Nous sa>ons, par les rechenhes de Hianfohd, que le plateau de Shillong possi'de des dépôts crélaevs tout à fait semblables à ceux de Trichinopol> ; c'est donc de ce (V)lé (pie nous re(iiercherons la relation entre la mer indienne et la (1; V. Galtihkr et Cotteau: Éclilnidfs de Perse. (2) M. Blancke.niorn : Bcit. z. Gcol. Syriens, p. 42. (3) M. Blanckenhoun: Id., p. 43.

The text on this page is estimated to be only 23.08% accurate

150 KTLDE GEOLOGIQL'E DE LA TLNRSIE CENTHALE
Modilcrranéc crélaaV», hupicUe prônait on ocharpe loiilo l' \sie. Par ce
dolroil, les espèces indiennes ont pu se disperser et se diriger soit vers le
Japon et le Pacifique, soit vers la Perse, la Syrie, l'Égypte, les îles
barbaresques et la France, où elles ne sont parvenues
qu'exceptionnellement, tandis qu'elles sont arrivées en nombre en Tunisie et
déjà moins fréquemment en Algérie ; leurs proportions relatives sont donc
inverses de celles indiquées par Kossmat. HéciprcMpiemenl, des espèces
européennes, telles que les Ilcmipneusles par exemple, ont pu émigrer dans
l'Inde, et sont arrivées jusque dans le Béloutchiistan, sans pénétrer dans
l'Inde méridionale, soit qu'il leur eût fallu faire un détour, soit (pie les
conditions du voyage ne leur aient pas convenu. LISTK DKS FOSSIL
PenlacriniLS Pcroni de biRioi.. Maïza, Tajrouine, kit. es Snam, Si Djaber.
Balanocrinus af ricanas de Lohiol, Maï/a, Bled ecb C.liems, Jama, Selbia.
Si Djaber. Cyphosoma Maresi (Iotteai. Hireno. Cyphosomn indél.,
Marie»^» Bireno, Si F. Holecypas taronensis Desoii, bou Driès. — Jalicni .
Pekon cl (Jituu:k, Mrliila, Bireno. Holecypas indél., Hebeiba. Discoidea
afl'. D. . l rchiaci (Iot ie \ i O. Fa< Miar. Adelopneastes LambeyU TnoMvs
et (îAiTHiER, Mai/a, Zelles, Bled ecb (lliems. Echinobrissas cf. djelfensis
(îaitmieh, bou Driès. Echinobrissas cf. Jaiicni Con\ \\\y, Mrbila.
Echinobrissas. plusieurs espèces indét. , Semmama, Douleb, Mrbila.
Stenonia cf. tabercalata Desor, Pont du Fabs, Selbia. Holasier jçr. pianus^
Hebeiba. Ilolaslérédés indél., Sbeilla, Bireno, bou Driès. Pseudoholaster
Mes/ci TunMxs et (îAi rnn:», bou Driès. (inleaster alT. (i, Berirandi Skwks,
Dj. Si Abd ol Kerim. Entomasler Roasse/i Gaituieh, Trozza. Massouge.
Maïza. Bled ecb Gliems, Fedj el Tmer. Gacflaria Awjladei CiAiTnu:ri,
Massouge, Filez. ES DI SFNOMFN Micrasier {Piesiaster) Peini
(logLAND, tous les gisements du Nord et du Onlre; exceptionnel au Sud
(cas cités). }[icrns1er (loUeaa Tuomvs el (ivituier, Trozza, Mrbila,
Sennnama. Micrasier Ueinzi i\\ \\ \\ \\ VM. Mrbila, Tiouaclia, Senuuama,
Tbala, Medarga, kll. es Snam, kit. es Senoubrine. Micrasier cf. Meanieri
Iamueiit, Tbag. — cf. laliporas (AriTEW. , Sl^eitla. - cf. namidicas
(iaitiiiek. Barbrou. BrissopneiLstes, kl. el Maidbeur. Ilemiaster lalitjranda
Pekon el (!vi tuieu, Bireno, Tbala, Medarga, Sif, Kjei-cd, kt.Si Mabrouk, (
) . Faouar, Si bon llabl)ess. Ilemiaster Foarneli Desuvaes, Ouin Delel, Ixm

Driès. Ilcmiaslenxtî. Rollandi Tuom \s et Ci vi tuieu. bou Driès, Tiouaacli, Mrbila. Ilemiasler cf. Messai Peuon el (iAiTuiEiu bou Driès. Ilemiaster cf, Ksa/)ensis Pehon eKlAiTuiEii, bou Driès. Hemiaster cf. Bibansensis Peho'^ el (j\iTUiER, bou Driès. Ilemiasler cf. verracosas Onqx \m>, kll. c;>i Snam. lloud. Periasler Darandi Peuon el OvirmEK, bou Driès. Mrbila. Periaster indél., Bireno, bou Driès.

The text on this page is estimated to be only 24.02% accurate

STUATKîFIAPHrE. — SKNOXIKX 151 Memhranipora Ficheari Thomas el Peiu», kt. Si Mabiouk, Sif. Memhranipora cf. perisparsa Novvk, McTerehratula carnea Sowehha, Rohoiba, El Kef, Maïza. Maklar. Terehratula cf. semifjhosa SowEHin, O. el Ballouh Maktar, K. Mnara. TerehratuUna chrysaVus Sciilotiieim, Si Ahinor, Maïza. Si njal)or, TI)aga. Rhynchoneila plicalilis Sn\\VAKU\\, var. Woodwardi Dwidson, Tm/.za, Maklai\\ Si hen Hahboss, Tliala, Mcdarjara, Oum Dolcl, Tioiiacila, kl. Si Mabrouk. kll. os Snani. Serpuia nmhonata Sowkuh^, Maï/.a, Zoïics, Blod och (llioms, Tajroiiiiic. Arca Maresi Oiqi \\m), TI)afra, Seiniania, IVirono, bon Drics. Avirula grarida iA} {^\\ WD, yjorrd, Sif, bon Drics. Aincidà aira (>)qi \\m), Hirono. Inoceramiis (^ripsii Mwteij.. tons \\os ^\\somoïls, on compagnie (l*uno ou doiï\\ espt»cos indiH. PecUn virgatas Niksson, HiroiK^. Janira regularis Schlotiieim, Mrbila. Janira indct., Hirono. SeminaMia. Lima suhsimplex Tiiomvs ol Peiu», Scmniania. Tba«;a, bon Drics. Modiola^ Hirono, bon Drios. PiiraliUa Ferry i (Ioqi \\m>, \\odar«;ja, On m Dolol, kl. Saïd, Hirono, bon Drios, Sif, Sonnnama, Mrbila. (Ihalmasia turo/iensis l)i jvhdx, Tb'ala. Ostrea dicholoma Hayle, Hirono, Vjerod, Thala, Sif, Tbag, Senimama, Zobbcs (CbaAmbi), bon Driès. Ostrea Boacheroni (>)Qi and, Mrbila, bon Dri(\\s, Sif, Hirono, Kl. Saïd, Tbal, Tionacha, El kof. Ostrea semiplanaSowKMw, Hirono. — vesicularis LAMAitck, Mrbila, Sommama. bon Drios, Sif., Hirono, Tbal. kl. Stiïd. Oum Dclcl, kll. os Snani, Maklar, O. Mossomorb, El ksour, Ellez, Si bon Habboss, El kof. Ostrea Costei C.oqivm), Si bon Habbcss, Somniama, Tbag, bon Drios. Exogyra Langloisi Coqland, Tbal, Tbag, Hirono, St^ninia, Mrbila. Trigoniascahra L\\m\\k(:k, Tbaj^a. Trigoniasindol., Sonunania, Hirono. Cardita, Hirono. Lucina, Robaa Siliana. (Iardiam hillamun ^owehhy, kll. os Snam, Onin Dolol, Modarga, kl. Saïd, Hii-cno, Ajorod, Sif. (Iardium Pauli Coqi vm). Sommania, Hirono. bon Drios. (Iardium cf. prnductum Sowehhy, bon Drios. Roiuiaireia Forhesiana SroLu:zK\\, kl. Saïd, Hirono. Tbaç, bon Driôs. (Iyprina (Arctica) Harroisi Coquand, kl. Saïd, Modarj^a, Tbajj^a, bon Drios, Zobbos (CbaAmbi), Somniama. (Iyprina Micaisei (Ioqi am), kl. Saïd, bon Drios. Phoiadomya lloyana n')inu(;NY, Hirono, bon Drios. Radio/ites angeiodes Lvmauck, 0. Mossomorb, Souk ol DjomAa, kt. Saïd, Modarjra, Tbal, El kof, Siliana, Ponl du Falis, ksour, Hond. — Fragmonls })araissanl se rapporter à l'espoce

proctodonlo : tons les gisements du Contre. Lapeirouseia indét., 0. bon
Sbiha. Globiconcha incerta Thomas et Pekon, Semmama. Cerithium indot.,
kl. Si Mabrouk, Hirono, bon Driès. Nerinœa, Semmama, bon Drio§.
Ilarpagodes cf. Cotteau Thomas ol Pekon, Semmama. Rosteltaria indol.,
Mbrila, Hireno.

The text on this page is estimated to be only 23.87% accurate

152 KTIDE GÉOLOGIQUE I)K LA TI'MSIK CKNTIIALE
I'atica cf. siihexcavata Tiiom% s cl Peiu>\, Kll. es Snam. Ampnilina
bulbiformis Sowekby (= .Va//rf7 Gervaisl Coquam>), Mrliiln, Modar«r«i.
Bireno, bou Drios. Scalaria, Rebaa Siliana. Fusas Bleicheri Thomas ci
Pehon, Birono, bou Drios. Fusas Assaillyi Thomas ci Peim», Bireno,
Medarga. Fusas cf. Fleariausianus i>'Orbi(;>^, Birono. Fusas cï.
Rcqaianianas D'OnHi(;>A. liireno. — Iheveslensis Cogi a\d, Medarj^'a.
Voluta Bayici (Ioqi am), Bireno, bou Drics. — cf. ahjira (À)^i am>, Kll.
Fra«fha. ISautilus gr. de V. lœv'ujatas i')hhi(;>\, kl. Si Mabrouk, Bireno,
Medarga, Tbala, Tiouacba, Si ben llabberîis, (). bou Sbiba, Zelles.
Phylloceras alf. .lœra FoiuiEs, Sellwa. — indét. Selbia, IV)nt du Fabs.
Lytoceras gr. fjaadrissa/catani, Selbia. — (Teirayoniles) epitjonam Koss
MAT, Selbia. Lytoceras ((iaadryccras) Kayei Foiim:s, Selbia. Schloenbachia
alf. S. Bianfordiana SioLicZKA, Rebeiba. Mortonicer as le xamim B(»:MEN.
Maktar. Zelles, Medarga, bled Zaafiane. El Kef. Mortonicer as
serratomanjinat um RedtemjaCHEH, El Kef, Tbala, Kll. es Senoubrine.
Mortonicer as Emscheris SchlOtek, Trozza. — cf. Boarf/t'o/.s'/u'OiiBKINx,
Barbrou. Bireno, Mrbila. Mortonicer as cl", campaniense ve (juossoivue,
Sbeilla, Sennuania. Gauthiericer as cf. Marcjic'^c.iwÀvvY.w, Bireno,
Medarga, Aval a. Peroniceras sahlricarinaluni d'Oubk jnx, E. Kef, Bled
Zaafiane. Peroniceras Czôrniqi REDTEXHvcnEH, Barbrou, Maklar, K.
Mnara. Acanthoceras indél., Bireno, bou Driès. Bar rois iceras llaberfellneri
v. Hauer, Semmama, bou Driès. Barroisicer as indél., bou Driès. Tissotia
Tissoti Bayle, var. lievigata Peron, Seinmania. Tissotia Ficheuri de
(irossoivre Thala. Tissotia Eivaldi de Brt:ii, var. af ricana Peron, Kl. Zebbes
(CliaAnibi). Tissotia alf. T. Fourneli (iig. in Perox), Tbag a, Kl. Saïd.
Tissotia cf. haplophylla Redtenbacher, Seiuniania, Kt. Saïd. Tissotia indél..
Kl. Zebbes (CbaAmbi)^ llemittissotia Morreni Coqi \nd. Kl. Saïd, bou Driès.
llemittissotia Morreni, var. (lotpiandi Pero>, Kl. Saïd. llemittissotia Morreni.
var. tissotiseformis Pebo>, bou Driès. Bostrychoceras polyptocum R(*:mer,
Kt. Si Mabrouk, Kll.es Snain,0. bou Sbilia, Bireno, Mzila, Souk el Djeniâa,
Fedj el Tnier, Houd, Sra Ouerlane. El Kef. Unmites (Anisoceras). Souk el
DjeniAa, (). bou Sbiba, Tiouacba. hesmoceras indél., Selbia. Puzosia afr. P.
Gaudama Sowerby. Selbia. Uauericer as aff. //. Gardeni Bau.^, Selbia.
Pachydiscus cf. Cricki Kossmat, Selbia. Pachydiscus coltigatus Binkhorst,

Mrbila, Kl. Si Mabrouk, Souk el DjeniAa. Baculites Faujasi Lamarc.k,
Selbia, Tbag. Scaphites indél., Mrbila. - Tbag. (?) Lamna appendicutata
Ativssiz, Rebaa Siliana. Scapanorhynchm raphiodon Vc.assiz, Tbal, Souk
el DjeniAa. Scapanorhynchus (?) subuiatus Agassiz, Maiza. I^tychodus
tatissimus Vgvssiz, Barbrou. Osnteroides (?) Maklar.

The text on this page is estimated to be only 28.22% accurate

II. — Le Dyp ol Kef (vu du Sud-Ouest) CLXilK FLICE
SYSTÈME ÉOGÈNE SERIE EOCEVE HISTORIQUE CoQLA.ND, à
propos de Téhessa (^), a écrit cette phrase : « Calaa en Tunisie, Djebel-Dir
et Kodiat Tasbenl sont trois jalons nummulitiques placés sur une même
ligne droite. » La chose est exacte, et la kalaal es Snam af)parlient bien à
l'ÉoC4»ne, mais la démonstration pour paraître insuffisante. De même
Tissot dit incidemment (') que la formation suessonienne se poursuit en
Tunisie, mais sans préciser davantage. b)rs de mon passage au kef, j'appris
que Tissot y était venu plusieurs années auparavant, qu'il avait recueilli des
notes et matériaux et même dressé une carte des environs ; j'ignore ce que
sont devenus les uns et les autres, mais je ne crois pas qu'ils aient jamais été
publiés. Mahès, qui visita le kef en 1884, en rapporta des fragments de
calcaire à nummulites et établit ainsi, de façon indiscutable, la présence de
TÉocene en Tunisie (*). Hébert, qui présenta quelques observations au sujet
de la communication (1) H. Coquand: Géol. S. prov. Constanline, p. 113. (2)
J. Tissot: Textes explr. carie géol. Constanline, p. 72. (3) P. Mauès: Sur la
géol. des environs du KefT, p. 207. 20

154 ÉTUDE isita aussi le kef, a donné le résumé de ses observations dans deux notes (m) qui sont presque la répétition l'une de l'autre; cependant, la deuxième comprend de plus une coupe cpII aide à saisir la pensée de l'auteur (*). Il distingue deux niveaux à Nunumilites, appartenant l'un à rfioc^'*ne inférieur, l'autre à rÉocène moyen, séparés par dvs calcaires marneux ; malheureusement, il n'a pas renu'qué ([u'il y a\ait une faille entre les deux, comme Pomel Ta déjà fait observer ('). Je suis pleinement d*ac(*ord avec ce dernier, ([uand il affirme qu'il n'y a qu'un seul niveau de calcaires compacts à Nnmumiiles ; le niveau A7 n'est qu'un éboulis en masse de \m el^ les calcaies à Pscudopygaulus et Ostrea ne sont pas différents des calcaires grossiers ;i Thagastea situés au-dessus de :Vm. Dès lors, Pomelm appliciant la classification ([u'il avait établie en Algérie, rangea toutes les couches tertiaires du Kef dans rKocène inférieur, manière de voir (jui fut adoptée par Al BEiiT. Le Mesle (*) donna ensuite une coupe du Djebel Trozza sensiblement exacte, mais il ne sut pas l'interpréter. Il reconnut en outre sous les kalaats du Centre un niveau phosphaté, qu'il assimila à celui que Thomas venait de découvrir dans le Sud, assimilation (lui a été généralement adoptée, bien qu'elle ne soit peut-être pas sufQsamment établie; comme je l'ai déjà indiqué dans une note antérieure f*), il n'est pas prouvé que tous les gisements phosphatés éocènes soient bien au même niveau. Peu après, la carte géologique d'Ai bekt fit connaître Textension considérable qu'afTecte le terrain Éocène ; mais, à vrai dire, quelques attributions faites par cet auteur ne sont pas à l'abri de la critique. Il divisa l'Éocène en inférieur et supérieur et admit une lacune entre les deux ; néanmoins, la carte porte la mention (î\ 6" ; Éocène moyen ; t\" e^ : Êocène supérieur, sans qu'il soit fait mention de TÊocène inférieur ; mais, comme il est aisé de s'en rendre compte, cela résulte d'une faute de gravure, car le texte dit formellement que l'Éocène moyen manque en Tunisie (®). De même quand Gaithieh écrit « Éocène moyen » à la (1) Ph. Thomas: Gisements de phospliate de chaux des Hauts Plateaux de Tunisie, p. 373, 398. (2) G. Rolland: Sur la géol. delà Tun. cent., du Kef à Kairouan, C. R. et A. F. A. S. (3) A. Pomfl: Aperçus rétrospectifs géol. Tun., p. 108, el Kx pi. carte géol. Algérie, p. 118. (4) Le Meslk: Géol. de la Tun., p. 2t3. (5) L. PERViNQuifeRE : Suf l'Éocène de Tunisie et d'Algérie, H. S. G. f., p. 40. (Ô) P. Aubeht: Explication carte géol., p. 37.

STRATIGNAPIIIIE. — KOCKNE 155 fin de la description de VOrlhechiniui lunetamis, et cette fois seulement, je me demande si ce n'est pas un lapsus, cette indication de gisement élant faite, comme toutes les autres, d'après les notes de Thomas, qui classe dans le Suessonien supérieur les calcaires gréseux à Nummulites, Euspatangus Meslei, E. Cossoii, etc., suivant la manière de voir de Pomel (^). Antérieurement déjà, E. Fichs (') avait parallélisé avec le Calcaire Grossier certaines formations des environs de Gabès, qui sont en réalité beaucoup plus récentes (pleistocènes). D'autre part, E. Fichs (') de la Choix (^) avait attribué à l'Éocène moyen les marnes bariolées gypsifères du Cherichira, qui sont triasiques, comme on l'a déjà vu. Dans les deux notes déjà citées (*). j'ai admis une classification notablement différente de celle qui avait cours jusqu'alors. J'ai attribué au Crétacé la presque totalité des marnes noires situées entre les calcaires à Inocérames (jusqu'au niveau à phosphate de chaux, qui constitue l'Éocène inférieur, avec l'horizon unique de calcaires cristallins à Nummulites du Ref, la Kessera, etc., et leur équivalent de l'Ousselal. J'ai limité l'Éocène inférieur à ces couches, me séparant en cela des géologues algériens, et placé dans l'Éocène moyen les calcaires grossiers (au moins en grande partie) et les marnes qui, suivant les points, surmontent les précédents en concordance, ou bien reposent en transgression sur le Crétacé; j'ai insisté sur l'importance de cette transgression et montré sa généralité dans tout le pays au S de Maktar. Rolland (*) avait déjà parlé d'une transgression de l'Éocène moyen en rapport à l'Éocène inférieur en certaines parties du bassin méditerranéen, parmi lesquelles il semble comprendre la Tunisie: mais, comme nous l'avons vu, les calcaires à Nummulites, qu'il attribuait à l'Éocène moyen, ne sont pas distincts de ceux de l'Éocène inférieur; il devient, par suite, difficile de savoir ce qu'il a voulu exprimer. Du reste, ses deux notes, surtout la première, manquent de précision, en ce qui concerne l'Éocène; on ne voit pas bien la place qui revient aux marnes et lumacelles à Xostrea stricklandi lata et 0. (Uot BeyL largement étalées entre la Ressa et Rairouan. Dans sa dernière note, cet auteur place ces couches sur l'horizon des calcaires à Nummulites, ce qui est inexact. On verra, par la suite, que ces formations existent dans toute la région des Hamadats et occupent un niveau bien défini au-dessus des calcaires à Nummulites. Je crois donc avoir été le premier à nettement distinguer l'Éocène moyen en Tunisie et à montrer sa transgressivité dans

tout le pays au S de iMaktar. Entre temps, le C* Fmck(*) avait signalé l'existence de ce terrain au Dj. Hatene. Du reste, dès 1894, dans le Supplément aux Échinides éocènes, Cotteau (1) a décrit un *Schizaster trozzensis* et un *Opissaster thehensis* et fait suivre leur étude de ces mots : (1) Ph. Thomas: Étage miocène, p. 6. (2) E. Fuchs : Note sur l'isthme de Ghabès, p. 248. (3) E. DE LA Croix: La géol. de Clérichira, p. 313. (4) L. Pervinquière : Sur l'Eocène de Tunisie et d'Algérie. C. R. p. 564 et D.S.G. F., p. 40. (5) G. Rolland: Sur la géol. de la Tun. centrale, p. 472. (6) Fuchs : Sur la présence du Priabonien en Tunisie, p. 148. (7) Cotteau: Paléontologie française, vol. 11. p. 700.

The text on this page is estimated to be only 28.43% accurate

156 KTIDE GÊOLO (') monira l'existence de PRocene supérieur en s'appuyant sur les travaux d'EiUiixnoN ue i.v (Jhoix el de Tiimvs. 1^ })reniier de ces auteurs avait rapporté du Clierichira loule une série de fossiles exîictenienl déterminés par FiscuEH, mais n'avait pas précisé leur Age. D'autre part, Thomas, qui avait relevé de bonnes coupes du Clierichira et dii Nasser AUali et recueilli beaucoup) de fossiles, avait très justement mis ces formations en paralhMe avec celles du kef Ighoud (•) et du kef Laklidar (Bogliari), mais, à l'exemple de Pomel, il avait classé le tout dans le Suessonien. Ai heut, au contraire, distingua sur sa carte les grès roux et les rangea dans PÉocène supérieur; mais les fossiles (pi'il cite sont peu nombreux et ne sont pas tous caractéristicipies, ce (pii n'empéclK» pas l'attribution dVlre exacte. Une note ivcente du G^ FiJCK (*) vint justifier cette attribution des grès roux au Priabonien ; son opinion était basée sur l'examen d'un grand n(nd)re de fossiles, dont cpieiques-uns seulement ont été cités. \u cours de ses cauq)agnes. connue chef de brigade topographique, cet éminent oiTicier a en ed'et constitué une superbe collection (pi'il a mise entièrement à ma disposition. a\ec une libéralité dont je ne saurais assez le remercier. Mais telle est l'abondance des matériaux, ar le (i' Fi.ick et constaté qu'ils Pavaient été fort soigneusement; néanmoins, j'en ai rapporté un nombre de fossiles amplement suifisant pour fixer tous les ni\eau\ . J'ai, en outre, reconnu l'extension de ce terrain Priabonien en di\ers points de la Tunisie centrale, où il n'avait pas encore été signalé. (1) A. Pomel: Miss, scient, en Tun., p. i2 ctlOi. (2) G. Rolland : Sur la géol. de la Tun. centrale, p. 477. (3) Ph. Thomas: Gisements de phosphate de chaux, p. 394. (4) Fi.icK : Sur la présence du Priabonien en Tunisie, p. 148.

ÉOCÈNE INFÉRIEUR L'Éocène inférieur ac(luiorl un inloiet économique tout spécial par suite de la pi-ésence d'un niveau à phosphatée de chaux très constant, mais de richesse assez variable. Des affleurements de ce terrain existent sur les deux tiers >-W de la surface embrassée par la carte, tandis qu'au S ils font complètement défaut, l'Éocène moyen reposant alors en transgression sur les divers termes du Crétacé. Deux faciès diffrérents 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 Kalaals et des Haniadats) ces calcaires sont massifs, presque sans stratification, et les Nummulites y pullulent, tandis (que dans l'autre (région N-E), ces Poraminifères 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 influences orogéniques. Faciès des calcaires à Nummulites. — Nous étudierons d'abord le premier Kit. es Snam cas, et pour cela nous choisirons un endroit où la succession soit complète : le grand synclinal de la Kalaat es Snam (Pl. I, fig. 10). Nous avons vu que, dans ce synclinal, le Crétacé se terminait par une immense «accumulation de marnes argileuses assez foncées, lamelleuses, dont l'épaisseur atteint près de 300 m. et passait à l'Éocène d'une manière insensible ; les fossiles, faisant défaut, il n'a pas été possible de fixer une limite précise. 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 alternant irrégulièrement, soit avec des marnes, soit avec des calcaires tendres, (qui renferment vers le haut quelques silex. Ce niveau à Phosphate de chaux (ph) (situé peu au-dessus du point où se trouve l'âne sur la photographie), où on ne rencontre guère comme fossiles que Nautilus aff. tamulicus KossMAT, est surmonté par des calcaires blancs (b), 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 lames ; je n'y ai pas trouvé de fossiles. Comme le montre la photographie, ces calcaires forment un talus assez raide, au-dessus duquel se dresse la masse formidable des calcaires supérieurs (c). Ceux-ci sont d'un blanc un peu gris ou rosé, subcristallins, conjoints, très rigides et incapables de supporter aucun plissement sans se briser. Aussi n'en subsiste-t-il que des lambeaux

dans l'axe du synclinal, où l'élévation a été maximum. De part et d'autre de cet axe, s'élèvent la majestueuse Ralaat es Snam et le kef er Hebib. La première présente, de quelque côté (lorsqu'on l'aborde, une muraille verticale haute de 50 m. sous le signal trigonométrique (1271) et paraissant même encore plus élevée au N-W. La roche est formée en très grande partie de tests de *Strophomena*, dont la proportion peut atteindre

The text on this page is estimated to be only 29.55% accurate

158 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

assurément 90 7»- M. Miniek-Ciialmas a reconnu dans les éclianlillons que j'ai rapportés iSummulUes RoUandi Mumeh-Ciialmas. — (lizehensis Ehrenbergi de l\ H\rpe — afl*. irregularis Desiitates, mais n*a malheureusement pas encore eu le loisir d'en faire une élude détaillée. Dans la partie supérieure de la table, les Ostracés (0. boghareiisis Nicaise) et divers autres Lamellibranches ne sont point rares, mais impossibles à extraire. Ces calcaires forment tout le sol de la kalaat ; aussi la végétation y est-elle presque nulle. Pour rencontrer les termes supérieurs, il faut aller à quelques kilomètres au N-E, au Kef bou Kechria, ou encore au-dessus de Majouba, où l'Roène moyen, plus ou moins démoli, recouvre l'étage inférieur. Mais avant de quitter la Kll. es Snam, il importe d'examiner de plus près la constitution du niveau phosphaté. Pour cela, je ne saurais mieux faire que de reproduire un extrait d'un rapport technique sur les gisements de phosphate de chaux de cette région, dont je dois communication à M. P. Jord\>, Ingénieur des Mines, Chef du Service de la Régence à ré|X)que de mes voyages. La galerie Prosl a i)enriis de relever la coupe suivante :

Epaisseur	Teneur	*/* des en phosphate	roofhes tribatique
(I)	Calcaire blanc		
	à silex	Marnes du toit (passage insensible)	
	Marnes légèrement phosphatées		
	Marnes phosphatées		
	Calcaire phosphaté		
	Phosphate dur (aspect miroitant dû probablement à la l présence d'une certaine quantité de calcite)		
	A .		
	Phosphate ' Calcaire phosphaté marneux empâtant de nombreux rognons de phosphate dur à contours irréguliers		
	Calcaire phosphaté H		
	Phosphate		
	Calcaire phosphaté C		
	Phosphate D		
	Calcaire blanc contenant à la base un lit de silex noirs, et à la partie supérieure de très nombreuses inclusions de grès phosphaté o,5o		
	E Phosphate 1, ^5 59-60		
	Phosphate sihc^ux dur à rognons de silex 0,10 . (I) Les chiffres donnés ici, sauf les quatre marquée d'une *, résultent d'anaivses faites sur des échantillons prélevés méthodiquement, au moyen de ^uigiïées pratiquées sur toute l'épaisseur des couches. 0,IJ o,3o a6,84 0,1 r> 39,3'i 0,20 49 «5o o,r>o ^5,99 0,î0 46,63 0,1 5 17,59* 1.10 47w'> 0,10 16,47' 0.60 48,3 i		

SITUATION GÉOLOGIQUE. — ÉCOLE INFÉRIEURE 159 Épaisseur
 Teneur % des couches tribasiques (F Phosphatées) 0,3** 58-(>0
 Filet de marnes 0,05 (i Phosphate nodulaire . . . c^o ^a-43 II Marnes i, i o L
 Phosphate i, 70 ^9,97 Marnes noires 0,35 Marnes noires phosphatées 0,80 1
 5, 19 " Phosphate marneux 0,60 ^1*1^ Marnes noires phosphatées 0,70 i a,
 28* Marnes noires du mur de l'encanl de moins en moins phosphatées à
 mesure que l'on descend et renfermant çà et là de petits lits de calcaire
 marneux On voit par là que les couches E et F, dont l'épaisseur totale est de
 1 m. 67 et la teneur de 58 à 60 %,, sont susceptibles d'exploitation. Les
 recherches faites tout autour de la Jvalaal montrent que la constitution de
 ces couches est assez constante dans ce périmètre ; au puits Viewwignon,
 sur le versant S, on a cependant relevé la présence d'une couche
 supplémentaire de phosphate, épaisse de 40 cm. et titrant 44>82. Mais il
 n'est pas besoin d'aller bien loin pour remarquer des différences : ainsi, la
 tranchée d'Aïn Detta montre la couche de phosphate E un peu moins riche
 et subdivisée par deux lits calcaires. Par contre, la couche V fhi groupe
 supérieur est notablement plus puissante et plus riche (rv^o à 59,18 %.).
 Plusieurs coupes relevées autour du kef er Rebib attestent la variabilité
 extrême de ces formations. Ainsi, l'une des galeries a rencontré les mêmes
 couches qu'à la galerie Prost, mais avec des épaisseurs et des teneurs en
 phosphate moindres. \on loin de là, un puits a donné des résultats tout
 différents : aucune couche ne dépasse 52,4^3 V" et n'est exploitable. Un
 autre puits situé au ^ a permis de relever une suc^e cession qui ne s'accorde
 pas plus avec la précédente (pi'avec celle de la Kalaat es Snam ; deux
 couches de la partie supérieure ont une épaisseur totale de i"Go, avec une
 teneur moyenne de 09,30 V«» pouvant s'Ylever jusqu'à 66,60 %/o, c'est-à-
 dire présentent un intérêt industriel notable. Si l'on remarque que ce petit
 Kef n'a guère plus d'un kilomètre dans sa plus grande dimension, on se
 rendra compte combien les variations peuvent être rapides. En résumé,
 d'après le rapport de M. Jc)rda>, il y aurait, tant à la kalaat es Snam qu'au
 kef er Rebib, environ 6 millions de tonnes de phosphate marchand. Une
 faible partie de c^e phosphate (partie E de la kit. es Snam et du k. er Rebib)
 aurait une teneur d'environ 58 7.» ma'» la pl's grande part serait du
 phosphate à 60 7»- *^ rextremité W des gisements, c^ette teneur serait même
 vraisemblablement dépassée. Au kef bou kechria, à 8 km. N-E de la kalaat
 es Snam, la modification est encore plus profonde qu'au k. er Rebib.

D'après un rapport de M. l'Ingénieur Prost, on compte 8 couches de phosphate séparées par des marnes et dont la teneur oscille

160 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE entre 18 et 50 m. Au-dessus de Majoulja, le petit îlot éocène, en contact par faille avec le Sénonien, renferme encore cin(1) couches de phosphate, mais leur teneur maximum est de « 9 % » c'est à dire qu'elles ne sont pas utilisables actuellement. Au microscope, le phosphate apparaît sous deux aspects : en grains jumeaux 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 sont entièrement déformés dans le ciment. Il estime donc que les grains de phosphate n'ont pas été formés en place, mais dérivent d'une zone à Diatomées. A. Massa L'Éocène inférieur existe également dans le synclinal le Rouif-Ilaïdra-kalaat el Djerdja. Au voisinage immédiat de la frontière, près d'Aïn Massa et d'Henchir Rcsgui, a été entreprise une exploitation de phosphate dans des couches fortement brisées, où j'ai pu relever la coupe suivante : a) A la base, marnes bleues assez foncées, devenant brunes à l'air et grises quand elles sont desséchées ; ces marnes, fortement lamelleuses, contiennent beaucoup de gypse, et parfois des lits légèrement calcaires, où se voient quelques Foraminifères (Lituoles). Ce sont les marnes n° 14 de la coupe du Draa et Tbagha ; elles appartiennent au moins en partie au Crétacé, sans que je puisse fixer une limite, pas plus qu'à la Kalaat es Snam (au moins 30 m.) : b) Banc de phosphate gris, pulvérulent, épais de 1 m., renfermant de très nombreux nodules de phosphate, dont plusieurs sont des moules de Lamellibranches ; on y voit quelques dents de Scipiales. La teneur moyenne est de 66 % c'est à dire qu'elle s'élève parfois à 100 %, au dire de l'exploitant : malheureusement, le gisement est assez réduit et les nombreuses failles (qui l'affectent) gêneront considérablement l'exploitation ; c) Banc de silex noir continu, épais de 10 cm., qu'on retrouve dans toute l'exploitation et jusqu'au Kouif ; d) Phosphate (10 cm.) ; e) Deuxième banc de silex noir (10 cm.) : f) Calcaire marneux jaunâtre, en lits minces de 1 cm., contenant des lames irrégulières de silex gris, jaune ou orangé, interstratifiées (10 cm.) ; g) Phosphate (15 cm.) ; h) Calcaire jaune tendre semblable à f) mais sans silex (7,5 cm.) : i) Calcaire jaune assez dur, en lits de 50 cm., légèrement phosphaté, contenant quelques petits rognons de silex noirs. Il n'en subsiste que 1 m. 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 gréseux. Kalaat el Djerda La Kalaat el Djerda est sur le prolongement du même synclinal. Un niveau phosphate qui y est contenu l'a rendue célèbre par sa richesse (10 %). mais surtout par les innombrables contestations auxquelles a donné lieu la question de propriété. L'ensemble du dôme est formé par le Sénonien, dont la surface est jonchée par les

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE INFÉRIEUR 161 débris de l'Éocène. Celui-ci se trouve à peu près en place au sommet. Les marnes de la fin du Crétacé et du début de l'Éocène ont encore une trentaine de mètres et sont fortement gypseuses. Le niveau phosphaté qui les surmonte consiste en une roche grise pulvérulente, avec rognons de calcaire et de phosphate ; les dents de Poissons y sont abondantes. Parmi celles que j'ai recueillies, M. Phém a reconnu : *Otodus macrotm* Ag. *Odontaspis elegans* Ag. *Odonlaspis viispidata* Ag. Les couches phosphatées ne sont que la suite des marnes et occupent une hauteur de 3 à 4 m., souvent réduite à 1 m. La teneur moyenne est supérieure à 60 VAu-dessus, se dressent les calcaires à silex chocolat et les calcaires à Nummulites Roilandi, dont l'ensemble mesure 10 m. à peu près, mais le gîte est très brisé par de nombreuses cassures, sans parler de la faille qui a isolé le Dj. Sif, dont les couches ont été cisailées. Le synclinal de la Kalaat es Snam se prolonge vers le N-E par les petits Roudials Houd alignés au S du Kt. Maizila. Le phosphate y forme 4 couches, dont l'une, épaisse de 1 m. 10, a une teneur variant de 46 à 150 %, mais présente, d'après un rapport de M. l'Ingénieur Phost. cette particularité intéressante, qu'il existe à sa base des poches ou lentilles enrichies, où la teneur en phosphore tribasique s'élève à (17,80 VAu-dessus le même alignement, se dispose la remarquable cuvette du Dj. el Houd et du Kef es Slougui, dont les bords coulés à pic sont formés par les calcaires à Nummulites, puissants d'une quarantaine de mètres, surmontant les calcaires à silex et un niveau phosphaté qui semble peu important. Dans le synclinal du Dj. (ou Halfaya, parallèle au précédent, au-dessus des Garn Halfaya calcaires sénoniens, se développent des marnes dont l'épaisseur est supérieure à 150 m., en grande partie crétacées, mais dont la fin appartient sans doute à l'Eocène; on n'y trouve aucun fossile, pas plus que dans les autres points similaires. Ces marnes sont assez argileuses, de couleur bleu foncé, lamelleuses et très gypseuses. Le niveau à phosphate de chaux situé à leur partie supérieure paraît négligeable. Quarante mètres de calcaires blancs, en lits minces, viennent ensuite; la partie inférieure en est un peu grise, glauconieuse, et renferme encore quelques mouches de phosphate, tandis que la partie moyenne se distingue par la présence de silex chocolat ou blancs, devenant orangés un peu plus haut. Ce calcaire contient quelques petites Nummulites indéterminées, du reste très rares ; en outre, un des rognons de silex, qui en provient, est rempli d'Assilines. Quant à la partie supérieure des calcaires,

elle ne contient plus de silex, bien que notablement siliceuse. Enfin, le sommet de la montagne est couronné par une table très cassée de calcaires à Nummulites Rollandi, puissante d'une quarantaine de mètres, qui sinuait une ruine gigantesque et possède du côté du soleil une teinte orangée ; ses débris couvrent toutes les pentes, surtout au N-E. Le synclinal du Kef renferme également des dépôts éocènes. Nous avons étudié Dyr el Kef dès le début de la coupe du Dyr (Pl. 11, fig. 1. q) au sujet du Crétacé et vu que celui-ci se termine par des marnes foncées, lamelleuses, gypsifères et salifères. A 21

la partie supérieure de celles-ci, qui dépend sans doute de l'éocène (a), on rencontre quelques lits de calcaires marneux blancs, les Temeni glauconieux et phosphatés. Puis vient le niveau phosphaté proprement dit (ph), épais de 4 m. environ, dont voici le détail (de haut en bas), d'après un rapport de M. l'ingénieur Prost : • Pour cent Phosphate gréseux 0,90 19,27 Gros boulets de calcaire phosphaté dans les marnes phosphatées 1,30 Le ciment qui emplit les blocs titre 19,54 19,54 Phosphate avec petits lits calcaires un peu ferrugineux à la partie supérieure 1,30 19,60 Calcaire phosphaté 0,30 Les fossiles sont peu abondants dans cet ensemble; j'y ai cependant rencontré plusieurs exemplaires de *Urosalpinx* cf. *tamulicns* Kossm. (signalé antérieurement par Pomel sous le nom de *Y. c.* *horhcsi* d'Alch.) et des débris de Poisson (*Pycnodon*, *Lamna*) au Sfaïet Asfour. Les dernières pentes et le pied de la falaise sont formés par 10 m. de calcaire blanc (A) en lits minces, avec des lits de marnes jaunes, un peu sableuses, où je n'ai pas vu de fossiles. Ces couches, faciles à atteindre au Sfaïet Asfour, renferment que quelques silex blancs ou gris sur la base et sont l'équivalent des calcaires à silex si constants dans cette contrée. La falaise est due, pour sa plus grande partie, à un calcaire gris (c), 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. L'examen au microscope a montré à M. Cuvillier des granules atteignant souvent à 3 millimètres et consistant en un calcaire à éléments bien plus fins (pie le ciment cristallisé en rhombes très nets. Les grains de quartz, très communs, impriment en plus à cette roche un caractère élastique bien marqué. On observe aussi des débris de coquilles souvent transformés en calcédoine et des grains de glauconie et de phosphate. Il importe de noter que ce dernier n'est pas en relation avec les organismes, du reste assez rares. 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 y a du reste quelques rares Nummulites (les mêmes que plus haut), des Ostracés (*O. bogharcensis* Nie. et une grande Huître impossible à dégager entièrement, qui doit être *Gigantea* Dirols) (10 m.). Ce calcaire passe insensiblement à une autre roche analogue, qui forme le sommet de l'abrupt et tout le fond (le la cuvette du l'yr. Le calcaire

est compact, presque cristallin en certains points, sans stratification distincte, d'un très beau blanc, à part (quelques mouchelures glauqueuses : en profondeur il est légèrement bleuâtre. Les Nummulites y abondent et se montrent libres en divers points de la surface du l'yr. M. Mlmer-Ciialmas a constaté (pie la Nummulites UoUamU Mix.-Cn. (formes \ et B) y était extrême^

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE INFÉRIEUR 163 ment
abondante. Fichet, (qui a déjà fait une étude détaillée des Nummulites du
kef ()), mentionne : *Nummulites Uollandi Mich.* — *Nummulites*
hinritzensis d'Alcock. — *irregularis algira Desh.* — *Gizehensis Zittel*
à la base. — Pomell Minacensis Fichet Indépendamment de ces Nummulites,
on rencontre (quelques *Ostraea* (*O. hofjharzensis* et *O. (jujantea)*) et des dents
de Poisson. Dans le fond de la cuvette, au voisinage de la Zaouia de Sidi
Mansour, et entre celle-ci et la ville, on voit 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: n) Un mètre de
calcaire blanc jaunâtre friable à *O. hofjharzensis*. — h) Grès jaune (1 m.)
contenant (quelques *O. hofjharzensis* très abondantes et dont le test est
siliceux. - c) (calcaire marneux sableux à 1 m.) renfermant quelques
Nummulites (peu de celles qui ont déjà reconnues identiques à *A. RoUandi* (*).
L'existence dans c

The text on this page is estimated to be only 29.00% accurate

164 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TRINISIE CENTRALE On y trouve aussi des dents de Poissons : Oiodus, Odontaspis elegans Ar.. On passe ensuite par des alternances de calcaires sableux et de marnes un peu phosphalces, 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 (ri m.). Les calcaires qui leur font suite sont gris jaunâtre, notablement siliceux (nains de cpiarlz), et se subdivisent un peu irrégulièrement en strates de 60 cm. en moyenne, (est l'équivalent du niveau à Térébralulines du Kef, mais celles-ci (juantea Di hois. 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 la K(uène inférieure. La même formation s'étend dans tout le l)j. Vyata jusqu'au Kt. el (ionnara (ou) i la roche phosphatée titre 49 V..)» au kt. bon labeul (/(à h^ 7..). ainsi qu'au pied du bou el Ilanèche, où se voit un lambeau vertical (!S à 07 '7..). Des recherches de phosphate ont été entreprises en plusieurs de ces localités avec des succès divers. Je crois donc intéressant de reproduire une coupe détaillée, qui m'a été remise à cet effet par M. Puost, coupe relevée dans une tranchée à environ 1 km. à l'W de Sidi Barcat : Calcaire à petits bancs. A Phosphate marneux 0, 10 39,09() %, B Ph. noduleux 1,00 49,4^9 Calcaire à ciment phosphaté 0,40 C Ph. en \ bancs de 0,50 chacun ... 1,00 4 1*809-51, 663 Calcaire marneux noir 0,55 D Ph. marneux 0,30 E Ph 1,70 48,871 Marnes noires mêlées de Ph 3, 00 F Ph a, 00 39.934 G Ph 0,50 ^4435 Il Ph k85 17,873 Marnes phosphatées (épaisseur incertaine, raccordement un peu confus des deux coupes, descendre et tranchée). 1 6 Ph 0«30 1 7,593 Marnes 0,40 i5 Ph i,40 18,700 Marnes 0,20 EchanUllonnage méthodique Echantillonnage au marteau

The text on this page is estimated to be only 25.73% accurate

STRATIGRAPHIE. — KOCÈNK INFÉRIEUR 165 14 l^h 0,60
20,9⁵ Échantillonnage au marteau Marnes o,35 i3 Ph 2,i5 a3,458 » Marnes
phosphatées o,3o ta Ph o,4o 35,143 » Marnes phosphatées o,3o (Calcaire
0,20 Marnes phosⁱhalées 0,00 Il Ph o,65 25,1 33)) Marnes à rognons
calcaires 0,20 10 Ph 1,70 29,881 Marnes phosphatées 0,70 9 Ph 3,20 30.719
) Calcaire phospliaté o,3o 8 Ph 1 ,70 30,439 » Calcaire o,4o 7 Ph. noir
(subdivisé par trois lits de rognons calcaires) 3, 10 32,r)73 » Calcaire o, 20
6 Ph. noir et jaune i,4o 37,141-41,889 » Calcaire o, 1 5 5 Ph. noir 2,3o
4i>5i7-42,727 » Calcaire 0,20 » 4 Ph. noir et jaune 0,70 38,537-42,727 » 3
Ph. (divisé au tiers sup" par un lit de nodules de Ph.) 2,80 5o,2G6
(moyenne) » 1/3 sup' : 48,591 » milieu : 56,969 » 1/3 inf : 53,617 » 2
Marnes phosphatées o,5o 3i ,836 » 1 Ph 1,60 4o, 21 3-45, 240 Calcaire 0,20
Marnes phosphatées à lits de calcaire. Marnes phosphatées. Marnes du mur.
C'est encore T^Éocène inférieur qui c[^])uronne toutes les Kalaals des Ouled
Avar et Ouled Aoun. L'une des plus remarquables est la Kalaat el Harrat, au
S de Souk el Djemâa, dont il a déjà été question à propos du S^{én}onien. Les
marnes par lesquelles commence T^Éocène sont assez foncées, pyriteuses,
mais non gypseuses. 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 subKlt. el Harrat

166 KTUDE (ÎÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

stances bilumineuses, qui lui communiquent une odeur désagréable bien connue. Ln rapport de M. le Contrôleur des Mines Robert n'indique pas moins de i4 couches de phosphate, dont la teneur varie de G,i43 à 33,23 1 "/o- ^^a»» le banc le plus riche est intercalé dans des calcaires en petits lits (50 cm.)» renfermant dans ce cas peu de silex (iT) m.). On \ trou>e quelques dents de Poissons, notamment Scapanorhynchus raphiodon Ac;. Le microscop>e montre des grains de j)hosphate riches en Diatomées, qui font défaut dans le ciment, lequel est calciire et non phosphaté, l^s grains de quartz sont fréquents et sensiblement de même diamètre que ceux de phosphate. 1^ glauconie est aussi assez abondante, sans relations avec les Foraminifères assez nombreux dans ce cas (OrbaineSy Globigérines, Textulaires, etc.). Vient ensuite un calcaire dur, grisâtre (7 à 8 m.), ayant tendance à se diviser en grosses boules ; c'est le niveau à Térébralulines, comnuuïes en ce point, tandis que les Nummuliles sont encore très rares. Le tout est couronné par une table de calcaire cristallin blanc ou rose, riche en Nummuites Rollandi Mix.-Cji., contenant en outre quelques Ostrea multicostala Desh. ou O. hofjkarensis .Nie. (qui apparaissent peut-être déjà au nixeau inférieur) el formant sous le signal un pittoresque abrupt d'une vingtaine de mètres au moins. Vers le S, les couches sont coupées en biseau et permettent de monter sur la Kalaal, ((ui ne supj)orte ^uicune ftnmation i)lus récente. Il en est de même pour le Kef Bdiri, ainsi que pom* les petites Kalaats Noisines (kll. Ouled Salah, Kit. es Souk (Pl. 11, fig. 9), Dyr el Vttaf, etc.. situés dans le même synclinal peu accentué et dont la constitution est analogue. Kalaats Le niveau à phosphate de chaux existe erï dessous des diverses kalaats des Ondes Ouled Aoun Icd Aoun, en général assez réduit el peu riche. Au Kef el Mnara et au K. ech Cheib, il se présente sous forme de rognons calcaires à ciment phosphaté titrant .•<7,(0)4 7» dans le premier cas et 4

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈXE INFÉRIEUR ' 167 saiii à la partie supriouro k un calcaire foncé lres glauconieux et phosphaté (/>/«.). no(luleux. titrant /3-48 "%, (Robert). D'autres calcaires viennent ensuite, sans ligne de démarcation nette, offrant encorv des grains et nodules de phosphate, et ayant une tendance à se déhiler en grosses l)oules sur les afTleurenients. La partie supérieure des calcaires (c), vaguement divisée en grandes dalles très dures renferme d'assez nombreuses *Ostrea bogharensis* et de gros Gastropodes: *Thersités* (*Th. ponderosa* ' }) et *Turritelles*, très diliïiciU^s à délayer. Les \umnmlites ne sont un peu comniunes qu'à la partie terminale, sous le signal. A l'aplomb de celui-ci, les calcaii*es forment un imposant abrupt de 35 à 40 m., séparé de celui du Sénonien par un léger ressaut, dû au\ marnes cl calcaires phosphatés. A l'extrémité méridionale, les calcaires ont une épaisseur moitié moindre, en partie par suite de l'érosion ; mais il semble en outre que les sédiments ont toujours dû être plus minces en cet endroit. Au bord S-\ du Sekarna, au Kef er Rai, le tiers supérieur de l'abrupt est séparé du reste par un ressaut, bien visible sur la photographie, correspondant aux marnes dures, très réduites et au niveau phosphaté titrant 3 1-49 "%, (Roheht). Les couches semblent légèrement plus épaisses ici que sous le grand signal. La même réduction des termes inférieurs s'observe encore au l)j. Reu Kaba et Ras Si Ali aux Guessat, qui font face au kef er Raï, de l'autre côté de la vallée de TO. Sguiffa. En dessous du Ras Sidi AU ben Oum ez Zine (\ue n" \xvin), l'horizon à phosphate de chaux, d'aspect assez spécial, repose directement sur les dolomies sénoniennes sans interposition de marnes ; mais je dois ajouter que les éboulis auraient pu me cacher celles-ci, qui, en tout cas, sont au moins très réduites. Le niveau phosphaté, épais de 10 à 15 m. sous le Ras. consiste en une roche assez dure d'un binin foncé, bien différente des autres phosphates tunisiens et ayant une vague analogie avec ceux de Tocqueville. Cet amas phosphaté passe pour très riche, mais je manque de renseignements précis à son sujet. La Notice sur le Service des Mines dit seulement (p. 53) : u Les échantillons recueillis jusqu'à ce jour ont donné des teneurs assez variables, quelques-uns plus de (îo "%, '^• L'examen microscopique de la roche a permis à M. Cweix 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. Ce niveau phosphaté existe dans tout le massif avec des épaisseurs et sans doute des teneurs différentes ; on le voit en particulier dans le pittoresque défilé de 1*0. Djedeliane. Il est couronné par une masse de calcaire grisâtre subcristallin et très dur, qui a 40 m. de puissance sous le Ras Si Ali. Les Nummulites se trouvaient seulement à la partie terminale ; mais, en outre, toute trace d'organisation a disparu et il ne reste que d'innombrables petits trous reconnaissables à leur forme. A la Kessera (fig. 'A'j et 29), la succession est peu différente de la précédente. Le La Kessera

168 CTUDE CÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Sc'nien, probablement incomplet, se termine par des bancs calcaires percés de tubulures d'Annélides ultérieurement remplies par des fçrains de calcite, de glauconie et de phosphate. L'Éocène débute alors par 4 à 5 m. de marnes noirâtres (a), lamelleuses, renfermant des rognons de pyrite de fer, qui, presque tous, sont des Polypiers plus ou moins déformés, ou des Molhisques (Cérithes, etc.). Elles supportent un niveau à phosphate de chaux (ph), sous la forme d'une roche grisâtre (i-5o) qui, d'après M. Robert, a une teneur* de 24 à 30 V» de phosphate tricalcique. Au microscope, cette roche apparaît c/>mme 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 i)articules de quartz assez anguleuses et des filonets de phos(i)hate de chaux concrétionné. Ce calcaire ph(s)i)haté est l'horizon du ,autUus cf. samulicus Kossm., cp(i) y est extrêmement abondant, particulièrement à l'W du village. Î., S.Î., FiG. :i9.

— Bord oriental de la Kessera, 1/10.000 (h. et l.). Maktar La partie supérieure (r"5o à 2 m.) consiste en grosses boules calcaires réunies par un ciment phosphaté (ii "/, E. Homeut). La falaise est produite par une table de calcaire franc un peu grisâtre (r), eu sifbleux, riches en Nammulites UoUandi Mi \.-Cii. et iuk* autre \iimmulites afT. \. irregularis Desu., (qui existent aussi dans les marnes intercalaires, en compagnie de noinlîreuses Ostrea g'ujanlea l)i nois (Bivalves). La même chose s'observe au S-E d'El (îuerria, où les marnes, qui flanquent en discordance la muraille nummuliticpie verticale, contiennent encoi*e deux bancs à

STRATIGRAPHIE. — KOCÈNE INFÉRIEUR 169 Numm.

RoUandL tandis rju'à i Km. do là, oHps roposenl en transgression sur le Sénonien. Dans l'un des bancs, j'ai trouve* une dent (*VOiodus macrotus* Ao. De l'autre œté de Maktar, à i500 m. de Ras el Oued, ces deux bancs à Nummulites sont réunis en un seul, épais de i^ôo. Primitivement, j'avais placé ces couches dans TÉocene moyen et considéré que la transgression correspondait h la limite des deux étages, c^ (lui n'est évidenmient qu'approché, car la transgression ne s'est sans doute pas fait sentir en mc^me temps en tous les points de la région centrale, mais a été progressive. Je pense que les cspècx?s citées {Numm. Rollandict O. (*jigantea*) existant en grande abondance dans les calcaires à Xummulites sous-jac^nts et disparaissant ensuite, il y a lieu de réunir encore à rÉocene inférieur les premiers mètres des marnes brunes en transgression sur le Sénonien, où persistent ces fossiles. Les tracés de la carte ont été faits dans la première hypothèse et je crois préférable de ne pas les modifier après coup (du reste, la limite serait à peine déplacée dans la plupart des cas) ; mais il demeure entendu (jue les premiers mètres de ces marnes, (pi'ils reposent sur les calcaires nummulitiques ou qu'ils soient en transgression sur le Sénonien, doivent être rattachés à l'Éocene inférieur. Avant de quitter cette région de Maklar, je dois ajouter que. près d'El Ksour Abd el Melek, un lit notablement phosphaté (probablement l'analogue de c^lui du Kef el du Degma) s'intercale dans les marnes, peu au-dessus des calcaires à Mumni. Roilandi. J'y ai recueilli (juelques échantillons d'une Huître très voisine de la véritable O. nnillicostala !)i: su., ce (lui corrobore l'opinion énoncée)récédemment et engage à rattacher encore ces assises à rf>)cène inférieur. B. Faciès des calcaires à Globigérines, sans Nummulites. — \ Oyons maintenant Taulrc type de l'fiocene inférieur. Le synclinal (rEUez (PI, 11, fig. 9) est fort EUez intéressant à ce point de vue, car il nous montre le passage de l'un à Tautre type : son flanc E appartient au faciès des Kalaats ; son flanc W, au contraire, au faciès des calcaires blancs, (jui s'étendent dans toute la région septentrionale aux dépens de la formation précédenunent décrite. l^ bord S-E montre d'abord, à l'endroit où l'O. Zaroura coupe le Dj. bou Roufa pour pé^ét^er dans le syncHnal, des marnes foncées, dont je rattache les derniers mètres à l'Éocene (a), en accord avec ce que j'ai fait précédemment, J)uis un niveau phosphaté (pk), constitué par des alternances de calcaires ou marnes el de phosphate en lits assez minces,

dont la teneur ne s'élève pas au-dessus de 38 ‰, (Rohert). Le talus devient ensuite plus raide, par suite de la présenc

170 éti:de géologique de la Tunisie centrale la petite faune pyriteiisc dont il a été question, rfiod^ne débute par des marnes foncées (a), dont les trois premiers mètres sont littéralement bourrés de glauconie et de pyrite, tandis que plus baut s'intercalent des lits de calcaire marneux (30 m.). Au pied des fortes pentes, se voit le ni\eau pbospmaté très pauvre ici représenté par des calcaires sableux, glauconieux, et des marnes jaunAtres assez dures (h) (5 à 6 m.). Cet ensemble, au-dessus ducpiel s'étale une étroite terrasse, supporte des calcaires nifirneux (c) jaunAtres, 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 interslratiliées. f-es calcaires sont alors assez 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 (rjf) m. environ). La crête du l)j. Madkour est constituée par un gros banc de calcaire gris, siliceux (d), qui répond au niveau à Térébratulincs, du reste peu communes (f) à (i m.). Immédiatement en arrière de cette crête, vient le rq)résentantl du calcaire nummuliti((ue, (pii n*a plus sa constitution habituelle. Il consiste en 5 à (i m. de calcaire grisAtre (e), assez irrégulier, tantôt grossier, tantôt subcristallin, où les Nunmiuliles sont rares, et est recouvert par des calc^iires (J) plus épais (iT) à :io m.), de dureté très inégale, parfois blancliAtres, marneux et tendres, parfois grisAlres, snbcristallins et conq)a(is, ayant, connue les précédents, Tapparence de ceilaincs couches sénoniennes. ce (jui a égaré Le Mesle. Les fossiles \ sont rares : quelques Nummulitos, Térébralulines et nu)ules de Lamellibranches peu déterminables (Cardiia), deux \autiles brisés sont tout ce que j'ai pu en bbtenir. Immédiatement en dessus, vient un banc {(j) de calcaire grossier, sableux et un peu glauconieux, épais de 50 cm., riche en peliles \umnuilites non granulées a spire lAche. Sur lui reposent des marnes (h), av(»c deux bancs de calcaire sableux intercalés ; dans les uns et dans les autres, existe en abondance \umm. Rollandi, associée à une autre grosse es|)èce indéterminée (aflT. A. pcrforata). Ces deux bancs correspondent évidemment à ceux (lue j'ai .indi(|ués près de Maktar. \u-dela. se dévelop])ent les marnes de rRocène moyen. On le voit, la diflerence est bien tranchée entre les deux flancs du synclinal, quoiqu'ils ne soient pas distants de 'a ou 3 Km. Evidemment les diverses couches du flanc \-

\V sont soudées et confondues sur le flanc S-E et un peu plus réduites comme épaisseur. Les \uiumulites sont réparties tout autrement, bien plus nombreuses dans les calcaires

STRATIGRAPHIE. — ÉOÈNE INFÉRIEUR 171 flexibles que les calcaires micristallins à A'amm. Hollandi: leur épaisseur atteint 40 m. On n'y voit plus une seule ammonite, mais seulement des Térébratulines et de mauvais moules de Bivalves. Au microscope, on y reconnaît de nombreux Foraminifères, en particulier des Globuliférines, mais aucune Nummulite. En somme, la roche est une micrite à Globuliférines à éléments élastiques très fins, dans laquelle quelques grains de diaspore se trouvent inclus. Cette formation couvre une partie notable de la Rebâa Siliana, limitée à l'W par plusieurs failles, tandis qu'à l'E, du côté oriental, elle descend en pente douce pour former le synclinal de TO. el Kebir. On la suit sans interruption le long du Barj'ou (lig. 'M) et jusqu'au Dj. Selbia, contrairement à ce qu'indique la coupe d'El HKur (^). Les sédiments sont d'ailleurs bien moins épaississants ici (più au Massouge et n'excèdent pas que quelques mètres. Les calcaires supérieurs sont assez tendres, microfissurés, et présentent de nombreux grains de glauconie. Ils contiennent de nombreux fossiles y sont abondants, mais à l'état de moules internes en phosphate de chaux : Polypiers, Térébratulines, Lamellibranches (Cardia), Gastropodes. Au microscope, on reconnaît un calcaire à phosphate de chaux, qui a pénétré dans le test de quelques Foraminifères et les a partiellement encroûtés, manière d'être habituelle des grains de phosphate de chaux dans le bassin de Paris. Ces Foraminifères possèdent d'ailleurs un test très épais, ce qui est incompatible avec un dépôt de grande profondeur. Les mêmes calcaires forment un liseré à l'E du Serdj el c'est au voisinage du Foum el Afrit (Ksar Krime) qu'il se fait la transition des calcaires tendres à Polypiers aux calcaires subcristallins à ammonites. Rolland. Mais ce passage d'un type à l'autre est bien plus évanescent encore au flanc W du l'j. Ousselat, où la limite marquée par une ligne verticale est située un peu au N du Kef Guitoun et partage la montagne en deux parties très différentes. Au S 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 Kalaats, n'ont pu se plier et il en est résulté une faille, qui au S-W. 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 N 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 certains calcaires sénoniens, bien que plus tendre que

la plupart de ces derniers. Les Nummulites y font presque entièrement défaut: ce sont des raretés. Dans le Ojebil, la limite est même très nette, quoiqu'il y ait naturellement une zone intermédiaire, où les Nummulites deviennent de moins en moins fréquentes: on n'en voit guère au N de la Oecherat ruinée qui couronne la montagne. Au surplus, une coupe de TOusselat et du Djebil montrera mieux les particularités de l'Rocène inférieur (PL II, fig. 8). Au pied du Kef Taourit. on observe d'abord des marnes bleu clair, peu argileuses et notablement salées, dont l'épaisseur dépasse 200 m., qui doivent sans doute être en très grande partie attribuées au Sénonien. Sur Siliana Bargou Serdj Ousselat (I) F. Aubeht: Explic. carte géol., fig. 11, p. 48.

172 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

elles reposent des marno-calcaires (a) (30 m.), puis des marnes et calcaires, ceux-ci dominant et bientôt subsistant seuls (h) : c'est l'horizon à silex bruns, jusqu'au fondant ici (90 m.). On passe insensiblement à des calcaires blancs ou gris (c), encore un peu marneux et tendres, en lits de 40 à 60 cm., qui couronnent tous les sommets (70 m.). Les Nummulites y sont infiniment rares, tandis qu'elles sont très communes au kef Guiloun, situé à 1 Km. environ. L'Eocène inférieur possède donc ici une épaisseur inaccoutumée, d'autant qu'il faut lui rattacher encore le début des marnes brunes recouvrant les deux versants du Djebel. La fin des calcaires renferme déjà *Osireia gigantea* Dinoi, espèce qui a cependant son maximum à la base des marnes. Dans les 30 ou 40 premiers mètres de ces dernières, s'intercalent encore deux bancs calcaires à Nummulites Rollandi, associée à une forme rappelant *Y. comphnata*. Dans la moitié méridionale du Djebel, ces deux bancs paraissent se souder aux inférieurs par disparition des marnes intermédiaires. C'est à ce niveau que s'arrête l'Eocène inférieur. Plus à l'Est, les mêmes différences de faciès persistent ; c'est ainsi que le Dj. Rhanzour, la partie septentrionale du Dj. es Sfeia, et aussi, d'après le G. Flice, le Dj. Magra et le Dj. Cbakeur possèdent le faciès des calcaires blancs sans Nummulites, où abondent les moules internes de Lamellibranches et de Gastropodes (en phosphate de chaux) tandis que, dans le S du Dj. es Sfeia et au Dj. ech Cherichira (et Tengoucha) (Pl. H, fig. li), les Nummulites sont très abondantes et réunies par un calcaire cristallin. Il importe de remarquer (que dans les dernières localités citées, le niveau phosphaté est négligeable : le phosphate ne se traduit guère

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE INFÉRIEUR 173 Dj. Ouni el Adam consoptu au.v calcaires à Nummulites des Kalaats, tandis que les Calcaires blancs du Draa el Abiod sont l'équivalent des dépôts analogues du N de Rousselal, du Massouge, etc. Il est intéressant de rappeler que ces deux faciès de l'Éocène inférieur ont été décrits dans le Vifentln par Mimeii-Chalmas ('). Je ne saurais mieux faire que de citer ses propres expressions : n Cette première division... présente deux faciès. Le premier correspond aux calcaires à silex et à Brachiopodes de Berihouldi, avec Globiférines et Orhulines, mais sans Nummiilites, ni Orihophraymina, Ces calcaires, par leurs caractères pétrographiques et par les Foraminifères (qui s'y trouvent, ressemblent à s'y méprendre à ceux de la Scaglia. Le second faciès est représenté par les calcaires à Nummulites et à Orthophragmina de Spilecco qui renferment encore les mêmes Brachiopodes et les mêmes silex. On aurait pu, comme on Ta fait pour la Scaglia, attribuer ces changements de faune à des changements de profondeur ; il n'en est rien, car à Monte- Postale, on trouve rigoureusement au même niveau, et sur des points très rapprochés, les deux faciès juxtaposés ; à leur limite, on voit de jets lits de Nummulites et d'Orthophragmina envahir les calcaires compacts et indiquer la présence de corallurants bien manifestes. u Les Orbulines et les Globigérines des calcaires de Monte Spilecco rappellent par la structure de leur test, les formes qui habitent les mers relativement peu profondes. Les espèces abyssales sont caractérisées chez les individus adultes, par un test très épais présentant souvent des modifications particulières, comme l'a si justement fait remarquer BiiAnv. Ces observations concordent parfaitement avec les données stratigraphiques ; elles permettent, ainsi (que ces dernières, de démontrer (que les dépôts de Monte Spilecco ne sont pas formés dans des mers profondes. » M. Mimeh-Chalmas a bien voulu me donner à ce sujet des explications complémentaires. En Italie, entre Belluno et Santa Croce, le passage latéral des calcaires à grains très fins de la Scaglia aux calcaires élastiques à gros éléments provenant de la zone côtière se fait par une zone d'alternance très étroite, correspondant à la limite du pouvoir de transport des courants partant de la côte. La même explication s'applique aux calcaires tertiaires de Spilecco et permet aussi de se rendre compte de ce qu'on observe en Tunisie. Les calcaires à Nummulites à éléments moyens ont pour équivalent latéral, comme je l'ai dit, les calcaires à Globigérines, qui sont constitués

par des éléments beaucoup plus fins. U existe entre ces deux faciès une zone d'alternance, qui correspond également à la Umité de transport des courants côtiers entraînant des Nummulites vers la haute mer. La zone nummulitique est par conséquent comprise entre le rivage de la mer de l'Éocène inférieur situé dans le S et S-W de la Tunisie (cf. carte des faciès, p. 175) et la zone des calcaires à Globigérines. Il en est de même pour les phosphates riches ; la partie de la Tunisie centrale où ils sont accumulés répond, au point de vue de leur extension géographique, à la zone des calcaires à Nummulites, tandis que les calcaires phosphatés pauvres correspondent à Monier-Ghalmas : Etude du Tithonique, du Crétacé et du Tertiaire du Viceotin, p. 82.

174 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

pondent à la zone des calcaires à Globigérines. Il en résulte que les calcaires nummulitiques se trouvent toujours superposés aux phosphates riches. Il y a donc encore là des relations de transport semblables à celles qui ont déterminé la répartition des calcaires à Nummulites. A un autre point de vue, je noterai qu'en Égypte « l'il » moins dans le désert libyque, il n'y a aucune ligne de démarcation entre le Cénomanien et le Tertiaire, fait sur lequel Zittel a fortement insisté. Outre ce point de ressemblance avec la Tunisie, il en est un autre, consistant dans la présence d'importants gisements de phosphate de chaux près de la limite des deux terrains. De plus, dans le K du désert arabe, en particulier au Dj. Ataka ('), la transgression a commencé un peu avant l'Eocène moyen ; sur les assises campaniennes, reposent les couches les plus supérieures de l'Eocène inférieur (Suessonien), tout à fait comme au S de Makar. Poursuivre plus loin la comparaison serait, je crois, inutile, en l'absence de fossiles typiques et exposerait à des méprises. Aussi je préfère me borner à ces quelques considérations.

RÉSUMÉ En résumé, l'Eocène inférieur possède deux faciès assez différents, qui ont fort embarrassé ceux qui n'avaient pas vu le passage latéral, comme j'ai pu le faire ; cependant ce dernier est très net et il ne peut subsister aucun doute sur la contemporanéité des deux termes.

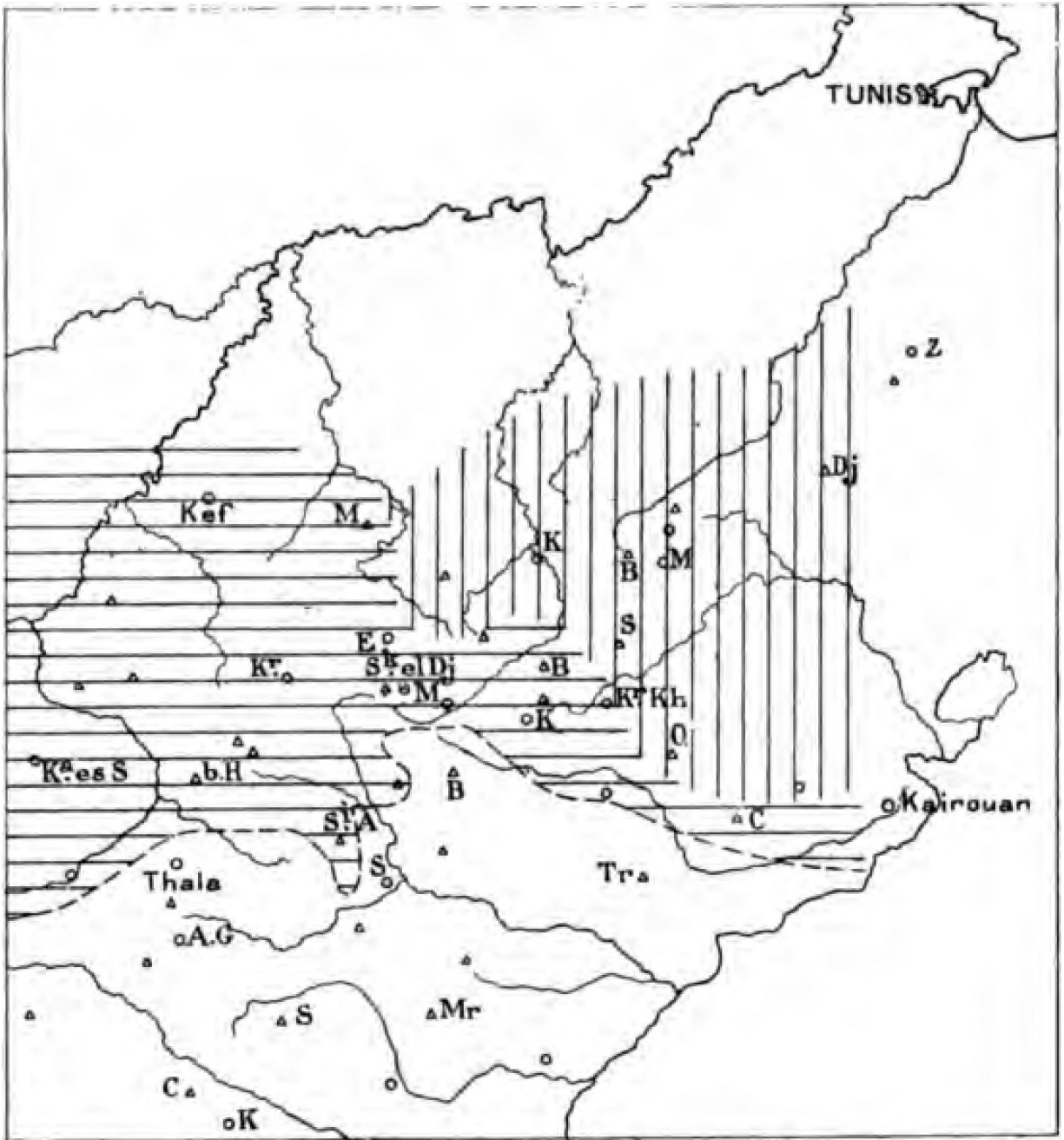
Il est difficile d'y établir des subdivisions et surtout vouloir retrouver celles qui ont été admises dans le bassin de Paris, me paraît tout à fait illusoire et même impossible. Parmi les nummulites, les fossiles sont peu nombreux et surtout peu variés, presque tous à l'état de moules internes, sauf la Térébratuline, laquelle diffère fort peu de la Crétacée. Restent donc les Nummulites, qui pourront peut-être fournir quelques renseignements, quand leur étude sera plus avancée. On observera que toutes les espèces que j'ai citées appartiennent au groupe des Nummulites non granuleuses à filets cloisonnaires simples. On notera également qu'elles n'apparaissent pas avant les calcaires à silex, où elles sont encore très rares. Au niveau phosphaté et dans les marnes inférieures, je n'en ai jamais vu un seul exemplaire. Les quelques Foraminifères qu'on y distingue au microscope rappellent, d'après Le Mesle, des espèces crétacées, mais, ajoutait-il, « on y aurait trouvé des nummulites ». Or, Le Mesle, dont les coupes sont souvent par trop schématiques, était un collectionneur passionné ; et cependant, pas plus que moi, il n'a réussi à obtenir de Nummulites du niveau phosphate, ni

des assises inférieures ; aussi, je suis fort porté à croire que les citations qu'on en a faites demandent confirmation. Il ne faut pas oublier en effet, qu'il existe un peu plus haut (calcaires grossiers de la fin de l'Rocène inférieur ou du début (1) Blamckbnhorn : Neues z. Cîteol. ^gyplens, H, p. 40i.

STRATIGRAPHIE EOCENE INFÉRIEUR 175 clo rÉocène

moyen) des roches litées, contenant des Nummulites ; la confusion a bien pu être faite, d'autant que souvent, les fossiles cités ont été recueillis par des géologues occasionnels. (Fig. 1K). — C'est le prolongement de l'extension des deux faciès de l'Éocène inférieur = Faciès des calcaires à Nummulites. III Faciès des calcaires à Globigérines sans Nummulites. La ligne pointillée marque la limite de l'extension de l'Éocène inférieur.

Origine des phosphates de chaux. — J'aurais voulu placer ici un chapitre sur l'origine des phosphates de chaux tunisiens, mais malheureusement leur étude est trop peu avancée, pour qu'on puisse en tirer des conclusions précises. Et, personnellement, je n'ai ajouté ([ue bien peu de choses à ce (qui était déjà connu. Je crois néanmoins utile de dire (quelques mots de la question et d'indiquer la théorie qui me paraît la plus probable, sans dissimuler ni les lacunes qu'elle offre, ni les difficultés auxquelles elle se heurte. Presque tout le monde est d'accord sur ce point ([ue le phosphate de chaux dérive originairement de laapatite des roches éruptives. Mais, par quel processus est-il venu former des amas dans divers terrains, spécialement dans l'Éocène? Sans doute par l'intervention d'organismes divers. On a considéré généralement que les phosphates tunisiens avaient une origine animale, et la chose paraît admissible. Mais



176 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Textplication, telle qu'elle a été présenU'^?, est incomplète et demande à être précisée. Je vais essayer de le faire dans une certaine mesure. A l'appui de cette origine animale, on a invoqué l'abondance des débris d*os, des dents, des coprolitlies, mais au total il paraît y avoir eu là quelque exagération : les débris d*ossements sont, i\ tout prendre, assez rares et la plupart des plaques minces n'en montrent pas tr«ice. Les dents sont un i)eu plus fréquentes, parce que l'émail les a protégées contre la destruction, mais elles ne forment néanmoins qu'une portion infime de la masse phosphatée. Enfin, la plupart des nodules noirâtres disséminés dans les marnes n'ont rien à faire avec les coprolitlies. A un autre point de vue, l'esprit demeure tout d'abord effrayé de la quantité prodigieuse d'organismes nécessaires pour donner ce» amas phosphatés évalués à des millions de tonnes. Cependant, à la réflexion, la chose apparaît possible, d'autant que le phosphate peut provenir de diverses sources, auxquelles on n'avait primitivement pas songé. En effet, on a surtout mis en cause les ossements de Vertébrés ; assurément leur rôle a été considérable, mais peut-être pas prépondérant. Ln os de Vertébré actuel contient à l'état frais environ de 50 à 60 %, ^Ic phosphate de chaux ; après calcinâtion, destinée à faire disparaître la matière organique, 80-90 %, (^). Les dents renferment moins de substance organique, mais plus de phosphate de chaux (que les os. Les coprolitlies offrent une teneur considérable, quoique un peu variable (jusqu'à 85 Vo))» mais on s'est, je crois, exagéré leur fréquence ; on a bien souvent désigné sous ce nom de simples nodules calcaires revêtus d'un enduit phosphaté, ce qui ne les empêche pas d'être parfois très riches. Mais les parties squelelti(iues et les coprolithes ne sont pas seuls à fournir du phosphate de chaux, ainsi qu'Armand (ivi tiek l'a établi d'une manière très nette dans un article de la plus haute importance pour le sujet, (quoique bien rarement cité, sinon jamais (*). Ce savant avait d'ailleurs déjà montré antérieurement, en collaboration avec Etari) (^), (que le nitre, les sulfates et les phosphates sont les n'sidus ultimes des fermentations successives, qui font peu à peu disparaître la matière organique sous l'influence des bactéries anaérobies. Il faut, du reste, faire observer immédiatement que les phosphates de K, Mg, Ca, existent dans toutes les cellules ; ils demeurent donc en nature à côté du phosphate du squelette après putréfaction. Mais en outre, les tissus mous renferment du phosphore à l'état de phosphines et divers composés

organiques normaux, qui se transforment, lors de la décomposition, en phosphate d'ammoniaque, suivant une série de réactions que je n'ai pas à rapporter ici. La quantité d'anhydride phosphorique ainsi produite n'est point négligeable, comme le montrent les analyses de Civiré résumées, en «quelque sorte, dans la phrase suivante : u Ainsi, en dehors de l'acide phosphorique préexistant à l'état de (1) Mais les analyses ainsi faites ne nous donnent que des résultats incomplets pour l'étude actuelle, puisque la matière organique contient elle-même des substances phosphorées. (2) A. Gal'tieu : Sur un gisement de phosphates de chaux et d'alumine contenant des espèces rares ou nouvelles, et sur la genèse des phosphates ou nitrates naturels. *Bull. Mines* (9) V, 1891. p. 5-53. (3) C. R. Ac. Sc. XCIV, p. 1357.

STRATIGRAPHIE. ÉOCÈNE INFÉRIEUR 177 phosphate dans nos tissus, chaque kilogramme de viande de bœuf contient à l'état conjugué ou organique assez de phosphore pour donner, s'il est complètement transformé en acide phosphorique, 1 gr. 5 d'anhydride phosphorique répondant à 3 gr. 37 de phosphate de chaux. Les tissus d'un bœuf entier ainsi transformés produiraient donc au moins 100 gr. de phosphate tribasique, provenant uniquement de son phosphore organique » (^). Or, le squelette d'un bœuf de dimension moyenne pèse environ 100 Kg., contenant 50 Kg. de phosphore; ce qui donnerait environ 01-52 Kg. de phosphate tricalcique pour l'animal entier. Mais il faut considérer que dans la mer où se déposait le phosphate, les V^ertébrés devaient être relativement rares, tandis que les Invertébrés, particulièrement les Mollusques, y pullulaient, puisqu'à Gafsa les bancs calcaires intercalés en contiennent à profusion. Or, à la mort de ces derniers, tous les tissus mous ont abandonné une certaine quantité de phosphore, ultérieurement transformé en phosphate d'ammoniaque. Mais il est une autre source immédiate de phosphate de chaux, ce sont les plantes, particulièrement les Algues. Ces dépôts phosphatés se sont faits dans des mers très peu profondes, comme l'atteste le caractère de la faune. Il est donc tout à fait vraisemblable que ces bas-fonds devaient porter de vastes prairies sous-marines fréquentées par tout un peuple d'animaux herbivores et, par suite, d'animaux carnivores. Or, on sait que les Algues sont susceptibles d'extraire de l'eau les sels qui y sont dissous; les cendres de Fucus donnent en effet à l'analyse 1, a à 4 Vo» celles de Laminaria jusqu'à 5 % d'acide phosphorique (Schweitzer). Mais ces chiffres se rapportent uniquement au phosphore préexistant dans les cellules; il faut donc y ajouter celui qui dérive des tissus mous. Ces plantes, enracinées dans le sol, devaient ainsi accumuler au même point des quantités de phosphate qui sont loin d'être négligeables. Mais il y a peut-être plus encore, quoique la chose demeure hypothétique. Cuvier a reconnu depuis plusieurs années que les phosphates de Gafsa étaient extraordinairement riches en Diatomées. La même chose se constate sur les échantillons que j'ai rapportés du Centre. Dès lors, on peut se demander (quelle sont leurs relations vis-à-vis des grains de phosphate qui les renferment. On sait, en effet, quelle part prépondérante prennent fréquemment les infiniment petits à l'extraction et la fixation des matières salines en dissolution dans l'eau. Que s'est-il passé ici ?) nous l'ignorons

encore. Quoi qu'il en soit de ce dernier point, les eaux de la lagune contenaient une certaine quantité de phosphate tribasique de chaux, qui se déposait, et du phosphate ammoniacal en dissolution. Les expériences de (ivitier établissent que ce dernier, au contact du calcaire, donne du phosphate bi- et tricalcique, suivant les conditions. Le phosphate tricalcique peu soluble devait se précipiter rapidement. Par contre, le phosphate bibasique très soluble dans l'eau pouvait être entraîné plus ou moins loin, pénétrer dans les fissures de la roche calcaire incomplètement consolidée, et au contact de celle-ci se transformer en phosphate tricalcique. Ceci nous explique (1) A. Gautier: Sur un gisement de phosphates de chaux, p. 38.

178 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

donc très rarement. La formation des granules et des nodules calcaires à patine noire luisante, si fréquents à Hafsa et dans le Centre. Ceux-ci sont des fragments calcaires dont l'extérieur seul a été phosphatisé ; au contraire, dans les granules, beaucoup plus réduits, la transformation a pu être complète. J'ajouterai incidemment que la même explication s'applique fort bien à ces enduits phosphatés étendus parfois sur d'assez vastes surfaces (~~ant le processus indiqué plus haut. En même temps se déposaient des argiles et, quand celles-ci prédominaient, le lit devenait pauvre en phosphate. D'autres fois le calcaire Temporaire, la phosphatisation n'avait pas le temps de se faire, et alors nous avons un banc calcaire rempli de fossiles. Ceux-ci sont au contraire rares dans les couches de phosphate franc, où tout a été transformé, sauf les dents de Squales, qui ont résisté grâce à leur émail, mais qui consistent elles-mêmes~~ (1) A. Carnot: Sur les variations dans la composition des apatites, p. 54. (2) Dufrenoy: Origine de certains phosphates de chaux en amas dans les calcaires de la série secondaire, C. R. Acad. Sc., XCVIII, 1884. p. 841.

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE INFÉRIEUR 179 en phosphate de chaux. V d'autres moments, où la l'argile contenait peu d'eau et où l'acide phosphorique était abondant (phosphate d'ammoniaque et phosphocalcique), la couche de boue non encore consolidée a pu être imprégnée complètement et les parties calcaires entièrement phosphatisées, tandis que les parties argileuses restaient intactes, ce qui explique l'aspect grenu et un peu sableux de la roche. Enlin, la lagune a dû être entièrement desséchée et alors le gypse s'est déposé. La mer, revenant ultérieurement, a abandonné un nouveau banc d'argile ou de calcaire et ainsi de suite. Noilà donc, en résumé, l'idée que nous pouvons nous faire de ces immenses amas de phosphate de chaux, qui sont une des richesses de la Tunisie. Vu total, elle semble probable ; divers faits la confirment plus ou moins complètement (elle ne paraît nécessiter un mouvement du sol. Or, nous savons (pi)à la Kalaat es Snam, où le cas se présente (Diatomées dans les grains, mais non dans le ciment), la sédimentation a été continue du Crétacé au Tertiaire; il n'y a donc eu là aucune émergence. Mais il faut remarquer qu'une telle émergence n'est pas nécessaire : il suffit d'un haut fond pouvant être démantelé par les canaux vers le S et le N-E ; au-delà d'une certaine limite, la richesse en phosphate est très faible. C'est que les courants n'avaient plus la force de charrier les grains de phosphate, pas plus que les Nummulites et ne pouvaient rouler (pie des parties boueuses très fines, (pii ont donné naissance aux calcaires blancs à Globigérines. Sur la minute? de ma carte, j'ai soigneusement isolé le niveau phosphaté, tandis que, sur l'édition définitive, je n'ai pas consacré à ce dernier une teinte spéciale, ce qui pourra sembler surprenant, étant donnée son importance économique. Mais,

186 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

après réflexion, je me suis rendu compte de ce qu'il était suffisamment indiqué et, par suite, j'ai supprimé la teinte afin d'alléger la carte. En effet, quand on classait dans l'Éocène toutes les marnes noires sous-jacentes aux calcaires à Nummulites, le besoin d'une spécification pouvait se faire sentir pour l'horizon phosphaté ; mais j'ai montré que ces marnes appartiennent, pour leur plus forte part, au Oligocène et que, seuls, les derniers mètres peuvent être éocènes. Par suite, le niveau phosphaté se trouvera, partout où il existe, à la base des calcaires à Nummulites, généralement au pied d'affleurs. Je n'aurais donc pu le marquer qu'en empiétant sur les couches voisines, et c

ÉOCÈNE MOYEN Contrairement à l'opinion (qui privilégiait jusque-là, l'Éocène moyen existe dans toute la région centrale et y occupe même une surface plus considérable que l'Éocène inférieur. 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 qu'il se trouve, sur le vaste dôme des Ouled Boum et des Ouled Ayar et dans tout le pays au S de Maktar, il est en transgression sur les divers termes du Crétacé. J'avais même d'abord fait coïncider avec cette transgression la limite des deux étages (et la carte a été établie d'après cette opinion), mais, comme on vient de le voir, la transgression a dû commencer à la fin de l'Éocène inférieur. Pour établir l'existence de l'Éocène moyen, j'ai d'abord été guidé 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, et la détermination des fossiles m'a montré l'exactitude de cette vue. D'autre part, la transgression si nette de ces couches établit leur indépendance. DESCRIPTION Deux coupes voisines, prises à l'Ousselat et au Trozza, nous offriront les deux cas opposés : continuité avec l'Éocène inférieur et indépendance vis-à-vis de ce dernier. Au Dj. Ousselat et au Djebil (Pl. H, (fig. 8), nous avons déjà vu un Éocène inférieur très développé, sous forme de calcaires blancs, plongeant de 10" suivant la coupe. Sur eux reposent, en concordance, des marnes brunes en surface, d'un bleu foncé en profondeur, contenant à l'est et là des bancs de calcaires grossiers, blancs ou jaunâtres, à moules internes de Mollusques, ou parfois des lits de rognons de calcaire jaune assez dur. Les 40 premiers mètres de ces marnes environ renferment encore des *Rolobulites* et *Osirella gigantea*, et, par suite, se rattachent à l'Éocène inférieur. Aucune différence ne s'observe, du reste* entre ces marnes et celles qui leur font suite. Dans ces dernières s'intercalent assez souvent de ces lits de rognons calcaires, mais les fossiles sont peu abondants ; toutefois, un banc de calcaire marneux (a) épais de 1 m., situé à 100 m. environ au-dessus du début des marnes, est rempli de fossiles dont le test cristallisé ne permet pas un dégagement complet ; on reconnaît cependant (*Lythorea* cf. *promeca* Loc. très abondante et une grande *Thersites* (')) remarquable par ses nombreuses pointes. Environ 100 m. plus haut, les bancs calcaires (h) sont plus nombreux et plus

épais ; on y rencontre *Ostrea piinica* Thomas et de nombreuses (*Ostrea*),
h(hgharensis Nicaise, généralement petites et très épaisses, formant presque
des lumachelles (6). Au voisinage, les marnes assez gN pscuscs contiennent
en abondance

The text on this page is estimated to be only 28.66% accurate

182 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Thersltea Contejnni Coq., qui existe aussi dans plusieurs bancs situés au-dessus. In peu au-delà de Toucd, apparaissent 5 à 6 bancs (10 à 50 cm.) de calcaires lumachelles (r) à *Ostrea bogharensis* Nic. O. Clôt Beyl Bkllyrdi et O. a[T. crassissûna. En règle générale, les deux premières formes s'excluent Tune l'autre, c'est-à-dire qu'un banc renferme presque uniquement (> *bogharensis*, un autre uniquement O. Clôt Beyl, (quoique les unes et les autres alternent irrégulièrement ; les deux espèces sont rarement ensemble dans le même banc, bien que ce soit le cas ici. A un niveau plus élevé, 8 à 10 lumachelles un peu gréseuses () contiennent les mêmes Huîtres, généralement de petite taille ; au contraire, les 5 ou (> lumachelles suivantes {e) sont formées presque uniquement d'O. C/o/ Beyl Bell. Ia»s marnes sont alors un peu moins jaunes et plus grises ; (quelques lits sablonneux à (). C/o/ Beyl s'y intercalent. Un banc calcaire (/), épais de 50 cm., est riche en fossiles, parmi lesquels : *Echinolampas Oassatella Pectunculus Canium Ostrea bogharensis* Nie. (rare) (*Jytherea* cf. *proniera* Lah.: *Cardita amygdaloides* Loc. *Turritella* cf. *avita* Lah.: Puis les marnes deviennent plus sableuses; les quelques bancs intercalés {g) sont très gréseux et roux : les fossiles sont les mêmes qu'en W'demmet et plusieurs d'entre eux persistent dans l'Éocène supérieur, auquel ces couclies pourraient peut-être déjà être rattachées. Près de là, on trouve, en elTel, à ce niveau, une Plicatula (pli peut se rapporter à *Plicatula polymorpha* Bkllyhdi. aussi bien (pi'à P. *bovensis* DE (ÎREGOHio, deux forams bien distincts à séparer, dont la première appartient au Lutétien (Mokaltam) et la deuxième au Priabonien. Après quelques mètres d'argiles bleues, lamelleuses, on atteint l'Éocène supérieur. L'Éocène s'arrête l'Éocène moyen. J'ai évalué son épaisseur à 10 m. et c'est également le nombre (qui donne le calcul, d'après la largeur de rampeusement et la pente (10° en moyenne): sur l'autre versant du Djebil, avec des pentes différentes, je suis arrivé à un résultat analogue; on peut donc, je crois, adopter ce chiffre comme peu éloigné de la réalité. Trozza Au Trozza, il est possible de relever une fort belle coupe (Pl. II, fig. 10)* qui a déjà été publiée par Le Mesle(^), avec lequel je suis d'accord, (quant à la succession, mais non en ce qui concerne l'attribution aux étages. La carte montre immédiatement (pi'au Trozza, l'Éocène moyen est en transgression sur l'Aplien, le Cénomane, le Turonien et le Sénonien. Une

coupe parlant du coin VK du massif (un peu à l'W du Hammam) et s'il dirigeant sur le signal de l'Argoub ez Zebbas, rencontre d'abord les terrains crétacés de l'Xptien au Sénonien supérieur. Sur les derniers bancs calcaires à Entonuister Rousseli, reposent 50 m. de marnes bleues, lamelleuses, à rognons de pyrite, renfermant (peu) bancs calcaires et des lames de calcile ; c'est, soit la fin du ('rétacc', soit plutôt le (début de l'Rocène, mais, en l'absence de tout fossile, il m'est impossible de le savoir. Sur elles vient un (1) Le Mesle: Sur la géol. de Tiin., p. 213.

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE MOYEN 183 banc de calcaire siliceux (i), produisant un léger escarpement (^ m.), riche en *Thersites ponderosa* Cog. brisées (fait assez général, c^ir ce fossile est rarement entier). Dans les lo m. de c^ilcaire (i) (pii font suite, j'ai recueilli *Ostrea hogharensis*, *Lucina Mœtmsi* Coq., *Venus Malheroni* (Ioq. et les mêmes *Thersites* que]récédemment. Le Mesle cite en outre *Rostellaria aiT. macroptera* La>ik. In banc de grès (3) de 50 cm. sépan* C4:*tte formation de lo m. de calc^iies (4) très analogues aux]récédents, et où se rencontrent *O. hofjharensis* et cetli» fameuse *Ostrea ail**. *O. crassissima*^mù a été cause de tant de confusions, en faisant attribuer au Miocène tous les dépôts où elle est contenue (^). Un banc de calcaire cristallin grisâtre (5) (i m.) rec(M(» un certain nombre de *Nunuuulit*^s. *Ix's c^lc^iies* blancs ((>) reprennent ensuite sur une épaisseur de 50 m., assez tendres et un peu irréguliers, l^ur partie inférieure présente des *Carolia p/acunoides* C^nthai>e, mais surtout une grande quantité d'*O. bogharensk* et d'*O. afT. crassissima*, tandis c|ue le haut des calcaires constitue un niveau fossilifèi*c des plus intéressants ; j'y ai, en effet, recueilli : (*lonoclypeus* (voisin de *C Delanoiei* de *Echinolampas* (*loujoni* Pomel (très comLoHioL et* de *C conoideus* Leske (Ar.) mun) *Ilarionia* cf. *Damesi* Bitt\eh *Euspatangus*. Ln banc (7) (i m.) de grès roux, qu'on voit ensuite., englobe de gros rognons de silex bruns et des \ummuliles assez abondantes. > iennent alors f\o m. de c.alct. Au point où la piste de Kai rouan à el Ala coupe les lumachelles, celles-ci sont exploitées en profondeur pour faire des meules de moulins. En continuant la coupe, on observe 5 ou 6 lits de grès roux (la) fi peu près stériles, séparés par des marnes, puis quelques bancs minces de calcaire gréseux (i3) également roux, assez fossilifères, dû on remai-([ue : (1) Cette espèce pourrait bien ôtrc celle que Blanckbnhorn (Neues z. Geol. JEg. II, p. 44) a désignée réoemment sous le nom d'*O. Enak*; mais comme la diagnose est assez brève et non accompagnée de figure, je n'ai pas osé assimiler les deux formes, et m*en tiens ù ce terme un peu vague de *O. atl. crassiisima*, Gertaïos exemplaires dépassent 30 cm. de longueur.

184 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

CnroUa piacunoides Ca>t. *Uthodonms* (moulages (le trous) *Ostrea*
hogharensis Nie. *ThersUea strombiformis* I\mel (In^ com— Clôt Beyi
 Bell. iiiune el possi^danl onc^oro son test). Le Mesle a cilé, de ce niveau,
 divers fossiles, parmi lesquels je relevé : *Kihinolampas Goujoni* Pomel
Anisaster gibberulus Michelin (Pomel) *Schizaster africanus* de Ix>hiol. Des
 argiles lamelleuses, gris jaunAtre en surface et bleues en profondeur,
 semblables à celles de la coupe pnW'dente et a celles de Maklar, séparent
 les dépôts sousjacenls des grès dorés de l'Rocène supérieur, dont elles
 forment le début. L'épaisseur totale des marnes avec leurs lumachelles ejsl
 de 300 m. environ, tandi:^ que les calcaires inférieurs mesurent de iTk) à -
 ^oo m., ce (pii fait à peu près ôoo m. de puÎBsanci* pour TÊocène moyen
 du Trozza. 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 blancliAtres. Nous \
 errons par la suite que ces calcaires sont plus ou moins importants suivant
 les points, parfois infiniment réduits, comme à rOusselat, sans (pie pour
 cela il > ait une lacune ; c'est simplement un faciès latéral du début des
 marnes, comme on peut s'en assurer par une étude d'ensemble de L*\
 région. Du reste il existe une sorte de balancement : (piand les calcaires
 grossiers sont très déveloi)pés, les marnes le sont beaucoup moins, mais le
 total est sensiblement constant. Cherichira Les coupes du Chericbira nous
 montrent les divers termes de l'Rocene isolés el il serait difficile d'établir
 leur succession, si on ne procédait par comparaison avec les régions
 voisines. J'ai déjà parlé de l'Flocène inférieur, dont les calcaires à \nmm.
 Hollandi forment le sommet d'et Tengouchba. Au-dessus de lui, l'Rocène
 moyen ne subsiste (pi'en landieaux affaissés (PI. 11, lig. 1/4), mais il
 s'observe plus loin dans le Dj. Ouled kredija (PI. II. lig. la), 011 il est pris
 entre plusieurs failles et en partie au contact des marnes bariolées du Trias.
 Quand on suit le sentier allant de l'O. Cliericbira à l'O. bon Mourra, on a, au
 \-W, les marnes et les calcaires gréseux de l'Kocene supérieur et, au S-E,
 des calcaires blancs, limités]Jar un pli-faille, que le clieniin suit quelque
 temps. La formation débute ici par quel(pies mètres de cak^ires très durs
 (a), affectant la disposition en cbevrans. Au-dessus, se développent des
 c^dcaires blancs, tendres (6), un peu irréguliers comme texture, parfois en
 rognons et assez fossilifères, surtout vers la base, où on remarcpie :

P/icatu/a po/ymorpha Bellardi Ostrea bofjharensis \ic\ise Ostrea cf.
ije/oracina Desuaves Oytherea cf. promeca Loc. — punica Thomvs Je nus,
etc. et un peu plus baut : Echinolampas (loujoni Pomel Euspatanyus cf.
Desfjranfjei Cott.

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE MOYEN 185 La présence d'O. cf. *he/iovacina* à la base de la formation tendrait encore à faire ranger le début de celle-ci dans l'Eocène inférieur, ce qui concorde « avec ce qui a été dit précédemment. Une barre calcaire grise, dure (r), contenant quelques Nummulites, sépare cette première masse calcifiée d'une deuxième assez analogue (d), riche en *O. bogharensis* et divers Mollusques en mauvais état. Une seconde barre de calcaire brun K Nummulites (c) (qui répond, ainsi que la première, aux strates analogues du Trozza) surmonte le calcaire et supporte encore quelques mètres de calcaire blanc (f) en dalles, où Ton recueille : *Thagasteria Wetierlei* Pomel (très abondant) *Ostrea bogharensis* Nicaise *Echinolampas Goujoni* Pomel — aff. *crassissima*. *Carolia placunoides* Cantuaine Une faille fait alors buter ces calcaires contre des grès blancs probablement miocènes. Cet ensemble calcaire, dont la pente est un peu inférieure à 45°, possède une épaisseur de 100 m., ou un peu moins. La collection Vuck renferme en outre plusieurs fossiles intéressants provenant des calcaires blancs, mais je ne puis préciser leur niveau ; ce sont : *Orthechinus Pcgoti* Cott. *Cassidulus Thagasteria Wetierlei* Pomel *Schizaster Mestei* P. et (in. *Echinolampas Goujoni* Vowwa. *Catianassa*. *Plesiolampas* cf. *elongata* Iji. » et Slahen Pour retrouver la suite des couches, il faut aller sur la rive gauche de TO. (Cherichira, où se voit la retombée de l'anticlinal, encore légèrement atteint par des failles. On peut reconnaître les deux bancs à Nummulites, qui fournissent un point de repère suffisant. Ces calcaires supportent des marnes jaunes ou brunes, à peu près stériles, avec intercalations de lits calcaires riches en *Carolia placunoides*, *Ostrea bogharensis* et divers moules de *Lamellibranches*. Puis paraissent, au milieu des marnes, les lumachelles à *O. bogharensis* et à *O. (Uot Beyi)*, assez gréseuses à la partie supérieure, l'formation passe alors aux calcaires gréseux roux à petites Nummulites de l'Eocène supérieur. Cet Eocène moyen se voit aussi sur le Dj. Sféia, reposant régulièrement sur les calcaires à Nummi, Hollandi mais il a disparu en très grande partie par suite de l'érosion. Le Dj. Batene, situé entre le Cherichira et Kairouan, est un petit massif très com- Batene pliqué, qui comprend, entre autres, l'Eocène moyen (Pl. II, fig. 35-37). Du côté E, le Sif el Abiod, qui émerge de la plaine, présente à sa base des marnes brunes (a), avec plaquettes gréseuses à Mollusques peu reconnaissables. Un peu en dessus de la crête* les marnes alternent avec des calcaires blancs (b) assez fossilifères. J'y ai

recueilli ; Echinolampas Goujoni Pomel Cassidulus amygdala Desor Ostrea bogharensis Nicaise et d'assez nombreux moules de Lamellibranches associés à des Thersitées, ayant par24

The text on this page is estimated to be only 29.41% accurate

186 KTIDE GÉOLOGIQUE-K 1)K LA TUNISIE CENTRALE:-
tiellement conserve leur test. La couche même est constituée par un gros banc
(c) (1 m. 00) de calcaire dur, suivi de 10 m. de calcaires plus tendres (c), où
les moules internes de Mollusques sont fort communs. Dans cet ensemble
de couches, le C* Flick a recueilli : *Orthischinus Pegoti* Cott. (*lardita*
Anisaster gibberulus Micuelli) (*Pecten*) *Cardium Schizaster* Meslei P. et
Gn. *Turritella obruta* Loc. *Pecten Aatica*. *Plicaiula* La suite consiste en
marnes brunes très puissantes (au moins 300 m.), assez mal visibles et
desquelles émergent, çà et là, un banc car Guebala : mais la transgression de
l'Eocène moyen est particulièrement remarquable chez les Labbabsa. La
coupe du Rebeiba (Pl. 11, fig. 3) montre que le Sénonien est surmonté
directement par les calcaires grossiers blanc jaunâtre (c) de l'Eocène moyen,
dont l'épaisseur atteint 40 à 50 m. ; ils renferment en abondance (*h'trea*
bogharensis, *O. affinis*, *O. crassissima*, *O. punica*, des *Carinaria* et, dans la partie
supérieure, de nombreux moles de Bivalves (*Cytherea*, *Venus*, etc.). Ils
sont suivis de marnes jaune brun, avec intercalations irrégulières de lits
calcaires et enfin, assez loin en arrière de la crête, de lumachelles à 0. Clol
Beyi (/). L'épaisseur de ces couches semble un peu variable suivant les
points ; tandis qu'à l'E du Rebeiba, les calcaires grossiers n'ont guère plus
de 10 m. et que les marnes sont des calcaires et des silex sénoniens en
tout semblables à ceux du Rebeiba. Le calcaire qui cimente ces blocs
englobe (quelques *O. bogharensis*. Au-dessus s'élèvent les calcaires grossiers
habituels

STRATIGRAPHIE. — EOCENE MOYEN 187 supportant le petit signal. C'est un des très rares cas où j'ai vu des poudingues, les formations détritiques étant tout à fait rares en Tunisie centrale avant l'Éocène supérieur. Mais, en outre, ces couches reposent ici sur le Cénomaniens qui plonge de 10° N-W, tandis que l'Éocène moyen a seulement une pente de 5° N ; il y a donc ici une discordance transgressive. En effet, quand on part de l'extrémité W du Djildjil et qu'on suit la crête du ljj. ben Habbess vers l'E, on constate que les assises crétacées sont coupées en biseau. Au signal de Ghouchet es Sid (Hg. 33), l'Éocène moyen repose sur les calcaires supérieurs du Sénonien, puis sur des couches de plus en plus anciennes, mais appartenant encore à cet étage (niveau à *Bostrychoceras polyplocum* au kranguat de TO. Déli), puis sur le Turonien, et enfin sur le Cénomaniens. Fig. 31. — Ez Zerissia (C, Cénomaniens. Em, Kocène moyen). Cet Éocène moyen occupe presque toute la cuvette, située au N du Si ben Habbess et constitue le socle du Barbrou. Le bord N de cet affleurement présente quelque chose d'analogue à ce qui vient d'être indiqué pour le ljj. Si ben Habbess. A el Guerria, l'Éocène inférieur existe et s'interpose entre le Sénonien et les marnes de l'Éocène moyen. Les calcaires grossiers sont alors peu développés et, dès la base, apparaissent des marnes avec intercalations calcaires, dont le début appartient encore à l'Éocène inférieur, comme je l'ai déjà dit. A la coupure de l'O. el Balloul, il n'y a plus d'Éocène inférieur, mais tous les niveaux du Sénonien sont présents. La falaise limitant la dépression de l'oued est due aux calcaires supérieurs du Sénonien, mais, au pied S du Barbrou, l'érosion a été plus intense avant le dépôt de l'Éocène moyen et celui-ci repose sur la fin des marnes sénoniennes (n° 3) en discordance très manifeste (Pl 11, fig. 7). Il débute par un banc calcaire (a) (1 m.) à *Ostrea bofharensis* et à *O. aff. crassissima*, suivi de plusieurs autres semblables, séparés par des marnes. Outre ces Ostracés, on trouve en abondance : *Caroia placunoides* et des moules internes de Bivalves (*Cardia*, *Lucina*, } connus Ju/ici Coq.). Un autre banc (h), situé environ à 60 m. au-dessus du commencement des marnes, est riche en *Echinolampas* cf. *Goujoni* Pomel, tandis que, dans les deux ou trois bancs voisins (r), abondent les *O. boharensis* et *O. cf. bellovacina* ainsi que des moules de *Lamellibranches* et *Gastropodes*, entre autres *Thersites* Coquaudi Loc, l'un des fossiles les

plus communs de tout le pays des Ouled Ayar el Ouled Aoun. Dans la partie
Barbrou

188 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

supérieure des marnes, dont la puissance atteint 50 m., les bancs calcaires sont moins nombreux (un banc de 30 à 50 cm. tous les 8 ou 10 m.) et les marnes un peu moins foncées renferment les mêmes fossiles dans le même état défectueux. Alors apparaît une petite lumachelle calcaréo-gréseuse (d) à *O. bogharensis* et à *O. Clôt Beyi* (de petite taille) ; puis, après 10 m. de marnes, un gros banc (e) (i, io) d'un calcaire bréchoïde, où des blocs un peu arrondis (10 à 20 cm.) d'un calcaire coquillier gris sont réunis par un ciment calcaire cristallin miroitant, d'un beau jaune doré ; on y trouve en quantité *O. Clôt Beyi* (grande taille). Après avoir dépassé 20 ou 30 lumachelles de ces mêmes Huîtres (/), séparées par des marnes, on atteint des grès tendres jaunes dorés (f/) (50 m.), remplis de tubes d'Annélides et divisés en minces lits de 10 cm., séparés par quelques centimètres de marnes grises, les bancs étant un peu plus épais et plus rigides dans le haut. D'après l'aspect de ces grès, on serait tenté de les rapporter à l'Éocène supérieur, mais, au-dessus d'eux, on voit encore, en alternance avec des marnes, quelques lumachelles (h) calc^réo-gréseuses à *O. bogharensis* et *O. Clôt Beyi*, ce qui les fait rattacher à l'Éocène moyen. Ces assises (15 à 20 m.), inclinées de 5 à 6° vers le S-S-E, supportent le grand signal et sont encon» surmontées par des bancs (i) de 50 cm. de grès tendres, dorés ou roux, séparés par 2 ou 3 m. de marnes grises, qui ont tout à fait l'aspect de l'Éoc^nc supérieur. Cependant j'y ai encore trouvé, au début, quelques grandes *Carolia* et des *Ostrea bogharensis* siliceuses, qui tendraient à faire réunir le commencement des grès à l'Éocène moyen. Toutefois, je pense que la plus grande partie doit être attribuée à l'Éocène supérieur. Ksaïra Au S du Barbrou, les clioses se passent de façon analogue ; la coupe du Dj. Djildjil (fig. aC) montre également le Sénonien couronné par l'Éocène moyen. L'éros. N. ^*^^" ^1"*
*i

STRATKÎRAPHIK. ÉOCÈNE MOYEN 189 OÙ abondent les moules internes de fam. mollusques : *Lucina Mœxmsl* Coq., *Venus Jiilieni* Coq., *Venus Matheroni* Cf>Q.. Cytherea et des Gastropodes : *Thersiia* Coquandi Loc. On passe insensiblement à des marnes plus claires, grises ou verdâtres, assez gypseuses, avec lits sableux (10 m.) et où sont intercalées des lamelles très ferrugineuses (>) à (). Clôt Beyi ; celle Huître pullule au point de former presque entièrement la roche. Cinq à six mètres de marnes verdâtres ou violacées, sableuses et très gypseuses (7), séparent les dernières lamelles d'une masse de grès blancs ou dorés, (8) très fins et tendres, disposés en lits minces, alternant avec des filets d'argile; on y voit de nombreux tubes d'Annélides. Ce sont les grès déjà observés sous le signal du Barbrou, où ils sont encore surmontés par d'autres lamelles à O. Clôt Beyi et que, par suite, il y a lieu de rattacher à l'Éocène moyen. Les assises inférieures aux grès revêtent une partie notable du plateau et en divers endroits, par exemple près de Sidi Chadah, on y exploite le gypse. S.S.W. K. Chouhet es Sid N.N.C. 33. - Le Kef Chouhet es Sid (Dj. Djildjil). Mais, si du plateau nous descendons dans la vallée, nous constatons une modification importante. Le Dj. Djildjil est limité à son extrémité S-W par une série de failles, faciles à constater, quand on descend par les abrupts en dessous du Kef Chouhet es Sid (fig. 33). On voit un lambeau des calcaires inférieurs de l'éocène moyen (les mêmes qui forment le signal) pris entre deux bandes sénoniennes, et un peu plus bas, un calcaire lamellaire à *Ostrea bogharensis*, vertical, fortement rubéfié, et séparé d'une autre lamelle à O. Clôt Beyi par une lame d'oxyde de fer (1), épaisse de plusieurs mètres, un peu plus bas encore, on trouve les lamelles à O. Clôt Beyi peu inclinées (a-c), alternant avec des marnes fortement gypseuses, puis, quand on arrive au pied des fortes pentes, un banc de gypse d'un mètre, suivi de plusieurs autres, séparés par des marnes sableuses grises, parfois avec petits lits d'argiles gréseuses dures, offrant de nombreuses pistes. Cette constatation m'embarrassa tout d'abord, étant donné le voisinage du Trias du Kt. el Halfa ; mais je reconnus bientôt que ces gypses étaient supportés par un banc de calcaire compact (), renfermant des *O. bogharensis* (très gryphoïdes). Plus au S-W, j'ai retrouvé cette même Huître associée aux Bivalves habituels de l'Eocène moyen dans des bancs de calcaires en rognons, alternant plusieurs fois avec les marnes et les gypses ; et enfin, je les revis au

The text on this page is estimated to be only 29.60% accurate

190 ÉTUDE «KOLOGIQrE DE LA TUNISIE CENTIULE

Sekarna couronnas rogulicremont par une luniacielles à 0. Clôt Beyi. La succession est donc bien constante et il n'est pas douteux que ces gypses n'appartiennent à l'Éocène moyen. Sekarna Ce faciès gypseux persiste dans toute la moitié méridionale du Dj. Sekarna jusqu'au Fondouk Debbicli et se modifie plus au sud, pour passer bientôt au faciès habituel. En allant du Fondouk au Nordj Debbicli, on constate aisément la transgression de l'Éocène moyen sur le Sté 8G1, les marnes et calcaires (3) du Sénonien sont recouverts par ce même terrain débutant alors, comme il a déjà été dit, par un banc de calcaire sableux, suivi bientôt d'un deuxième assez riche en Nummulites RoUandi, V. alT. irregularis, O. gigantea, ce qui me les a fait ranger dans l'Eocène inférieur. Ces marnes, dont la majeure partie dépend de l'Éocène moyen, sont entrecoupées de bancs calcaires de 30 à 80 cm., assez peu cohérents et riches en fossiles, trop souvent indéterminables. Dans l'un d'eux cependant, ils ont conservé leur test, au moins en partie : on peut alors reconnaître : *Carolia placunoides* Ca>t. (*lythera* cf. *pronieca* Loc. *Osirea bogharensis* Nie. *Thersitea Coquandi* Loc. (bien voisin de *Diplodonta* T. *Contejani* Coq.) Ce dernier fossile est très abondant dans cette formation, dont il est presque caractéristique, bien que presque toujours à l'état de moule interne ; il est associé à une autre espèce à grandes pointes. Peu au-dessus apparaissent les lumachelles à *Ostrea* Clôt Beyi ; mais, pour bien les étudier, il faut aller sur la rive gauche de l'O. Ousafa, soit en descendant PO. Saboun, soit un peu plus au N, par exemple à l'W de la haoula de Si Ali ben Nasseur.

STHATKiRAPHIE. — ÉOCÈNE MOYEN 191 Les niarnos do IKoaMio moyen, où abondent les inonles de Tliersitécs, recouvrent la majeure partie du plateau et lui communiquent une grande fertililé, grâce h une faible proportion de pbospbale de cbaux. Au-dessus d'elles apparaissent les lumacbcilles à O. Cht lieyi, puis des marnes lres sableuses alternent avec des lits gréseux minces (f) à lo m.) : deux bancs de grès roux, épais d'un m(Mre et séparés par !Jo m. de marnes, sont riches en grains de glauconie et émettent au choc la même odeur que les roches phosphatées et bitumineuses ; ils sont assez riches en fossiles : Carolia, Ostrea hotjharcnsis, Tnrrilclla, malheureusement en mauvais état. Puis, après 5 à (î m. de marnes gris-verdAlre, revient un banc gréseux (o,5o), rempli uniquement d'O. (Jiol licyi, tiuidis que d'autres, im peu plus élevés, ne recèlent que O. hofjharensis, très épaisse et très gryphoïde ; cette séparation des deux formes est un fait assez fréquent. Quelques mètres de grès et marnes terminent cet ensend)lc, (jui mesme environ i5o m. depuis l'apparition de VOstrea Cloi Beyl. Au-dessus viennent des grès blancs de l'Kocène supérieur. J'avais d'abord attribué toutes ces couches gréseuses à TÉocène supérieur, et les grès blancs, qui leur font suite, à l'Oligocène, dont ils ont le faciès : je crois maintenant préférable de ranger dans l'ÉocxMie uioven toutes les couches renfermant Carolia placunoides, Osirea hogharensis et O. CloI Bryi, et de faire commencer FÉocène supérieur seulement après la disparition de ces espèces. En d'autres points voisins, et notannuent tout autour du massif des Ouled Aoun, l'Éocène moyen fait suite normalement à rRocène inférieur; nous les étudierons tout à rheure, mais il est sans dcnite préférable dVitvisager d'abord les autres cas où se manifeste la transgression de l'Kocène moyen, et pour cela, nous nous acheminons vers le S-W. Le Kt. Chair en est un exemple : c'est un petit dôme extrêmement compliqué K. ech Chaïr où l'Èocène moyen surmonte l'Rocène inférieur du côté N, tandis qu'à TE il est en discordance sur le Sénonien très inconqilet. A l'E du Reu Kaba, de la Kalaat el Fragha, et du Tiouacha, la transgression Ouni Delcl s'observe sans particularit(' notable. Dans la cuvette séparant TOum Delcl du bon Adjcr (Pl. II, fig. 4), les calcaires supérieurs du Sénonien supportent des calcaires grossiers gris-jtiunAtre, assez durs, quoique vacuolaires (les vacuoles sont en partie remplies par de la calcite), avec rognons de silex el de petits cristaux de

quartz ; la partie supérieure est plus tendre et marneuse (10 m.). L'ensendile
-ne paraît discor

The text on this page is estimated to be only 28.50% accurate

102 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE de
calcaires grossiers avec rognons de silex, puis une série de marnes et
calcaires grossiers (50 à 100 m.) remplis de débris de Bivalves. Les seuls
qu'on puisse reconnaître sont *Ostrea biujharensis* (à profusion) et *O.
puzosii*. Un des bancs, beaucoup plus récent (5 m.), produit une petite falaise
au-dessus d'A. Ilamedna ; il est remarquable par la présence de grosses
ammonites voisines de *V. perforata*. Les dernières couches sont assez
relevées (50") et surmontées par un conglomérat à gros blocs fortement
cimenté, accusant une pente de 30", probablement beaucoup plus récent.
Char tL. Cet affleurement éocène est à peine séparé de celui qui recouvre
tout le centre du Dj. ech Char, dont les bords sont formés par les calcaires
sénoniens bourrés de silex bruns ou gris à patine blanche, qui jonchent
le sol au Kef ech Chjegaga. La rangée de buttes, situées à 50 à 100 mètres
en retrait, appartient à l'Éocène. Au-dessus de r Tiiala, plusieurs failles peu
importantes affectent le Sénonien, qui affleure largement et supporte des
collines coiffées prenant à leur base 30 à 100 m. de marnes argileuses (A), 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 ; on n'était pas à son niveau. Il y a plusieurs années déjà, M. Tin
le géologue Prost, dans un rapport resté inédit, signalait la différence qui
existe entre l'Éocène de Thala et celui des régions phosphatées voisines,
mais sans l'expliquer ; c'est qu'en réalité nous avons affaire ici à l'Éocène
moyen. Ici vers le haut, quelques bancs (b) de calcaires tendres et des lits de
gros rognons calcaires fournissent des Bivalves peu déterminables. 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. Les gradins
en retrait, viennent des calcaires grossiers jaunâtres (f), alternant avec des
marnes et causant une série de gradins irréguliers. Les fossiles principaux
de ce niveau sont : *Echinolampas Goujon* et *Poaiella Carolia piacunoides*
Cwtkaine Ostrea bogharens La Nicaise (souvent très épaisse et granuleuse)
Osirca punira Thomas — aff. crassissima. / u H

STRATIGRAPHIE. — KOCÈNE MOYEN 193 En outre, 15 m. environ après le début de cette formation, un banc épais de 1 m 40 (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. Au-dessus de lui, les calcaires (f) reprennent, semblables aux premiers, avec intercalations marneuses. L'ensemble de ces calcaires a une épaisseur de 60 m. environ du côté N, tandis qu'au S elle semble beaucoup moindre, non seulement par suite de l'érosion, mais aussi parce que les couches sont plus réduites. Elles sont subdivisées par de petits ravins en une multitude de mamelons. Plus au S, nous ne trouvons plus du tout d'Éocène. Remontons donc vers le N. Au voisinage du Dj. bou liabeul, nous voyons l'Éocène moyen reposer tantôt sur l'Eocène inférieur, tantôt sur le Sénonien, tandis que dans le massif des Ouertane, où cette transgression n'existe plus, toutes les couches éocènes sont présentes. Entre le Dj. Avala et Sidi Barcat, se voient quelques lambeaux d'Éocène moyen, Ayata remarquables seulement par l'aspect spécial de leur base. Directement au-dessus des calcaires blancs ou roses à Nummulites Rollandi, on trouve des calcaires jaune clair, à patine rouge, siliceux et très durs, se débitant en petits parallépipèdes de quelques centimètres, où la silice s'isole parfois en silex jaunes ou bruns à patine blanchâtre. Ces calcaires, très peu épais, sont suivis des calcaires habituels de O. bogharensis et O. afr. crassissima, Turritella. Il en reste une douzaine de mètres, après un double plongement, qui dessine un léger synclinal. Au voisinage, apparaissent les marnes brunes à Gastropodes, parfois en contact avec celles de l'Éocène inférieur, par suite d'une faille tout à fait locale. Nous voici revenus au synclinal d'Ellez, dont j'ai étudié les deux flancs à propos Ellez de l'Éocène inférieur, limité au-dessus des niveaux à Nummulites Rollandi (Pl. II, fig. 9). Ensuite, apparaissent des marnes jaunes, un peu brunes (Em, a), puissantes de plus de 50 m. et présentant vers leur milieu de nombreux lits de calcaires marneux jaunes, divisés en gros blocs à angles arrondis. On n'y trouve guère que Ostrea bogharensis, O. punica et l'O. afr. crassissima. Aux deux tiers de la hauteur du monticule qui supporte Si Mahameur, s'aperçoit un banc de calcaire (6) d'un mètre, formant une barre et renfermant O. bogharensis, avec Cardita et Cytherea cf. promeca Loc. La coupe prolongée rigoureusement dans la même direction ne rencontrerait plus rien ; aussi Tai-je un peu déviée vers le N, me rapprochant de Si Mahameur, pour reprendre ensuite ma direction

première. On retrouve alors des marnes (c) semblables aux précédentes, avec bancs calcaires littéralement pétris d'*O. bogharensis*, dont le détail serait fastidieux. U ne subsiste aucune couche plus récente.» et, par suite, une forte proportion des marnes à Gastropodes et les lumachelles à 0. Clôt Beyi ont disparu. On en retrouve une partie dans le prolongement du même synclinal, entre la Hamadat des Ouled Aoun et le Massouge. Elles ne présentent, du reste, rien de bien particulier. Je me bornerai donc à signaler le fait que, dans les couches les plus élevées, *O. bogharensis* de\\enl notablement plus gryphoïde et souvent plus épaisse. Le grand synclinal du Houd a aussi conservé des dépôts de l'Éocène moyen, Hoad sous forme de calcaires grossiers im peu irréguliers, dont la puissance approche de 100 m. en quelques points. Certains bancs sont notablement gréseux, d'autres, plus

The text on this page is estimated to be only 26.03% accurate

194 ÉTUDE (GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

niarnoux ; mais la faune n'est pas très variée. Vnssi, je émis opportun de supprimer toutes les divisions que j'y avais d'abord établies. Je dirai seulement (pour la base, renfermant encore *O. gubantia* et *O. c. bellovacina*, sans doute à placer dans l'Éocène inférieur. La suite de cette formation m'a fourni : *Thalassia Wetterli* Pomel (*Thalassia punicata* Tüchsen Carolia placunoides (*Thalassia* — aff. *Thalassia crassissima* *Ostrea bogharensis* locale *Cytherea* cf. *promissa* Loc. Enfin, un banc renferme de petites nummulites «*Thalassia*» encore indéterminées. K. Beroum La cuvette d'el Gossa et du Kef B (Toum, située sur le prolongement du même synclinal, présente une certaine particularité. Les principales bancs de calcaires grossiers viennent des marnes vertes (5 à 10 m.), avec deux ou trois bancs de calcaires grossiers marneux et un banc de grès jaune doré, très riches en Nummulites, (toutes, malheureusement, sont siliceuses et indéterminables. On distingue cependant deux formes, l'une plus large et grande, l'autre petite», bombée (M) possédant des granulations irrégulières nettes. (Test probablement la même que celle à laquelle il a (Hé fait allusion précédemment (Houd). Les 10 à 15 m. de calcaires blancs, qui viennent au-dessus, laissent à part et là quelques intercalations marneuses et contiennent *Thalassia Wetterli* Puvion et *O. bogharensis* (abondante à tous les niveaux). Dyr du Kef Enfin, je ne puis négliger l'affleurement du Kef (Pl. II, fig. i), car il a été l'objet de nombreuses controverses, quoique bien peu important. Au-dessus des calcaires cristallins formant les bords du Dyr et des calcaires grossiers renfermant encore nummulites *Roüandi*. et par suite appartenant encore à l'Éocène inférieur, il ne reste plus que (principales séries de calcaires irrégulières semblables aux précédents, avec marnes intercalaires (une dizaine d' m. *crassissima* ; néanmoins, ils sont toujours plus plats, moins épais, et la largeur du ligament est proportionnellement moindre, comme la remarque en a déjà été faite. Son gisement principal est surtout orienté S-W du l'ouest, un peu au-

STRAATIGRAFIE. — ÉOCÈNE MOYEN 195 le âge devait être très peu éloigné, puisque le Mrbila, le Semmama et une partie du Tiouaclia étaient exondés pendant l'éocène. (C'est le seul cas où il soit possible de préciser la position de la côte. Mais nous sommes assurés néanmoins, (peu, dans toute la région s'étendant jusqu'au Trozza, la mer devait être très peu profonde, connue l'altèrent les nombreux trous de Lithodomes (pii s'observent au \ de cette dernière mon Ligne. La mer était même si peu profonde ([u'en certains endroits (Trozza, Clioucbel et 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 (les autres. (Comme ces conditions ont dû se reproduire plusieurs fois, et (que l'épaisseur des dépôts est considérable, on est conduit à admettre (qu'il y a eu ici un approfondissement progressif (bi bassin, suivant un processus dans lequel M. Miassot-(journale) a insisté dans son cours pendant ces dernières années. Limites de Tétage et fossiles caractéristiques. — Les dépôts que j'attribue à l'éocène moyen sont, comme on le voit, très monotones; ils sont parfois d'une extrême richesse en fossiles, toujours peu variés comme espèces et mal représentés. A part les Ostracés, presque tous sont à l'état de moules internes et leur détermination devient aléatoire; aussi ai-je souvent négligé de les mentionner. Ces Ostracés, étant spéciaux aux régions barbaresques, ne nous fournissent que peu d'indications sur l'âge précis de ces couches. Il n'en est pas de même des Oursins, parmi lesquels je citerai: *Orthechinus Pognati*, *Conoclypeus alberti*, *Thracia* *Welteri*, *Filmaria Lorini* (cité par Caillet), *Unio* cf. *Damesi*, *Echinolanipis Gonjoni*, *Cassidulus amygdalotus*, *Anisaster gibberulus*, *Schizaster Deshayesi*. Ces formes, dont plusieurs sont

196 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

connues au nord de la Méditerranée, où elles caractérisent le Kocène moyen, confirment pleinement l'attribution que j'ai faite, contrairement à l'opinion de mes devanciers. Un autre argument en faveur de cette manière de voir, réside dans la concomitance de cette grande transgression, qui s'est fait sentir sur tout le pourtour de la Méditerranée. Cette question de classement général n'est pas de doute, reste celle des limites et des subdivisions à établir. Le début de la transgression ne marque pas la limite inférieure, comme je l'avais cru tout d'abord, puisque les premières assises de calcaire grossier ou de marnes renferment encore quelques fossiles de Téthycène inférieur, lesquels disparaissent bientôt, ce qui entraîne à placer la limite inférieure au point de leur disparition. Le choix de la limite supérieure m'a également embarrassé. Les lumachelles à *Osirca Clôt Beyi* doivent-elles être classées dans l'Éocène supérieur, comme l'a fait Albert, ou dans Téthycène moyen ? C'est à cette dernière solution que je me suis arrêté. Les *O. Clôt Beyi* apparaissent dans les marnes à Gastropodes (peut-être quelques très rares exemplaires un peu plus bas, dans les calcaires blancs du Cherichira) et ont leur maximum au sommet de ces marnes auxquelles les lumachelles se relient naturellement, dans la plupart des cas. Cependant, en quelques endroits (Maklar, etc.), ces *O.* (*Ostrea Beyi*) forment des bancs au milieu de grès, ayant le faciès de Téthycène supérieur des régions voisines. Mais j'estime qu'il y a là une simple variation de faciès; les grès ont commencé à se déposer en cet endroit un peu plus tôt qu'ailleurs, ce dont il n'y a pas lieu de s'étonner. Il vaut évidemment mieux tenir compte de la transformation de la faune. Or, je remarque d'abord qu'au Trozza, au-dessus des couches à (*Isleia* et *Caronia placunoides*), on recueille *Anisaster gibberulus*, Échinide bien caractéristique de Kocène moyen, (j'est donc à cet étage qu'il faut encore rattacher les lumachelles à *O.* (*Ostrea Beyi*). Je constate, en outre, que dans les dépôts franchement priaboniens du Balone et du Cherichira, dont il sera bientôt question, on ne trouve plus ni *O. Clôt Beyi*, ni *O. bogharensis*, et que les *Caronia placunoides* sont tout au moins très rares, si même elles existent encore. Je placerais donc la limite supérieure de Téthycène moyen au-dessus des dernières couches à *Caronia placunoides*, *O. Clôt Beyi* et *O. bogharensis*; cette dernière espèce disparaît en même temps que les précédentes, après avoir acquis une forme fortement gryphoïde. Ces trois fossiles sont donc nettement caractéristiques

de l'Éocène moyen. J'ajouterai que la limite ainsi fixée correspond à celle qui a été admise par les géologues qui se sont récemment occupés de l'Égypte, où des matériaux abondants et bien conservés permettaient une précision qui m'était interdite (1). Quant aux subdivisions, nous pouvons en admettre deux : I. — Calcaires grossiers d'épaisseur variable et marnes riches en *Ostrea hoghdensis* et *Thersites*. correspondant approximativement au Lutétien ; II. — Lumachelles appartenant à *Strophia* Clôt Beyi et à *Strophia bogharensis* (souvent gryphoïde), répondant au Bartonien : mais il est probable que la limite de ces deux subdivisions ne coïncide pas avec (1) M. Blanckenhorn: *Nucul. ticol. Egyptens*, Day *Eocen*, p. 418, sqq.

The text on this page is estimated to be only 29.24% accurate

SThATIGRAPHIÊ. — ÉOCENE MOYEN* l'œlle qui a été admise en Em*ope. Aussi, ces questions de parallélisme étant très délicates, j'ai préféré me restreindre à l'emploi des termes Éocène inférieur, moyen, supérieur, et indiquer les coupures locales qui peuvent être faites.

(:OMPHALISON AVEC LES PAYS VOISINS L'Éocène nioyen est très répandu en Algérie sous le même faciès ((u'en Tunisie, comme je Tai déjà montré (^), mais il a été attribué à TÉocene inférieur. Ce sont les assises que Pomkl a désignées sur la carie d'Algérie sous l'indice e,v('). J'en ai vu des lambeaux en montant au Dyr de Tébessa, près d'A. el kissa, mais j'ai surtout pu les étudier à Hoghari, où Nicaise a pris le type de son 0. bogharensis . Les marnes brunes, très développées entre la route et le Ksar de Boghari, où commencent les grès de rÉocène supérieur, ont tout à fait le même faciès qu'en Tunisie; elles reposent en concordance sur les calcaires de l'Éocène inférieur, ou en discordance transgressive sur le Sénonien, ainsi que FicuEtR l'a reconnu au S-E de Boghari ('). En outre, une partie des couches du Dekma, près de Souk-Ahras (d'où y)roviert précisément le type du Thagastea Wctlerlei) se rattache certainement à l'Éocene moyen, comme Blwac (') l'a reconnu récemment. (1) L. Pehvinière : Sur l'Éocène d'Algérie et de Tunisie». C. R., p. 564, et B. S., G., F., p. 40 (2) A. Pobiel: ExpUc. carte géol. Algérie, p. 110. (3) E. FicBEUR : Études géot. sur les terrains à phosphates de la région de Boghari, Ann. Mines 1895, p. 7. (4) J. Blayac : Sur la présence de l'Éocène moyen dans la région de Aouli-Ahras. B. S. G. F., (4) H, p. 43.

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR \(\jicvnc supérieur otXHipe cii Tunisie
une surface bien moindre que les termes précédents ; presque partout
l'érosion l'a fait disparaître, mais il a du jadis cou>rir une portion notable de
la Régence. Il est essentiellement gréseux, bien qu'il admette des
intercalations argileuses. Ses représentants les i)lus typiques affleurent dans
les environs de Kairouan, notamment au l)j. Batene el Guern, et au l)j. ech
(iherichira, mais malheureusement, en ces localités, on ne peut saisir
entièrement les relations stratigraphiques de ce terrain. Djebil Aussi
envisagerons-nous d'abord la coupe du l)j. Djebil (PI. II, lig. 8), dont il a
déjà été fait mention à propos des étages inférieurs, (^omme on s'en
souvient, j'ai placé la limite de l'Kocène moyen au-dessus des dermeres
alternances de grès cl marnes, renfermant encore quelcjues *Ostrea*
hofjharzensis el (). (Ilot Bcyi. U\ s ao m. d'argiles grises (Ks, a), plus claires
(jue les précédentes, mais également stériles, forment la transition à
rKocène supérieur el peuvent indifTéremment être class('»cs dans l'un ou
l'autre terme ; grAce à leur aspect un peu spécial, elles |)euvent servir de
repère en l'absence de fossiles, dans les quelques points où elles affleurent
(notamment à TE de Maktar). Au-dessus d'elles s'élève en pente douce une
importante masse de grès blancs (6), un peu jaunâtres, sans stratification
bien nette, dont l'épaisseur est de 80 m. environ ; ils sont du reste dénués de
tout fossile. Au contraire, dans les 3o ou l\o m. suivants, des grès roux el
durs (r) alternent régulièrement avec des grès blancs et tendres el
contiennent divers fossiles, au nombre destpiels : *Echitwlampas*
cherichirensis (in. (^) *Pecten hiarritzensU n'VRf.niAc* et plusieurs autres
Pecien. En arrière de la |)etite crête causée par c

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE SUPÉRIEUR 199 ScuteUa
 striatula Mauckl de Serres Pecten tunctanus Tu. ol Loc. Euspaiangns Mesiei
 Tu. cl (iii. Pecten Prctunculus Cytherea (alT. C, incrassata), Janira arcuatn
 I^rocciii Plus haut los fossiles dovionnonl rares. Ol onsomblo arpilo-
 fçréseux possinle uno puissance de loo m. environ et une inclinaison de if)"
 suivant la coupe. La pente du terrain devient ensuite plus raide, grâce à la
 présence de bancs j^réseux plus épais, plus serrés, très ferruji:ineu\ et très
 durs, ne laissant subsister que de faibles intercalations argileuses. Les
 fossiles, peu fréquents, consistent en petites ^unflmuliles et débris de
 Pectens. Cependant, au Kef el Vgoub, la tranciie de ces mêmes couches
 montre de nombreuses Scutelles qu'il est impossible de dégager. On atteint
 ainsi le bord de la cuvette, limitée par des grès blancs qui représentent
 l'Oligocène. En somme, si cett(* localité n'est pas très fossilifère, elle m'a
 néanmoins fourni tous les fossiles principaux que nous retrouverons
 ailleurs et, surtout, elle m'a permis d'établir les relations stratigraphiques de
 TRocène supérieur, |)uisque nous avons entre TOusselal et le Bled el Kaoub
 une coupe continue du Sénonien au Miocène. Revenons maintenant vers TE
 et examinons le gisement du Dj. Batene el Batene Guern, découvert par le C
 Fi.ick, qui a amassé de superbes matériaux, surtout en ce qui concerne
 l'Éocène supérieur, dont il a pu ainsi démontrer l'existence d'une fa

ÉOCÈNE SUPÉRIEUR I/Éocène supérieur occupe en Tunisie une surface bien moindre que les Icrnics précédents ; presque partout l'érosion l'a fait disparaître, mais il a du jadis couvrir une portion notable de la Régence. Il est essentiellement gréseux, bien qu'il admette des intercalations argileuses. Ses représentants les plus typiques allèvent dans les environs de Kairouan, notamment au Ij. Hatene el (juern, et au Ij. ech (Berichira, mais malheureusement, en ces localités, on ne peut saisir entièrement les relations stratigraphiques de ce terrain. Djebil Aussi envisagerons-nous d'abord la coupe du Ij. Djebil (Pl. II, fig. S), dont il a déjà été fait mention à propos des étages inférieurs. Comme on s'en souvient, j'ai placé la limite de l'Eocène moyen au-dessus des dernières alternances de grès et marnes, renfermant encore quelques *Ostrea bogharensis* et (*O.* *Ilot Bcyi*). Les 30 m. d'argiles grises (Ks, a), plus claires que les précédentes, mais également stériles, forment la transition à l'Éocène supérieur et peuvent indifféremment être classées dans l'un ou l'autre terme; grâce à leur aspect un peu spécial, elles peuvent servir de repère en l'absence de fossiles, dans les quelques points où elles allèvent (notamment à TK de Maktar). Au-dessus d'elles s'élève en pente douce une importante masse de grès blancs (h), un peu jaunâtres, sans stratification bien nette, dont l'épaisseur est de 80 m. environ ; ils sont du reste dénués de tout fossile. Au contraire, dans les 30 ou 100 m. suivants, des grès roux et durs (c) alternent régulièrement avec des grès blancs et tendres et contiennent divers fossiles, au nombre desquels : *Echinolampas cherichirensis* Gii. (*E.* *Pecten hiarrltzensis* d'Arcilvc et plusieurs autres *Pecten*. Kn arrière de la petite crête causée par ces assises, s'étendent des argiles grises (i) (17 m.), avec petits filets gréseux, suivies de toute une série de bancs gréseux (e) de 50 cm. à 1 m., séparés les uns des autres par 4 à 5 m. d'argile, (les grès sont assez irréguliers de composition ; les uns sont ferrugineux et très rous, les autres plus clairs et fortement calcaires ; tous renferment des fossiles trop souvent déformés. L'un de ces bancs (e), situé près de la base et produisant une petite crête, consiste en un grès grossier, ferrugineux, où se retrouvent divers Mollusques (*Pectunculus*, *Cytherea*, etc.), apparus dans les dernières couches de l'Eocène moyen. Vers le milieu de la masse, un autre banc (e) m'a fourni d'assez nombreux fossiles, parmi lesquels je citerai : (t) Parmi les Échinides rapportés par Thomas, un certain nombre avaient d'abord été attribués par Gauthier à *Echinolampas Perrieri*

ue Loriol; mais récemment ce savant échinologiste a reconnu qu'il y avait lieu d'en faire une espèce nouvelle, à laquelle il a imposé le nom d'*E. cherichirensis* n. sp., in Fourtau: Révision des Échinides fossiles de l'Égypte. Mém. de l'Inst. Égyptien, 1899, p. 732.

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE SUPÉRIEUR 199 Scutella

siriainla Mxhcel i>e Sehkes Pecfen fnnctanus Tu. cl !.)c:. Euspatangiis
 Meslei Tu. ri (in. Pecten Pcclnnculus (lytherea (afl*. C. incrassala). Janira
 arcuatn Hh(m.<:iii plus="" haut="" lo.s="" fossiles="" dovionnonl=""
 rares.="" cet="" onsemblo="" ar="" poss="" une="" puissance="" de=""
 loo="" m.="" environ="" el="" inclinaison="" i5="" suivant="" la=""
 coupe.="" pente="" du="" terrain="" devient="" ensuite="" raide="" gr=""
 pr="" bancs="" serr="" in="" ferrugineux="" tr="" durs="" ne=""
 laissant="" subsister="" que="" faibles="" intercidations="" argileuses.=""
 les="" peu="" fr="" consistant="" en="" petites="" numniuliles="" et=""
 d="" pectens.="" opendant="" au="" kef="" agoub="" tranche="" ces=""
 m="" couches="" montre="" nombreuses="" scutelles="" qu="" est=""
 impossible="" on="" atteint="" ainsi="" le="" bord="" cuvette="" limit=""
 par="" des="" blancs="" ref="" l="" sonne="" si="" cett="" localit=""
 n="" pas="" fossilif="" elle="" fourni="" tous="" principaux="" nous=""
 retrouverons="" ailleurs="" surtout="" permis="" dvtablir="" relations=""
 straligraphiques="" t="" sup="" puisque="" avons="" ire="" tousselat=""
 bled="" kaoub="" cf="" continue="" s="" miocc="" revenons=""
 maintenant="" vers="" te="" examinons="" gisement="" hj.="" batene=""
 guern="" c="" fmck="" qui="" a="" amass="" superbes="" mat="" ce=""
 concerne="" dont="" il="" pu="" fa="" indiscutable.="" j="" visit="" moi-
 m="" reconnu="" son="" extr="" complexit="" carte="" parmi=""
 coupes="" int="" terrains="" tertiaires="" ai="" relev="" fig.="" celle=""
 passe="" sif="" abiody="" ou="" grand="" signal="" contact="" moyen=""
 r="" celui-ci="" tendres="" suivis="" alternant="" assez="" avec=""
 argiles="" verticales="" sont="" rest="" saillie="" produisant="" suite=""
 petits="" murs="" arabes="" ont="" compar="" lames="" sabre="" nom=""
 siouf="" inconstants="" dans="" leur="" grain="" composition=""
 couleur="" brusquement="" jaune="" rouge="" brique="" voir="" deux=""
 teintes="" sur="" fragment.="" certains="" fortement="" calcaires=""
 alors="" y="" localis="" presque="" argiles.="" celles-ci="" g="" gris-
 verd="" violac="" parfois="" rouges="" elles="" charg="" cristaux=""
 gypse="" formation="" secondaire="" transformation="" pyrites.=""
 faune="" richesse="" para="" variable="" toute="" hauteur="" gu="" inf=""
 premier="" rempli="" clyp="" fort="" difficiles="" exemplaires="" isol=""
 permettent="" reconna="" esp="" moins="" voisines="" :="" sciella=""

striaula="" se="" i="" h="" es="" caypeasier="" biarnizensis="" cotte=""
vt.=""/>

200 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Les
a OU 3 siouf suivants contiennent en abondance de petites Nummulites
striées, qui paraissent très voisines de : Nummulites Bouillei de la Haute
Janira arcuata l'assise associée à : Pecten tuncamis Tu. et Loc.
Echinoiampas cherichirensis Gn. — hiarrilzensis d Vhcciac. Euspatangiis
Meslei Tn. et Gn. — (plusieurs espèces indél.) Schizaster Les mêmes
fossiles persistent dans les bancs suivants en compagnie d'Ostrea
Brongniarti Bron>, mais les derniers siouf sont beaucoup moins riches. Cet
ensemble gréseux répond donc au Priabonien ; la fin peut déjà correspondre
à l'Oligocène. Un peu plus au S, au point coté 10/4, on observe un
remarquable synclinal dont le G* Flick a donné une bonne vue
photographique (*) (PL 11, fig. 17). Les couches plongent de 50° de, part
et d'autre, et si la pente semble un peu moindre sur la photographie, c'est
parce que la ligne axiale du synclinal s'élève légèrement du N au S vers
le spectateur. En cet endroit encore, l'Éocène supérieur débute par 30 m. de
grès jaune clair assez friable et sans fossiles (g). Le premier banc (S¹) de
grès calcaire dur et roux est, comme dans le cas précédent, riche en
Scutelles. Après 5 ou 30 m. d'argiles (aj apparaît le deuxième sif (S₂),
également fossilifère. On peut y recueillir : Echinoiampas cherichirensis
Gh. Pectunculus Schizaster africanus de Lohiol Janira arcuata Bkocchi
Euspatangus Meslei Gii. Pecten tunetanus Tu. et Un. Le troisième sif (S₃)
renferme la même faune ; les Échinides y dominent. Il en est à peu près de
même pour le quatrième, où j'ai en outre à signaler l'abondance de :
Nummulites cf. Bouillei de la Haute Turritella ohm ta Tu. et Law. et diverses
autres Turri telles. Entre le cinquième et le sixième sif gisait un Nautilaire
indéterminé : la faune de ces deux assises ne paraît pas différer de celle des
couches voisines. Enfin, le septième sif — qui est ici le dernier — contient
toujours la même Nummulite et de rares Bivalves. En ce point, il n'y a pas
de couches plus récentes, mais, pour rencontrer celles-ci, il suffit de
s'acheminer un peu vers le N, 011 on atteint le Miocène. Enfin, parmi les
fossiles de la collection Flick, dont le niveau précis demeure incertain, on
remarque Sarsella, Aturia et une foule de Lamellibranches et Gastropodes,
dont une notable partie en excellent état. Cherichira La même formation
existe au Dj. ech Gherichira, où elle a déjà été étudiée par (t) Cahiers du
Soc. géol. n° 14, vue n° 8.

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE SUPÉRIEUR 201 Thomas et Le Mesle. Le premier de ces savants l'a décrite d'une façon exacte, mais sans donner de coupe, et celle publiée par Le Mesle est insuffisante, aussi je crois utile de reproduire quelques-uns des profils que j'ai relevés (PI 11, fig. 13, i3). Ici encore le C[^] Flick a fait de superbes trouvailles, et bon nombre des fossiles que je vais citer proviennent de sa collection. Le petit sentier (qui va de TO. Cherichira à l'O. bou Mourra suit à peu près le trajet d'une faille ou plutôt d'un pli-faille. D'une part, les strates de l'Éocène moyen plongent de 45° vers le S 30° E, celles de l'Éocène supérieur d'autre part de 70° au N 30° W. La formation débute ici par des marnes gypsifères, grises, un peu brunes, dans lesquelles passe la faille : on ne peut donc savoir exactement si l'on est à la base de la formation, mais néanmoins il doit peu en manquer. Dans l'ensemble, la constitution est la même qu'au Dj. Batene : mêmes gros souvent très calcarifères, à taches rouges, alternant, soit avec des grès blancs et tendres, soit avec des argiles grises ou brunes à cristaux de gypse, presque sans fossiles. Ceux-ci, par contre, abondent dans les grès calcarifères, fortement redressés et décharnés, produisant ainsi toute une série de siouf. Dans le premier sif, on rencontre : Nummulites cf. Bouillei de la Harpe (*) Pectunculus Echinolampas cherichirens Gh. Crassatella Pecien tunelanus Tu. et Loc. (et autres es- Turritella (plusieurs espèces). pièces) Le deuxième sif est également très fossilifère ; on y remarque : Sertularia Turritella obruia Tu. et Loc. (et diverses Echinolampas cherichirens Gu. autres espèces) Eu[^]patangus Mesiei Tn. et Gu. Xenophorus Hemiasier Natica Pecien tunelanus Th. et Loc. Scalaria Pecien Pyrula Cardium l'a[^]ssa Caronis l'uo\o-mart Venus Pleurotonia Ampullaria Conus Chenopus Callianassa . Du troisième sif proviennent : Lunulites et nombreux Polypiers indélér- . l'alica minés Solarium Pecien tunelanus Tn. et Loc. Scalaria — biarritzensis d'x\rchl\c Pyrula antifjua Th. et Loc. Clavagella Fusus Calyptrœa Voluta Turritella Callianassa . (1) C'est très probablement la Nummulite qui a été citée par Thomas et Le Mesle sous le nom de If, lucasana ; mais il est aisé de se rendre compte que l'attribution est inexacte. .Y. lucasana est en effet une espèce granulée, tandis que la Nummulite des grès roux du Batene, Cherichira, etc., est une forme striée sans granulations. 26

202 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Le quatrième sif a fourni : Nummulites cf. Bouiliei de la Haupe Nombreux Polypiers indéterminés Scutella Pectunculus Janira arcuata Broccii Pecten Cardium Cytherea Clavagella Turriteila obruta Th. et Loc. Turritella Bourguignati Tu. et Loc. Xenophorus Solarium Sclerula Nassa Caronis Bkongmaht Volulajugosa J. de C. Sowerb\ Balanus Cailianassa Lamna. Le cinquième et le sixième siouf sont peu différents ; dans ce dernier on remarque Euspatangus Janira arcuata Buccini Pecten tunetanus Tu. et Loc. Ostrea Sclerula Baiamui. Le septième sif est riche en fossiles, particulièrement en Échinides ; ce sont : Turriteila obruta Tu. et Loc. (et autres espèces) Pyrgula antiqua Tu. et Loc. Ancillaria \autulus Balanus. Nummulites cf. Bouiliei de la Haupe Clypeaster Echinolampas cherichirensis (L. Schizaster africanus de L'Égypte Euspatangus Meslei Tu. et Loc. (in. Avicula Janira arcuata Broccii Pecten biarritzensis d' Aucmiac (et A autres espèces) Enfin la collection Flick renferme encore, comme provenant du Cherichira, un fossile important : Pholadomya Puschi (L. LDF. dont je ne suis pas à même de préciser le gisement : toutefois la gangue est exactement la même que celle des échantillons précédemment cités. Les 4 ou 5 siouf suivants, qui sont les derniers, ont le même aspect que les précédents, mais ne contiennent presque plus de fossiles ; leur pente est un peu moindre et ne dépasse guère 50° ; cette diminution est d'ailleurs progressive. L'épaisseur totale des couches qui viennent d'être énumérées est de 50 m. environ. Les grès qui se placent à la suite doivent, je crois, être attribués à l'Oligocène, qui pourrait peut-être déjà revendiquer les derniers siouf. Ces mêmes grès rouges de TROcène supérieur se rencontrent en divers points du Cherichira, soit au Sif el Djadj, soit sur la rive droite de 10. Cherichira, mais moins faciles à étudier ; le carton spécial montre leur extension dans le massif.

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE SUPÉRIEUR 203 Sur la route du Trozza, on les aperçoit fortement redressés dans le Dj. el Krib, à Trozza ElGuitessc, puis au N el à V\ du Trozza. En ce point (Pl. II, ii[^]. if)), 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 *Cnrolia piacunoides*, *Osirea Clôt Beyi* et *Thersitea strombiformis*. L'Éocène supérieur commence alors par quelques mètres d'argiles lamelleuses bleu foncé (a), suivies de 100 m. de grès jaune clair, fins et tendres, non fossilifères (6). Une grande partie des sables qui recouvrent la plaine et supportent les plantations d'oliviers et de cactus d'el \la 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 30° N-W, comme les précédents, mais s'en distinguant par la présence de fossiles. Parmi ceux-ci on remarque : *Scuteila striata* M. de Serres (assez commune) 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 (10 à 15 m.) 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 Pleistocène) empêchent de voir la suite. L'Éocène supérieur se continue sur presque tout le versant occidental du Trozza, Abeïd puis, après une faible interruption, reparaît sur la rive droite de l'O. el Ilatob au Dj. el Abeïd, dont il constitue la partie axiale, et au petit Koudiat es Siouf, où j'ai observé les mêmes grès jaunes avec larges taches rouges, présentant en ce point quelques fossiles (*Janira arcuata*). Ils existent également dans le bled el Ala, formant tout le bord de la cuvette Kroumt el Arbi aplatie sous les noms de Kroumt el Arbi, Kroumt el Ciuellala, Kroumt el Kalaa, etc. L'O. Marguellil les a profondément entamés, creusant à leurs dépens un vaste cirque bordé par l'imposante falaise d'Er Rehiate. Ils couronnent aussi le Dj. Barbrou (Pl. II, fig. 7). En ce point, j'avais d'abord placé Barbrou tous les grès jaunes dans l'Éocène supérieur, qui s'étendait ainsi au S jusqu'au signal du Ksaïra ; mais j'ai été amené à modifier ma limite et à laisser dans l'Éocène moyen les grès jaunes, tendres à tubes d'Annélides, si développés au voisinage de Si

Djellab. L'Éocène supérieur comprend alors la fin de ces grès roux, où on ne voit que quelques Turritelles, rappelant les formes de l'Éocène supérieur et deux masses de grès blancs entièrement stériles. Ces grès, à grains siliceux arrondis, présentent une stratification assez confuse ; deux grands abrupts séparés par un léger palier, qui peut même disparaître, les limitent sur tout leur pourtour, sauf au N. Au-dessus de la deuxième masse, se voient encore des argiles feuilletées violacées, alternant avec de petits lits gréseux, surmontées elles-mêmes de quelques mètres de grès massifs. Cet ensemble qui mesure 130 à 150 m. correspond à tout l'Éocène supérieur et vraisemblablement aussi à une partie de l'Oligocène, sans qu'il soit possible de fixer la limite des deux étages.

204 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Maklar Belouta Srasif bel Hajem A H¹* Medcd, on retrouve les mêmes grès alternant avec des argiles sans fossiles, et ne présentant aucune particularité notable. Enfin, les points les plus méridionaux où subsistent des témoins de cette formation sont le N-E du Dj. Tiouacha et Si Amor ben Mansourah, à TE de Thala, bien que, dans ce dernier cas, il s'agisse peut-être des grès supérieurs de l'Éocène moyen. Dans le Centre, ces grès réapparaissent près de Maklar, dans la vallée de TO. Ousafa. Là encore j'avais primitivement placé toute la masse gréseuse dans l'Éocène supérieur, mais je crois préférable de faire commencer celui-ci seulement avec les argiles bleu foncé, très gypseuses, dont on aperçoit au moins 40 m. dans un petit affluent de gauche de TO. Ousafa, non loin de la route. Nous avons constaté, au Dj. Djebil, un dépôt analogue, à la base de la formation. Sur ces argiles, reposent (les grès lins, généralement blancs, parfois roux ou bruns, dont il peut subsister environ 80 m., soit en cet endroit même, soit un peu plus au N. Les fossiles y font entièrement défaut, si on excepte les bois silicifiés et ferrugineux, très nombreux au sommet de ces assises notamment à l'endroit où la piste de la Kessera coupe celles-ci. Cependant, un peu en amont, près du Kef el Abassi, j'ai trouvé les mêmes fossiles qu'au Djebil (*Pectunculus*, *Cytherca*, etc.), en assez mauvais état, mais cependant très reconnaissables. J'ai fait observer (que ces espèces apparaissent au Djebil, au sommet de l'Éocène moyen, auquel il faut peut-être encore attribuer les couches dont il s'agit ici. Par contre, les grès qui se trouvent dans la même vallée à une quinzaine de kilomètres en aval, au N du Belouta, appartiennent incontestablement à l'Éocène supérieur, puisqu'ils renferment des *Echinolanipis* (très probablement *E. cherichirens*), *Janira arcuata* et un *Pecten* à grosses côtes commun au Batene. Du côté du N, ces grès calcaires roux surmontent les marnes et lamelles de l'Éocène moyen, tandis qu'au S ils butent par faille contre l'Aptien. Malheureusement, un cailloutis de pente très développé gêne considérablement les observations et empêche de suivre la succession ; aussi, je ne saurais affirmer que ces couches soient supérieures aux grès de Maklar. L'Éocène supérieur concourt également à former le Srasif bel Hajem, dont le nom indique précisément l'existence d'une série de sables ; mais la base de l'étage est mal visible. Il consiste en grès roux plus ou moins calcifiés, en bancs de 50 cm. ou 1 m. chacun, séparés les uns des autres par 3 à 10 m. d'argiles verdâtres en

profondeur, tandis qu'en surface elles sont d'un brun plus foncé que celles de l'Éocène moyen. Les siouf, dont on peut compter une trentaine, plongent de 40* vers le S-E. Le i3* et le r5' m'ont paru particulièrement fossilifères ; mais il est fort difficile d'extraire des échantillons en bon état, à cause de la dureté de la roche. J'ai pu obtenir cependant : Nummulites aff. T. Bouiliei de la Harpe Echinola/npas cherichirensis Gh. Pectunculiis Janira arcuaia Brocchi Pecten tuneianus Tn. et Loc. (et diverses autres espèces) Ilythrea (?). (1)
Dans la même boîte que ces fossiles étaient quelques Ostrea bogharensii. J'ai bien peur qu'il y ait ou ici un mélange. Je rappelle que J'ai pris précisément pour limite de l'Éocène moyen et de

STRATIGRAPHIE. — ÉOCÈNE SITKRIK'I'R . 205 Enfin, un lambeau d'Éocène supérieur existe près du Massouge à cl Messen, un autre au Dj. Zaafrane assez douteux; dans l'Ouest, on n'en voit plus trace. Cependant, quoique le Priabonien ne soit pas représenté dans la partie occidentale de la Tunisie, il semble fort probable que toute la Régence a été recouverte par la mer de Ifiocène supérieur (au moins jusqu'à la latitude la plus méridionale que j'aie atteinte), mais ses sédiments ont été enlevés par l'érosion dans la plupart des cas. Un fait très remanuable, c'est que, dans toute la région centrale, les dépôts de riocène supérieur reposent régulièrement sur l'Éocène moyen. La grande transgression qui, dans beaucoup de pays, se manifeste au début de TÊocène supérieur, ne s'est donc pas fait sentir ici. Mais il ne semble pas en être de même dans le Nord de la Tunisie, où les grès numidiens paraissent bien être en transgression, comme on peut en juger par la carte d' Albert. COMPAISON WEC LES PAYS VOISINS L'Éocène supérieur se poursuit en Algérie sous le même faciès qu'en Tunisie, ainsi que j'ai pu le constater à Boghari. En effet, dans les grès jaunes situés audessus du Ksar, dans la direction du Dj. Lakhdar, j'ai recueilli: *Janira arcuata* et *Ostrea Brongniartii*, deux formes qui apparaissent dans le Priabonien, mais ont leur maximum au début de rOligocène. Du reste, Thomas avait signalé, depuis plusieurs années, la grande analogie entre les grès roux à petites Nummulites du Cherichira et les grès du Kef Ighoud, ce qui l'avait entraîné à placer ceux-là dans le Suessonien, auquel Pomel rapportait les dépôts du Kef Ighoud. Nous savons maintenant que les fossiles qui en proviennent, notamment les Kchinides, ont les plus grandes affinités avec ceux de Biarritz par exemple et, par suite, indiquent l'Éocène supérieur, comme cela a déjà été admis par Cottevi et plusieurs autres géologues. Je rappellerai en outre que les grès numidiens occupent une vaste surface en Algérie. Leur partie inférieure (le Medjanien) paraît répondre exactement aux grès du Batene qui se prolongent au N jusqu'au flanc du Zaghuan; Figueuh, qui les a vus en ce point, déclare qu'ils possèdent le faciès typique de son Medjanien ('). Il ne peut donc plus subsister aucun doute sur la contemporanéité de toutes ces formations. Si on envisage dans son ensemble la faune des grès roux de Tunisie, on reconnaît immédiatement qu'elle offre les plus grandes ressemblances avec celles de Biarritz et du Nord de l'Italie, comme Flick. l'a déjà indiqué dans sa note. Plusieurs espèces sont identiques à celles de Biarritz (*Scutella siriaiaia*,

Janira arcuata, Ostrea Brongniarti, Pholadomya Puschi, etc.) ; d'autres sont fort voisines (A', cf. Bouillei, ClyrÉocène supérieur la disparition de deux Huîtres (O. bogharensis et O. Clôt Beyi) qui pullulent dans l'Éocène moyen. La persistance de l'une de ces formes à un niveau où je ne l'ai jamais trouvée ailleurs, n'a assurément rien d'impossible, mais, en tout cas, c'est un fait exceptionnel. (1) FichBUR et Haug: Sur les dômes du Zaghouan, p. 355.

206 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

peaster cf. *hiarritzensis*, *Euspalangus*, *Schizasler*, divers *Pecten*, dont l'un se rapproche beaucoup de *P. Thorenli* d'Archiac). Je ne puis les citer tous et me vois obligé de renvoyer aux travaux spéciaux de d'Archiac, Pellat, Garez, etc. D'ailleurs, la similitude des faunes se manifestera surtout quand j'aurai publié et figuré la riche faune du Batene et du Cherichira. D'autre part, en ce qui concerne l'Italie septentrionale, le lecteur ne saurait mieux faire que de se référer au beau Mémoire d'Oppenheim (^), ce qui, au surplus, me dispensera entièrement d'entrer dans de longues comparaisons avec les pays voisins.

RÉSUMÉ Liqnites de l'étage. — En résumé, l'Éocène supérieur de la Tunisie centrale comprend des alternances d'argiles et de grès, renfermant de nombreuses localités, une faune très riche et très caractéristique. Oppenheim, qui a pu voir nos collections à la Sorbonne, attribue comme nous au Priabonien les grès du Batene, Cherichira, etc. ('). On est cependant en droit de se demander si nous n'avons pas vieilli cette faune et si une partie des couches au moins ne représenterait pas l'Oligocène. En effet, un certain nombre des espèces citées précédemment, telles que : *Janira arcuata*, *Ostrea Brongniarti*, *Pholadomya Puschi*, *Massacaronis*, se trouvent de préférence dans les couches de Laverda et San Gonini, c'est-à-dire à la base de l'Oligocène. Toutefois, il importe de rappeler que des formes identiques se rencontrent dans le Priabonien typique, ainsi qu'il résulte du travail d'Oppenheim. Ce savant a tout particulièrement insisté sur le caractère mixte de la faune priabonienne, où subsistent quelques espèces anciennes et apparaissent de nouvelles, qui persisteront pendant tout l'Oligocène (*). C'est pourquoi j'ai cru devoir conserver la limite précédemment adoptée et laisser dans le Priabonien tous les grès roux du Batene, Cherichira, etc. (1) P. Oppenheim: Die Priaboniaschichten und ihre Fossilien, im Zusammenhang mit gleichalterigen und analogen Ablagerungen, *Paläontographica*, XLVII, 1900-1901. (2) 1(1., p. 321. (3) « Es geht also aus diesem zusammen

SYSTÈME NÉOGÈNE SÉRIE MIOCÈNE HISTORIQUE En 1884, Mares (^) ramassa sur le Dyr du Kef de grandes Huîtres, qu'il attribua à *Ostrea crassissima*, et annonça alors la présence du Miocène dans la Tunisie centrale. Cette opinion fut partagée par Rolland, Le Mesle, Thomas. Pomel soupçonna une erreur, mais évita de se prononcer (•). Le Mesle, dans une communication ultérieure (*), fut plus précis ; il établit qu'au Trozza une grande Huître, fort voisine de *O. crassissima* et analogue à celle du Kef, gisait dans des couches franchement éocènes. Thomas (*) reprit la question, nionha les erreurs qui avaient été commises du fait de cette fausse détermination, et raya le Kef de la liste des affleurements miocènes. Par contre, l'attribution au Miocène, faite par Rolland (*), de certaines formations gréseuses du Nord-Est de la Tunisie, fondée sur la reconnaissance de fossiles bien typiques, est indiscutable. Ce terrain miocène fut alors observé en divers points, notamment au Cherichira par Thomas, Le Mesle, Euington de la Choix. C'est de ce gisement, que provient la mâchoire de *Mastodonte* décrite par Gaudry (*). Thomas (') considéra tous ces dépôts miocènes comme d'une seule époque: l'Helvétien, et repoussa la subdivision en deux étages : Cartennien et Helvétien, comme ne reposant sur aucun fait paléontologique ou stratigraphique. Aubert signala encore plusieurs affleurements miocènes (•), surtout dans la région orientale, et distingua deux termes, désignés par les indices m\ m*. Le premier paraît répondre, dans la pensée de l'auteur, à l'Helvétien, bien qu'il dise incidemment (que les grès de Takrouna sont sans doute Téquien(1) P. Mares: Géol. environs Kef, p. 2ffl. (S) A. Pomel: Expl. carte géol. Algérie, p. 118. (3) Le Mesle : Géol. de la Tud., p. 214. (4) Thomas : Étage Miocène, p. 3. (5) G. Rolland: Sur la montagne du Zaghouan, p. 4 et Sur la géol. du lac Kelbia C. A., p. 2 et B. S. G. F., p. 196. (6) A. Gaudry: Quelques remarques sur les *Mastodontes*, p. 1. (7) Thomas: Étage Miocène, p. 10. (8) Aubert: Expl. carte géol. de Tunisie, p. 59. 87

210 ÉTIDE GKOLOGIQUE DE LA TL'NISIE CENTRALE

valent du (Jartennion, du rosle sans citer de fossiles ; le terme supérieur correspondrait au Saliélien de Pomel. J'ai nioi-même retrouvé, dans la région centrale, les gisements qui avaient été indiqués et en ai découvert plusieurs autres. Chose curieuse, le Miocène existe bien aux environs du Kef, mais est tout diflerent des couches dont il a été question au début de ce chapitre. Dans toute la Tunisie centrale, il est aisé de discerner les deux étages méditerranéens, contrairement à ce que l'on croyait précédemment. Quant au Miocène supérieur, il est peut-être représenté par la lin des argiles miocènes du Dj. Harraba et les poudingues des l)j. Lorbeus et Zaafrane.

MIOCÈNE INFÉRIEUR (burdigalien) liC Oj. ecli Chcrichira, dont il a drjà clé plusieurs fois question, a été visité Cherichira par divers géologues ; tous y ont reconnu le Miocène, mais tous aussi s'accordent pour y voir uniquement le représentant de l'ilelvétien, c'est-à-dire du Miocène moyen. Thomas (*) et HollamV(«) sont très nets à ce sujet. En réalité, les choses sont plus complexes : les deux étages méditerranéens existent concurremment. La crête du l)j. es Sfaii (Pl. H, lig. ii) (aussi appelé Sfah Naiial), (lui se dresse au-dessus des sables de l'Éocène supérieur; en réalité ce n'est qu'une illusion. En effet, ces sables sont plus ou moins redressés suivant les points et s'incurvent pour entourer le massif triasique, affectant une pente de moins en moins forte à mesure qu'ils s'éloignent du Trias. Les grès miocènes ont subi ce mouvement, mais avec moins de facilité, et c'est à cela qu'est due l'apparence de discordance. Aussi, je ne pense point qu'il y ait de lacune ici. Ces grès, dont l'épaisseur est de 90 à 100 m., doivent donc représenter le Burdigalien. On trouve dans toute la masse des Oursins plats, des Pecten et divers autres Lamellibranches, ainsi que beaucoup de débris végétaux ; mais, comme ceux-ci ne sont pas silicifiés (contrairement à ceux de l'Oligocène), ils se brisent dès qu'on cherche à les dégager. Parmi les fossiles de ces grès on peut reconnaître : *Scutella* cf. *subrotunda* Lw. *Amphiope Pecten convexior* A. M. Kuv et Hofu. i. Je n'ai pas pu obtenir un grand nombre de fossiles en bon état, le gisement étant le plus visité de toute la Tunisie, mais ceux que je viens de citer et qui sont représentés par de multiples exemplaires sont tout à fait caractéristiques du Burdigalien, dont l'existence me semble bien démontrée. Les fossiles découverts par Tuomus, comme *Scutella Bleicheri*, *Amphiope chérichirensis*, proviennent-ils de ce niveau ? Je l'ignore, bien que je sois assez porté à le croire. À vrai dire, Thomas les attribuait à l'ilelvétien, mais il considérait que cet étage existait seul au Cherichira. Aussi la mention « molasse miocène » estelle un peu insuffisante, puisque la majeure partie de celle-ci est nettement burdigalienne, connue je viens de le montrer, tandis que la fin doit bien réellement appartenir à l'ilelvétien. (1) Ph. Thomas: Étage Miocène, p. 16. (2) G. Rolland: Lac Kelbiu et littoral de la Tunisie, p. 199.

212 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Batene Ce Miocène inférieur s'observe aussi sur les deux versants du Dj. Balene el Guern (Pl. IF, fig. aô-aS) sous forme de grès grossiers, parfois presque de poudingues blancs ou jaunes, redressés jusqu'à la verticale. Je n'y ai recueilli que des débris de Pecten et quelques Balanes, mais le G* Flicr a été plu» heureux et sa collection renferme de cette localité. Scutella subrolunda Lamk. var. maxima Michelin et des Pecten du groupe de Pecten præscabriusculus Font. C'est donc bien le Burdigalién. Celui-ci semble plus épais qu'au Cherichira (3cx) m.), mais il est fort possible que les couches soient repliées en synclinal, ce dont il est difficile de s'assurer à cause de leur verticalité. Chendouba Plus à TW, entre le i)j. Djebil et la Kessera, le Koudiat coté 535 (bled Chendouba) appartient également au Burdigalién. Les grès grossiers contiennent en cet endroit de nombreux débris végétaux, des Scutelles, des Pecten, parmi lesquels on peut reconnaître le Pecten convexior Alm. et Bof. et de nombreux Batanes. Trozza Ces mêmes grès existent probablement au Trozza, non pas au .\ (les grès qu'AuBERT marque nV en ce point appartiennent en réalité au Priabonien), mais vers le S-W, assez mal caractérisés et promptement recouverts par le Phocène. Abeïd Ils sont beaucoup plus étendus au Dj. el Abeïd, dont ils constituent les deux versants, très redressés (70") du côté N, tandis qu'au S, ils descendent sous une _ pente qui n'excède pas 40°, l'épaisseur est réduite de moitié. Ils s'étalent ainsi dans la plaine sur plusieurs Km. et supportent de vastes plantations d'oliviers et de figuiers de Barbarie. Au centre du massif, sous le signal, se voient les grès de Téthocène supérieur et de l'Oligocène, suivis du Miocène, qui, sur le versant S, débute par 15 m. de marnes jaunâtres. Des grès blancs ou bruns, de dureté assez irrégulière, leur font suite (70 m.) ; Tun des bancs, mêlé d'une notable proportion d'argile, possède une teinte rouge brique qui tranche vivement sur la blancheur du reste et permet de le suivre tout le long du massif et jusqu'au flanc du Mhrila. Un autre banc, situé à la partie supérieure de cet ensemble, est riche en Amphiope du groupe à A. arcuata Fucus ; il contient aussi quelques Lamellibranches et un certain nombre d'ossements (côtes d'Haiitherium, etc.). Il supporte 30 à 35 m. d'argiles jaunâtres, très gypseuses, où se voient des débris d'O. crassissima Lamk., puis une nouvelle masse de grès blancs assez durs, dont il ne subsiste que 40 m. sous le signal de l'W, mais dont l'épaisseur totale est de plusieurs centaines de mètres, peut-être un kilomètre ; toute la plaine au

S de la montagne est couverte de grosses roches mamelonnées formées par ces grès. A l'extrémité orientale du massif, la composition du Miocène est un peu différente. Il y a là un îlot triasique, coupé par PO. el Hatob, et limité d'autre part au S par une muraille d'Éocène supérieur, suivi de l'Oligocène peu net et du Miocène. Celui-ci comprend d'abord les mêmes couches (pi) à l'autre extrémité de la montagne, puis, après 300 m. de grès environ, apparaissent des argiles rouges avec lits de gypse interstratifiés, à peu près verticaux. Cette bande gypseuse, qui s'étend sur 500 m. de largeur, est coupée à TE par PO. el Hatob et recou

STRATIGRAPHIE. — MIOCÈNE INFÉRIEUR 213 verte par les alluvions de cette rivière ; à TW, on la suit jusqu'à 1500 m. de la piste d'Hadjeb el Aioun à el Ala, puis elle disparaît dans les grès pour réparaître un peu plus loin, sous forme de couches de gypse irrégulières, intercalées dans les grès. Ces argiles gypsifères sont bordées au S par un banc épais d'un mètre, relevé à 70" et rempli d'*Ostrea crassissima* Lamk. Nous sommes donc là à la limite du Miocène inférieur et du Miocène moyen, si même nous ne sommes déjà dans ce dernier. Ces mêmes grès miocènes s'observent sur les deux flancs du Dj. Mrhila (IM. 1, Mrhila fig. 6), où ils reposent en concordance apparente sur les termes successifs du Crétacé. A Foum el Guetta (lig. 14), par exemple, le Turonien est surmonté par des grès blancs assez grossiers, contenant çà et là des dragées quartzeuses et des filets rouges argileux et ferrugineux, qui permettent de reconnaître la stratification. On constate ainsi que ces couches ont en ce point une pente de 55" environ, qui est également celle du Turonien. Au N du massif, où les strates crétacées sont verticales, les grès le sont aussi, tandis qu'au S ils ne plongent que de 30 à 40", de même que le Sénonien qu'ils surmontent. Après une trentaine de mètres de ces grès, on remarque une couche de grès mêlé de beaucoup d'argile et de nodules calcaires, que sa teinte rouge brique permet de suivre depuis le Dj. el Abeïd tout autour du Mrhila. Ces grès se continuent ainsi sur une grande épaisseur, plus ou moins fins ou grossiers, montrant çà et là des intercalations d'argile ou même (au N-E) de gypse rose. Bien qu'ils soient recouverts par les dépôts pliocènes, les nombreux oueds ayant raviné ceux-ci permettent de constater que les grès miocènes s'étendent sur une largeur d'un Km. et, comme au N-E ils sont verticaux, ce serait l'épaisseur de la formation. Du reste, par analogie avec l'Abbeïd, nous sommes conduits à admettre qu'une partie appartient à l'Helvétien, bien qu'on n'y trouve que des fragments d'*O. crassissima*, dont il est impossible de connaître le gisement exact et des bois ferrugineux. Les nombreux échantillons de végétaux que j'ai rapportés sont restés indéterminés ; mais ils ne diffèrent sans doute pas de ceux que Thomas (N) avait recueillis dans le Pliocène. On rencontre en effet souvent à la surface de ce dernier terrain des végétaux fossiles, qui proviennent pour la plupart des grès miocènes sous-jacents. Les mêmes grès existent aussi entre le Semmama et le Tiouacha, en concordance apparente avec le Sénonien, ainsi que le montre la coupe du Dj. Marfeg (N). Ce sont assurément les mêmes

qu'au Mrhila, car il est aisé de consteller leur présence dans de nombreux oueds et à la base des buttes, dont est parsemée la plaine située entre les trois montagnes (lui viennent d'être citées ; on peut donc dire qu'il y a continuité. Ils ont du reste la même constitution et offrent, à leur début, le même lit de sable argileux rouge à nodules calcaires. Dès lors, je serais fort tenté d'attribuer au Miocène la puissante formation gré- Bled Zelfane seuse qui occupe tout l'espace entre les Dj. Semmama, Gourine, Tiouacha, bou llhanem (bled Zelfane), pour ne laisser au Pliocène que les sables superficiels et, (à et (1) Ph. Thomas: Dcscriptioù de quelques iossiles nouveaux, etc., p. 2.

214 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE là, quelques lambeaux de grès assez ferrugineux, tel que l'Adjer srira es saouda. Outre que c'est le même faciès de grès grossiers, la coupe d'A. el (îlaa au Sif Kraled (IM. 11, lig. 5) montre à leur base une couche rouge d'argile sableuse, épaisse ici d'une vingtaine de mètres, qui semble être l'analogue de celle du Mrbila el de l'Abeïd. J'ai néanmoins laissé le tout dans le Pliocène sur la foi de Thomas, (lui a spécialement étudié ces formations pendant ses séjours en Algérie. Je dois du reste ajouter que, dans le cas présent, les grès sont peu inclinés et en discordance sérieuse avec le Sénonien. Slat 11 faut ensuite se transporter beaucoup plus au N, au pied du l)j. Slat, pour retrouver un lambeau de Miocène pris entre failles ; il n'a du reste d'autre intérêt que d'être un témoin de la tension de la mer miocène. Saadine Par contre, cet étage est largement développé à l'E du Kef, ainsi que j'ai pu le reconnaître. Un des plus beaux affleurements est celui du l)j. Saadine, qui est également limité par des failles presque de tous côtés, la coupe allant de l'oued el Melah au Kt. 54' permet de constater une suite d'assises très intéressantes. Le contact avec le Sénonien, qui se trouve tout près de là, sur la rive droite de l'oued, n'est malheureusement pas visible, à cause des alluvions de la rivière. Celle-ci entame, sur 5 ou 6 m., des grès tendres peu fossilifères. Par contre, un banc de grès blanc très dur, qui domine l'oued en certains points, contient des fossiles en grand nombre {Scutella, Conus, Turritella), mais il est presque impossible d'en rien extraire. Après 30 m. d'une formation analogue, quoique plus friable, on rencontre un lit gréseux d'un mètre rempli de Turritella terebralis Lamk., surmonté de 3 m. d'argiles. Dans les 30 m. de grès suivants, on aperçoit (quelques fossiles, particulièrement abondants dans le dernier mètre, où pullule Scutella cf. subrotunda Lw. (^) Plus haut, des grès jaunes assez tendres (10 m.), sans fossiles, supportent 30 m. de marnes ou argiles également stériles. Par contre, dans 4 ou 5 m. de bancs de grès roux séparés par des argiles très gypseuses (en tout 10 m.), les fossiles sont très abondants. Parmi eux, il faut citer : Pecten convexior Ai.m. kt Bof. Pecten cf. numidas (loq. — gr. de P. opercularis Turritella terebralis Lw. ce (lui indique nettement la présence du Burdigalien : mais, de plus, la rencontre d'Huîtres voisines d'Osirea crassissima et de quelques O. digilalina Di vois de Mc»ntpéHEi X prouve (que nous sommes à la limite supérieure de cet étage. Peu après, une faille interrompt brusquement les strates et les

redresse jusqu'à la verticale. un peu avant le Kt. 5/rj, formé en grande partie par l'Uelvétien. Garn Halfaya 1^e Miocène existe encore au N du j. (Garn Halfaya (Pl. M. lig. i i), où il forme le Dj. et Sif. Au contact du Trias, on rencontre d'abord des bancs verticaux (a) d'un (1) Cet Échinide a les principaux caractères de l'espèce citée, mais se différencie par des zones interporifères très étroites; il rappelle en cela la variété signalée en Sardaigne par Cotteau (G. Cotteau: Description des Échinides miocènes de la Sardaigne, Mémoires. 5. G. F. n°3, p. 15).

STRATIGRAPHIE. MIOCÈNE INFÉRIEUR 215

conglomérat dont les éléments, variant de 1 à 10 cm. de diamètre, sont (tout compris) au Scénien et au calcaire micacé. Puis viennent 40 m. de grès (h) assez tendres, couronnés par un banc d'une roche calcaire (c) grise ou rosée, assez spéciale, où on distingue des débris de coquilles et quelques Foraminifères. Au-dessus se développe, sur 200 m. d'épaisseur, une série de grès (d) irréguliers connue composition, jaunes, très tendres et admettant quelques intercalations argileuses, passant vers le haut à un petit poudingue. Un banc de grès roux (e), situé dans les précambriens à 500 m. au N ou N-E de l'Hérault et Ressas, contient des débris de *Scaphites*, *Pecten*, *Cytherea*, *Turritella iheringii* (en abondance), *Calyptraea*, *Balanus*. etc. Ces grès représentent donc le Miocène inférieur, et sans doute aussi en partie le Miocène moyen, comme on le verra plus loin. Enfin, le Burdigalien s'observe également au S du Kef, au bled Zaafrane. Ainsi, Zaafrane au bord du sentier (qui longe au N-E le Kt. el Mra, on voit 1 m. d'argiles sableuses, grises ou vertes, suivies de grès jaunes (50 m.), entièrement siliceux, très fins et friables, ce qui a permis l'établissement d'un profond ravin entre les couches fortement redressées (50 m.). La base de ces grès est littéralement pétrie de *Scaphella subrotunda* LAMK. (de la variété à arêtes perforées étroites). Un lit de grès brun très dur les surmonte et constitue un bon point de repère. Il supporte lui-même 50 m. de grès jaunes, tendres, après quoi tout disparaît sous le Pliocène. Outre ces Scutelles, (qui suffiraient à établir l'Age burdigalien de cette formation, je possède quelques autres fossiles non moins typiques, qui m'ont été remis par le C^{te} Flick : ce sont des *Pecten prieschaei* Umcuili Font., se rapprochant de la variété *calalaienicus* Alm. et Bof. par le nombre plus grand des côtes (18-20 au lieu de 15).

MIOCÈNE MOYEN (helvétien) A la place de ce terme, il serait peut-être préférable d'employer celui de deuxième étage méditerranéen », qui embrasse à la fois l'Helvétien et le Tortonien, ce dernier pouvant exister sans être susceptible de séparation. L'Helvétien est connu depuis longtemps en Tunisie et même, comme je l'ai dit précédemment, on lui attribuait toutes les formations miocènes de la Tunisie centrale. J'ai montré qu'une certaine part de ces couches revenait au Burdigalien. Cherichira Au Cherichira, par exemple, une partie importante des grès qui forment le Dj. es Sfah (Pl. 11, fig. 1-3) est burdigalienne ; mais la partie inférieure est helvétique, car on y trouve deux fossiles très typiques : Pecten Fachsi F

STKATir.nAPHIE. MIOCÈNE MOYEN 217 SOUS forme
d'arpilos très riclips on O. crassissima L\mk. et de grès plongeant de afr à
r\V, recouverts en discordance par un poudingue j)liocène. \u I)j. el Abeïd,
nous avons vu que les argiles rouges gypseuses étaient bordées Abeïd par
un banc formé presque entièrement iVOstren crassissima ; nous atteignons
donc ici le deuxième étage méditerranéen. Il existe à un niveau un peu plus
élevé deux autres bancs semblables, intercalés dans les argiles que coupe la
piste d'Hadjeb el Aioun. De même que les argiles à g\pse, ces bancs se
perdent à VW dans la masse des grès, dont, par suite, une bonne partie doit
être rapporté(» à l'Helvétien. Du reste, le sol est, par places, jonché de débris
d*O. crassissima et de bois silicifiés. En certains points, ces grès fort
irrégidiers passent h de véritables poudingues. dont les éléments, pouvant
atteindre /lo cm. de diamètre, consistent en grès roux et divers calcaires,
pcirmi lesquels des calcaires cristallins à grandes Nummulites, dont il ne
subsiste plus aucun affleurement dans la région. i\^s mêmes couches
gréseuses se continuent sans interruption sur le versant E Mrhila du Mrhila.
Il y a donc là encore nécessité de faire une coupure dans les grès miocènes,
et d'attribuer la partie inférieure au i"" étage méditerranéen et le reste au 2""
étage, sans cpi'il soit possible d'en préciser la limite. Vu-dessus de ces grès,
j'ai pu parfois constater la présence d'argiles à O. crassissima, nolaumient au
S-E de Foum el Ciuelta, près de rilencbir Vbd el Djebbar, et au j)assage de
l'oued Telidjane, non loin d'une tombe hemicylindrirpie. Au S du Kef, au
Dj. Zaafrane, il > a lieu sans doute de rattacher à l'Helvétien Zaafrane une
partie des grès >()isiiiis du Trias. Le Miocène (Pl. II, fig. if), 17) commence
ici par 10 m. de grès jaunes, lins, inclinés à V)", c'est-à-dire en discordance
(peut-être mécanique) a\c

218 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Garn Halfaya Djerfen apparaît encore, mais en contact anormal avec l'Ifiocène moyen. Ce dernier est représenté par une strate de calcaire gris sensiblement verticale, immédiatement flanquée par des argiles (i) contenant diverses Huîtres, entre autres *O. crassissima*. Fait remarquable, ces argiles sont très gypseuses et en certains points bariolées comme celles du Trias, qui leur sont contiguës, et même, sans la présence des Huîtres, j'aurais à peine hésité à les rapporter au Trias. Sur elles reposent des grès (a), puis quelques bancs de poudingues (10 m.) (3), redressés à 70-80°, parmi les éléments desquels on reconnaît des calcaires sénoniens et éocènes, ainsi que des dolomies bleuâtres, qui sont bien probablement triasiques, car il n'y a pas d'autres roches analogues dans les environs. Puis viennent des grès jaunes ou rougeâtres non fossilifères (4), avec quelques intercalations argileuses (50 m.). Un lit de poudingue (5) situé vers la fin des grès et dont les éléments consistent en calcaires (Sénonien et Kocène inf.) et en grès roux (probablement Éocène sup.) renferme *O. crassissima*. Ensuite, après quelques mètres d'argiles brunes (6), et de grès jaunâtres (7), on atteint trois bancs de travertin (8), séparés par des calcaires grenus et bien plus friables (5 m. en tout). Ces calcaires portent de nombreuses empreintes végétales, mal conservées pour la plupart. Dans l'O. Ras el Oglat, on peut voir encore 5 à 6 bancs de conglomérats (9) épais de 1 à 4 m., séparés par des grès tendres et des argiles. Ils sont fort redressés (> 60 à 70°) et surmontés en discordance par des sables gris et des argiles, recouverts eux-mêmes par une épaisse carapace (1 m. 50). Cette carapace consiste en un calcaire peu différent du travertin miocène et englobe également des débris végétaux. Aussi me suis-je demandé si ces trois lits de travertin n'étaient pas d'anciennes carapaces. Il est plus probable, cependant, que c'est un dépôt Licustre ; à la fin du Miocène moyen ou du Miocène supérieur, le bras de mer, où s'étaient déposés les sédiments décrits précédemment, se sera trouvé comblé et aura été transformé en lac. Au l'j. es Sif (Pl. II, fig. 11), la fin des grès renfermant en grand nombre *O. crassissima* doit encore être attribuée à l'Helvétien. Ces grès ont sensiblement le même plongement que le Cénomanien du Dj. Garn Halfaya et paraissent au premier abord plonger sous lui ; il y a donc une faille entre les deux. Enfin, le deuxième étage méditerranéen est très bien développé au Kt. ed Dibban, près du Dj. Harraba, dans tout l'espace situé entre el Djerfen

et le Kt. es Senouber. L'extrémité N de ce dernier est formée par les calcaires aptiens fortement brisés, au contact desquels s'observent d'abord des argiles assez gypseuses, grises, rouges ou même bariolées, des fragments de grès, une brèche à éléments aptiens, ensemble de couches (50 m.) auquel il est malaisé d'assigner un Age précis. Au-delà viennent des argiles probablement miocènes, des grès jaunes et quelques lumachelles à petits Bivalves peu reconnaissables. Un peu plus au S-V, ces couches sont en contact immédiat avec le Trias. Des argiles brunes assez gypseuses avec lits de grès, (pii viennent ensuite, contiennent de nombreux Polypiers et Huîtres. On remarque en particulier un banc calcaréo-gréseux d'un mètre, très riche en *O. crassissima* Lamk. et *O. digHalina* Dubois de Mont. C'est donc de l'Helvétien bien caractérisé. Des grès jaunes ou roux forment ensuite plusieurs bancs, séparés par des argiles ; enfin celles-ci demeurent presque seules* ne laissant subsister que quelques lits gréseux. Ces argiles bru

The text on this page is estimated to be only 26.35% accurate

STRATIGRAPHIE. — MIOCKINE MOYEN 219 ne» ou verdâtres, parfois rou^ges, rocMent du ^gpse en grande (|uantité, soit en lames, soit en lits régulièreuienl inerslnilifiés. La pente de ces couches, d'abord considérable (70"), diminue rapidement, puis change de sens ; néanmoins leur épaisseur doit atteindre phisieui>4 centaines de mètres. Il est assez probable qu'une partie notable appartient au MicM-ène supérieur. Elles sont du reste extrêmement ravinées et entamées par deux grands oueds, qui forment un inextricable chevelu et rendent la circulatim très dillicile. ,

MIOCÈNE SUPÉRIEUR Les recherches de Roij. vm) et d'Ai bert nous ont fait connaître sur la côte tunisienne un Mioc^{ne} supérieur fort bien développé, qui n'a jamais été signalé dans le Centre, où son existence demeure quelque peu hypothétique. Djerfen II est possible que la fin des argiles du Djerfen, près du Ilarraba, appartienne à cet étage, mais je ne saurais l'affirmer, n'y ayant trouvé aucun fossile ; il est vrai que je n'ai pu y consacrer beaucoup de temps. Il y aurait donc lieu de faire de nouvelles recherches sur ce point ; mais il faut convenir que ce bled est assurément Tun des moins hospitaliers. Dans le doute, j'ai cru préférable de laisser ces assises réunies sous la même teinte cpio l'Helvétien, auquel appartient certainement la partie inférieure des argiles, en ajoutant seulement un indice spécial (3/[^] ?). Bled ech Chenis Au S du Kef, dans le bled ech Cliems (Pl. II, lig. i()-i7), le Mioame supérieur pourrait être représenté par une série de conglomérats jaunissants (d) en discordance sur l'Helvétien. J'ai rattaché à ce dernier étage les argiles à *Ostrea crassissima* et les grès situés entre l'îlot triasique et le Kt. et Touila, au pied du cpiel les couches sont redressées verticalement par suite d'une faille très manifeste ; celles-ci sont recouvertes par des poudingues inclinés à 45° S-kS-E, c'est-à-dire en discordance très nette. Ces conglomérats sont disposés en bancs de 1 à m. au maximum. séparés par des grès très tendres ou des sables, rarement des argiles. Les éléments (dont le diamètre moyen est de 10 à 30 cm., mais s'élève parfois jusqu'à 50 cm.) ont été fournis en très grande partie par les grès burdigaliens ; il n'est pas rare d'y trouver des Scutelles presque entières (Se. subrotunda)[^] des Pecten (*P. præscabriculu*[^]), mais aussi des *O. crassissima*, des *O. boijharensis* etc. Outre ces fossiles, on voit parfois des fragments de Pecten très brisés, mais ne paraissant pas roulés. On reconnaît aussi des blocs calcaires de l'Éocène inférieur et des grès roux ayant vraisemblablement appartenu à l'Rocène supérieur. Dans la moitié supérieure de ces dépôts, dont l'épaisseur atteint 350 m., les poudingues deviennent l'exception, et les grès, en bancs de 10 à 30 cm. (

STRATIGRAPHIE. — MIOCÈNE SUPÉRIEUR 221 sableux et reposant sur le Trias avec une pente de 20° S-E. On y reconnaît des débris de calcaire nummulitique, de Sénonien et de Trias ; certains blocs sont très arrondis, tandis que d'autres sont encore anguleux, ce qui semble indiquer que le transport n'a pas été très lointain. J'ai été assez embarrassé pour le classement de ces assises. Elles reposent en discordance sur des couches helvétiques et sont, par suite, postérieures. Mais faut-il les rattacher à la fin du Miocène moyen, au Miocène supérieur ou au Pliocène ? Aucun fossile pour décider. Finalement je suis enclin à les ranger dans le Miocène supérieur. Ces grès et poudingues sont en effet très régulièrement stratifiés et ne semblent pas être des dépôts torrentiels (sauf peut-être le petit îlot voisin de Targuier Reiss). Je n'y ai rencontré aucun Mollusque terrestre, tandis que les Hélix ne sont pas rares dans le Pliocène susjacent. Mais, d'autre part, il ne faut pas perdre de vue que ces sédiments se relient par les grès et sables rouges aux limons sableux fortement rubéfiés qui constituent le Pliocène. Le peu d'importance des sédiments jouant un rôle intermédiaire au Miocène supérieur et le doute qui règne sur leur âge exact m'ont déterminé à ne pas leur affecter une teinte spéciale sur la carte. J'ai employé celle du Miocène moyen, auquel ils se relient et me suis borné à leur mettre un indice particulier (Ms. ?). Mais, en tout cas, je tenais à signaler leur présence et les suppositions mêmes qu'il ont fait naître. Quelle que soit l'incertitude qui subsiste quant au classement de certaines assises, un fait se dégage de l'étude précédente : c'est que la mer miocène n'a pas été limitée au voisinage immédiat des côtes actuelles, mais a recouvert toute la Tunisie. De ses sédiments, il ne reste assurément que des lambeaux, dont quelques-uns, assez importants, suffisent pour permettre de relier les affleurements miocènes de l'Est tunisien à ceux de la province de Constantine, qui paraissaient isolés.

SÉRIE PLIOCÈNE HISTORIQUE Stacile, le premier, a reconnu
(1) à Mehdiya et aux Kerkennali l'existence du Pliocène marin, dont les
molasses ont été utilisées pour la construction du colossal amphithéâtre
d'El Djem. Ce terrain fut ensuite bien étudié par Pomel (*), puis par
HOLLAND, Le Mesle, et enfin Aubeit, qui a précisé les limites de son
extension. Dans tout le Centre, on ne rencontre aucun dépôt pliocène
franclement marin, mais très fréquemment de ces formations détritiques
qui ont été considérées comme d'eau douce. \ la fin de sa note sur la
paleontologie de la Tunisie centrale, Rolland signale l'existence au Zafra et
au Lorbos du ((terrain d'eau douce des environs de Constantine, Aftocène
supérieur ou Pliocène ». Dans plusieurs travaux ultérieurs, il assimila ces
mêmes formations aux altérissements du Sahara algérien, mais sans entrer
dans beaucoup de détails. Peu après, Thomas leur consacra une note
spéciale (*) et établit leur liaison directe avec ce que Tissot avait désigné
par la lettre 2: sur la carte du département de Constantine. Enfin, la carte
d'Aubert nous fit connaître la surface occupée par ce terrain, dont la
Notice énuméra les principaux aspects. J'ai vu moi-même un grand nombre
de ces affleurements — et j'en décrirai plusieurs pour montrer leur grande
diversité. — mais je dois avouer que, pas plus que mes devanciers, je n'ai
apporté de preuve décisive quant à l'Age de la formation : j'en ai néanmoins
resserré les limites. De plus, j'ai éliminé de ce Pliocène divers dépôts qui lui
avaient été indûment attribués (par exemple le Trias et le Miocène du
Lorbos et du Zafra), mais il est à craindre (qu'il ne soit encore
hétérogène et qu'il ne faille continuer les éliminations. DESCRIPTION 1^{ers}
dépôts considérés comme pliocènes sont extrêmement variables dans leur
constitution ; les exemples qui suivent en donnent la preuve. Us occupent
de vastes surfaces dans la Tunisie centrale et atteignent parfois des
épaisseurs considérables. Comme on le sait, Thomas a relié les grès de 1*0.
Mamoura, près de Feriana, à ceux que Tissot avait notés 1 sur sa carte de
Constantine. Aussi, est-ce de la frontière que nous allons partir pour nous
diriger ensuite vers le N et l'E. Sur la frontière même, au col de Bekkaria,
nous voyons le Pliocène recouvrir le Turonien et, de là, s'étendre vers l'E
sous forme de grès blancs ou jaunâtres, un (1) G. Stache : Geol. Tourin, p.
37. (±) Pomel : Mission en Tunisie, p. 15, 101. (3) Ph. Thomas :
Formation pliocène à troncs d'arbres silicifiés p. 567.

224 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

nion. Du reste, dans ce cas, il n'y a plus celle concx^rdance appareille avec le Crétacé que présentent les grès niiox»nes du Mrlila et du Semmania. I^s grès sont ici lres puissants, généralement blancs et assez tendres, parfois ferrugineux et, en outre, de grain très irrégulier. Chaâmbi Entre le Semmania -et le Cliaambi, au bord de la piste, le Pliocène se pré* sente sous un aspect déjà notablement dilTérent. Au contact d'un lambeau de Sénonien, on voit des iilternances irrégulières d'argiles et de grès rouges vertic^iux. Vn peu plus loin, la pente se réduit à 4')" et les argiles prédominent, remplies de gypse en lames, mais jamais en bancs réguliers. Ces argiles offrent une série de bandes grises, vertes, terre de Sienne ou rouge brique, disposées suivant la stratification. Elles forment la petite crête qui porte la koubba de Si Embarek et possèdent une inclinaison de ' 35" N-W, ainsi (|u'il est aisé de s'en rendre compte par les quelquevS lits gréseux intercalés. En plusieurs points, cette crête est couronnée par un conglomérat. Les grès voisins, sur lescjuels est établie Kasserine et sur lescpiels c^ule Toued, sont également pliocènes. Ils font suite latéralement à ceux de Feriana et de l'oued Mamoura, auxquels ils se relient par les îlots, qui parsèment la plaine et ont laissé sur le Sénonien une couclie sableuse continue, grAce h laquelle la lialfa peut prospérer. Mrhila Sur le flanc E du Mrbila, le Pliocène est bien développé, mais assez variable dans sa constitution. Néanmoins, la coupe d'A. bou Rbelem (Pl. 1, fig. 6) en ofTre un bon type. Cette coupe nous montre, sur les grès miocènes verticaux et fortement ravinés, d'autres grès jaunes, friables (a), se divisant en pavés, pres(|ue liorizontaux, suivis d'argiles (h) bleues ou lie de >in, qui, en certains endroits, contiennent du gypse en grande quantité. Vu-dessus d'elles, des lits gréseux (r), jaunes et tendres, séparés par des filets argileux, constituent une partie notable des buttes et sont surmontés par des cailloulis (d) plus ou moins cimentés, englobés à leur surface par le travertin, dont il sera question dans le procliain cbapilre. Les blocs de ce conglomérat mesurent parfois 40 cm. ; ce sont surtout des calcaires siliceux et dolomiques de l'Aptien, des calcaires gréseux roux du Cénomanién et des calcaires blancs du Sénonien ; on y trouve fréquemment des fossiles remaniés, en particulier des Huîtres du Céncmianién. Au point 911 passe la coupe, cet ensemble est entamé par l'oued sur une épaisseur de 70 m. 11 recouvre pres(jue partout le Miocène, (pii, le plus souvent, n'est visible que

dans les oueds; néanmoins, vu Péclielle de la carte, j'ai marqué une bande miocène continue et n'ai fait commencer le Pliocène qu'au point où il caclie définitivement les assises antérieures. Évidemment, il formait primitivement une nappe continue, maintenant découpée en une infinité de f/owr, c'est-à-dire de petites buttes (témoins d'érosion), qui, dans ce cas, sont alignées perpendiculairement à la direction de la mont^^gne (suivant les oueds). En nombre d'endroits on observe une pente notable, cpioicpie de direction un i)eu variable: néanmoins, elle dépasse rarement 10" et il y a toujours une discordance très nette entre ces formations et le Miocène. Dans ces grès, particulièrement sur le versant W, on rencontre de très nombreux végétaux silicifiés, mais toujours en fragments. Je pense que la plupart

STRATIGRAPHIE. — PLIOCÈNE 225 d'entre eux proviennent des couches sous-jacentes, particulièrement des grès néoalgariques et oligocènes, qui en renferment d'analogues en quantité. Vu N du Mrhila, dans la vallée de TO. el Hatob, où ce Pliocène occupe une large surface, il se présente sous l'aspect de grès et de cailloutis, dont les galets sont parfois réunis par des argiles éocènes remaniées et contenant encore des *Ostrea* * Clol Beyi roulées. Ce Pliocène couvre en partie la plaine située entre le Kroumt el Arbi et le Bled el Ala Trozza, où il consiste en sables, sables argileux et conglomérats alternant irrégulièrement. Ces alternances permettent de constater que la pente des couches est de 1° à 20°, en moyenne, sur toute la bande coupée par la piste d'ihidjeb el Aioun. Dans la grande plaine d'el Ala. à VW du Trozza, le Pliocène forme également de petites buttes, telles que le Kt. Messiouta (fig. 35). Sur les grès blancs de l'Oligocène à bois fossiles (O), reposent d'abord 5 m. de Fig. 35. — Kt. Messiouta. • grès rose (i), assez friable, à grain fin et légèrement argileux; il renferme de petites billes de grès dur, parfois soudées les unes aux autres. Au-dessus, pendant 3 m., il n'y a plus d'argile et les grès sont presque blancs (a). Les 5 m. suivants sont de nouveau rosés et se terminent par un lit de billes gréseuses qui jonchent les pentes (3). Un sable très argileux (i), rouge brique, avec nodules calcaires, surtout en haut (i5 m.), termine la butte couronnée par deux carapaces; il appartient peut-être déjà au Pleistocène. Cette colline est évidemment un témoin d'érosion, une garai; il existe en outre dans le voisinage d'autres goirs de moindre importance. Au N du Trozza, au Ktifet el Hamrane, le PHocène consiste en sables et grès tendres jaunâtres (i5 m.), surmontés par un sable argileux rouge brique, avec mouchetures vertes, très friable et bouillant, renfermant des grumeaux et nodules calcaires de plus en plus nombreux dans le haut. Près de là, la piste de Kairouan à Maktar coupe des argiles sableuses très rouges, avec taches vertes, probablement la suite des précédentes. On y voit de petits filets (5 cm.) de calcaire friable et des lits de gypse blanc. Cet ensemble se poursuit jusqu'à l'O. Zebbas, qui lui doit son nom; il peut être aussi bien rattaché au Pleistocène qu'au Pliocène. Ce dernier forme une large bande de cailloutis plus ou moins cimentés au Krib Dj. Rrib, entre 1°0. Marguellil, le Dj. Ousselat et le Dj. Cherichira, laissant paraître çà et là les étages antérieurs. Près d'A. er Rhorab, au voisinage de l'Éocène

226 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

supérieur, très redressé, il est lui-même presque vertical, ainsi qu'AiBEux l'a déjà indiqué (^). Cherichira Au Cherichira, on retrouve les mêmes poudingues, mal cimentés, formés surtout de blocs de calcaire nummulitique, atteignant exceptionnellement 40 cm. de diamètre ; quelques bancs sont cimentés par un grès et sont très durs. Dans les Dj. el Ilalfa, et Dkriela, la pente peut s'élever jusqu'à 60°. Mais, de plus, le Pliocène se présente au Cherichira sous un tout autre aspect. La coupe (Pl. II, Vig. i '4) montre, en effet, les grès à Mastodon angustidens recouverts en discordance par des limons sableux d'un rouge vif, comprenant aussi quelques agglomérats en assises sensiblement horizontales. J'ignore les relations précises de ces couches avec les poudingues précédents, mais elles leur sont probablement inférieures. Dans ces limons on aperçoit assez rarement des Ilelix ; j'ai essayé d'en extraire quelques-uns, mais en vain ; tous se sont brisés. Thomas a été plus heureux et a obtenu Ifelix cf. Semperiana (à l'usage). D'autre part, le Commandant Flick y a recueilli Ifelix Desoudini Ciosse et une Paludina indéterminée. D'après Pallary, ces fossiles indiqueraient que ces limons sont d'âge helvétique, c

228 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Mellègue, plusieurs petits plateaux sont surmontés par un conglomérat analogue, mais sensiblement horizontal, encroûté superficiellement par la carapace. Kebouch J'ajouterai enfin que, dans la région du Kef, ce Pliocène se retrouve en nombre Bou Khaïl de localités, sous forme de puissants limons sableux rouges, de sables, de cailloutis, etc. (près de Nébeur, au Dj. Kebouch, bou Khaïl, etc.). Serdj Ce terrain est bien moins répandu chez les Ouled A\ar et les Ouled Aoun : cependant la petite colline située entre 0^» Guennara et le Dj. Oust du Bargou est entièrement constituée par les atterrissements pliocènes. En allant d'H»»" Soudga vers la plaine, on trouve d'abord des cailloutis mal cimentés, dont les blocs (5 à 6 cm.) ont les angles fortement émoussés, mais ne sont pas complètement arrondis ; ils proviennent de toutes les roches antérieures, y compris les grès roux de l'Éocène supérieur. Plus loin, ce sont des grès grossiers à dragées quartzes, puis des sables et argiles sableuses rouges, et enfin, dans la plaine, des limons rouges à nodules calcaires probablement pleistocènes. Ces couches sont assez bien stratifiées, mais sans présenter d'assises rigoureusement définies, comme les poudingues du Zaafrane (Miocène supérieur) et ont une pente moyenne de 5° W. Celle-ci diminue progressivement en même temps que décroît le volume des éléments, ce qui laisse à supposer que ces dépôts sont dus à des courants rapides venant du N-E. Ousaia Le Pliocène occupe aussi une place importante dans la vallée de 10. Ousafa, comme le montre la coupe du Dj. Belouta (Pl. 1, i^ 3). Sur l'Éocène moyen, qui couvre en partie la rive droite, reposent des grès jaunes, dont la fin répond déjà sans doute à l'Éocène supérieur et qui forment falaise au bord de l'oued. Le sommet de celle-ci est couronné par des poudingues plus ou moins cimentés, affleurant sensiblement la même ligne que l'Éocène, c'est-à-dire 5° S-E environ. Les éléments (10 à 40 cm.) appartiennent à toutes les formations précédentes : Vptien, Sénonien, mais surtout Éocène inférieur. On y voit aussi beaucoup de fossiles roulés, en particulier des *Osirca bogharensis* et 0. Clôt Bcyi qui, étant assez épaisses, ont pu subir un long transport et des moules de *Thersites* Coquandi. On constate, en outre, que la grosseur des éléments diminue avec la pente des couches, au fur et à mesure que l'on s'élève ; ainsi, en haut des collines, on ne trouve plus que des limons sableux rougeâtres, très peu inclinés, dont la surface se confond avec les marnes éocènes remaniées et qui, d'autre part,

viennent toucher le Sénonien. Ce fait de la diminution progressive de la pente et du diamètre des éléments paraît indiquer que ces dépôts ont été formés par des courants rapides sur un plan incliné. Lorsque la faille du Belouta a brisé le vaste dôme des Ouled Aoun et Ouled Ayar, les calaires de l'Éocène inférieur se sont effondrés, créant ainsi au pied de cette montagne une vaste fosse, dont la vallée actuelle est le reste. Un fleuve ou plutôt une nappe d'eau descendant des llamادات a bientôt comblé cette dépression, grâce aux sédiments qu'elle y entraînait. La profondeur et la pente devenant moindres, la vitesse de l'eau et, par suite, le volume des blocs décrût au point que, finalement, il ne se déposa plus que des limons. La dépression fut alors remplie et l'Oued Ousafa dut ultérieurement s'y recreuser un lit. Quelque chose d'analogue a dû se passer dans le synclinal du Zaafrane-Lorbac,

STRATIGRAPHIE. — PLIOCÈNE 229 oii nous vo}ons de même les éléments décroître depuis les poudingues du Tell ech Chegra (Miocène supérieur ?) jusqu'aux limons rouges, qui revêtent les pentes et ne sont plus guère que des produits de ruissellement. Peut-être ceux-ci ont-ils jadis rempli toute la vallée, que Toud aura en partie déblayée, abandonnant lui-même ça et là quelques dépôts. Mais, en outre, il y a eu certainement, en cette localité, des mouvements du sol post-pliocènes, qui ont redressé les couches.

CSonditions de dépôt. — Quand on a parcouru une partie de la Tunisie et vu les immenses amas détritiques du Trozza et du Mrhila par exemple, on se demande si des fleuves ont pu suffire à charrier tous ces déblais et s'il ne s'agit pas là de produits de l'action marine. Néanmoins, quand on songe à l'importance de l'érosion, on reconnaît qu'il a fallu pour la produire un climat d'une humidité extrême et des précipitations aqueuses d'une violence inouïe ; par suite, il a dû exister des fleuves dont nous avons peine à nous faire une idée. Ce n'étaient même pas des fleuves, mais de véritables nappes d'eau, qui ont dû remplir entièrement certaines vallées, et dont le régime torrentiel est attesté par la présence de blocs roulés dont le diamètre dépasse parfois 50 cm. (Cependant ime* remarque s'impose : presque toujours ces blocs ont une origine prochaine et proviennent de l'un des étages existant aux environs ; dans (luokjuos cas cependant, ils appartiennent à des formations ayant disparu ou à peu près, comme, par exemple, les calcaires nummulitiques de l'Éocène inférieur au S de Maktar. D'un autre côté, les variations dans la puissance de la nappe et la vitesse du courant expliquent les changements parfois brusques de ces formations, aussi bien dans le temps que dans l'espace. Dans certains cas, ces nappes d'eau devaient avoir une épaisseur considérable. Ainsi, elles remplissaient entièrement la vallée de l'Oued er Riah, qui a plus de 200 m. de profondeur, piiiis(ju'on trouve leurs dépôts depuis le fond de la vallée jusque sur le plateau de bon Driès (^). Mais, le plus souvent, il n'y avait, au contraire, qu'une mince lame d'eau insuffisante pour protéger du contact de l'air les éléments ferrugineux, qui alors se sont fortement oxydés, en donnant ces teintes rouges si habituelles à la formation. Quant à la présence du gypse et accidentellement du sel, elle n'implique pas non plus une intervention marine, car ces substances existent dans divers terrains. Ainsi, dans le cas du Zaafrane et du Lorbeus, nous savons que le Trias affleure à quelques centaines de mètres et qu'il était déjà au jour à l'époque pliocène, puisque

j'ai ramassé des grès micacés à oligiste, cerUinement triasiques, dans les poudingues pliocènes. Nous pouvons donc conclure que, dans la Tunisie centrale, l'étage Pliocène est essentiellement représenté par des dépôts détritiques, ayant nécessité l'intervention d'eaux courantes.

Exceptionnellement, au Dj. Lorbeus, s'était établi un petit lac dans (1) Il faut observer à ce sujet que le sol avait déjà acquis sa configuration actuelle, au moins dans ses traits essentiels, puisque, dans 10. or Riah, les grès pliocènes se trouvent sensiblement horizontaux, depuis le fond de la vallée jusque sur le plateau.

230 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE lequel
ont pris naissance des calc-/->* à l'W de Sousse. Je n'ai fait que traverser la
région et n'ai pu observer ce contact, mais ce point serait h revoir et, quand
on voudra reprendre l'étude de ces formations pliocènes, il y aura lieu de
rechercher le passage de l'un à l'autre faciès (ou leur superposition) au
voisinage de la c

STRATIGRAPHIE. — PLIOCÈNE 231 à une variété d7/.

Semperiana, qui existe également dans le Pliocène inférieur de Constantine. Comme, d'autre part, les dépôts du Zaafrane et du Lorbeus sont, pour cet auteur, les équivalents du terrain d'eau douce de Biskra, ils sont également pliocènes. A vrai dire, cette assimilation à (quelques centaines de kilomètres n'était pas absolument probante) Thomas a resserré la chaîne, en reliant les grès de Feriana à ceux du S de Tebessa et ceux-ci au terrain d'eau douce de Biskra. Il fit plus encore en recueillant au Cherichira des Hélix voisins d7/. Semperiana. Enfin, j'ai moi-même rapporté du Lorbeus des fossiles auxquels Pallady a reconnu des affinités pliocènes très nettes. D'après cet auteur (1), les spécimens rapportés par Thomas, de Tunisie, et ayant pu être déterminés spécifiquement (Hélix [Leur hoc hroa cf. Semperiana, II, [Macularia] Desoudini, Planorhis aff. T. iomasi), indiqueraient plutôt le Miocène et même le Miocène moyen. J'ai déjà expliqué que cela n'était point possible, puisque les couches renfermant ces Mollusques reposent en discordance sur le Miocène moyen. Je suis donc conduit à admettre l'Age Pliocène, et même» Pliocène Inférieur, d'une partie d'entre elles, notamment celles du Cherichira et du Lorbeus. Dans ce dernier cas, nous avons manifestement affaire à une formation lacustre, qui paraît bien être l'équivalent du Pliocène inférieur lacustre de Constantine, de Biskra, et de l'Oued Rhir, ce qui confirme la thèse soutenue par Hollam (1). Et cette confirmation serait encore plus manifeste, si les poudingues que j'ai rapportés au Miocène supérieur devaient être rattachés eux aussi au Pliocène inférieur. L'on aurait ainsi les termes /^h et / de Hollam ; mais je crois préférable de laisser ces poudingues dans le Miocène. D'autre part, au Zaafrane, rien ne correspond exactement au terme /₁, du moins sous son faciès détritique, car les argiles, dont l'épaisseur dépasse 150 m., embrassent vraisemblablement tout le Pliocène supérieur. Mais on voit combien sont incertaines ces attributions : pas un fossile typique pour nous guider, pas un ossement, à part quelques débris informes. Quoi qu'il en soit, deux choses me paraissent acquises : d'abord ces dépôts sont probablement post-miocènes, assurément post-helvétiques ; et, d'autre part, ils sont antérieurs au Pleistocène. Nous les voyons affecter des plongements considérables, allant jusqu'à la verticale, alors qu'il ne semble pas que des mouvements de quelque importance se soient produits pendant l'époque pleistocène, en dehors du voisinage immédiat des côtes. Ce fait m'a guidé bien souvent pour la délimitation du

Pliocène, dans lequel j'ai classé toutes les assises présentant une inclinaison notable ('). La séparation du Pliocène et du Pleistocène est donc facile dans les cas où il existe une discordance nette, comme au Lorbeus ; mais ces cas sont tout à fait l'exception et on est souvent fort embarrassé pour établir une limite. Aussi ne suis-je pas bien sûr d'avoir toujours placé celle-ci au même niveau. C'est ainsi que les li(1) P. Pallart: Sur les Mollusques fossiles, terrestres, fluviatiles et saumâtres de l'Algérie. Mém. S. G. F. n° 22, p. 190. (2) 6. Rolland: Géol. Sahara algérien, p. 161, sqq. (3) Je ne parle pas, bien entendu, de la carapace calcaire qui s'est formée parfois sur les pentes, qu'elle a épousées; son origine est très particulière et sera étudiée dans le chapitre suivant.

232 KTITDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

nions rouges très sableux du bled el Ala, inférieurs à la carapace, que j'ai attribués au Pleistocène, pourraient fort bien être pliocènes ; de même, les limons et cailloutis situés au S-E du Koudiat el Azza (Dj. Saadine) ; de même encore les formidables éboulis de i)enles, qui se voient au flanc des montagnes importantes (Slata, Serdj, etc.) et qui ont pu commencer au Pliocène. ^olls ne pourrons être fixés sur ces diverses questions qu'après de longues et persévérantes recherches et la classification ne sera certaine que quand on aura pu recueillir une faune de N erlébrés : les Invertébrés, notamment les Hélix, ne paraissant pas aptes actuellement à nous donner des indications suffisantes.

SÉRIE PLEISTOCÈNE HISTORIQUE Une note d'Ouvrier; (1), parue en 1871, fait mention entre Ilalmamet et Sousse de dépôts calcaires de la fin du Tertiaire ou début du Quaternaire, ne renfermant que des espèces encore vivantes, à l'exception du *Silomhus mediterraneus* ; ce sont d'anciennes plages soulevées. Plusieurs années après (1871), NÉLyon («) reconnut sur la côte du N de la Tunisie et en particulier à la Cialite des tufs d'origine récente et des sédiments arénacés quaternaires, riches en Hélix, bien différents des vivants actuellement dans l'île. Du reste, quelques-uns d'enfants eux avaient été signalés, dès 1848, à la Cialite, par Renoir (1), qui ne précisa pas leur âge. Plus tard Stoyche (*) étudia les dépôts pleistocènes de l'embouchure de l'O. Melah, près de Gabès. Il distingua une série de couches argileuses, parfois avec gypse et concrétions calcaires, contenant uniquement des fossiles terrestres ou d'eau douce (Hélix, Alexia, Hydrobia) et formant des collines (qui s'élèvent jusqu'à 300 pieds au-dessus de la mer. Ses observations furent complétées par Pomel, dont la courte excursion nous valut une foule d'observations intéressantes sur le littoral tunisien ; c'est à ce savant qu'il revient le mérite d'avoir expliqué le mode de formation de la croûte calcaire, si développée dans les pays barbaresques (1). Enfin, comme dans les cas précédents, la carte d'AinElT vint nous apprendre (qu'elle (*) est la surface occupée par des dépôts de cet Age. Ici, je devrais peut-être citer les nombreux auteurs qui se sont occupés de la mer intérieure à l'époque pleistocène ou même historique, mais je crois superflu de revenir sur la question, qui est jugée. On trouvera dans l'index bibliographique la liste des principaux mémoires sur ce sujet, en ce qu'il a de géologique et pour ce qui concerne la Tunisie. Au surplus je renvoie le lecteur insuffisamment renseigné à l'excellent résumé donné par Rom. Wd («). Pour ce qui est des mouvements du sol à l'époque récente, voire historique, je ne saurais passer sous silence les travaux de Paksch et de Th. Fischeu (1), qui ont étudié la question d'une manière complète. (1) Ouvrier : Geol. Bemerkungen, p. 103. (2) Ch. Vukobratovic : Const. géol. des voisines d'Afrique, p. 77. (3) Renou : Description géol. Algérie, p. 62. (4) G. Stages : Geol. Touren, p. 37 et Die quartären Binnenablagerungen, p. 121. (5) A. Pomel : Miss. géol. en Tunisie, p. 82. (6) G. Rolland : Géol. Sahara algérien, p. 187-201. (7) Voir l'index bibliographique. 30

234 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

DESCRIPTION AiuEHT (') a distingué sur sa carte un Quaternaire ancien f/< et un Quaternaire récent //,, séparés l'un de l'autre par le travertin d'eau douce si développé en Tunisie. Cette distinction ne va pas sans (pielques difficultés et la principale est peutêtre, qu'en cert^iins endroits, ce travertin est multiple. Lequel prendre comme limite? En outre, Pomel, en établissant le mode de formation de ce dernier, a prouvé qu'il n'a pas d'Age défini et se forme encore. \ ce sujet je ne saurais mieux faire que de reproduire les termes mêmes dont s'est servi Pomel. Mode de formation de la carapace. — (t On observe, en bien des points de la surface du sol, des croûtes concrétionnées (jui forment comme une vasle carapace rocheuse et que l'on a considérées comme une formation Iraverlineuse. Je pense bien que telle est, en elTel, leur origine, mais pas à la manière donl on comprend d'habitude ce genre de formation. Ce ne sont pas d

236]P:tui)e gkologiik dk la tlnisie centrale rieurc, dur cl compact au sommet. Accidentellement, cette partie supérieure s'imprègne de calcédoine, laquelle peut s'isoler en rognons. Ainsi le Ktifet el liamrane, situé au ^ du Trozza, est formé par les sables et limons rouges du Pliocène à grumeaux ou nodules de calcaire concrétionné ; à la partie supérieure, ces nodules sont bien plus gros et plus nombreux et, un mètre avant la fin des sables, arrivent pres(iue à former un banc. l.e toul est couronné par une carapace (i m.) de calcaire concrétionné, noduleux et carié, blanc rosé, suivi de 50 cm. d'un calcaire gris très compact, qui s'y relie insensiblement. La partie terminale est extrêmement dure et montre de nombreux silex gris ou noirâtres à patine blanchie, ayant jusqu'à 'jo cm. de diamètre. J'avais d*abord pensé que c'étaient des silex de la Craie roulés et empAtés, mais il n'en est probablement pas ainsi, car de nombreuses fissures sont également tapissées de cîilcédoine. Cette carapace forme une dalle inclinée à ir)-'io", pente qui n'est pas due à un mouvement postérieur du sol, mais sinq)lement au fait (pie la carapace sVst constituée sur le versant d'une colline ayant précisément cette inclinaison ; en efiei, le Pliocène ne plonge que de 5 à 6°. La carapace est surmontée encore, au bas de la pente, par des limons sableux, rouges ou brunâtres (mais d'un rouge moins vif que le IMiocène), que 10, Marguellil a entamés, déposant par contre, (;à et là, quelques alluvions récentes. Un peu []lus à l'E, les limons de PO. Cberichira ont été remaniés en partie à répo(pie pleislocène, car, dans les parties suj)érieures, on trouve *Leucochroa candidissima* Dn\i»AU>Aii), *Ilclix melanostoma* I)k\i\, //. Constantin^ Fouhes. Au lN-W et à l'W du Trozza. le sol est recouvert d'une terre rouge très sableuse, nuMée de nombreux galets quartzeux, formée aux dépens des grès éocènes, miocènes et pliocènes, et dont l'origine est en partie éolienne. C*est la terre d'élection pour le cactus et l'olivier. Kl. Messioula Le petit Koudiat Messiouta [{\^ . 35), i\ u\ s'élève à quelques kilomètres à l'W du Trozza, présente cette particularité de posséder une double carapace. Sur les grès et sables rouges pliocènes, repose un mètre de calcaire très dur (c^), puis la même épaisseur de calcaire friable, et enfin la deuxième carapace (r.), réduite à 50 cm. et bien moins dure que la précédente, laquelle correspond peut-être à l'époèces, d'ailleurs peu variées, \ivenl encore dans le pays.

STRATIGRAPHIE. PLEISTOCÈNE 237 I[^] 1)j. Lorbeus nous fournit un bon exemple des dépôts pleistocènes anciens. Lorbeus Les pouding[^]es très redressés du Pliocène supportent d'autres pouding[^]es horizontaux, formés des mêmes éléments (Sénonien cl calcaire nummulitique), surmontés cu[\]niéines de caillou lis et de terre rougeAlre, ainsi qu'on peut le voir dans les oueds au \ du Kt. el Genoua. La coupe de Sidi Mzid (fig. 38,/) montre encore cette discordance. Les argiles pliocènes sont flanquées de dépôts pleistocènes horizontaux. Dans le fond de l'oued, on aperçoit i m. de conglomérats grossiers (a), suivis de i m. de grès tendres (6), puis (le 3 à /» m. de limons rouges (c) un peu sableux, à granules de calcaire blanc friable, el enfin de -i m. de conglomérats (d) très bien ciment⁽s, dont les blocs arrondis atteignent i5 à ño cm., el comprennent, entre autres, toutes les roches dures du Trias (dolomies, grès, etc.). Cette formation est très variable, et dans l*0. Lorbeus, on aperçoit des] limons sableux, contenant de façon très h-régulière des poches de cailloutis. Ceux-ci sont recouverts par une carapace calcaire (40 cm.), (pi'un mètre de limons sableux rouges sépare d'une deuxième carapace de même inq)ortance que la première, revêtue elle-même d(» Tk) cm. d'une terre rougeAlre légère, []auvre en humus. L'O. SguifTa, qui coule du Djorf vers Sbiba pour y devenir 10. el Ilalob, a fortement Djorf-Rohia entamé (parfois sur plus de 10 m.) des limons sableux plus ou moins rougeâtres, à nodules calcaires ; on y voit, ça et là, quel(pies galets et des Hélix. Ainsi, auprès de Si Ahmed ez Zaïre, j'ai extrait de ces limons en dessous de la carapace : Lcucochroa candidissima. Hélix melanostoma, H. Barattei (?), //. candefacta (^), //. gr. de cespitum. Ces limons qui rappellent d'une façon frappante, le lœss, occupent en Tunisie d'assez vastes surfaces. Ce sont, en très grande partie, des produits de ruissellement et leur teinte rouge ou biune, due à l'oxydation des sels de fer, en est une preuve. î[^]s oueds y découpent des gorges profondes et étroites, se terminant de façon brusque par un demi-cylindre vertical. Parfois, à la base de c[^] dernier, se creuse une faible cavité, ([ui s'agrandit bientôt ; il se forme alors une sorte de pont ou d'arche qui ne tarde pas à s'écrouler : la gorge s'est accrue de quelques mètres. Souvent, plusieurs bifurcations se terminent ainsi par une paroi verticale, et on ne peut en sortir qu'en redescendant l'oued vers l'aval, jusqu'au point par lequel on était arrivé. Immédiatement en amont de cette profonde gorge, l'oued est souvent à peine indiqué, il se perd dans la plaine ; puis, quelques kilomètres

plus bas, se voit une nouvelle gorge fermée en amont. Ce fait est bien visible sur les nouvelles cartes de Tunisie ; j'engage le lecteur à considérer à ce point de vue les environs de Ksour, où on distingue des cas typiques de ces oueds extrêmement encaissés, qui disparaissent brusquement. Je puis affirmer que les choses n'ont pas été exagérées ; les ravinements ont bien l'importance que leur attribue la carte. Un peu en aval, au \ du Kt. el Halfa, j'ai relevé une autre coupe, dont voici le 0. el Hatob résumé : dans le fond de l'oued, des grès grossiers, peut-être pliocènes, puis des argiles bleuâtres très irrégulières, des sables argileux rouges, très grossiers, parfois avec graviers ou même galets ; ces sables atteignent 10 m. d'épaisseur et forment toute la berge de l'oued, que couronne une carapace fortement gypseuse. Dans les

238 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

sables, on trouve : *Leucochroa candidissima*, *Hélix Constantinæ* var. major, // *melanosioma*. *Rumina decoliata*, Mrhila Tandis que le Pliocène est très développé sur le versant oriental du Mrhila, il se confond à 1 W avec le l*leistoct»ne. Ainsi, au voisinage du Ksar Kradem, sur les grès blancs à bois silicifiés du Miocène, reposent des limons sableux rouges (a ni. en ce point), avec nodules calcaires de ^ à 3 cm., renfermant un cert^iin nombre de Mollusques terrestres : *Leucochroa candidissima*. *Hélix Constantinæ*. *H. zitounica*, // *melanostoma*. *Rumina decoliata*. Ces limons sont surmontés par des cailloutis, empAtés à leur partie supérieure []ar la carapace Iravertineuse (les cailloutis peuvent manquer et le travertin reposer sur les limons rouges). L'épaisseur de cette dernière peut atteindre 4 m. ; toute la partie inférieure est blanche et très friable, ce n'est en somme qu'une exagération de la f)roduction des nodules calcaires ; la partie supérieure, au contraire, est dure. (]ette carapace contient (à l'E du massif) : *Leucochroa candidissima*, llclix mclanostoma et //. *Constantinæ*. Elle est elle-même surmontée, à l'W du Mrhila, par des sables rouges un peu argileux, provenant sans doute en partie du remaniement des assises précédentes ; j'y ai trouvé : *Leucochroa candidissima*. *Hélix mclanostoma*, *H. Constantinæ*, *H. punica*, *H. zitounica*, IL Doumeti, *H. massyliva*. *Rumina decoliata*. On se rendra aisément compte de ce que les espèces de ces trois niveaux ne diffèrent que par suite des hasards de la récolte, car toutes sont contemporaines. Presque à l'autre extrémité de la Tunisie, au voisinage de l'O. Mellègue et du Saadine Hj. Saadine, on voit quelque chose d'un peu analogue. Au N de l'O. bou Egouni, des sables et argiles sableuses rouge brique, mêlés de cailloux roulés et de graviers de toutes dimensions, renfenneiit des nodules calcaires gros comme une noisette et sont empAtés à la surface par un calcaire tendre, homologue de la carapace. Ces dépôts constitués en grande partie aux dépens des grès miocènes, qu'on aperçoit sous eux dans divers oueds, forment des collines arrondies de teinte rouge. Ils ont un cachet plus ancien que les limons bruns de 10. bou Egoum, bien que tous deux soient recouverts indistinctement par la carapace. Kt. el Hamra Près de là, dans le ravin séparant le Kt. el Hamra du Kt. en \emra, le Trias est revêtu par un calcaire bréchoïde assez dur, épais de deux mètres.. On y trouve tous les éléments du Trias et, dans le ciment calcaire, de nombreux exemplaires d'*Hélix Constantinæ*. Ce dépôt forme une bande

continue, large de 15 à 30 m, qui s'étend jusqu'à 10. ez Zerga. Il y a lieu encore d'assigner au Pleistocène ancien la majeure partie des éboulis de pentes et cônes de déblais, qui s'étalent parfois en véritables nappes au pied des montagnes, cimentés superficiellement par la carapace. (C'est le cas, par exemple, près du Zaghouan, du Djoukkar, du Serdj (côté de la faille), du Ras Si Ali, du bou el Hanèche, du Slata, de la Kalaat es Snam (N-W). Sur une carte détaillée il faudrait assurément les distinguer sous une teinte spéciale ; je n'ai pas cru devoir le faire dans le cas présent, car cela eût caché, sans utilité, les terrains sous-jacents, qu'on atteint dans tous les oueds un peu profonds. C'est encore au Pleistocène qu'il faut attribuer des limons rubéfiés, résultat du re

ROCHES ÉRUPTIVES D'AGE INDÉTERMINÉ J'ai découvert en divers points de Tunisie des roches éruptives rentrant toutes dans la catégorie des ophites dont l'âge demeure indéterminé. En effet, elles se présentent le plus souvent en blocs plus ou moins considérables, emballés dans les marnes triasiques, et il est impossible de voir comment elles se comportent en profondeur. Cependant, au Dj. Batene, on peut acquiescer un renseignement un peu plus précis. Les coupes (Pl. 11, fig. 1) montrent en effet ces roches ophitiques perçant le calcaire sénonien du Koudial situé au S du signal ; on est donc certain, dans ce cas, que la roche est post-crétacée. Elle apparaît en outre un peu au S, dans une faille séparant le Sénonien de l'Eocène. sous forme d'un dyke épais d'un mètre et bien visible sur une dizaine de mètres : plus loin la faille est remplie par une brèche. A son contact, les marnes sont durcies, mais la transformation ne semble pas s'être propagée au-delà de quelques mètres. M. Gemu, qui a bien voulu examiner cette roche et les quelques autres dont il sera question ici, a constaté qu'elle était fortement altérée, bien que la structure ophitique fût encore visible. Les feldspaths sont transformés en micas blancs hydratés ; le pyroxène a disparu ; mais, par contre, il s'est formé du quartz secondaire, de la calcédoine, de la calcite et de la chlorite. L'aspect variegé, que présente la roche à l'œil nu, est dû précisément à de la chlorite.

The text on this page is estimated to be only 0.69% accurate

ĩfi ni IV — Lo OifhnJ ech Clu^Hchîra. Vutss ptiies d« deux
cAtasde ti eréie du f^ea Siili tdotitriift le >afiini< ta ilBuiEèm f^



242 KTUDE GKOLOGIQUE DK LA T'NISIE CKNTIALU:

tenlrionale cl méridionale de la Régence, entre lesquelles la région centrale est encadrée ; j'y renvoie le lecteur. Cette deu.viémie partie de mon ouvrage sera donc consacrée uniquement à la description de la Tunisie centrale. Pour cela, je vais passer en revue les principaux massifs, en parlant de TE (de kairouan), pour me diriger vers le ^-W, redescendre vers le S, puis revenir à mon point de départ. Ensuite je m'efforcerai de grouper en un chapitre d'ensemble les principaux résultats, auxquels m'aura amené cette élude et d'esquisser l'rsloire géologique de la Tunisie. Mais, avant tout, il importe d'envisager les "différents terrains au point de vue de leur rôle

OROLECTONIQUE. ROLE OROTECTOMQIK DES DIFFEHENTS TERRAINS

Le Trias consiste principalement en argiles, (pii ont oflert à l'érosion une proie facile; aussi sont-ollos le plus souvent niNC'lées ; seuls, les calcaires dolomitiques produisent (pielqnes saillies (Kt. el llalfa, etc.). En outre, le Trias paraît avoir joué un certain rôle dans la conslilulion de diverses montagnes conq)li(juées, en favorisant les glissements. Sauf dans l'extrême Sud, il n'apparaît (lue dans les massifs très disloqués, en dessous do lorrains bien plus récents ; en i)arliculier. je n'ai jamais pu observer son conlac^l iwcc le Liiis. (pii doit cependant être Nisible au l)j. Reçass. (Vuen) ('). Le Lias comprend au contraire (!(s calcaires massifs, sans stratification nette, atteignant plusieurs centaines de moires d'épaisseur, et se traduit par des formes rigides, des prolils d'un dessin très forme. Vussi se préle-l-il diliicilement aux plissements el los massifs basiques sont-ils souNonl limités par des failles (Zagbouan, bon Saidan, etc.). La \égétation > est]resque nulle. (Nues v-vm.) Le Jurassique supérieur n'a (piun rôle insignillant ; il donne des collines rougeAlres au bas dos pontes liasicpios. Le Néoeomicn s(* comporte {\c doux façons bien différentes suivant les faciès. Dans le Nord, ce sont des marnes schiisleuses (jui s'étalent dans la plaine sur de larges surfaces (Zagbouan, bon Saïdan, etc.) ; dans le Outre, dos C4ilcaires el dolomies, produisant dans le cirque N du Mrbila une série de gradins très raides, suivis d'une pente douce, qui correspond aux marnes de rilauterivien. L'Aptlen est assez constant : à la base, marnes schisteuses et un peu gréseuses, puis calcaires et calcaires dolomitiques très durs, laissant ça et là quelques intercalations marneuses. Il en résulte des montagnes à arêtes vives (Serdj, etc.); (1) J'ai cru devoir reproduire ici quelques-uns des clichés faits au cours do . mes voyages, car l'estime qu'une

image, même défectueuse, n'est jamais tout à fait inutile et épargne de longues descriptions. J'ai fouillé en vain toutes les collections, sans y trouver autre chose que des vues de Tunes ou de Kairouan, ou encore de 10. Gabès: pas un paysage du Centre Tunisien, pas même la silhouette en long du Zaghuan. D'autre part, l'illustration des divers ouvrages ayant trait à la Tunisie est tout à fait insuffisante à notre point de vue spécial. Seuls MM. Flick, Jordan et Monchicourt ont donné des vues intéressantes. C'est ce qui m'a décidé à publier les quelques photographies disséminées dans cette deuxième partie ; le lecteur voudra bien excuser leur imperfection, que je ne dissimule en aucune façon, en songeant aux difficultés que rencontre toujours le voyageur, difficultés, qui bien souvent l'empêchent de réaliser tous ses projets.

TECTONIQUE 243 les courbes de niveau sont souvent des lignes presque droites, brusquement interrompues par des indentations très marquées, correspondant à des ravins fortement encaissés à bords nettement limités. C'est l'aspect typique, parfaitement rendu par la carte du Serdj. (Vues \. \i, xuî, x\i\, \\\i.) L'Alblen compte à peine. Sa base se relie à TAprien ; tout le sommet va avec le Cénomaniens. Le Cénomaniens est composé, dans le Nord, de marnes et calcaires en alternance régulière, donnant un ensemble assez résistant et formant des collines arrondies ; les calcaires, plus ou moins redressés et isolés par Térosion, produisent souvent une série de barres, parfois de murailles. Dans tout le Outre, ce terrain ne comporte que des marnes argileuses, facilement altouillées par les eaux courantes. Enfin, au Semmama et au CbaAmbi apparaissent des dolomies [missanles, qui donnent alors & ce terme une rigidité, dont il était complètement dénué dans le cas précédent. Le Turonien de la région septentrionale n'est pas distinct du (V'nomaniens. Dans le Sud, au contraire, il comprend des marnes bleutées, intercalées entre deux masses calcaires, souvent très dures, (pii couronnent des Nerses montagnes. (^)uand les strates sont assez redressées, les minces disparaissent aisément et il reste deux barres calcaires, deux murailles, séparées par une faille longitudinale, (l'est l'aspect caractéristique des deux barres de Foum el (iuelta (Nues xxxm et xxxvi). Le SényODlen est toujours marneux à la base, ou même argileux (dans le Sud) ; aussi est-il altouillé d'une façon effrayante, au point que certains oueds sont encroûtés de 100 m. Dans le Sud, une seule masse de calcaire blanc couronne les argiles, produisant une crête unique, tandis que, dans le Centre et le Nord, il y a deux masses calcaires, séparées par des marnes bleutées, d'où une double rangée de collines blanches, de Koudiats, s'élevant au-dessus des marnes inférieures. L'étage se termine par des marnes plus ou moins argileuses, atteignant 300 m. à la Kalaal es Snam, réduites à 100 m. en d'autres endroits. Dans le premier cas, se dresse une pyramide à pente assez douce, couronnée par une dalle calcaire (Kocène) (Vuei); dans l'autre, le calcaire éocène fait suite presque immédiatement au calcaire sénonien. On a alors une falaise (Dj. Sekarna), dont les deux tiers inférieurs roient au Crétacé, tandis que la partie supérieure, à peine séparée par un léger gradin, correspondant aux marnes pliosphatées, appartient à l'Éocène inférieur (vues xvii. xxvii). Cet Éocène inférieur possède deux faciès bien différents au point de vue de leur structure tectonique. Le faciès à

Nuuuuliles présente des calcaires rigides, sans stratification, limités par des ainupls; c'est lui qui forme les Kalaats (Vues i, xiv. \xi, etc.). Au contraire, dans les endroits où règne le faciès sans Nummulites, le calcaire est blanc, tendre, flexible et se conduit tout à fait comme le Sénonien, dont il a l'aspect, c'est-à-dire qu'il donne de blancs mamelons, Koudiat ou Kroumat. L'Éocène moyen est marneux, mais conq)orle des calcaires plus ou moins développés à la base ; il est par conséquent assez tendre et ne subsiste que dans les synclinaux, où il produit une teri*e jaune (Trab Sefra) d'une grande fertilité, surtout vis-à-vis des céréales. Toutefois, à la partie supérieure, l'introduction dvs lumacielles à Ostrca Clôt Bcyi apporte au terrain une certaine résistance, et il peut alors engendrer une série de collines

244 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

parallèles à celles de rKocène supérieur (el kriiu et Toual). L'Éocène Supérieur n'est qu'alternances d'argiles bleu foncé et de grès calcarifères d'un jaune doré. Ijis argiles enlevées, il reste une série de murs parallèles, de « siouf » (Vue m). L'OUgoeène, assez peu important, est constitué par des grès fins et tendres, par suite facilement érodés. Le Hloeène est toujours gréseux à la base ; les grès, plus grossiers et un peu plus durs que ceux de l'Oligocène, ont en général mieux résisté, mais, au total, ils ne forment jamais de sommets bien importants, seulement quelques crêtes ou quelques mamelons. Plus haut, s'intercalent des argiles très aiTouillables, puis des poudingues fort résistants, mais restreints comme étendue (Vues m, iv). Le PUofène, au contraire, occupe de vastes surfaces et se montre fort variable de constitution. Des grès fins couvrent tout le plateau de bou Driès (donnant lieu à une multitude de sources au contact du Crétacé) et remplissent la cuvette du Bled Zelfane, dans l'ensemble assez plane ; quelques parties plus dures et ferrugineuses seules font saillie ça et là. Près de kasserine, ils sont assez résistants et ont dû occuper une assez grande étendue (Vue \xxn). Mais, en outre, ce terrain comprend souvent de vastes accumulations de cailloutis, grès, argiles, en général peu consistantes. Aussi, la nappe primitive de débris est-elle maintenant découpée en une infinité de gour, c'est-à-dire de collines isolées par l'érosion, dont les sommets sont presque tous à la même hauteur. Enfin, au Pleistocène se rapportent les alluvions, qui remplissent un grand nombre de cuvettes. Ce terrain occupe une surface infiniment plus considérable que tout autre, particulièrement dans le S-E, où il couvre plus des trois quarts du pays; il est un peu moins développé dans le Centre. ASPECT DE LA VÉRÉTATION ET RÉPARTITION DE QUELQUES ESPÈCES CARACTÉRISTIQUES La nature de la végétation est avant tout fonction des conditions climatiques et géologiques. Je n'ai pas à m'occuper des premières, mais je dois dire deux mots des secondes. Dans le Sud, le Trias est absolument dénudé, mais cela tient sans doute à la sécheresse de l'air, puisque, dans le \ord, il nourrit des pins et des genévriers. Les calcaires basiques portent également quelques plantes ou arbrisseaux très clairsemés. Du reste, en Tunisie, le plus souvent la montagne est nue, bien que parfois elle se couvre d'arbres ou d'arbustes. L'essence dominante est assurément le pin d'Vlep (senouher), qui arrive à former des forêts, toujours clairsemées ; il n'est, du reste, en quelque

abondance, que sur les marnes et calcaires du Crétacé supérieur, au point que souvent la lisière de la forêt marque la limite de l'affleurement. Cet arbre est presque toujours associé à divers genévriers et thuyas confondus sous le nom (ïdrar. Ces mêmes essences se trouvent en petit nombre sur le (Crétacé inférieur, mais le chêne vert (belloiila) vient s*y ajouter. Ce dernier a aussi réussi à s'installer sur les calcaires nummuhtiques du Kef el de la Kessera, où il

TECTOMQCrE 245 forme une brousse résistante, faite d'un seul ou deux. En outre, quelques beaux chênes se voient au Bargou, au Belouta et au Mrhila, mais ils sont rares. Dans quelques ravins (Trozza, Mrhila), se rencontrent encore des arbousiers (lendj) et, au bas des pentes, des caroubiers (krarrouba) ou des oliviers sauvages (sebbouj). Ce sont, du reste, les seuls arbres existant dans le Centre limisien, sauf au Bargou, où les peupliers (safsaf, sjîsifa) et nos arbres fruitiers viennent à merveille. Enfin, quelques sommets (Trozza) portent une petite brousse de palmiers nains (doum) entre les touffes de haffa. Le sous-bois des forêts de pins est formé avant tout par le romarin (klil ou aklil), les cistes (mellih, chedjerel en nahal), le diss, presque à l'exclusion de la halfa, et parfois, comme à Souk el Djemâa, par des bruyères (krlendj). Sur les cailloutis et les éboulis, au bord de la plaine, s'est établie une brousse souvent très serrée : genévriers, romarin, calycotome et divers genêts épineux (guendoul), plusieurs sumacs (soummak), azerolier (zârour), parfois oliviers sauvages, entre lesquels poussent des cistes, du Ibym (zâler) et de la lavande (halhal) ; dans les endroits où la terre est un peu moins rare, le fond de la brousse est formé par les grosses boules sombres de lentisques (fhrou) et du pistachier lérébinlie (betouni), dont les feuilles émettent, quand on les froie, une odeur de mastic. Sur les marnes éocènes, la végétation est essentiellement herbacée et comprend surtout des Composées, des légumineuses et des Crucifères. En outre, ce terrain est le lieu d'élection des scilles (berrouag), dont les gros bulbes bruns supportent une hampe terminée par une belle fleur bleue. Les broussailles et les arbres sont très rares sur ces marnes, qui sont par excellence des terres de culture. Les dépôts pleistocènes, si développés en Tunisie, donnent une terre qui pourrait être fertile, mais demeure bien souvent en friche, couverte alors par la brousse comprenant les espèces déjà citées, auxquelles viennent s'en ajouter quelques autres. L'une des plus communes est le jujubier sauvage (sdei\ sdra), arbrisseau possédant de rares feuilles lancéolées d'un vert clair et muni d'épines aussi nombreuses que redoutables ; ses touffes orbiculaires, le plus souvent isolées, ne dépassent guère 1 m. ou 1 m. 50 de hauteur ; leur arrachage présente des difficultés telles que, bien souvent, on préfère les laisser. Le sable accumulé à leur pied forme rapidement une butte, presque une petite dune. Les terres très légères et un peu sableuses provenant de la décomposition des grès de l'Éocène supérieur, de l'Oligocène et du

Miocène, conviennent admirablement à l'olivier (zifouna) et au figuier de Barbarie (kerma, henndi), qui occupent de vastes surfaces dans le bled el Ala et la plaine de Kairouan. Mais celle-ci» véritable steppe, est en majeure partie couverte d'une végétation herbacée, comprenant surtout des graminées (haffa, drinn, sfar), des arlémises en abondance (tgouft, chihh), quelques linaires ou erodium [reguem)^ etc. Au voisinage des sebkra, le sol, plus argileux et imprégné de sel, porte une végétation toute différente, consistant surtout en Salsolacées et Staticées (souida, melle/i, guelof, etc.). Enfin, dans les Oueds la végétation devient presque luxuriante ; le laurier rose (defla) abonde, associé au tamarin {iarfa), exceptionnellement a quelques pieds de palmiers (nakrlà).

DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS IMAINK dp:

KAIUOLW Kairouan est bAtie au milieu d'une immense plaine basse el monotone, possédant, surtout au S, le curaclère d'une steppe. Une faible portion est cultivée en céréales (orge et blé), mais la majeure partie est simplement couverte d'une végétation lierbacée (halfa, drinriy Ujoaft, etc.;, au-dessus de latpielle s'élèvent des touffes de jujubier sauvage, et frécpieusement entrecoupée par des plantations de cactus. Kn (pielques endroits, par exemple entre el Ilaouareb et iladjeb el Aioun, les broussailles sont plus nombreuses, plus serrées et forment une véritable brousse, où douiine le lenstiquic (/irou), associé au pistacliier lérébintbe (betoim), l\ l'olivier sauvage (sebbouj), et A divers sumacs. \ l'E de Kairouan, l'aspect est un peu diflerent et le voisinage des sebkra (lacs salés) donne un ciu'aclère spécial à la végétation, surtout formée par des Salsolacées. Ces steppes sont par excellence des terres de parcours et i)ar suite sont habitées par des nomades ou demi-nomades, cpïi appartiennent à la grande tribu des Zlass. DJKBKL IUTENK VA. (.1 ERN (PI. n, •if4-'iS) Vers le bord oriental de la plaine de Kairouan, où s'esquissent à peine de faibles ondulations, s'élève le l)j. Batene el Guern ('), dont la hauteur n'est que d'une centaine de mètres, mais qui offre au géologue un intérêt tout spécial par sa complexité. Le nom de Batene indique une large > allée entre deux crêtes parallèles et, d'autre part, el Guern rappelle sa vague analogie avec une corne posée sur le sol. La carte montre les terrains nombreux qui prennent part à sa constitution et l'extension de chacun, mais néanmoins leur agenceiuent nécessite (pielques explications. Au \ du petit sentier qui passe sous le signal du Batene, apparaissent quelques grès micacés et marnes un peu bariolées, tout à fait analogues à ceux du Trias, immédiatement recouverts par des couches aptiennes fossilifères, indiscutables, d'ailleurs assez brisées surtout à l'E ; le gros banc séparé en deux tronçons, l'un vertical, l'autre horizontal, appartient déjà à l'Vptien, de même que le flysch, situé immédiatement en dessous, mais la limite précise est douteuse ; rien ne l'indique. Une série de grès blancs et brim foncé, ces derniers plus durs et resl^mt en saillie, constituent la plus grande partie du Touïlet ez Zerga (la colline allongée et grise), dont FucK a donné deux vues (*). Ces grès sont disposés en anticliiyil dissymétrique, « (I) Ce massif et le suivant font l'objet d'un carton spécial à l'échelle du i/IOO.OOO, qui vient s'assembler au S-E derOussclat ; lo terrain qu'il représente est contlgu à celui de la

grande carte et même une bande étroite est commune à l'un et l'autre: elle porte le Kt. cl Rohii et la koubba do Sldi Messaoud, mais le nom de cette dernière a dû être coupé, car il dépassait les limites du carton. (â) Matériaux (2), Vues 3 et 4.

TIXTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

247 dont l'axe coïncide presque avec le flanc vertical (\V) ; sur l'autre flanc, les couches plongent de 50 à 70° ^-^E. Mais, en outre, les bancs les plus inférieurs s'affaissent un peu à l'E, englobant le Trias, comme le montre la coupe (Pl. II, fig. 24). Enfin l'érosion agissant d'une manière irrégulière a produit cet effet bizarre (vue n° 4), qui a fait croire à un pli couché. Sur la vue citée, on distingue, à droite, le talus couronné par le signal, dont la base est Iriasique, le sommet aptien ; en avant, le flanc N-E du pli (plongeant en arrière et à gauche de la figure), flanc qui un peu plus à gauche se raccorderait avec le flanc \V ; ce dernier apparaît sur la photographie comme une trace horizontale (des strates verticales). Ces bancs verticaux produisent une série de barres longeant le pied de la montagne, et se poursuivent assez loin dans le S, limités à l'E par une faille, car l'anticlinal a été rompu dans le sens de la longueur. Le koudiat au S du signal consiste en calcaire sénonien assez fracturé, mais plongeant dans l'ensemble à VK (Pl. II, fig. q5). Dans la faille se voyaient, lors de mon passage, deux poinlements d'ophite ; l'un, peu étendu, dans le Koudiat situé entre les deux sentiers, au contact des marnes et calcaires sénoniens, dont le séparaient deux ou trois paquets de marnes bariolées réduites à moins d'un mètre cube. Cette roche était exploitée pour l'empierrement et il est à craindre qu'elle n'ait entièrement disparu. Un peu plus au S, la faille est jalonnée par un dyke d'ophite épais d'un mètre, visible sur 20 à 30 m. de long et se prolongeant au S par une sorte de brèche. D'autre part, le flanc E de cet anticlinal est coupé par une faille», par suite de laquelle les grès blancs grossiers du Miocène touchent TXptien et le Sénonien (^). Comme ces grès sont v(Mt)icaux et très homogènes dans toute leur épaisseur, il est bien difficile de dire si les deux flancs du synclinal existent ou si un seul subsiste ; il est possible que les grès soient repliés et que leur épaisseur soit moitié moindre de ce qu'elle paraît être. En tout cas, on voit ces grès s'introduire dans un synclinal d'Éocène supérieur d'une admirable régularité, comme on peut s'en rendre compte sur la coupe (Pl. II, fig. 27) ou la photographie de Fuck, prise au défilé situé au S de TOglet ech Cheurfa (point coté 104). Fait remanjuable, ce synchnal est alors sur le prolongement de l'anticlinal, ici entièrement nivelé (les débris empêchent de voir les rudiments de ce dernier qui pourraient subsister à la surface de la plaine); la vue n° 3 des Matériaux laisse précisément apercevoir le sommet crétacé par dessus le milieu du

synclinal tertiaire. Ce synclinal si régulier se poursuit jusqu'au S de la montagne, admettant de nouveau un peu de Miocène ; le Sif el Azreg (gris) et le Sif er Rjem (tas de pierres) constituent précisément ses deux versants. A l'E, tout le long du Miocène (et de l'Oligocène peu net), s'alignent les Siouf de l'Éocène supérieur, ondulés et oscillant un peu de part et d'autre de la verticale. Une longue vallée, correspondant aux marnes supérieures de l'Éocène moyen, les sépare du Sif el Abiod (le Sif blanc), produit par la partie calcaire de ce dernier étage, et au-delà duquel quelques bancs discontinus émergent seuls de la plaine. Mais, au S de ce point, réapparaît l'Éocène supérieur flanqué du Miocène; (1) Matériaux (2), Vue 3: Vue E de l'anticlinal ; au niveau du signal, masse de grès aptiens ; en avant, grès blancs du Miocène, visibles en plusieurs points.

et l'autre sont verticaux, évidemment un pli-faille existe entre les deux termes de l'Éocène, puisque la retombée h l'E de l'Éocène moyen fait complètement défaut. Du reste, plus au S, ce même pli-faille a supprimé l'Éocène supérieur ; le Miocène touche alors l'Éocène moyen, réduit lui-même plus loin. Ainsi, à l'extrémité méridionale du massif, le Miocène du pli oriental vient reposer sur l'Éocène du pli occidental ; l'un des plis a disparu. Enfin, il est un point que je ne veux pas passer sous silence, car il peut avoir son importance, bien que l'explication m'échappe. Sur la route menant de Kairouan au Batene, une tranchée récente, peu profonde du reste, m'a permis de voir sur quelques mètres d'étendue des marnes versicolores, rappelant tout à fait celles du Trias, complètement invisibles dans les conditions habituelles. Elles se trouvent un peu avant le point coté « 96 » (^), sur le prolongement de la bande de l'Éocène supérieur, non loin du pli-faille séparant ce dernier de l'Éocène moyen. Est-ce bien réellement du Trias ? Je n'ose l'affirmer, mais j'ai tenu à signaler le fait. En résumé, on peut dire que le Dj. Batene el Guern consiste en deux synclinaux (cehii de l'W, très régulier au S, incomplet au N, et limité par une faille ; — cehii de l'E, >erlical) soudés h leur extrémité méridionale, mais séparés sur la plus grande partie de leur longueur par un anticlinal faible et flanqués, d'autre part, par un anticlinal incomplet, dissymétrique. Dans la moitié septentrionale de ce dernier, les deux flancs subsistent, quoique très différents ; Tun d'eux est absolument vertical et conserve cette disposition jusqu'au moment où il disparaît, tandis que l'autre est formé tantôt par l'Aptien, tantôt par le Sénonien, sans interposition d'autres terrains crétacés, qui cependant existent dans la région. Enfin, au centre de cet anticlinal, surgit une masse triasique fondue dans le flysch aptien. Au S du Batene, les grès et cailloutis pliocènes, le plus souvent peu inclinés, couvrent une assez vaste surface, et forment, entre autres, la série d'ondulations du bled el Gountasse, où ils admettent des limons sableux d'un rouge vif. Ces cailloutis supportent le signal du S du Batene et constituent une partie du Dra el Mehalla (du camp). En plus, les débris de pentes probablement pleistocènes, avec sables plus ou moins argileux, produisent un talus, reliant insensiblement la plaine de Kairouan au Batene proprement dit. Enfin, à TW, une plaine cultivée, un peu marécageuse en quelques endroits, l'Heriet el Fiatene, sépare celui-ci de l'ilogaf es Sfeia. DJEBEL ECU

CHERICHIRA (Pl. 11, la, i3, i/|. Vues m et iv) Le Dj. ech Cherichira est Tune des montagnes de Tunisie qui ont été le plus étudiées au point de vue géologique et, cependant, il n'a presque rien été dit sur sa tectonique. Je vais tâcher de combler cette lacune. (1) Les noms entro a» sont ceux de la carte nu 1/50. 00(), qui ne figurent pas sur celle qui accompagne ce travail ; Je suis parfois obligé de les employer pour la clarté de rcxposltion. Je prie dodc le lecteur de se reporter à la feuille de Knirouan, 1/aO.OOO.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS , 249 Le Cherichira n'est que l'un des nombreux dômes qui parsèment le sol de la Tunisie centrale; le i)lissenient offre la même direction générale S-W — N-E (|ue les autres massifs et non pas E — W. La complication est seulement un peu plus grande, ce qui a entraîné l'apparition du Trias; enfin, l'érosion, agissant surtout sur le flanc S-E, l'a fait partiellement disparaître, tandis que l'autre est enterre sous les débris. On peut dire, en somme, que le Dj. ech Cherichira et le Dj. es Sfeia, qui l'avosine, forment un dôme allongé ou anticlinal, rompu à peu près suivant Taxe et offrant, en outre, une dépression transversale, qui sépare ces deux montagnes. Examinons donc chacune de ces parties. Le Trias forme la masse arrondie du « Djebes el lloufia ». Les argiles, peu bariolées et altérées superficiellement, renferment ici une grande quantité de gypse blanc, noir, rouge; çA et là, émergent des bancs de dolomie ou des plaquettes calcaires, dont l'affleurement n'est jamais très prolongé. Néanmoins, fait remarquable, les pendages de tous ces bancs sont disposés en dôme. Ce Trias dépasse à peine au N-E ro. bon Mourra, mais, d'aulre part, il pousse, une ligule très loin vers le S-W, jusqu'à Si Messaoud, où il est en contact avec TRocène supérieur, tandis qu'un peu plus au \, s'intercale un débris de calcaire sénonien vertical, complètement broyé et imprégné de calcite, ne mesurant guère plus de ao m. sur loo m. et écrasé contre l'Kocène moyen. Un banc de calcaire blanc c\o l'Éocène moyen, vertical au S-E, moins inchné à l'E, flanque le Trias du côté de la plaine (PI. Il, Vig. i3, i^). Au \-E, ce dernier est surmonté par le Sénonien, sous forme de marnes et calcaires, plongeant vers le \-E sous un angle assez considérable, qui diminue quand on s'élève et s'éloigne du Trias. A l'Kocène inférieur, sous le faciès des calcaires francs à Nummulites, appartient la table « d'Et Tengoucha », qui couronne la montagne avec une inclinaison moyenne de 'i^r N-N-E. La coupe et la photographie montrent, en outre, une grande dalle effondrée vers le N-E, sous un angle de 70". Les marnes et calcaires de l'fiocène moyen ont du suivre le mouvement et on en voit des débris en divers endroits. Enfin, la série des crêtes du u Sif el Djadj » est due aux grès de l'Eocène supérieur, formant saillie au-dessus des marnes, celles du Sif el Gnateur au Miocène. Le Dj. ((Ouled Kredija » (PI. Il, iig. 13), qui forme avec le « Dj. es Sfah » le prolongement de l'anticlinal du Cherichira, consiste en calcaires blancs de TÉocènc moyen (suite de ceux qui bordent le

Trias), possédant une disposition en chevrons ; mais, par suite d'un pli-faille qui suit à peu près le sentier réunissant les deux oueds, la retombée de ces couches a presque entièrement disparu au N-W et l'Éocène supérieur s'accrole à l'Kocène moyen avec un plongement opposé. Cet Rocène moyen consiste en grès jaune doré, redressés à 70° environ, alternant avec des marnes facilement ravinées ; le résultat a été la création d'une série de « siouf », c'est-à-dire de petites murailles parallèles. La photographie (ui) montre, à gauche du palmier, les derniers de ces sioufs, dont la pente est déjà un peu plus faible. L'ensemble porte un nom qui se retrouve fréquemment en pareil cas : « es sebaa regoud » (les sept dormants). Une dépression, bien visible sur la photographie, et que M. Thomas estime être un ancien lit de l'O. bou Mourra, les sépare de la crête miocène du Dj. 32

250 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TIXISIE CENTRALE es

Sfah. L'une des vues (iv, due au O Flick) montre, en outre, derrière la maison des eaux, les dépôts rouges pliocènes, supportant de beaux oliviers, puis une petite brousse et, au premier plan, des eucalyptus d'introduction récente, ("est là que naît la belle source qui alimente Kairouan et a sans doute valu son nom à la montagne (^). Le Pliocène, très peu incliné en ce point, occupe une assez large surface et laisse seulement apparaître le Miocène du Kt. el Bolili, autre versant du synclinal du Dj. es Sfah. Continuant notre route vers le N-E, nous constatons que le Dj. es Sfeia (plateau rocheux) constitue toujours la suite du même anticlinal, ici très fortement dissymétrique. 1^ flanc S-E, en effet, consiste en quelques fragments de calcaire nummulitique, assez redressés, et supportant un reste d'Éocène moyen, dont l'ensemble porte le nom de Dj. el Afaïr. L'autre versant est le Dj. es Sfeia même, dont la pente n'est que de 15°. Au pied de la faille apparaissent les niveaux inférieurs de TÉocène, peut-être le S(*nonien. Mais en plus, l'axe de cet anticlinal s'abaisse vers le S-W, en sorte que, près de la haouta de Si Messaoud, l'Éocène inférieur* disparaît sous TÉocène moyen, qui forme à lui seul les deux flancs de l'anticlinal. C'est à cette disposition qu'est dû le synclinal transversal du « Kl. es Seltara ». A l'E, tout au bord de la plaine, se dressent des calcaires très durs, avec quelques lits de marnes rouges ou vertes subordonnées ; l'ensemble est entièrement disloqué. Je n'y ai trouvé aucun fossile, et, d'après le faciès, les ai rapportés à l'Aptien, mais j'ai maintenant quelques doutes sur c

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 251 I[^] Sfeia se prolonge donc par un anticlinal très surbaissé, à peu près \ — S. Dans le large synclinal, éj[^]aient très étalé, qui le sépare de l'Ousselat et du Dj. Rhannzour, subsistent quelques témoins éocènes et miocènes per(;ant les alluvions. Entre le l)j. Cherichira, l'O. Marguellil et le Dj. Ousselat tout le pays est occupé par les dépôts pliocènes : ar[^]iles, sables, et surtout cailloutis en bancs souvent peu nets et peu inclinés : néanmoins au Dj. el Krib et en divers points sur les deux rives du Marguellil, ces couches ont une pente voisine de la verticale. Au Dj. Aïn er Hhorab (source du corbeau), ces dépôts laissent poindre les grès de l'Éocène supérieur, non moins redressés, dernier éperon du (iherichira. Cette surface est impropre à toute culture et par suite fort peu habitée ; une brousse épaisse de romarin, au dessus de laquelle s'élèvent des genévriers et des oliviers sauvages, revêt U[^]ut l'espace (lui n'est pas occupé par la halfa, où se cachent force perdrix (Bled Ailset el Ajela). DJEBKL OISSKIAT (Pl. II, 8, ni, r. 11, m) Le nom d'Ousselat é\o(pie l'idée de deux clioses (lui sont liées ; or, fait remarquable, il se compose de deux plis soudés et h peine distincts dans la partie méridionale de la monla[^]nio ((jnoicjne reconnaissables sur la coupe), puis s'individualisant et se séparant. de manière à laisser entre eux une légère cuvette synclinale. Le pli occidental se poursuit par le Dj. Iammama et le Dj. Hannikat en deux couches calcaires (Kor. inf., faciès des calcaires en lits minces sans \umnuilites. (If. Mal. FJ, Inpnl., (v) Nue n" 7) c|u*une dépression semi-annulaire, creusée aux dépens des marnes terminales du Crétacé, isole dix Dj. el Halfa, noyau du calcaire sénonien. Je ne suis malheureusement pas allé plus loin de ce côté et ne puis donner d'autres renseignements précis ('), mais on voit fort bien à la jumelle que le pli se prolonge par le Dj. Serdouk (du coq) et Bellouta (des chênes verts) jusqu'à ro. el Ksob (des roseaux) et même au-delà. Le liane W est très incliné. L'autre pli, (lui se détache de l'Ousselat, donne le Dj. Rhannzour, anticlinal dont la voûte a en partie disparu, faisant place à un cirque d'érosion. Le Dj. Chakeur, autre dôme qui fait suite au N au Hhannzour, en offre encore un plus bel exemple, comme on peut s'en rendre compte par la photographie du C Flick (. \fat. Et, topoi. (a), n" (>). J'ajouterai en outre, à ce sujet, que la carte indique au Dj. bou Dabouss un cirque encore plus remarquable, établi au milieu des marnes sénoniennes, et dont les calcaires à Inocérames forment le bord. Quant à l'Ousselat proprement dit, c'est un

grand anticlinal subdivisé par une légère ondulation; son sommet forme presque un plateau, que de profonds ravins découpent en longues arêtes, faisant apparaître les calcaires inférieurs de l'Éocène et même le Crétacé. Les deux parties N et S de TOusselat sont notablement différentes Tune de l'autre, comme je l'ai fait observer à propos de l'Éocène inférieur. Au S, en effet, les calcaires subcristallins à *ummu* ont, par leur rigi(1) La carte a été complétée sur ce pùint, d'après les renseignements et quelques fossiles que Je dois au C* Flick.

252 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE dite, offre une résistance insurmontable aux plissements : aussi se sont-ils brisés ; c'est ainsi qu'au S-W de la montagne, s'est produite une faille avec étirement, par suite de laquelle l'Éocène supérieur vertical vient au contact de l'Éocène inférieur, tandis que, de part et d'autre de ce point, la faille ne moyen s'interpose régulièrement entre les termes précédents. Toute la moitié S de la montagne jusqu'au Kef Guittoun offre donc des pentes très fortes, souvent des abrupts. Dans le N, au contraire, règne le faciès des calcaires blancs en bancs minces et flexibles, se comportant exactement comme le Sénonien (Cf. Afat. Kl, lopol.. Vues 5, G, 7). Les deux versants de l'Ousselat sont en outre bien différents, celui de l'W étant très incliné, au point que la rangée de Kroumals alignés au pied de la montagne se compose de strates presque verticales. Le Djebil (petite montagne) qui accompagne l'Ousselat offre une disposition inverse, en ce sens que le versant oriental est bien plus rapide que le versant occidental, et atteint presque 90° dans la partie S, qui possède le faciès des calcaires à Nummulites ; à l'W, au contraire, la pente n'est que de 5°. Celle-ci diminue quand on s'avance vers le N, et au défilé de TO. Melah, elle n'est plus que de 35°, mais elle croît de nouveau jusqu'à la verticale au Rt. el Hammam. Ce pli du Djebil fort étroit se poursuit dans les mêmes conditions jusqu'au confluent de ro. Maronf et de l'O. el Ksob, limitant à l'E un synclinal d'Éocène moyen très resserré, tandis qu'à l'W les mêmes couches s'étalent librement jusque dans l'Argoub Crib. Les oueds affluents du Merguellil ont eu facilement raison des marnes de l'Éocène moyen et ont isolé le Djebil ; les lumachelles à Ostrea Çlot Beyi ont opposé plus de résistance et subsistent en un demi-cercle de collines non loin de el Krim et Toual, tandis que les grès de l'Éocène supérieur constituent les gradins supérieurs du cirque, sous les noms de Kef el Ghoib (des vautours), k. MeziL et Reliate et bordent en même temps la cuvette d'el .Via. L'O. Marguellil pénètre dans le cirque par une gorge profonde près de Sidi Rimani, et élargit brusquement sa vallée dès qu'il atteint l'Éocène moyen. Au point de vue de la végétation, l'aspect de ces divers terrains est bien différent. La montagne (Ousselat et Djebil ; Éocène inférieur) est presque nue ; seulement quelques pins d'Alep et genévriers ; la plaine de l'Éocène moyen possède surtout une végétation herbacée, c'est la partie cultivable. Dès qu'on atteint les grès de l'Éocène supérieur, les cactus deviennent abondants ; ils couvrent de vastes surfaces près de Si Rimani et

vers el Ala, mêlés alors à de nombreux oliviers ; c'est là que les tribus viennent camper les années de disette, sûres d'y trouver leur subsistance. Au N, dans le bled el Gouazine, la carapace calcaire couvre tout, supportant une brousse intense (lentisque, etc.). Une terre noire, évidemment très riche en matières ulmiques, recouvre parfois cette carapace, mais, le plus souvent, elle serait trop peu épaisse pour permettre une culture. Çà et là elle laisse poindre les formations antérieures ; c'est ainsi qu'à l'Argoub Sinida et jusqu'aux Sebaa Regoud, on retrouve le prolongement des couches du K. el Agoub.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX
MASSIFS 253 Dans sa partie méridionale, l'Ousselat et son compagnon, le
Djebil, courent parallèlement au S

254 KTUDK GÉOUHilQLK DK LA TUNISIE CENTRALE

manquent pas de pittoresque. Au surplus, sa hauteur au-dessus de la plaine (rnjb ni. Rass el Gassaà-f50 m., Mo^hrane) est déjà assez considérable; elle dépasse même celle du ChaAmbi, la plus haute montagne tunisienne. Dès la sortie de Zaghouan, on commence à monter et on s'élève assez rapidement jusqu'au poste optique, auquel donne accès un bon sentier mulelier. De là une longue crête, bordée par un à pic, mène au sommet, le Uass el Gassaà. La muraille verticale qui, au S-E, limite toute la montagne, atteint ici plusieurs centaines de mètres ; les deux vues (vi, vil) la montrent partiellement, mais ne permettent pas suffisamment de se rendre compte de la hauteur. Vers l'E, en dessous du sommet, la pente est moins rapide ; néanmoins, deux crêtes permettent de redescendre vers Si Salah bou Gabrine et l'ancien ne mine. In col bien marqué mène de colle Koubba à la Dochera de Si ^lodinc, située à l'extrémité S du massif. Enfin, les lamadans triangulaires du Dj. St^iA, reliée par son sommet au reste de la montagne, est limitée de deux côtés par des pentes très rapides. Au S-E, le profond ravin qui la sépare du reste de la montagne est dû à érosion, mais au ^-W il y a peut-être une faille, comme Rolland l'avait indiqué. En somme, les calcaires massifs du Lias forment presque toute la montagne, à la constitution de laquelle l'Oxfordien et le Tithonien ne prennent qu'une faible part ; au pied, s'étendent sur une vaste surface les marnes schisteuses grises du ^éocène, assez profondément ravinées. Baltzer (*) a donné une description du Zaghouan. à laquelle je renvoie le lecteur, et une explication tectonique qui n'est peut-être pas à l'abri de quelque erreur. Il y voit deux

plis légèrement couchés au $\wedge$ - $\wedge$ -W, qui, seuls, s



TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

255 paraît difficilement contestable. Il faut noter (l'ailleurs qu'un Balt/eu, qui avait d'abord adopté l'opinion de Le Mesle, a récemment été amené à modifier le classement des assises jurassiennes, mais il importe surtout de rappeler qu'il n'avait pu déterminer l'ordre de divers sédiments, entre autres des « crânes priaboniens. Ainsi la lacune est bien plus considérable qu'il ne le supposait. En somme, l'existence d'une grande faille, faisant buter le Priabonien contre le Lias, ne me paraît pas douteuse (Vues m et vu). Hohlmann), qui a signalé son existence, estime la dénivellation à 100 m., (*e qui paraît très admissible. Cette faille a aussi été reconnue par Fickel et Ilk, dont la note courte, mais substantielle, constitue le meilleur résumé de la question. Aussi ne saurais-je mieux faire que d'en citer quelques lignes : Vil. — La faille de Zaghouan et le Haa» est (jaas.1 « Sur tout le versant septentrional, les couches liasiques s'inclinent régulièrement vers le N et s'enfoncent brusquement sous le Néocomien ; à l'angle N-K, elles présentent un prolongement périclinal et, sur le versant S-K, le plongement vers l'extérieur du massif se continue jusqu'au pied S du sommet (qui porte le poste optique. Ici, les couches basiques s'enfoncent sous les argiles (M les grès transgressifs de Trias supérieur ; puis au S-N et sur les deux tiers de la longueur de la grande base du trapèze, elles butent par faille contre ces mêmes grès : c'est la grande faille du Zaghouan, de M. ULLMANN. Une faille analogue, faisant buter le Lias contre le Néocomien, s'observe sur le

versant N-K



56 KTL'DE GEOLOGIQUE DE LA t'l'NISIE CENTtALE la surface se confond soim en l avec la surface du terrain. Dans le «?rand axe du massif on n'observe ainsi pas moins de si.v dômes secondaires disposés bout à bout; ceux de Textrémité N-E sont lres réjjfuliers ; mais ceux de la partie centrale sont poussés les uns sur les autres du S-W vers le \-E, c'est-à-dire dans le sens de Taxe du massif, de telle sorte que le Lias repose sur le Jurassique supérieur, voire mémo sur le iNéocomien, sur le bord S-W de trois synclinaux transversaux.)> Dans le sens de la hauteur du trapèze, on compte également plusieurs dômes secondaires juxtaposés et en partie déversés vers le N-W ; le Kef el Blidah, séparé du massif principal par un synclinal oxfordien, possède aussi une certaine individualité. » A son extrémité S-W. le massif du Zapbouan se divise en cinq ou six digitations à plongement périclinal, séparées par des synclinaux eflilés de couches néocomiennes ; ce sont autant de dômes secondaires, qui ont en partie joué par failles les uns par rapport aux autres. C est le long de ces f'illes, phi s ou moins parallèles aux deux grandes failles N-E-S-W du pourtour, que des actions hydrothermales ont transformé les calcaires du Lias et du Jurassique supérieur en gîtes de calamine très riches et actuellement exploités sur une vaste échelle ('). » Ce régime de dômes est le trait caractéristicjue de cette chaîne (et même de la Tunisie centrale). Le bou Kournin, le Reçass d'une part, le Kohol et le bou Aziz d'autre part ne sont que des doincs jurassiques, perçant au miheu des assises crétacées. Cela n'est, en somme, qu'un cas particulier d'un fait plus général, l'ondulation dans le sens vertical i\o Taxe de cette chaîne. Ainsi le Kohol et TAziz sont deux maxima, suivis d'un miniuim très net, le Foum el Krarrouba (défilé du caroubier), permettant de passer de la plaine du KaJLs à celle de Kairouan, et limité au S par un nouveau maximum : le ben Saïdan. DJKDEL BE\ SMDAN ET DJEREL FKIINE (Kig. lo et II, \ ne vm) Le Djebel bon Saïdan (S [8 m.), bien souvent nonnné Dj. Djoukkar, du nom de la belle source qui sort à son pied, est un immense cube de calcaire liasi^ue dominant de loo m. la plaine environnante, où s'étaient les marnes crétacées. La surface supérieure est presque un plateau, passablement raboteux à cause des rognons de silex restés en saillie et découpé par un certain nondjre de raAins. Au total, c'est donc un dôme composé, comme une étude plus détaillée permet de s'en rendre compte. Les deux coupes (fig. lo et ii), presque perpendiculaires l'une à l'autre, montrent cette manière d'être. Au \-W et à l'W, les calcaires

liasiciques gris foncé et chargés de rognons siliceux s'abaissent assez doucement vers la plaine et sont recouverts par les couches rouges du Tithonien, puis les marnes grises du ^éocomien. Sur tous les autres côtés, la montagne est limitée par des pentes très fortes ; au premier abord, il semble y avoir une faille périphérique, mais ce n'est qu'une illusion (1) £.

FICHEUR cl E. Haug : Sur les dômes du Zaghouan, p. 1356.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 257 sien, tenant à ce que, au N et au N-E, les couches presque horizontales au sommet s'abaissent rapidement vers la plaine ; l'érosion a fait, en grande partie, disparaître cette retombée des strates et celles-ci apparaissent par leur tranche, dessinant des lignes presque horizontales ; tout près de là se voit le Tithonique assez redressé, qui en réalité repose sur le Lias, plus ou moins enfoui sous des éboulis considérables, et qui est suivi par le Crétacé inférieur. En d'autres points voisins, ce dernier touche le Lias, par suite soit d'une transgression normale, soit de glissements. Par contre; la faille de TE est bien réelle ; elle est, d'ailleurs, presque sur le prolongement de celle du Zaghouan. Au pied de la falaise liasique, haute de 300 m. et montrant la tranche de strates peu inclinées, se voient des marnes grises éocènes VIII. - Lh (hMIo,



258 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE les couclies tithoniques, fortement broyées, ne s'appliquent que rarement sur le Lias ; souvent elles ont une pente opposée (du reste fort variable). Cette faille dépasse le ben Saïdan et intersecte la faille de TE, arre^tant brusquement les calcaires blancs de rÉocène inférieur, comme il vient d'être dit. A l'extrémité opposée de la vallée (W), cette même faille coupe normalement les strates du Lias et du Crétacé inférieur et les accole les unes aux autres. Cette vallée de TO. el Assed, qui sépare le ben Saïdan du Fkirine, correspond donc à une dépression synclinale plus ou moins faillée. La plus grande partie en est occupée par le Crétacé inférieur, flanqué au N et au 8 par lo Titbonique, puis par le Lias qui constitue la masse des deux montagnes. Mais, en outre, on constate l'existence d'un plissement synclinal perpendiculaire à la direction de la vallée. La petite crête cotée 3io correspond, en effet, à un banc probablement aptien, presque vertical, surmontant des marnes néocomiennes (au N-W) et suivi par les marnes noirâtres de l'Albien, puis par les marnes et calcaires durs du Cénomanién, dessinant un synclinal très net entre les points cotés 3io el 4q3. Ce synclinal se prolonge vers le S-E, bordant le Fkirine, mais, au N-E, il est brusquement interrompu par la faille de 10. el Assed, qui le sépare du Lias. Ce dernier terrain ne présente aucune ondulation bien accentuée sur le prolongement de ce synclinal, quoique on en distingue plusieurs dans œ bloc du ben Saïdan. Ainsi la crête de l'E (803-769) correspond à une ondulation légèrement dédoublée, conmie le montre la coupe (fig. 11). En plus, à ses deux extrémités, les strates s'abaissent lentement et, au-dessus d'A. Mrhotta, le plongement périclinal est des plus nets ; en outre, une languette de terrain titbonique pénètre dans le ravin, contournant les calcaires basiques. De même, à partir du sommet, les couches plongent presque en tous sens, mais très faiblement suivant la crête. L'autre coupe du massif (fig. 10) permet encore de discerner des plis perpendiculaires aux précédents, ainsi qu'une faible dépression (due en partie à une faille locale), où est logé un des lambeaux tithoniques. Ceux-ci sont manifestement ici en transgression sur le Lias, ce qui implique l'existence de mouvements antérieurs à leur dépôt. Mais on discerne encore quelques plissements un peu plus compbqués. Ainsi, à l'angle N-E, près d'A. Abd es Settar, le Crétacé inférieur, sous forme de marnes avec lits gréseux, qui contourne la masse basique, est contigu à des calcaires blancs (Éocène inférieur) ; probablement la faille de

l'E passe entre eux deux. Ces calcaires sont suivis immédiatement par 7 ou 8 bancs de grès roux à petites Nummulites, dessinant un V; c'est assurément l'Eocène supérieur ; il n'y a pas trace d'Éocène moyen. Ce pli n'est visible que sur quelques centaines de mètres de longueur. Au total, le ben Saïdan est un vaste bloc de calcaire basique, irrégulièrement bosselé, coupé à l'E par une faille très nette, au S par une autre faille moins importante et postérieure à la précédente, et dont les autres flancs plus ou moins érodés supportent tantôt le Titbonique, tantôt le Néocomien. Le Dj. Fkirine (986) montre également diverses ondulations. Quand on est placé sur le Dj. ben Saïdan, aux points cotés 70[^] ou 67a, on voit les calcaires basiques s'abaisser assez rapidement à ses pieds, disparaître sous le Titbonique et le Néocomien, puis reparaître au Fkirine. On reconnaît que le signal correspond sensiblement au

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 259 sommet d'un dôme très ébréché au S-E par la faille et Térosion. Le point 870 est situé dans une légère ondulation synclinale, bordée par un autre dôme ayant son sommet près du point 84[^]. Les calcaires liasiques descendent ensuite rapidement vers le N-W et sont recouverts par le Tithonique, qui s'élève assez haut, puis par le Crétacé inférieur, formant le synclinal dont il a déjà été parlé. Au S-E, au contraire, les grands abrupts sont dus à une faille amenant les calcaires blancs de TÉocène inférieur presque horizontaux au pied de la falaise (Vue viii). Il s'agit donc encore ici d'un dôme composé, coupé par une faille. DJEBEL BEN RLAB ET DJEBEL ROUASS (Fig. 8 et 9) Ce régime de dômes failles est, en somme, le trait caractéristique de l'orographie tunisienne; il est bien rare qu'un dôme soit entier. Le Dj. ben Klab et le Dj. Rouass ne font point exception à la règle. Ce sont deux demi-dômes, dont la moitié occidentale existe seule, surgissant de la plaine du Fahs. Le premier est allongé du \ au S, tandis que le deuxième s'aligne vers le N-\-?j. Les coupes (tig. 8 et 9) rendent immédiatement compte de la constitution de ces massifs. Les calcaires marbres bleu foncé, veinés de vert, du Lias, entamés par f)lusieurs carrières romaines, sont en conlcncct par faille avec des marnes feuilletées verticales, imprégnées de fer (Berriasien). Dans les calcaires, on voit s(u>ent des cristaux acicnlain^s de (juartz, mais surtout de la calcite. Naturellement, le relèvement a été variable sui\ant les points. \u N, les calcaires les j)lus su[)érieurs du Lias sont au contact des marnes berriasiennes, tandis que, sous le sommet. celles-

260 ÉTtDE GÉOLOGIQUE DÉ LA tUNISIE CENTRALE duit la photographie, prise un peu au i\ de la source (Vue x). Un grand cône d*éboulis en occupe le fond, couvert par un fourré de chênes verts. Au bas, un petit Koudiat ferme l'entrée, ne laissant à Toued qu'un étroit passage, tandis que, vers le haut, un sentier permet de franchir les parois presque partout verticales, dominant le fond du cirque de 400 m. environ. Dans l'ensemble, la montagne est très découverte et porte seulement quelques chênes verts plus ou moins rabougris, à part un certain nombre de beaux arbres, au-dessus de DTM Beloula. Par contre, à A. Mzata, c'est un enchantement ; arbres et arbustes poussent à l'envi ; c'est que l'eau abonde. Au milieu des lauriers roses sort une belle et bonne source, qui donne la vie aux cactus, figuiers, caroubiers, même grenadiers. Sur l'autre versant, le coup d'oeil n'est pas moins agréable ; les jardins, appartenant à des sédentaires, sont fort bien cultivés ; S.L. presque tous nos arbres d'Europe y figurent et les peupliers (safsaf) y prospèrent à merveille. Au printemps, les défilés de l'O. Bargou et de ro. Dridja sont assurément l'une des plus jolies promenades qu'oflVe la Tunisie centrale. Cette végétation luxuriante est due à l'importante Ain Bargou, qui sourd des rochers apticns à Ras el Oued; dejniis mon passage, cette source a été captée et contribue , avec celle du Zaghouan et du Djoukkar, à l'alimentation de Tunis. Il est un peu à craindre que le pays ne s'en ressente. Par contre, la contrée au N de l'O. Dridja est moins agréable à parcourir, couverte par une petite brousse serrée, où les genêts épineux (guendoul) jouent un fâcheux rôle, mais qu'égaie un peu le romarin (klill) et les cistes (mellih) . Sur le Crétacé inférieur, la végétation arborescente est faible, en dehors des pins d*Alep« qui couvrent en outre le Cénomanién et tout le Crétacé supérieur. Le Cénomanién décrit un arc unique embrassant les deux phs du Bargou et du Serdj, arc interrompu par plusieurs failles, qui ont amené un lambeau de Sénonien presque horizontal entre les couches cénomaniennes du K. Rakrina (du vautour) et du Dj. el Touila (la montagne longue), toutes inclinées dans le même sens (vers l'E-N-E). Enfin au N-W, le synclinal de l'O. el Kebir longe tout le massif ; j'y reviendrai plus loin. Un trait remarquable de la constitution du Bargou, quoiqu'il ne se traduise au Fig. 'Mi. — Coupes au flanc N-W du Bargou (i). (1) L'ordre des deux premières coupes a été interverti. La 2* a été relevée à l'E d'A. el Metant, ta 1" près d'A. Djenadu et la 3' un peu au S d'A. Mzata.

tECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 261 point de vue géographique par rien de bien saillant, est la présence de petites failles parallèles à la direction du massif, (qui, en un point, font paraître trois fois les mêmes couches éocènes avec une inclinaison de même sens (lig. 'M]), accompagnées d'autres failles perpendiculaires aux précédentes, ayant rejeté les divers terrains. Nous constaterons quelque chose d'analogue dans plusieurs massifs voisins. Ces failles paraissent, du reste, très exnirtes et on en perd vite la trac

â62 ÉTUDE GÉOLOGIQUE Dfc LA tINISIE CENTRALE

dépression en forme de selle arabe, ce qui a valu à la montagne son nom. Ce col très élevé n'est fréquenté (que par les gens de la D)»*» el Goléa, allant à Zriba ou à Si Hamada. Un autre, bien plus bas, le Rranguet el Msireb (petit chemin) permet de passer du Bargou au bled el Gouazine. Il résulte de l'inflexion de l'axe du pli, accompagnée de cassures assez importantes (cf. la coupe en long Pl. ^il, xv). La faille du Serdj se poursuit encore plus au \ et a fortement démolì le R. Gueltaoui, où l'on observe des plongements très variables. Elle se manifeste encore sous forme de cassure au [)ied W du Hegoubet ed Diba (de la chacal), séparant les deux plis, mais disparaît peu après. D'autre part, vers le S, on perd sa trace non loin M. — Es Scrdj (cùlc de lu fuillc). (Le» do.nières assises de TAplien ; au premier plan, le niveau a Horioplewa.) de l)»**' Zriba. Une autre faille, parallèle à la précédente, met en contact l'Aptien (dont les gros bancs plongent au S-E) avec le Céno-manien, le Sénonien et l'Éocène moyen (plongeant au S-W). Tout près de là, sort du Crétacé inférieur une très belle source (A. Soukra), maintenant sans utilisation, mais qui fut captée dans l'antiquité, comme en témoignent les importants travaux qui subsistent. Des côtés S et E, le Serdj montre en somme une assez grande régularité. Cependant à l'extrémité septentrionale, le K. el Munchar est limité du côté de l'E par ime faille, au delà de laquelle les assises céno-maniennes sont verticales. Les failles sont du reste si nombreuses dans cette partie, que les couches en sont toutes broyées ; aussi n'ai-je pu les indiquer cpie d'une manière schématique. H en est de même aux environs du R. Menchir, qui porte les ruines de l'ancienne D^» Bouja, maintenant rebâtie dans la plaine, non loin du délicieux Ksar Lemsa, qui est bien le monument le plus remarquable de cette région. En ce point, les couches tout à fait verticales du



TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

263 Crétacé supérieur et de TÊoc^{ne} inférieur (calcaire blanc sans Nummulites) font à peine saillie au-dessus de la plaine. Peu à peu, elles émergent du sol en une longue crête étroite, à laquelle a été appliqué le nom d'es Salour (le couperet) ; quelques défilés permettent de la franchir ; le plus fréquenté est celui de Fout el Afnt (la bouche du cerf-volant), encore qu'assez difficile. Au S du Serdj, TÊocène se prolonge en ligne droite vers le bord de la Kessera, tandis que les couches crétacées s'étalent largement et forment un pays assez malaisé à parcourir et presque stérile. XII. — Le Dj. Belouta. Les strates cénomaniennes et sénoniennes, qui contournent le Serdj, s'incurvent pour pénétrer entre celui-ci et le Belouta. Ces couches sont alors très serrées et redressées (presque verticales à l'Argoub el Harch). D'une façon générale, la ligne de changement de pente est bien plus rapprochée du Belouta que du Serdj. Au S du Kroumt es Souda, on ne distingue plus qu'une seule ondulation du Sénonien, englobant à la fois les deux plis du Serdj et du Belouta, mais, en outre, ce large bombement présente une légère dépression, où est logée l'Hamadet el Kessera. DJEBEL BEL(3LTA (PL F, 3 ; 111, ui ; Vue \ni) Le Dj. Belouta (1400 m.) est un dôme incomplet: toute la moitié occidentale s'étant effondrée, ou n'étant pas venue au jour. Le dôme proprement dit s'arrête à rO. el Kelba (de la chienne) et jouisse vers le S un éperon peu saillant. L'aspect est le même que celui du Serdj ou du Bargou, seulement un peu plus foncé (Vue xni);



264 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE en outre, les dolomites cristallines y sont plus fréquentes. Presque toute la montagne est recouverte par une brousse de chênes verts (bellouia), comme le rappelle le nom même du djebel. Certains d'entre eux atteignent la taille de grands arbres, fait plutôt rare pour le pays. La faille du Serdj, séparant l'Aptien du Crétacé supérieur et de l'Éocène, se poursuit jusqu'au N du Belouta, où l'Éocène supérieur touche l'Aptien, puis elle se perd sous forme de cassure dans ce dernier. D'autre part, à TW, une autre faille accole le Mil. — Lî <loi:p- (lu l)j. Bcloutii vu du S-V. S/noni(Mi livs iwhw^sé à 1* V pilon ; vers \v S, elle passe au pied du K. Merkeb (Je mamelon), et se continue en une cassure, suivie par l'O. Ousafa depuis la route de Maktar à la Resserà jusqu'à ixm Kalha. D'autres failles moins importantes accompagnent celle-ci ; \u l'échelle de la carte, j'ai dû les schématiser ; l'une d'elles coupe le lambeau de Sénonien et celui d'Korène inférieur situés au N de Si Amroussi. Enfin, d'importants dépôts torrentiels occupent une partie de la vallée (dont la première escarpure doit remonter à une époque assez lointaine) et s'élèvent à une assez grande hauteur ; il en est de même pour les débris de pente, souvent encroûtés par le travertin de surface habituel. HAMADET EL KESSERA (Pl. 111, IV et XV ; fig. 27 ; Vues xiv, xv, xvi) C'est un vaste plateau pierreux, dont les bords légèrement relevés en cuvette sont limités par un abiaipt de 5 à 10 m. (Vue xiv) ; aussi, de loin, apparaît-elle au-dessus de la forêt sous l'aspect d'une immense galette, d'où l'appellation d'El Kessera. E31e

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PKINCII»AL'X

MASSIFS 265 justifie, en outre, de tous points, la définition d'une Hamadat : plateau pierreux, puisque toute la surface est formée [par les dalles de calcaire nummulitique, dans les fissures desquelles de misérables chênes verts ont réussi à s'établir. Ces dalles ont servi à la construction des nombreux dolmens qui parsèment la surface du plateau et sont des types les plus divers, depuis la simple pierre reposant d'un seul côté sur une cale, jusqu'aux édifices les plus perfectionnés (Vue xv). Le plus souvent, le sol de la Hamadat est découpé en d'innombrables lapiez ; en outre, vers le N, des blocs irrégulièrement entamés par l'érosion ont pris la forme de gigantesques champignons. Des lambeaux marneux de l'Éocène moyen subsistent çà et là, permettant la culture de quelques céréales, l'infir le sol de la garaat, à sec la plus grande partie de l'année, offre un humus très fertile. XIV. — Les bords de la Kessera. Au pied S de la nuaille nummulitique, s'est établie une puissante déchirure dont les maisons sont accrochées au rocher. Une source abondante (A. Soltane), qui semble être l'exutoire de la garaat, est utilisée pour les besoins de la population ; mais, en outre, une multitude de sources d'un débit plus faible ceignent la Hamadat d'un cordon continu, au niveau des argiles noires, fournissant une eau plus pure. Quoi qu'il en soit, l'A. Soltane suffit non seulement à l'alimentation, mais aussi au lavage de l'huile et à l'irrigation des jardins, car une fort belle plantation de figuiers et d'oliviers s'étend au-dessous des maisons. En un endroit, la source a déposé un travertin assez épais, qui continue sans doute à se former. Tout autour du massif, sur les marnes bleutées du Sénonien, découpées par d'innombrables ravineaux (djeraouil) règne la forêt de la Ressera, ne comprenant guère que 34



266 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE des

pins d'Alep, auxquels se mêlent quelques genévriers ; entre les pieds d'arbres, poussent en assez grande abondance le klill et le diss, nourriture habituelle des troupeaux (Vue xvi). Dans quelques clairières, comme celles d'H»r Faroua, où un peu diuimus recouvre les marnes crétacées, apparaissent les grosses boules de fhrou, en même temps que le sol se revêt d'une herbe plus fine et de quelques fleurs. Je dois enfin signaler l'existence d'un bouquet de chênes-liège, dans un profond ravin à TE de la Kessera. Mais au total tout ce pays est triste. Un seul point attire l'attention, c'est la barre d'El Guerria. L'Éocène inférieur, qui, à l'Es Satour, possède le faciès des calcaires blancs tendres, acquiert peu à peu c^lui des calcaires subcristallins à Nummulites, qui règne à la Kessera et au K. bou XV. ~ Lo sol de l'Hamadct ol Kcasera et la dolmens. Remada. La roche perd, par suite, sa flexibilité, et tout mouvement un peu intense la brise : c'est, en effet, ce qui a eu lieu sous l'influence de la brusque flexure qui termine la Kessera du côté de l'Orient. Au K. bou Remada, les couches descendent régulièrement vers la plaine, recouvertes par les étages les plus récents. Mais, au S, par suite d'un mouvement énergétique (le même qui a fait apparaître le Cénomani en dans la cuvette de l'O. el Balloul), le calcaire nummulitique s'est rompu et s'est redressé verticalement, formant l'imposante muraille d'El Guerria. Rolland l'a comparée à la célèbre barre d'El Kantara, dont cependant elle ne semble pas présenter les dimensions grandioses : néanmoins, l'effet est des plus pittoresques, surtout après les pluies, lorsque les oueds de la Kessera se précipitent en cascade du haut de la paroi verticale. ĩ^s calcaires sénoniens ont natureUement suivi ceux de TÉocene, donnant plus de rigidité à la barre; ils se poursuivent ainsi jusqu'au S de l'O. el Balloul, qui a



TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

267 dû y scier un étroit passage, pour sortir de la cuvette creusée dans les marnes crétacées. L'Éocène inférieur s'arrête un peu avant cette gorge, érodé avant le dépôt de l'Éocène moyen, lequel repose en transgression sur le Sénonien. Cet Éocène moyen montre d'ailleurs, en cet endroit une discordance très nette avec l'Éocène inférieur, mais qui, sans doute, est d'ordre mécanique. XVI. — L'érosion dans les marnes sénoniennes {djeraouil}. Type de la végétation du Crétacé supérieur (senouber, araklill, dus). DJEBEL liAUMOU (Pl. II, 7 : IIF, VI) Les bords de la cuvette de l'O. el Balloul sont formés par les calcaires sénoniens assez rigides, surmontés à quelque distance en arrière par des buttes arrondies (Rroumal) dues à l'Éocène moyen. Celui-



268 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

gradin supérieur correspond aux grès de TOLIGOCÈNE, assez durs pour se tenir à pic sur une grande hauteur. Quelques lits argileux intercalés donnent lieu à un certain nombre de sources, en général peu abondantes, et permettent diverses cultures. Quelques cactus s'accrochent aux parois sur le versant oriental et méridional, mais ne peuvent se maintenir sur le sommet, où la neige est fréquente et le froid rigoureux. Les grès dorés de la fin de l'ÉOCÈNE moyen se poursuivent jusqu'au K. Ksaïra, mais, dans tout le reste du pays (bled el GraouA), on ne trouve que les marnes ou les calcaires grossiers de l'ÉOCÈNE moyen. DJEBEL mLDJIL ET DJEBEL SIDI BEN HABBESS (Pl. 111, xv : fig. 9.6, 3u, 33) Le Dj. Djildjil doit sa forme à l'articulation un peu au j) lissement du Sekarna, mais surtout à un ensemble de failles qui le limitent au S-W. Dans tout le cirque de l'O. Faouar affleure le SÉNONIEN. tandis que les calcaires supérieurs en forment les bords, (les calcaires sont coupés en biseau, comme l'indique la figure 36, et les calcaires grossiers de l'ÉOCÈNE moyen reposent indistinctement sur les divers niveaux sénoniens, formant une série de bulles situées à une distance variable en arrière de la crête sénonienne, disposition particulièrement bien visible au Dj. Sidi ben Habbess (Tarfaia, Daala). Les calcaires du Crétacé supérieur, rigides, conservent au bord de la montagne des arêtes vives dues aux nombreuses fractures. C'est ainsi (ju'en dessous du Ghouchet es Sid (la crinière du lion) (fig. 33) se voit un lambeau d'Eocène moyen peu incliné, effondré entre deux bandes sénoniennes. Puis, brusquement, un banc apparaît vertical, flanqué par une couche de minerai de fer (Fe); les strates prennent ensuite une inclinaison régulière et forment dans la plaine un faible bombement. Il y a ainsi toute une série de failles dirigées vers le N-NV, que je n'ai pu indiquer que très schématiquement. Mais il existe en outre des failles — S bien nettes près d'A. Djildjil, où le plateau est couronné par les masses calcaires crétacées presque horizontales, tandis qu'au pied de la falaise, les bancs de l'Éocène moyen (marnes et calcaires avec lits de gypse) sont verticaux et orientés du N au S. Ces failles se perdent dans la plaine de l'O. el llatob et je n'ai pu voir quelles relations exactes existent en ce point entre l'Éocène moyen et le Crétacé. Celui-ci est peut-être simplement en transgression, de même que dans le Dj. Sidi ben Habbess. Quelques petites failles se voient aussi dans la falaise limitant cette dernière montagne, mais elles semblent peu importantes. Le boni de celle-ci est

légèrement relevé (de même qu'au Djildjil), de façon à former une vaste cuvette peu profonde contenant l'Éocène moyen (bled el GraouA). De ces diverses conditions résulte une montagne à sommet déprimé, presque un plateau, limitée par deux hautes falaises formant entre elles un angle droit et s'abaissant, depuis le sommet de Ghouchet es Sid, vers le N d'une part, vers l'E d'autre part. Au pied de la falaise de Sidi ben Habbess s'étend la longue plaine

The text on this page is estimated to be only 28.66% accurate

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

269 de rO. el lialob, occupée par rÉocono moyen et le Pliocène, donl les éléments peu cohérents ont été découpés en une nmltitude de monticules, parmi lesquels serpente Voued. DJEBEL ER REBEIBA (Pl. II, 3) Avant de quitter cette région, je dois dire un mot du Dj. er Rebeiba. C'est, en somme, un dôme sénonien un peu cassé et érodé, en position assez singulière, isolé au milieu de la vallée. Au N, coiut une faille qui fait affleurer le Cénomanien, mais rien dans le paysage ne trahit son existence. De même au S, une autre faille accole les lumachelles à Ostrea Clôt Beyi, très redressées, au Sénonien assez fracturé. C'est à ce dôme sans doute qu'est due l'inflexion de la crête éocène, qui, d'abord W — E au Daala, devient bruscpiemeiit \ S à es Zrissia. XVII. — I.e soinncl du Dj. el Guelah. (Calcaires sénonieis el calcaires nuiimuliliqiies presqiH* immédiakin^nl superposés, par suile de la réducliun cxlrème des marnes inlerraédiaires.) DJEBEL SEKARNA (Pl. 111, VI ; fig. --45 ; Vues xvn, xvui, xix) Le Sekarna est un des exemples les plus nets des plissements transversaux. Il dépend en somme d'un grand anticlinal aligné vers le N-\V, dont le Barbrou constitue le versant oriental. Presque sur l'axe du pli, d'ailleurs bien plus rapproché du Sekarna que de ce dernier, 1*0. Messeuierh a établi son lit et, dans cette vallée anticlinale, apparaissent le Sénonien, le iuronien el le Cénomanien, revêtus de pins



270 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

d'Alep et de petite brousse, tandis que l'Éocène entourant la dépression est très découvert. Ces assises crétacées sont disposées en dôme et les strates calcaires du Sénonien qui bordent la cuvette d'érosion plongent régulièrement en arrière. En effet, à son extrémité septentrionale, l'axe anticlinal s'abaisse au point d'être interrompu par le synclinal de l'O. Ousafa, et on voit très nettement les calcaires nummulitiques du K. Chouchan s'incliner vers le N-W et le N-E. De ce dernier côté, ils disparaissent très rapidement, coupés en biseau par l'érosion et alors l'Éocène moyen surmonte immédiatement le Sénonien, en discordance très manifeste (Sénonien $\wedge 5^{**}$, Éocène moyen $\wedge 5^{**}$). On constate d'ailleurs, suivant l'axe du pli, diverses ondulations se traduisant parfois par des failles, par exemple au col situé sous le signal du Dj. el Guelab (fig. ab).

XVIII. — Le « grand » abrupt du Kef er Raï el la vallée de l'O. SguilTa. Ce plateau montre en outre une légère inflexion, mais la flexure brusque, qui le termine au S, est bien plus remarquable ; elle est suivie par un gondolement que j'ai représenté sur la coupe d'une manière un peu schématique. Il est à noter que le Sénonien concourt seul à former cette barre calcaire dressée au S du Dj. el Guelah ; l'Éocène inférieur en est exclu, bien que celui-ci existe sur le plateau, puisque le tiers supérieur de la falaise lui revient. Un léger ressaut, visible sur la photographie (Vue xvii), correspondant au niveau phosphaté ici assez dur, le sépare des calcaires crétacés. Du Dj. el Guelah, les couches descendent lentement à l'W vers la plaine, mais sont bientôt interrompues par un immense abrupt (Vue xviii). D'ailleurs, un peu avant d'atteindre la crête du K. er Raï, la pente des strates change de sens. En effet, cette arête appartient au début d'un pli parallèle au précédent, qui comprend presque toute la moitié méridionale du Dj. Sekarna et le Dj. Gouimes.

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

271 Une lumachelle à Osrea Clôt Beyl verliciïle, située clans le lit même de l'O. Messemerh, fait la séparation de cet anticlinal et du précédent, le synclinal intermédiaire étant très réduit. Le flanc \V de ce dernier anticlinal n'est plus représenté que par quelques Koudiats émergeant de la plaine dans la moitié méridionale, tandis que, dans l'autre moitié, il ne reste, pour l'indiquer, que le bord du Kef er Raï. Dans cette partie, tout le flanc W a disparu par suite de l'érosion, aidée par diverses cassures, mais je ne pense point qu'il y ait là une grande faille, comme j'avais d'abord été enclin à le croire. Quoi qu'il en soit, nous remarquons maintenant une falaise du plus grandiose effet (Vue xvni). Son pied est noyé dans une nappe de débris, cachant les marnes du XIX. — Les grès de l'Éocène supérieur, près d'H" Meded. Sénonien et ne supportant que quelques broussailles et des cactus, au-dessus de laquelle se dresse l'imposante muraille de calcaires crétacés, puis éocènes, ces derniers étant séparés par un léger gradin. Plus au N, ce deuxième pli a complètement disparu; seul subsiste le grand anticlinal du Sekarna, dont les calcaires nummuliques descendent régulièrement vers Si Mouella et Si bou Debbous. En ce point, les marnes de l'Éocène moyen s'élèvent assez haut sur les pentes et à leurs dépens s'est creusé un défilé bordé, d'autre part, par les lumachelles à 0. CAot Beyi, dont l'ensemble plus résistant a produit le Draa el Bassous. Sur elles reposent les grès de l'Éocène supérieur (Vue \i\)) et de l'Oligocène, affectant une disposition synclinale très nette près d'il»»* Meded. Le Pliocène qui couronne la colline (limons sableux et poudingues), possède ici une pente de 30 ou

272 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

40% c'est-à-dire un peu plus considérable que relie de l'Éocène supérieur. Il semble donc que ces poudingues ont été déposés sur une surface légèrement inclinée et ont ensuite été redressés avec leur support par un mouvement post-pliocène. ^ MASSIF DE MAKTAR (Pl. IL 9; m, III, IV, V, VI : Vues XX et xli) Dans l'ensemble, le massif de Maktar paraît être un plateau inégal, profondément découpé par de multiples ravins. Si on y regarde de plus près, on constate que c'est en réalité un vaste bombement très surbaissé. On voit, en effet, les couches plonger périclinalement sur le pourtour du massif, mais il importe de faire observer immédiatement XX. — La Kalaat el Harral, vue du S-E. que plusieurs plissements ou ondulations viennent altérer la régularité de ce dôme. Le Sénonien entre pour une bonne part dans la constitution de celui-ci, fortement entamé par des ravins profonds, quoique n'atteignant pas la base de la formation. Ça et là se dressent quelques témoins de l'Eocène inférieur, imprimant au pays son cachet spécial; c'est, par excellence, la région des Kalaaïs. Je reproduis ci-contre quelques-unes d'entre elles ; en outre, une des planches accompagnant l'article de Monciucourt montre l'enfilade des Kalaats voisines de Souk el Djemaa ; je renvoie du reste le lecteur, pour plus de détails, à cette intéressante monographie. Si on considère attentivement la disposition des strates (les flèches marquées sur la carte permettent de s'en faire une idée), on constate que le synclinal d'Uzeux-Massouge est bordé au S-E par un anticlinal partant à peu près du Hled el Jaouf et allant jus

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 273 qu'à la Siliana, au sommet duquel se trouve une légère ondulation syfclinale, tout au moins dans la partie méridionale. Dans son ensemble et abstraction faite de quelques irrégularités qui seront signalées plus loin, le flanc S-E de l'anticlinal s'abaisse doucement vers l'O. Ousafa, mais, en outre, on remarque un léger affaissement en cuvette au S du R. Mnara (le Minaret) jusque vers la Garaat. Enfin, la vallée de l'O. Ousafa correspond à un synclinal très net, quoique dissymétrique, par suite de la faille du Belouta, qui se prolonge à l'état de cassure jusque vers Ksar bou Fatlia. Le flanc N-W de l'anticlinal précédent est assez régulier et constitue en même temps le bord du synclinal d'Ellez; j'en reparlerai à ce sujet. Au sommet du pli, est installé un petit synclinal, contenant plusieurs lambeaux éocènes : le Dj. Saddine, une petite Ralaat sans nom et la kalaat el llarrat, tandis que le Kef Ouled Salah et la Ralaat Jedd bcn Ali se trouvent sur le raccord du petit synclinal annexe avec le flanc du grand anticlinal. La Ralaal es Souk et le Dyr el Attaf sont situés à peu près sur le prolongement de cette dépression qui est alors à peine sensible, car les couches sont presque horizontales. D'assez nombreux oueds, dont le cours est à peu près perpendiculaire à la direction du pli, ont dû couper les calcaires sénoniens et éocènes en un certain nombre de défilés, pour pouvoir pénétrer dans le synclinal d'Ellez et s'écouler vers le Sers ou la Siliana. Au N, au contraire, tous les oueds sont parallèles à la direction du pli (l'oued el Rebir est presque dans l'axe de l'anticlinal) et se sont creusés des lits immenses aux dépens des marnes sénoniennes. Leur direction a été déterminée par l'abaissement de l'axe vers la Siliana. A la Ralaat el Harrat, les calcaires sénoniens manient fort bien l'inflexion synclinale. Du côté S-E, une petite faille, qui a troublé la régularité des couches au Guern Rhezala (corne de gazelle), imprime tout d'un coup à ceux-ci une pente de 40 à 45°, alors que sur l'autre flanc la pente est très faible, de même que sous les Ralaats voisines ; cette faille se suit du reste jusqu'au Rsar Mdoudja. La Ralaat el Harrat (Vue x\), dont le nom signifie sol rocailleux, est un bon type de Ralaat. A son pied \-E, l'érosion a creusé un remarquable cirque, où était établi le champ de tir de Souk el Djemâa. Grâce à une certaine humidité (suffisante même pour rendre marécageuses quelques parties), une merdjat, c'est-à-dire un pâturage permanent, a pu s'établir dans la dépression creusée aux dépens des marnes sénoniennes, dépression bordée presque de toutes parts par un

double gradin correspondant aux deux masses calcaires du Sénonien, qui dessinent deux bandes blanches, tandis qu'un palier accuse l'emplacement des marnes intermédiaires. Puis, audessus de la deuxième marche, un cône de marnes noirâtres supporte le niveau phosphaté, suivi lui-même par une masse calcaire offrant au N un abrupt de 40 m. ; au S-W les couches sont coupées en biseau, ce qui permet de monter sur la Ralaat. La photographie rend suffisamment cet aspect. Une autre vue (xxi) montre la Ralaat es Souk (Rit. du marché) couronnée par le poste optique, aussi est-il inutile d'en rien dire de plus. Du reste, toutes ces Ralaats se ressemblent et diffèrent surtout par les dimensions. Cependant, le Dj. Saddine offre cet intérêt d'avoir servi de forteresse naturelle ; un seul côté en permettait l'accès, une muraille la rendit inaccessible. 35

le IV-E, un pli brusque a brisé les si raies et, tandis que celles-ci sont presque horizontales au Kef el Lia, elles sont verticales entre ce point et le Ksar Mdoudja. Il existe, du reste, un certain nombre de failles tⁿs nettes, mais peu importantes, que je n'ai pas marquées, par exemple auprès de la source de Souk el Djemâa. La carte montre encore un certain nombi*e d'îlots de rfiocène inférieur, formant le Kef Mnara (minaret), la Kalaat es Senoubrine (des deux pins), le K. ech Clieib, etc., qui ne présentent rien de très spécial. Aussi je me bornerai à indiquer que les lambeaux situés vers l'Oued Ousafa et plongeant dans l'ensemble vers cette rivière sont extrêmement démolis et que j'ai dû schématiser leur représentation. Sur la rive droite de l'oued existe encore un débris d'Éocène inférieur, le kef Mergueb (mamelon), dont les XXI. — La Kaalal es Souk (vue du S). calcaires s'inclinent vers l'oued, bientôt recouverts par les cailloutis pliocènes. Il est à remarquer que ceux-ci présentent parfois une pente très notable, mais, le plus souvent, celle-ci diminue progressivement vers le haut, ce qui laisse supposer que les dépôts se sont effectués dans une dépression, qui a été peu à peu comblée. La carte permet de constater immédiatement un fait important ; c'est que l'Éocène moyen repose tantôt sur rfiocène inférieur, tantôt sur le Sénonien ; il y a donc eu manifestement, après l'Kocène inférieur, un mouvement du sol suivi d'érosion, avant le retour de la mer de l'Rocène moyen. On ne saurait expliquer autrement la présence de débris d'Éocène inférieur, tel (jue celui qui gît entre Maklar et Souk el Djemâa ; du reste, aussi bien au Dj. Saddine qu'auprès de Maktar, l'Éocène moyen repose indifTéremment sur les divers niveaux du Sénonien. Dans nombre d'endroits, les calcaires supérieurs ont disparu ; le Kef Guernita, dont Monciucolrt a donné une vue (PL 35).

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 275 en est un témoin ; ce sont eux qui ont servi à la construction de presque tous les monuments de Tantique Mactaris ; on reconnaît aisément, h TE de ce Kef, les grandes carrières, d'où les matériaux ont été extraits. En ce point, une petite faille, qui suit à peu près l'oued Saboun ('), a troublé la régularité des couches; aussi les calcaires supérieurs semblent passer au-dessous des niveaux inférieurs, qui affleurent sur la rive gauche ('). Les différents terrains entrant dans la composition du massif de Maktar ont une valeur agronomique très variable. Le Sénonien est presque inculte ; sur les marnes existent seulement quelques pâturages, tandis que les marnes et calcaires sont nus ou couronnés d'une petite brousse de romarin, auquel se mêlent de nombreuses bruyères (krlenj) près de Souk el Djemâa, parfois des cistes et des pins d'Alep, surtout nombreux vers le N. La Ralaat es Senoubrinc perpétue le souvenir de deux pins (senouber), maintenant disparus ou ne se distinguant plus des autres. La base de l'Éocène inférieur (niveau phosphaté) serait sans doute très fertile, mais les affleurements en sont trop restreints pour pouvoir entrer en ligne de compte; quant aux calcaires nummulitiques, ils sont le plus souvent complètement nus; quelques arbres seulement peuvent s'y maintenir, quand leurs racines réussissent à atteindre le Sénonien, à travers les fissures. Par contre, les marnes de TROCÈNE moyen, qui occupent une vaste superficie aux environs de Maktar, en font un des pays les plus fertiles de la Tunisie, grâce à une notable teneur en phosphore. Leur surface doucement ondulée se couvre au printemps de céréales. auxquelles se mêlent surtout des Crucifères et Composées; les scilles et les asphodèles (berrouag) y abondent; mais, par contre, il n'y a presque aucun arbre. L'Éocène supérieur du liarbrou porte quelques pieds de figuier de Barbarie, plante silicicole, (pii mancie dans tout le reste du pays, ce qui est dû à la fréquence des gelées autant qu'à la nature du sol. Les cailloutis pliocènes des bords du fO. Ousafa ne produisent qu'une petite brousse, tandis que les alluvions qui entourent la Garaat au N de Maktar, participent à la fertilité de l'Éocène moyen, dont elles résultent en grande partie. Ce pays de Maktar a en outre l'avantage d'un climat tempéré ; les pluies abondantes et les chutes de neige presque annuelles assurent aux sources un débit permanent. Parmi les plus importantes, il faut citer celle de Souk el Djemâa, qu'un aqueduc conduisait autrefois à Maktar, et celle de Maktar même. Grâce à cette humidité, les

oueds importants, comme l'Oued Saboun et l'Oued Ousafa, ont de l'eau toute l'année, ce qui permet à ce dernier de nourrir (les) Upies barbeaux. Cet oued coule dans le fond d'un synclinal et, sur une partie de son cours, a adopté le trajet de la cassure (!) Rivière du savon, ainsi nommée à cause de la couleur laiteuse de ses eaux, qui entraînent toujours quelques particules des marnes sénoniennes. (i) Cela n'est pas visible sur la photographie, qui montre la direction des couches, presque horizontales, et non leur ligne de pente. On voit, au pied du Kef, une dépression creusée dans les marnes sénoniennes ; grâce à l'eau qui suinte toujours au contact des marnes et des calcaires a pu s'établir une prairie permanente ou merdjat, où les joncs (smar) ne sont pas rares. Au deuxième plan on aperçoit la rive gauche de l'Oued Saboun, marnes et calcaires sénoniens, formant un plateau et recouverts par une carapace tufacée blanche ou rosée bien reconnaissable ; au fond, les pentes de l'Éocène inférieur, un peu au Nord Ksar Mdoudja.

276 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE du Beloula ; il arrose les jardins d'El Ksour et vient déboucher dans la plaine, au voisinage de dolmens qui portent le nom significatif de Kebeur er Roui (tombeau de l'ogre). A partir de ce point, la rivière adopte le nom d'O. Siliana. PLAINE DE LA SILIANA (PL IIL \iv) Cette plaine de la Siliana doit en partie son origine à l'érosion, mais elle n'eût sans doute jamais atteint sa grande largeur, si un phénomène plus important n'avait concouru à sa formation. Elle correspond, en réalité, à un synclinal transverse ayant interrompu (ou tout au moins fortement abaissé) les plis principaux N-E — S-W. Le Dj. Hebaa Siliana, qui la borde d'un côté, est limitée au S-W par un plissement de ce genre, se traduisant par trois fiilles. D'autre part, si on veut bien examiner les flèches marquées sur la carte au N et à l'E du Kef ech Cheib et au Dahret es Souda, on reconnaîtra qu'elles indiquent un plongement vers la Siliana. H est remarquable, en outre, de constater l'apparition à Souk el Rramis (marché le jeudi) d'un lambeau d'Éocène inférieur ayant un plongement tel qu'il se raccorde préci^ment avec l'extrémité de l'anticlinal et s'aligne sur celui de la Rebaa Siliana. Il y a donc là un exemple de plissement transversal avec inflexion de l'axe des plis principaux, dont nous verrons plusieurs autres cas. C'est à cela surtout que la plaine de la Siliana doit son existence. Ultérieurement, l'O. Siliana et l'O. Massouge ont démantelé les divers terrains, particulièrement l'Éocène moyen, dont les marnes étalées et à peine transformées ont communiqué à toute la plaine une remarquable fertilité, surtout vis-à-vis des céréales. Ces deux oueds réunis ont ensuite réussi à couper les calcaires éocènes et sénoniens du Massouge, au point où celui-ci est le plus bas et à s'ouvrir un défilé près de Sidi Djaber. Une fois dans les marnes sénoniennes, la voie était facile à creuser. HEBAV SILIANA, REBAA OULED YAHIA. (PL 111, 1, xiv) Dans^son ensemble, les Dj. Rebaa Siliana et Rebaa Ouled Vahia forment un vaste anticlinal un peu surbaissé, limité au S-E par le synclinal des Ouled Yahia, au N-W par la cuvette de l'O. Gafour et au S-W par le plissement transverse, dont il vient d'être question. Les deux flancs de la montagne sont assez réguliers et possèdent une pente douce (lo-iô"); dans tout le centre les couches sont horizontales, exception faite de quelques petits accidents locaux. Dans toute cette partie, les calcaires du Sénonien (assez peu épais ici) ont été enlevés et les marnes, mises à nu, ont été rapidement attaquées par les oueds, de telle sorte que l'axe de l'anticlinal est

occupé maintenant par une large dépression. Les oueds attirent tout d'abord le regard, quand on examine la carte, et cependant je puis assurer qu'ils n'ont pas été exagérés par le topographe. Certains d'entre eux sont encaissés de plus de 100 m., comme, par exemple, l'O. Melah, qui a pour origine un inextricable chevelu de ravins, ce qui rend ce pays l'un des plus pénibles à parcourir. Ce bled est du reste

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

277 fort peu habité, car il est assez stérile; aussi une très faible surface seulement est-elle cultivée; les marnes sénoniennes sont couvertes par une assez forte brousse (lentisques, oliviers sauvages, caroubiers, mêlés de pins d'Alep), laissant quelques clairières, où se sont établis des pâturages; enfin, les calcaires sont couverts de pins d'Alep, constituant la Khaba (Rebaa). Vers le N, cet anticlinal de la Siliana s'élargit un peu (en dehors des limites de la carte) et une légère ondulation des couches indique une tendance à la bipartition. Au S-W, il est brusquement interrompu par une série de failles transversales, évidemment en relation avec celles que j'ai signalées au Bargou et par lesquelles se manifeste Teflort de plissement transversal. J'ai marqué les trois principales, faciles à reconnaître, mais il y en a, en réalité, toute une série, ayant abaissé les couches sénoniennes et éocènes. L'érosion aidant, on a obtenu les contours un peu compliqués que montre la carte. En ce point, les strates sont presque horizontales et plongent seulement de quelques degrés d'un côté ou d'autre, suivant les points. Le plissement transversal est encore indiqué d'une part par l'alignement du Regoubet Ali ben Nasseur (voir les flèches) et l'Argoub Segjeg, — lesquels empiètent un peu sur le synclinal de l'O. el Kebir — et, d'autre part, par la fermeture, au Sud, de la cuvette de Gafour, laquelle se trouve sur le prolongement du synclinal de l'O. Massouge, mais en est entièrement séparée.

SYNCLINAL DE L'OUED EL KEBIR (PI. III, i)

Le synclinal des Ouled Yahia ou de l'O. el kebir (la grande rivière) est la suite de celui de l'O. Ousafa, mais la continuité est légèrement interrompue par le pli transversal et les failles qui limitent la Siliana au S-W. A cette extrémité existent encore, au Srasif bel Hajem. les grès de l'Éocène supérieur, appartenant au versant N-W du synclinal, le versant S-E ayant entièrement disparu. De ce côté donc le synclinal est ouvert et un peu irrégulier, tandis qu'au N, au contraire, il se ferme de la façon la plus remarquable; aussi l'O. el Kebir a-t-il dû, pour en sortir, entamer les calcaires blancs de l'Éocène inférieur, puis du S

278 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

CLYEÏTK SVNCLINALE DK CiAFOIU (PI. 111, m, xiv) L'autre versant du Dj. Siliana est flanqué par la cuvette synclinale de Gafour encore plus remarquable par sa régularité, véritable vasque de calcaire sénonien et éocène, remplie par les marnes de T'Éocène moyen, tout à fait semblables à celles de l'O. cl Kebir. Au N, les deux anticlinaux de la Siliana et du Massouge prolongé tendent à la coalescenc^e et la cuvette se ferme près de Si Amara, tandis qu'au S, le plissement transversal de la Rebaa Siliana a également redressé les bords de la coupe et isolé celle-ci du synclinal du Massouge situé sur son prolongement. X.XII. — 1^e (aille-rejet de Jama. DJKBEL MASSOK.E (PI. 111, II, ui ; Vue \n) Le Massouge est un anticlinal très dissymétrique, puisque le flanc S-E sensiblement rectiligne possède une inclinaison de 30" en moyenne, tandis que le flanc \-W est très surbaissé. Dans tout l'Argon b el Harch et l'Argonb el Tamra, les couclies sont presque horizontales, descendant doucement vers la vallée de l'O. Tessa. Aussi le flanc S-E attire-t-il l'attention : il comporte une double rangée très régulière de koudiats, bien visibles sur la carte, qui correspondent aux calcaires du Sénonien et de l'Éocène inférieur (celui-ci sous forme de calcaires blancs tendres ayant une tendance à s'écailler et peu différents, comme aspect, du Sénonien) ; entre ces deux alignements de collines existe une vallée longitudinale creusée aux dépens des marnes de la fin du Crétacé et du début de l'Éocène. Un fait intéressant est la présence de petites failles transversales avec rejet

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 279 horizontal, dont rofrel s'ost fait sentir bien plus vivement sur TRocène que sur le Sénonien. Ce rejet est tel que dans tous les cas, le tronçxm septentrional est reporté à TE du tronçon méridional. La photographie (Vue xxii) prise de Jania (vers TE) donne un exemple de ces rejets; on y voit (à gauche) les calcaires sénoniensà Inocérames, en contact avec les marnes terminales du Crétacé (à droite) ; en arrière-pointe, le banc de calcaire éocène. Sur la rive droite de VO. Siliana, une des grandes failles se comporte tout à fait de la même manière. I/antkiinal du Massouge se continue en effet sur cette rive le long de la cuvette de Gafour, où il est d'ailleurs fortement aplati et un]jeu altéré par de faibles ondulations. Dans loute cette région, le Sénonien occupe de larges surfaces peu cultivées, semées de pins d'Alep, parfois assez serrés pour produire une forél (rhaba) au-dessus de laquelle s*élève les deux collines jumelles du Dj. Lekrouet (el Arhouat, les sœurs). Vers le S, les Dj. Madkour et ed Debabsa constituent certainement le prolongement du Massouge, dont ils sont à peine séparés par une légère expansion de la plaine du Sers, au voisinage d'es Sebaa Biar (les 7 jmits). SYNCLINAL D'ELLEZ ET DE L'OUED MASSOUGE (PI. 11, 9 ; m. II, ni, iv, v, xiv) Le synclinal d'Ellez et de TO. Massouge, qui borde le massif précédent, est remarquable par son élargissement vers le N-E. Un peu au S d'Ellez, une faille transversale légèrement courbe le coupe bniscpiement et amène TRocène moyen contre le Sénonien (avec intercalation de quelcpies bancs très redressés) ; néanmoins le synclinal peut encore être distingué plus au S-E, dans le Dj. Deniaïne el jusqu'à la roule de Ksour (Bled el Jaouf). Près d'Ellez, les deux flancs du syncHnal sont déjà un peu dilTérents, comme il a élé indiqué anlérieuroment : nu flanc S-E. l'Éocène inférieur possède le faciès typique des calcaires à Nummulites des Ralaals, parfois corrodés et creusés en grottes, qui ont pu servir d'abris sous roche (défilé de l'O. Zaroura), tandis qu'à \W\ près d'Ellez, il se modifie déjà sensiblement et tend vers le faciès* des calcaires blancs flexibles, qui règne dans tout le massif. Du reste, ce dernier faciès envahit même le versant S-E à son extrémité septentrionale, par exemple au Kef el Aroussa (de la fiancée). La photographie donnée par Monciiicoirt (PI. 36), faite précisément en cet endroit, montre d'abord la double rangée de collines correspondant l'une au Sénonien (au fond), l'autre à l'Éocène inférieur (rangée antérieure), sous forme de calcaires tendres en bancs

minces, sur lesquels coule l'O. el Hammam ; celui-ci est, d'autre part, bordé au N par les marnes de l'Éocène moyen, sans cesse rongées et reculant devant l'oued. Ces marnes de teinte jaune ou un peu brune, ainsi que le rappelle le nom de Koudiat es Safra, constituent de bonnes terres de culture ; aussi sont-elles très peuplées. Les ruines nombreuses qui jonchent leur surface attestent qu'il en était déjà ainsi dans l'antiquité.

280 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE
 MASSIF DE KSOUR ET DES OULERTANE (Pl. III, vil, xiv) Dans son ensemble, ce massif de Ksour est un plateau présentant une large ondulation synclinale et quelques autres plis de moindre importance. Son bord occidental, nommé Dj. Ayata, n'est autre que la couverture éocène de Tare crétacé du bou el Hanèche-Zrissa. Quant à son bord oriental, il est marqué par un des plissements transversaux les plus nets : la Sra Ouerlane, que longe la dépression menant de Ksour à Sbiba (bled el Jaouf). Le flanc oriental de cet anticlinal a été partiellement enlevé par l'érosion; aussi, en divers endroits, en particulier à l'E du Dj. es Semda, l'Éocène inférieur et une partie du Sénonien ont disparu ; mais un peu plus loin, au Dj. Hafera, les calcaires nummulitiques descendent régulièrement jusqu'à la vallée. Évidemment, ce plissement ne s'est pas fait sans quelques cassures, dont on voit des exemples tout près du sommet, au voisinage de Si bou Laba et au pied du Kef es Sfaya (plateau rocheux). En effet, ce calcaire nummulitique a toujours quelque peine à se plisser et, ici, il était astreint à obéir à une double ondulation, dont on peut discerner les traces. Mais le plissement transversal (N-W — S-E) est ici prédominant ; c'est lui qui a produit la courbure principale du plateau de Ksour, créant une auge entre le Dj. ben Soltane et le Dj. Ayata et dressant l'anticlinal de la Sra Ouertane en travers du synclinal d'Ellez. A ce dernier, encore bien net entre le Dj. ben Lassen et le Dj. Zouara, doit peut-être se rattacher, comme versant septentrional, le K. es Sfaya, dont les assises plongent au S. La faille qui limite ce Kef du côté septentrional interrompt la dépression transversale de l'O. el Joua et amène les marnes de l'Eocène moyen contre le niveau phosphaté. Le relèvement du bord oriental de l'auge accuse encore le plissement transversal, dont l'effet se confond ici avec celui qui est dû au soulèvement du bou el Hanèche et du Zrissa. Mais les choses sont encore accentuées par le synclinal très net, aligné vers le N-W, compris entre le Dj. Ayata et le Dj. bou Djifa (Si Barcat). Enfin, les eaux courantes, profilant des diverses cassures, ont découpé dans la dalle nummulitique plusieurs ravins, laissant apparaître le niveau phosphaté ou même parfois le Sénonien. De ces influences diverses résulte l'aspect actuel du massif de Ksour, vaste plateau pierreux, raboteux légèrement concave et ne pouvant nourrir quelque végétation que s'il subsiste des lambeaux d'Éocène moyen, ou si l'érosion a mis à nu le niveau phosphaté ou le Sénonien. L'Argoub mta Guelt, suite au S de la Sra

Ouertane, ne possède plus de calcaire nummulitique ; seules, les marnes inférieures de l'Éocène ou même le Crétacé s'y montrent et encore dans les très rares points où tout n'est pas enfoui sous la nappe de cailloutis pliocènes ou pleistocènes. De gros blocs sénoniens ou nummulitiques, dont le plus souvent les angles sont simplement émoussés, parfois cimentés en surface par la carapace, sont entassés sans stratification bien nette. Us semblent en

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

281 gonoral à peu près horizontaux, sauf en un point, où ils sont plaqués en couches verticales contre le Sénonien, ce qui paraît Hve l'indication d'un mouvement très récent : mais, à vrai dire, ce pourrait (Hre seulement le résultat d'un afTaissement local. BLED JOFRE, ER UOHIA, GIEHVTHA La plaine de (Jueratha est c/)uverte d'alluvions provenant de la transformation des marnes de l'F'locène moyen, encore très reconnaissahles, d'où émergent ça et là quelques débris nummuliticpies. Le bled ,Jofre, ronune toule la \ allée de TO. S^uifTa, consiste surtout en terres d'alluvions, d'ailleurs lres fertiles. L'é|)aisseur de (es sédiments est c/>nsidérable et les oueds s'y encaissent d'une fa(;on extraordinaire, creusant un lit absolument disproportionné avec leur débit habituel, lit qui disparaît brusquement en aval (voir la c^rte) ; j'ai du reste déjà fait alhision à cette particularité, dans le dernier chapitre de la première partie. Otte vallée de l'O. el Ilatol> est comf)rise entre les deu\ grands plis transversaux du Ras Si Ali et du Sekarna, (pii la limitent nettement. C]enx-ci ont fourni matière à d'immenses éljoulis et cailtoutis à peine roulés, qui s'étendent souvent très loin dans la plaine, sous forme d'un vaste]lan incliné bien visible sur la photographie (^lle wuO. Naturellement, presque rien ne |)eut y pousser, sauf des broussailles, parfois des oliviers sauvages et quelques cactus, ctmime au pied du Kef er Raï. kOIDlAT ECU CIIMR Le Kt. ech (Iliair (colline de l'orge) est un monticule émergeant de la plaine alluvionnaire, qu'il domine de i5o m. environ. Au premier abord, il ne sollicite en rien l'attention, et])araîl n'être que l'un des innombrables dômes qui parsèment ce pays. En réalité, sa complication est extrême el je ne suis pas sûr d'avoir bien saisi la constitution de celle j)etite montagne. Déjà sa situation est assez singulière, au milieu d'une plaine (lui interrompt brusquement les grands phssements longitudinaux et posé, d'autre part, entre le i)li transversal de la Sra Ouertane et celui du Ras Si Ali, sans être sur le prolongement exact d'aucun des deux. Mais, en outre, ce dôme est sensiblement sur l'alignement du synclinal de 10. Ousafa-H»" Meded, qui, par cx)nséquent, a du être dévié. Ce n'est, du reste, pas le seul c^s de ce genre. I^s deux coupes ci-contre (fig. 37) aideront à concevoir la constitution de la montagne. Elles montrent les marnes dures et les calcaires dolomitiques de Taptien (A), auxcpiels font suite immédiatement des marnes à Micraster Pclnin c'est-à-dire le Sc'nonien (S), sans trace des

terrains intermédiaires. Ce Sénonien se termine par un banc calcaire, qui n'a pas plus de 5 m. et (pii, en certains endroits, est transformé en une brèche : sur lui reposent en discordance les marnes de l'Éocène moyen, relativement peu épaisses et suivies de grès (Éocène supérieur), mais rien ne représente l'Rocène inférieur, quoiqu'il existe dans la partie >, recouvrant successivement le Sénonien, puis TAplicien, dont les couches sont coupées en biseau. Au N du 36

282 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA tUNISÎË CENTRALË

signal, il supporte normalement les marnes de rÉorfne moyen, qui, de là, s'étendent dans la plaine, donnant une terre jaune un peu brune (d'où le nom de Trab Sfara). Sur l'autre rive de 10. Slema, h TE du Kl. et Tella, un vaste affleurement de Sénonien ne présente rien d'anormal. Voilà assurément une disposition singulière ; je ne puis me l'expliquer que par un décollement des couches suivi d'un charriage, d'où résulte ce contact anormal ; mais E* M(?) Fig. .77. — Kl. ech Chair. 1/20.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 283 PLAINES DU SERS ET DES ZOUARINES (Pl. m, xui) La plaine du Sers doit son origine, en partie au plissement transversal (entre le bou Nader et le Maïza), en partie à l'érosion, qui a nivelé le Massouge entre Sebaa Biar et Ellez. Il en est de même pour la plaine des Zouarines, mais, ici, subsistent quelques témoins d'érosion, comme le Dj. Ebba et le l)j. Birouag (des asphodèles). Ces deux dépressions sont occupées par des terres d'alluvions profondes et riches au centre, minces et pauvres sur les bords, où les marnes sénoniennes percent en maints endroits. Les oueds qui y circulent sont très fortement encaissés, mais ne suffisent pas à drainer les eaux ; aussi quelques parties sont-elles marécageuses. Ces plaines étant très fertiles sont habitées par de nombreux sédentaires, ce qui se traduit sur la carte par un grand nombre de maisons et une multitude de sentiers. En plus, par suite de la nature du sol, il n'y a pas de sources, et le mot Bir remplace le mot Ain. Ces deux plaines communiquent facilement entre elles aux deux extrémités du pli transversal du bou Nader, de même qu'avec les autres plaines voisines. Ainsi, on passe aisément du Sers dans la \ allée do 1*0. Massouge par la coupure de Sebaa Biar, dans le bled Rhorfa (Si bou Rouiss) par la déj)ression située à VE du Maïza, dont profite également l'O. Tessa. De mémo, la plaine des Zouarines est en relation avec la vallée de l'O. Sarrath par le Fedj et Tnier, avec le bled el Jaouf et Sbiba par le couloir situé au S-E de Ksour. On remar(|uera (pie toutes ces voies de communication coïncident avec les points bas des plis, ({ue l'érosion a simplement façonnés. DJEREL MAÏZA (Pl. 111, IV, XIII) Le Dj. Maïza v^de la petite chèvre) est un dôme complètement isolé des montagnes voisines. Quelques cassures ont troublé la régularité des calcaires qui en forment le revêtement ; ainsi, au S, les couches descendent régulièrement sous une pente d'une vingtaine de degrés, lorsque tout à coup une faille, passant un peu au S du Kt. Si ben el Azereg, les ramène à l'horizontale, après intercalation d'un banc vertical. De même, au Kt. 836, les calcaires très cassés sont verticaux. La montagne est revêtue d'un encroûtement rosé, si habituel au Sénonien, et de plus supporte une brousse serrée (le Kt. Sfa el l^enj rappelle précisément l'existence d'arbousiers). Enfin, au N et au N-E, il y a un cailloutis de pentes rougeâtre, assez développé, de sorte que les observations de détail sont assez difficiles. L'O. Tessa a profité d'une dépression pour s'échapper de la plaine du Sers ; au défilé du Maïza, les

strates plongent des deux côtés vers le lit de la rivière. D'autre part, le Kranguet el Maïdheur s'est établi aux dépens des marnes supérieures du Crétacé, notablement salées en ce point, d'où le nom d'O. el Melah ; aussi l'eau du puits de Lella el Bah ira en est à peine potable.

284 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE
 SYNCLINAL DU KEF ARGUEE (Pl. III IV, xii) Le Kt. el Bidi et le Kt. ben Charrat forment l'autre versant du synclinal où coule rO. el Maïdheur, et (lui est occupé, un peu au S-W, par les dépôts éocènes du K. el Argueb, K. Berouni et Dj. es Sid (du lion). Au voisinage du K. Argueb, le fond du synclinal se relève un peu, de façon à fermer celui-ci ; aussi les Arabes désignent-ils cette partie sous le nom d'el Gossa, la comparant au bord de ces grands plats de bois d'un usage aussi fréquent que varié parmi eux. Le bord N du synclinal (suite du llood) se prolonge un peu plus loin que l'autre, mais est lui-même interrompu par une faille, qui passe au pied du K. en Nouidbir. Ce synclinal semble du reste t)risé dans le sens de la longueur et le liane S-E (Dj. Sid) est bien plus redressé (35") que l'autre (R. Beroum) (kVj. DJEBEL KEBOUCH (Pl. m, IV) Le Dj. Keboucli (des moulons) se comporte comme un dôme assez irrégulier, ce qui est dû à la présence du Trias. Celui-ci forme tout le Rt. el Zibs et est fort bien visible dans rO. ez Zabbes. (Quarid on vient du S, après avoir cheminé quelque temps sur le Sénonien, on pénètre dans un profond et étroit ravin, creusé dans les marnes bariolées, où abondent les morceaux de gypse de toutes couleurs, recueillis par les Arabes, qui ont établi là quelques fours rudimentaires. On constate aisément, sur les deux parois du ravin, que le Trias est surmonté directement par le Sénonien, l'antcM à l'état de marnes, tantôt de c

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

285 m formations. Toute la partie axiale de la montagne, où aucun arbre ne pousse, est occupée par les marnes versicolores, en un désordre complet, dans lesquelles sont emballés des fragments des diverses roches triasiques : grès micacés, verts ou violets, cargneules, calcaires jaunes, calcaires en plaquettes gris bleu, et, enfin, calcaires dolomitiques en gros blocs couronnant le tout. Un point seulement accuse une stratification nette et a fourni des fossiles ; il est situé un peu au N du Rt. el Hanisch ; j'en ai parlé d'autre part. La coupe (lig. i) montre la disposition des couches en cet endroit et la fig. i la constitution d'ensemble du massif. Tout le flanc S-E est revêtu par le Sénonien plongeant vers le Rt. el Fress, mais avec des pentes un peu variables ; en outre, au contact du Trias, on n'observe pas toujours les mêmes niveaux. Au S-W, des conglomérats miocènes recouvrent le Trias, tandis que l'Argonne et Reiss est une vaste accumulation de cailloutis pliocènes et surtout d'argiles revêtues de beaux jurassages. Sur le flanc N-W, les choses sont beaucoup plus compliquées et je ne suis pas sûr d'avoir exactement saisi l'agencement. Néanmoins, je crois qu'on peut, en gros, considérer la bordure N-W du Lorbeus comme un anticlinal assez irrégulier ; les coupes ci-contre (fig. 38), faites parallèlement les unes aux autres, à quelques centaines de mètres de distance, permettent de s'en rendre compte. A l'extrémité N-E, près des Salines, le Sénonien recouvre le Trias d'une façon assez régulière sur les deux flancs de la montagne (a). La coupe (b) passe à peu près par le point coté 70a et montre un anticlinal dissymétrique. Le kl. 70U est formé par des marnes et calcaires dans la plus grande partie desquels je n'ai pu voir de fossiles, mais que je considère comme sénoniens (partie moyenne), par suite de la présence, à leur pied, de plusieurs Micrasier Peint, la petite bulle montre les calcaires supérieurs du Sénonien, peu inclinés, appartenant à l'autre flanc de l'anticlinal. Quatre cents mètres plus loin, au Vi* A. 38. — Coupes normales au flanc N-W du Dj. Lorbeus, c'est

point coté 65 1, ces calcaires sont verticaux et, à (quelques dizaines de mètres vers le \-V, on en remarque un paquet renversé sur les grès miocènes, fort bien visibles dans Toued qui descend du Kt. el (lenoua. Je n'ai pu observer ce renversement qu'en ce seul endroit; au N. le Miocène n'apparaît plus et, du reste, la succession des couches paraît normale ; au S. le Miocène flanque le Sénonien, mais ne supporte aucun fragment de celui-ci. La coupe de l'O. Zoubia (d el lig. i) montre en effet ces grès verticaux flanquant un anticlinal sénonien évidemment incomplet et étiré, c^r on voit à gauche un gros banc très cassé, qui n'a pas son analogue à droite. La photographie ci-dessous (Vue xxiiu). X.XIII. — Anticlinal sénonien étiré, bordant au N-W le Dj. Lorbous. qui représente ce Koudiat (dont la coupe n'intéresse qu'un éperon) |>ermet de constater la disposition des couches en chevrons, avec les petits bancs disloqués, égrenés, qui jalonnent l'axe, et laisse apercevoir à gauche le gros banc calcaire, complètement broyé. Du même point, mais sur la rive gauche de l'oued, on voit le Sénonien venant presque reposer sur le Miocène ; j'avais d'abord crû qu'il y avait là un renversement, mais c'est peut-être simplement une faille ; il est en tout c^s manifeste que le Miocène ne repose pas d'une façon normale sur le Sénonien. Cette même disposition se poursuit vers le S, comme l'indique la coupe faite par l'extrémité du Kt. el Rchirida ; en un endroit, le Miocène est réduit à (quelques mètres (e). In peu plus loin, dans l'O. Mzid (/), le Sénonien se termine par deux gros bancs verticaux (les mêmes qu'à la coupe (/), fortement cassés et injectés de calcite, imposant à l'oued une cascade de plusieurs mètres ; sur eux s'appuient, d'une part, les marnes et calcaires sénoniens, d'autre part, les grès grossiers du Miocène, puis les argiles et grès pUocènes, dont la

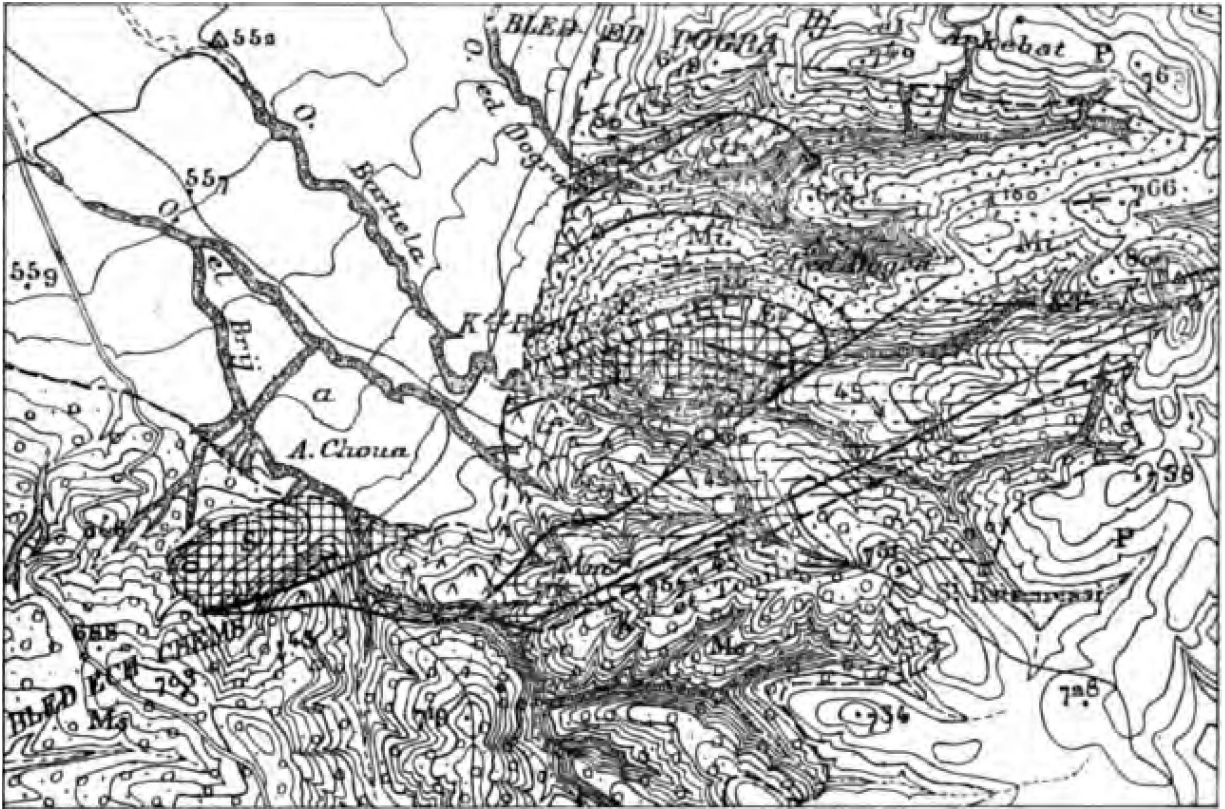


TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

La pente est supérieure à 50°. Plus loin encore, vers le S-W, le Sénonien s'abaisse et s'étale dans tout le Kt. et S. Au bord de la dépression, les couches du Trias présentent des pentes très variables et telles parfois qu'elles semblent reposer sur le S.

288 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Peu au delà, on atteint T^Éocène supérieur, en sorte que T^Éocène moyen paraît absent (bien qu'il existe dans toute la région), mais peut-être est-il compris dans les couches bordant le calcaire à Nummulites, presque complètement enfouies sous les débris. Des grès jaunes, verticaux, assurément miocènes, viennent ensuite, en contact anormal avec le Trias. Celui-ci est bordé, d'autre part, par un fragment de Sénonien, que recouvre directement le Miocène. Si nous revenons au premier îlot triasique, nous voyons le Sénonien du flanc N s'infléchir pour venir recouvrir le flanc S, non sans subir de nombreuses cassures. L'^Rocène commence à décrire la même courbe, mais une faille l'interrompt bientôt (cf. et Fis. 39. — r^hlc géolo^Kque du Bled Doçra et Bled ech Chenis, 1/:iO.O(K). met en contact le Sénonien et le Miocène, qui plonge de 45° vers le S-E environ. Après avoir franchi toute une série de bancs alternativement tendres et durs (ces derniers naturellement en saillie, sous forme de murs), qui conservent jusqu'en haut leur pente moyenne de 45°, on atteint trois bancs gréseux, durs, vertic^haux et décharnés, dont la direction a déterminé la forme allongée du Kt. et Touila (la colline longue); il y a là manifestement une faille. La masse de ce Koudiat comprend une suite de conglomérats inclinés à 45° et en discordance très nette avec les précédents ; mais il ne semble pas y avoir de faille entre eux. Ces conglomérats (que j'ai rapportés avec doute au Miocène supérieur) sont suivis de dépôts pliocènes, dont la pente diminue peu à peu, mais ne s'abaisse pas au-dessous de 15°. Sur la deuxième coupe (Pl. 11, fig. 17), le Sénonien a complètement disparu entre le Miocène et le Trias. Au \, ce dernier se termine par ce banc de calcaire dolomitique foncé, bréchoïde en ce point, que j'ai rencontré maintes fois et toujours au sommet de la formation, ce qui est encore le cas ici. Le Sénonien, fort incomplet, lui fait suite, séparé de l'^Réocène inférieur par une petite faille, ayant pro



TFXTONIQJK. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 289 duit une dénivellation de quelques mètres seulement. Au delà s'étend la plaine : impossible de savoir ce que devient le deuxième îlot triasique, érodé et enfoui sous les alluvions. Enfin la troisième coupe (PL II, fig. i8), qui passe non loin d'A. Ghaoua, nous offre une disposition encore différente. Au S, le Miocène supérieur touche le Trias, sur lequel il repose peut-être normalement, tandis qu'au N, les marnes bariolées sont limitées par les calcaires supérieurs du Sénonien, dont les strates très redressées dessinent un synclinal aigu. Puis tout disparaît sous les limons et les cailloutis du Kt. es Sejera. En somme, il me paraît y avoir là simplement deux dômes, dont les couches constitutives ont subi des éboullements allant jusqu'à la suppression, séparés par un synclinal faille, dont le flanc N-E a entièrement disparu. D'ailleurs ce bombement s'est produit en plusieurs temps. Après le Miocène inférieur et moyen se manifesta un mouvement qui a atteint toutes les couches déjà formées et engendré plusieurs failles (dont celle du Kt. et Touila). Puis se sont déposés des conglomérats (Miocène sup') ultérieurement redressés par un mouvement très récent, puisqu'il intéresse les sédiments pliocènes. Le large dos d'âne du l'j. el Mesimech et de l'Araguib Kamra, qui lui fait suite, résulte de l'accumulation de ces conglomérats miocènes, des cailloutis, sables et limons phocènes, qui eux-mêmes possèdent souvent une pente notable. D'immenses ravins aux parois nitilantes les entament, sans néanmoins en permettre une étude détaillée. Puis au milieu d'eux, entre le Kl. el Moumen et le Kt. el Melah, le Trias surgit par une boutonnière, redressant les assises mioamies et pliocènes qui le bordent. A ces dernières, bien souvent en couverture seulement, sont dus les faibles mamelons du Kt. el Mergueb vers l'W, du Kt. ben Vrar (du génévrier) à l'E. En outre, au Kt. el Melah, une faille sépare le Miocène du Sénonien, lequel se relie à celui du .Dj. el Houd. MASSIF DU KEF (PL 11, 1,3: IIL v, VI ; fig. 3, 4; Vues ii, xxiv.) Je groupe sous cette désignation générale l'ensemble montagneux que couronne le Dyr el Kef; les différentes parties en sont, en effet, tellement liées, qu'il serait préjudiciable de les séparer. De la vallée de l'O. Mellègue (laS m. au "pied du Kt. el Ouachouacha), le terrain s'élève peu à peu, mais d'une manière irrégulière, jusqu'au signal du Dyr (io84), d'où l'on peut embrasser la région d'un seul coup d'œil. Vers le S et le S-E, se reproduit une pente analogue, jusqu'à une grande plaine, dont la cote moyenne est de 500 m. environ. Au

total, rien de frappant au premier abord, excepté le Dyr lui-même. Le Dj. Dyr est une longue gouttière dont la ligne axiale s'abaisse de 300 m. depuis le grand signal du N-E jusqu'à l'extrémité opposée, où est bâtie la ville du Kef; en outre, les deux côtés de la gouttière ne sont pas symétriques ; le bord S-E, 37

290 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE un peu plus large, a une pente de 15°, le bord N-W de 15° seulement. Le raccord des deux s'opère suivant une cassure jalonnée par le grand ravin situé en-dessous de la zaouia de Sidi Mansour. Les coupes données d'autre part et la belle photographie (Vue 15, p. 153) que je dois à l'obligeance de mon excellent ami le (J) Flickr permettent de se rendre immédiatement compte de cette disposition. Sur tout son pourtour, sauf à l'extrémité occupée par la ville du Ref, des parois verticales lisses de 7 à 10 m. bordent le Dyr et ne peuvent être gravies qu'en quelques endroits. Ici, comme dans les cas analogues, les calcaires à Nummulites de l'Éocène inférieur se sont brisés et quelques parties se sont affaissées, tout en restant accolées au Dyr : c'est ce qui a fait croire à l'existence de deux niveaux de calcaires à Nummulites. En outre, plusieurs cassures transverses ont amené des affaissements : on en observe toute une série en montant de la ville sur la montagne par la Kasbab ; d'autre part, le petit Kt. es Sakra, situé en contre-bas, au milieu des oliviers, n'est autre chose qu'un lambeau affaissé et par suite assez fracturé. Enfin, à plusieurs kilomètres vers le S-W, le Kt. Soltane représente la suite du même synclinal. 1° Dyr nous offre donc un exemple d'un synclinal devenu le point le plus haut de la contrée : nous verrons plusieurs autres cas de cette inversion de relief, qui est presque la règle dans cette contrée. Dans la gouttière du Dyr, près de la zaouia de Sidi Mansour, subsiste un lambeau des marnes calcaires et grès jaunes de l'Rocène moyen, aux dépens desquels s'est produit un peu de terre permettant de vagues cultures : mais, le plus souvent, le roc est à nu et seule une brousse de chênes verts a pu s'y installer vers l'extrémité N-E. Cette cuvette calcaire est portée par les marnes argileuses foncées, au sommet desquelles tout un cordon de sources se fait jour, marquant un niveau d'eau très constant : c'est à cette nappe qu'on a eu recours pour l'alimentation du Kef. De chaque côté du Dyr, une double rangée de collines jalonne les affleurements des deux masses calcaires du Sénonien, tandis que la faible dépression, où passe la route de Souk el Arba, correspond aux marnes terminales du Crétacé. Ce double alignement est particulièrement net sur le versant N-W et la carte permet aisément de le constater. Cette série de collines jumelles se poursuit ainsi jusqu'à Remel et même un peu au delà, au Kt. es Cheria. A l'Est de celui-ci, la colline portant la haouta de Sidi Salah et entamée par une grande carrière romaine forme l'autre versant du synclinal du Kt. Soltane,

prolongement du Dyr el Kef. Au pied de ces collines calcaires s'étalent les marnes bleu cendré (*) du Sénonien inférieur, déchiquetées par une infinité de ravins, presque stériles et à peine couvertes par des pins et du romarin. Si on poursuit la descente vers le S-E du Dyr, on atteint les marnes et calcaires attribués au Turonien, dessinant un anticlinal qui disparaît bientôt sous la plaine. De même, sur le flanc N-VV, on observe un anticlinal symétrique du précédent et constitué par les mêmes couches (Turonien ou début du Sénonien), mais possédant alors une pente très considérable (70°). C'est le Dj. es Semch (du soleil). Les assises qui entrent dans sa constitution se (1) D'où le nom de Kt. e/. Zerga.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 291 relient à celles, également très redressées, (qui bordent d'une part le Kt. el Hamra cl, d'autre part, le Kl. er Resfa. Entre celui-ci et le Ij. es Senicli, existe par suite une dépression, de laquelle s'élève le Ij. en Nador, petit dôme surbaissé, où de nombreuses cassures occasionnent des plissements assez irréguliers. Les collines avoisinant l'O^u Mellègue contrastent par leur disposition avec les précédentes. Elles consistent en une série de crêtes rectilignes, aiguës, formées par les marnes et calcaires parfois un peu dolomitiques du Cénomaniens et du Turonien, redressées souvent jusqu'à la verticale et aux (quelles s'appuient) les noms de Kt. es Scrsouf, Kt. er Hesfa, Sif el Anz. L^o 0. Mellègue. après les avoir longées, a été obligé de les couper en une étroite gorge, voisine de Medjez el krarrouba (gué du caroubier), où les strates verticales apparaissent par leurs tranches. Puis, brusquement, l'oued reprend une direction parallèle aux strates et perpendiculaire à celle qu'il venait d'adopter. Manifestement il suit le trajet d'une cassure, car les couches qui sont presque verticales sur la rive droite, se montrent sensiblement horizontales sur la rive gauche au Kt. el Ghorfa et Kl. ez Zarzoura (des azeroliers) ; le contraste entre les deux rives est on ne peut plus frappant. A la rigueur, cette disposition pourrait s'expliquer par une flexure oniscipie, mais il est plus probable (qu'il y a là une fracture, à la faveur de laquelle a apparu le Tias, sous forme de marnes bariolées, tellement broyées et mêlées avec les marnes cénomaniennes, qu'il est bien difficile de dire exactement où finissent les unes et où commencent les autres : fait qui, du reste, n'est pas spécial à ce point. Cette suite de collines (Sif el Anz, Kt. es Sersonf) jalonne manifestement la ligne axiale de l'anticlinal qui longe le Ij. Ouergha ; mais, dans cette dernière montagne, les couches sont bien moins inclinées. Du reste, on aperçoit çà et là, dans la vallée, des strates calcaires très redressées. Les Pl. V et VI des Matériaux d'Étude topographique (i^{ère} série) indiquent bien leur disposition et leurs contournements ; j'y reviendrai plus loin. Vers le N-E, la pente de ces strates cénomaniennes du Sif el Anz (S-E) diminue d'abord lentement, puis brusquement, au voisinage du Fedj el Begueur (défilé des vaches) ; elles sont recouvertes par les calcaires sénoniens du Dj. es Seif, plongeant vers le N-E, puis le N et se reliant à ceux de l'autre rive du Mellègue. Il est possible que le pli se termine brusquement ; mais je serais porté à croire qu'il y a là une petite faille. Une autre faille est manifeste au pied du Dj. el Hadida, qui

doit son nom au fer qui imprègne les couches. L'arrivée de celui-ci paraît en relation avec le minuscule îlot Iriasique, (jui afUeure dans le fond de l'O. el Hallouf (du sanglier), entre la montagne qui vient d'être citée et le kt. es Sour (la muraille). Tout près de là, on observe dans l'oued une source salée et un peu chaude. Enfin, c'est encore d'une petite cassure, à peu pi*ès perpendiculaire à la précédente, que sort la belle source n(mimée A. el Hammam, dont l'eau légèrement tiède alimente Nebeiir (^). Cette agglomération, entourée par une remarquable plantation d'o(1) il y a d'ailleurs un grand nombre dn ces cassures el petitC'i faUles, que je ne puis énumôrrr. Encore une foi«', je ne donne ici que le ré^ullal «l'um^ première élmic; bien des d6taiis seront à compl

292 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

liviers, est au bord d'une vaste « conque », limitée de tous côtés par le Sénonien et que remplissent en partie les cailloutis. parfois les poudingues du Pliocène et du Pleistocène. Toutefois, dans le centre de la dépression, il y a de fertiles terres d'alluvions. Revenons maintenant vers TVV et du Kef dirigeons-nous vers l'O. Mellègue par la piste de Sidi Youssef. Après avoir longé les collines sénoniennes, nous aborderons le vaste affleurement triasique du Dj. ed Debadib. A vrai dire, les caractères extérieurs de ce dernier ne sont pas très nets ; une croûte blanchâtre masque le tout et supporte une végétation arborescente assez intense : genévriers (souvent de très grande taille), pins d'Alep, parfois lentisques et Tinévilable romarin. Néanmoins, l'aspect du sol est suffisamment caractéristique pour qui a l'œil habitué aux faciès. Du reste, il suffit de chercher un oued encaissé pour atteindre les couches, sinon en place, du moins délivrées de la carapace. l'O. er Remel (du sable) entame précisément, au point coté 436, un dôme très net consistant en grès et marnes blanches et violettes alternant, très bien stratifiés, comme la photographie (Vue ix) permet de s'en rendre compte. J'ai du reste reproduit cette coupe au chapitre Trias. Mais, le plus souvent, on ne voit (qu'une masse confuse semée de gros fragments de ce calcaire dolomique bleu foncé si commun, tantôt horizontaux, comme celui qui porte l'arbre signal du Kt. el Mrira (du petit sentier), tantôt verticaux comme au Kt. voisin, dont j'ai donné le profil (lig. 4). Sur le sentier menant à ces Koudiats, j'ai rencontré une masse ophitique d'un vert sombre, (qui ne doit pas être la seule, car des débris sont disséminés sur toute l'étendue de l'affleurement. En général, le bariolage est peu arconlué, sauf aux endroits où des éboulis récents ont mis à nu de nouvelles couches ; alors dominant le lilas et le vert tendre, mais, comme j'ai pu le constater, quelques jours suffisent, sinon pour faire évanouir ces belles teintes, tout au moins pour en atténuer l'éclat. Os jolies colorations s'épalaient sur la berge à pic de l'O. er Uerma, affluent de l'O. er Hemel, longeant l'Argoub el Aharch, qui en outre montrait nettement le contact du Trias et du Sénonien. Entre ces deux terrains, se voyait une sorte de brèche unissant les éléments durs de l'un et de l'autre en un banc épais de 2 à 3 m., sensiblement vertical et même un peu déjeté sur les marnes et calcaires également verticaux du Sénonien (base) ou peut-être du Turonien. En effet, sur toute la limite S-E de l'affleurement, les couches crétacées sont extrêmement redressées au contact

du Trias et les bancs calcaires dénudés forment d'immenses murailles, comme le montre la photographie ci-contre (Vue xxiv), prise à quelque cent mètres de là ; celles-ci se poursuivent d'ailleurs sur plusieurs kilomètres vers le JN-E. Le plus souvent, les choses ne sont pas si nettes et on ne sait où placer exactement la limite. La coupe déjà citée (fig. 3) en donne un exemple. Au confluent de l'O. er Remel et de l'O. el Fkarine, se voit un banc vertical, semblable à celui qui est représenté ici, si ce. n'est le même. En descendant l'oued, on coupe 150 m. de calcaires et marnes très durcies (Sénonien ou peut-être Turonien, mais assurément Crétacé) en couches verticales. Un peu plus loin, on est dans le Trias, sans limite distincte ; on constate, au contraire, que les marnes crétacées sont gypseuses et que, plus loin.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 293 de nombreux hlors de fi^ypse saccharoïdc isolés s'entremc^lent avec des marnes légèrement teintées. Évidemment, il y a eu broyage, malaxage des deux formations et ensuite remise en mouvement du gypse, ce (jui explique celle zone intermédiaire. Tout autour du Trias, les couches crétacées sont ainsi verticales, mais ce ne sont pas toujours les mêmes niveaux qui sont en bordure. Ainsi, en remontant 10. cl Fkarine, à peu près à la hauteur de Si Vmor, on observe le gros banc dolomitique vertical, accompagné [)ar les marnes et calcaires probablement tmoniens, également verticaux ; mais, par contre, les marnes sénoniennes prciment brusquement une pente assez faible, comme on le voit en franchissant loued poiu* se diriger vers la XXIV. ■*- Couches bënoaicoocs verticales au voUmago du Trius (G. lierDiu). Koubba. Il y a là une faille ou tout au moins une cassure, -- qui se fait sentir jusqu'au voisinage du l)j. ecb Semcb, — au >-W de la([uelle les strates sont verticales, tandis qu'elles demeurent peu inclinées au S-E; enfin, sur son trajet, sourdent deux petites sources tièdes, légèrement sulfureuses (dans l'O. el Krouabi). Au Rt. el Ilamra (la colline rouge), c'est le Cénomaniens, toujours \ertical, qui flanque le Trias, lequel envoie une petite digitation, bientôt recouverte par un travertin calcaire à Hélix Conslanlinie, qui s'étend jusqu'à l'O. ez Zerga, englobant toutes sortes de débris du Trias. Prés de là, le Rt. u ^Mourbetli » présente les calcaires cénomaniens très fortement redressés, quoicpie s'appuyant un peu sur le Trias du Kt. en \emra (de la pantbére). En ce point, de même (juau Kt. ez Zebs (du gypse), les marnes triasiques sont eflVo>ablement ra\inées, littéralement décbiquetées. J'engage le lecteur à se reporter à la feuille du Rcf au i/50.000 pour en examiner le coin N-VV, afin de bien se rendre compte de la topographie en pays Iriasiptie. Il \erra les courbes se resserrer extrêmement et décrire les zig-zags les plus capricieux, contrastant avec

294 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Tallure plus calme et les contours plus arrondis des collines sénoniennes, même dans la partie marneuse. Assurément sur le sommet, à el iVletari, re«rne un plateau où les courbes sont espacées ; cela est dû en partie à la croûte qui revêt la formation et aussi à ce que les oueds n'ont pas encore eu le temps de pousser leurs tôles bien loin ; mais ils auront vite fait de découper le tout et le Trias sera radicalement nivelé, comme celui du- Rt. el Halfa par exemple, dans la vallée de l'O. el Ilatob. Cette cjuite du kef, qui rend si fidèlement Taspecl du pays, fait le plus ^vand honneur aux olliciers qui Tonl levée. Si on avance jusqu'à la bordure du Trias au N-K, on voit les couches crétacées très redressées, bien souvent même verticales ; il en est de même au N-W, où les petits bancs faisant saillie dans la vallée de TO. Mellègue accusent une pente considérable. On peut donc dire que, sur tout son pouHoiu*, le Trias est limité par des couches crétacées d'âges divers, mais (jui, toutes, sont sensiblement \erticales. !>LAIMl J)l IKF C'est une terre d*allu\ion épaisse et fertile, dont certaines parties sont un peu marécageuses, par exemple Kl Merja, tandis qu'au bord, soit au S, soit à l'W, le sol est un peu sableMix, par suite du voisinage du Miocène et du Pliocène. Dans toute cette plaine, naturellement, il n'y a pas de sources, et la po[ulalioii sédentaire assez nombreuse est alimentée par des puits, dont quelques-uns datent de l'épcKpie romaine. Vers le ^-K, la vallée se resserre et finit même |)ar s'étrangler complètement pitîs du pont romain ; dans cette partie, elle correspond manifestement à un synclinal, où subsiste un lambeau d'Éocène inférieur. DJKIËL SWDIM': (Pl. 11. i(j, Ao, 'H, r^ ; i\}x. 5: Vue xxx) Le Dj. Saadine est une montagne assez compliquée et pour en bien saisir la constitution, il faudrait une étude plus approfondie (jue celle à laquelle j'ai pu me livi-er.' Néanmoins, je crois utile de résumer mes observations, si incomplètes cju'elles soient. La forme de la montagne est déjà bien singulière, comme la carte permet de le constater. Les flèches marquées sur celle-ci indiquent les principaux pendages des strates ; mais, je m'empresse de le dire, ceux-ci sont assez variables. Le Kt. el Azza consiste en marno-calcaires cénomaniens ou turoniens, — ciir il est fort difficile, dans celte région, de séparer ce qui revient à chacun de ces deux étages — contenant quelques bancs de gypse interstratifié. Dans la phis grande partie de la colline, les strates plongent de l\o-fiD° vers le N-W, tandis que celles de la base sont beaucoup plus inclinées. Des dépôts

rougeâtres pleislocènes cachent malheureusement la suite. Le Sénonien repose peut-être normalement sur ces couches, bien qu'une faille très visible dans le Miocène voisin, au pied du Koudial 543» puisse se prolonger jusque-là. De même PO. el Gassaa semble suivre

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 295 une faille peu importante et, d'autre part, le Sénonien paraît logé dans un ensellement E-W, dont le bord oriental est relevé. De plus, les assises, aussi bien sénoniennes que cénomaniennes (Tnronien indistinct inclus), sont redressées à TE, au contact du Trias (fig. 5). Il n'est pas douteux qu'une faille coupe la montagne de ce côté, séparant le Crétacé du Trias et du Miocène. Il est en outre remarquable qu'au N et au 1\ -W, les strates cénomaniennes sont très relevées au voisinage du grand allègement triasique de l'O. er Remel. Au pied de la montagne, se montrent des marnes bariolées, très encroûtées, dont les assises sont fortement démolies et traversées par deux pilons ophitiques ; cependant le gros banc de dolomie,* de même que le banc de calcaire blanc, lardé de quartz vert compris dans les marnes, — et qui, à part cela, ressemble considérablement au Smonien, — est aligné parallèlement à la faille. Des grès miocènes recouvrent ce Trias d'une manière que je ne puis préciser, car il m'a été impossible de voir un contact net. Vers le N-E, le Miocène touche le Cénomanien (sans interposition du Trias) et affecte, en ce point, une pente opposée à celle du Crétacé (c'est-à-dire vers le S-E environ). Au N, il bute également par faille contre le Sénonien et plonge vers le S-W : c'est-à-dire que Taffleurement des couches est à 90" de ce qu'il est dans le cas précédent. Il paraît donc y avoir là im petit bassin miocène efTondré. Mais, en outre, ce même Miocène a été atteint par une faille, qui a rendu ses assises verticales au pied du Kt. 5^3. Le Kt. Zag et Tir nous présente encxire une complication plus grande', dont les coupes (PI. II, fig. H)-'^^), permettent de se rendre compte. Nous voyons au miheu un banc calcaire de l'Éocène moyen, très friîcturé et sensiblement vertical, mais s'afTaissant tantôt d'un aMé, tantôt de l'autre. Les fossiles qu'il contient ne laissent point de doute sur cette attribution. Au N-W, une bande d'argiles bariolées, sans stratification visible, sépare cet Rocène du Sénonien, dont les c/)uches sont fortement disloquées; aussi est-il difficile d'en préciser les niveaux. Cependant un fait est certain : les mêmes assises ne sont pas toujours au contact du Trias. Ainsi deux coupes (PI. II, fig. ao, -^i) montrent les deux masses calcaires du Sénonien supérieur bordant le Trias, tandis que, dans la première, ce sont les marnes et calcaires de la base de l'étage qui touchent les argiles bariolées. La première coupe (iig. 19), faite suivant l'O. Ras el Oglat, intéresse le petit Koudiat situé au N-W du Kt. el Behaima (de

l'Anesse). On y voit les assises sénoniennes inclinées à 40° ou 45°, puis brusquement les mêmes, verticales, flanquées par le gros banc de calcaire dolomitique bleu foncé habituel. Enfin, dans la coupe, il n'y a plus de Sénonien ; le Trias est bordé par le Miocène, peu incliné en ce point, mais il est bien difficile d'en constater les relations exactes. Les argiles bariolées contournent au S le calcaire éocène et, sur l'autre flanc, s'intercalent entre celui-ci et les argiles miocènes à 0. crassissima, avec lesquelles elles se mêlent de façon telle qu'on ne sait où placer la limite. Quand on descend le petit ravin origine de l'O. Leghbel, ou le sentier allant du Kt. Si Ounis au Kt. Zag et Tir (017), on voit ces argiles brunes, nettement miocènes, se charger peu à peu de gypse et devenir de plus en plus teintées : à 5 m. de l'Rocène moyen, on a le faciès typique des marnes bariolées, qui du reste sont en continuité avec la bande triasique du N-E. Là encore, j'estime qu'il y a eu broyage des deux masses argileuses et mélange mécanique. En continuant à descendre l'oued, après avoir dépassé le banc éocène tout broyé, mais bien reconnaissable, on se retrouve de nouveau dans les argiles bario

296 KTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE lées
affleurant sur une centaine de mètres de largeur. La photographie (Vue \x\)
montre bien ce bariolage, au point où se trouve le chien. Puis l'oued laisse à
droite un lambeau de calcaire blanc sénonien, également broyé, mais ayant,
à part cela, son aspect habituel (entre le chien et TArabe). Quelques mètres
plus loin, on passe dans une coupure d'un gros banc (visible au flanc de la
colline, à gauche) devenu très dur et brunâtre en surface, gris à l'intérieur,
se raccordant avec le Sénonien typique. L'oued tourne un peu et, à 400 m. au
N-NE, on atteint l'autre masse des calcaires sénoniens nullement modifiés
(derrière l'Arabe). Puis, tout rentre dans l'ordre. L'apparition de ce Trias est
évidemment concomitante de celle du l'j. Debabib ; seulement ici les
choses sont encore plus compliquées. Il y a eu d'énergiques ébranlements et
déhiscence des diverses couches ; le Trias, au total assez plastique, s'est
infiltré dans les fissures, sillant le long des masses dures (calcaires sénoniens
ou éocènes), se malaxant avec les sédiments fins tendres (marnes rélacées
et miocènes). En outre, il y a eu remise en mouvement du gypse, (qui s'est
accumulé en plus ou moins grande quantité dans les couches voisines du
Trias, quel que soit leur âge, et transformation plus ou moins marquée des
calcaires. Le nom d'O. el Kohi (de l'antimoine), que l'oued porte à partir de
cet endroit, semble indiquer la présence de minerais (que je n'ai point
remarqués. Peut-être s'agit-il des paillettes d'oligiste assez communes dans
les grès triasiques. 1) J. HARRABA (PL III v. 1) Le Dj. Harraba est un vaste
dôme assez régulier, constitué en majeure partie par les calcaires du
Vulcan, dont l'érosion a fait disparaître une partie du côté oriental. A la
même formation appartient certainement le petit Dj. Meridef, ainsi que le
Dj. Lajbel, dont la forme est singulière ; mais, n'ayant vu ce dernier qu'à
distance, je ne saurais en donner l'interprétation ; au surplus, il est d'ailleurs en
Algérie. Les marnes dures albiennes, les marnes et calcaires du
Cénomanien s'étendent entre ces divers massifs, formant un pays un peu
ondulé, et se relie au vaste affleurement qui occupe la rive droite du
Mellègue. Je ne puis donner sur ce sujet que des renseignements assez
brefs, recueillis au cours d'une rapide excursion ; c'est en effet un des pays
les plus tristes et les plus désolés que j'aie eu à traverser. La plaine au N-E de
l'Harraba est presque nue et sa surface imprégnée de gypse demeure stérile.
Cependant la dépression marécageuse du Bled Mzira était couverte d'herbe
lors de mon passage. L'eau potable ne se trouve qu'aux puits des Ouled

Thliel et encore n'est-ce que par une singulière exagération qu'elle peut être qualifiée de potable. Le trait le plus remarquable de la région est certainement l'existence d'une cuvette synclinale miocène comprise entre el Djerfen el le Kt. es Senouber. Au S-E, les grès burdigaliens flanijuc^nt le Trias, tandis (ju'ils font défaut sur le flanc \-W, où ce dernier touche inmiédiatement les argiles helvéliennes. Celles-ci sont effroyablement ravinées, comme le montre fort bien la carte. 11 est étonnant cpie ce synclinal assez large et très bien marqué disparaisse si rapidenienl, limité au N par le

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 297 Trias confus, interrompu au S par la plaine de Bled Mzira et étranglé tout au moins au S de THarraba. Au Kt. es Senouber, dont le nom est dû aux pins d'Alep qui le revotent, apparaissent 3 dykes de roche ophitique dans les argiles triasiques. Le Kt. Dahla, constitué par les calcaires aptiens, très fracturés et imprégnés de calcile, s'intercale entre cet affleurement triasique et celui du bled Ben Gasseur, que recouvre une espèce de croûte gypso-calcaire continue. Grâce à l'humidité assez considérable de ce pays, les arbres y prospèrent, particulièrement les pins d'Alep et les genévriers. Avant de quitter Tlarraba et les massifs voisins, je tiens «i signaler la disposition remarquable des strates calcaires, probablement cénomaniennes, se repliant plusieurs fois pour former une série d'anticlinaux assez aigus, dont l'axe est occupé par des noyaux de Oélacé inférieur (Dj. Ouenza, Ij. I.ajbel, Ij. Ilarraba) et séparés par d'étroits synclinaux. La carte montre nettement, à Ed Douirnis (près de la limite des teintes), la forme de cette crête dessinant une série d' A et de V, se prolongeant jusqu'au Ij. Ksikis et tout le long de l'affleurement triasique du Mellègue, en bancs isolés ; mais le fait est encore bien mieux mis en évidence sur les planches V et VI des Matériaux d' Étude topologique (i** Série), auxquelles je prie le lecteur de se reporter. DJEBEL IAMMMA (Pl. IIL IX,; (ig. i,S) Le Dj. Ilaïma et le Dj. Slata sont deux dolomites bien différents d'aspect. L'un d'eux, le Ilaïma (roche aux pigeons), présente une moitié N-E très régulière, à la formation de laquelle concourent uniformément les gros bancs de calcaire foncé, plongeant régulièrement de -jo à a.V dans tous les sens, sauf à l'VV. En effet, une grande cassure, presque une faille, parfaitement visible sur la carte, au S-W, a causé un petit abri et redressé les strates à 90°, de sorte que ce versant est bien plus réduit que l'autre. A son pied, un cône d'éboulis descend jusqu'à une vaste plaine nue, triste, déserte, piquetée çà et là de touffes de jujubiers (sder). Au surplus, le nom de Ham el Ateuch (de la soif) rappelle le fait qu'il n'y a guère d'eau ; aussi les habitants sont-ils rares. Au N-E, les bancs supérieurs de l'aptien, qui ont fourni les Ammonites citées dans la première partie, dessinent une crête très nette, bien que peu élevée et forment une ceinture à la montagne. Au-delà, s'étalent les marnes grisâtres du Gault, puis des marnes avec bancs calcaires dolomitiques du Céno manien, divisés en gros pavés. Des bossellements multiples,

insuffisants pour amener l'Aptien au jour, indiquent toute une série de dômes peu importants, recouverts par des genévriers souvent de grande taille, du lilill, un peu de halfa, mais peu de pins. Ça el là se voient de petits plateaux à bords à pic de 1 à 3 m. (Kt. ed Deboua, de la hyène), formés par un cailloutis fortement cimenté, qu'enrobe une carapace calcaire. Dans cette région, toute l'eau est salée et à peine potable, à commencer par celle de l'O. Sarrath, qui lave un allègement triasique. Mais, en outre, au pied du 38

298 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Ri.

Aïcha oum ech Chouareb, près du point coté 487, sortent quelques sources dont Teau est extrêmement salée et a déposé une sorte de travertin gypso-calcaire fortement bariolé, avec teinte orange prédominante. Dans l'enfidat qui descend vers rO. Sarratb, la végétation est absolument particulière; c'est tout h fait celle des terrains salés des environs de Kairouan. Vers le N-E, ces marnes et calcaires s'étendent jusqu'au Kt. el Hamra, souvent très redressés et d'ailleurs absolument stériles. I>e paysage est du reste peu difièrent aux abords du Slata, seulement un peu plus plat. DJEBEL SLATA (PI. HL vm; (ig. 4o et /ji.) Le Dj. Slata a une forme bien singulière, parfaitement rendue sur la carte (fig. 4i); il se réduit à trois arêtes aiguës, réunies par une cîmc commune inaccessible et mérite bien son nom, qui signifie flèche mince et élanaV. J'ai hésité un peu sur l'explication à donner de cette forme. En somme, ce semble être un dôme brisé par deux failles (comme le montrent la carte et les coupes) {Vi[^]. 4o), respec[^]- t[^].-?^V Fig. 41. — Dj. Slata 1/iOO.OOO. tant le noyau calcaire qui constitue la cîme. Une de ces failles passe par l'éperon du N-E et la petite crête annexe de IW. Au N de celle-ci, les couches sont fortement redressées; mais la pente diminue quand on descend vers la plaine. Le sommet consiste en un calcaire massif, bleu foncé, également très redressé, suivi par des marnes et banes calcaires. Une autre faille est presque parallèle à la crête du S et passe h peu près par le col; elle met en contact des couches différentes à plongements opposés. A cette extrémité méridionale existe encore une partie des gros banes qui forment la cîme; il en est de même à l'extrémité orientale. Grâce à ces failles et à la circulation d'eaux thermales qu'elles ont permise, le calcaire a souvent été épigénisé; ainsi, à l'extrémité S, il y a de la barytine, du fer, du cuivre, du zinc et du plomb, le[quel] avait déjà été exploité dans l'antiquité; le fer est également présent à l'extrémité occidentale.

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

299 J'ajouterai enfin que d'immenses cônes d'Vboulis, à angles à peine émoussés, s'appliquent sur les flancs de la montagne, où ils atteignent une grande altitude et gênent considérablement les observations. Deux accidents intéressants se remarquent au S du Slata. C'est d'abord l'apparition du Trias sous sa forme habituelle de marnes versicolores, englobant des morceaux de bancs de toutes dimensions, comme cela est visible dans le lit de 1*0.

Sarrath, dont les eaux sont fortement salées. Au S, ce Trias est limité par un lambeau aptien très redressé, dont les marnes sont fortement durcies. Mais ce terrain lui-même est suivi par des cailloutis et des grès irréguliers presque verticaux, ayant tout à fait le faciès des formations pliocènes.

Quand on remonte Toued, la pente de ces couches diminue, devient nulle et change de sens à i Km. du point de départ. Etant donné ce redressement intense, on peut être tenté d'attribuer ces dépôts au Miocène, mais il faut remarquer que les conglomérats bien horizontaux qui couronnent les petits plateaux des bords de l'O. Sarrath, un peu en aval, sont fort peu différents ; d'autre part, nous avons vu en divers endroits de Tunisie ces couches pliocènes verticales. L'autre accident est la présence inopinée d'un témoin miocène, sous forme de grès épais de 10 m. environ, sur (quelques centaines de mètres de longueur. Évidemment, il est pris entre failles. Il ne m'a du reste pas été possible d'établir de façon précise les relations des

conglomérats avec ce Miocène ; mais, à vrai dire, le renseignement qu'ils auraient pu fournir aurait été incomplet, car ces grès sont burdigaliens et les cailloutis leur sont certainement postérieurs. Le Dj. Slata jalonne un ax(» anticlinal, sur lequel se trouve aussi la Kt. Mezarig, comme l'indiquent les lignes d'affleurement des terrains crétacés. L'érosion a nivelé le tout ; seules les marnes schisteuses du Turonien donnent les petites crêtes du Kt. es Srasif. Dans l'ensemble, le pays est peu cultivé et assez peu habité ; la brousse et les pins couvrent en partie le Sénonien. DJEBEL GAH^ H ALFA Y A (Pl. 11, II ; m, vn) Bien que le Dj. Garn Halfaya soit un des points les plus élevés de la région N-W, il constitue, à n'en pas douter, un synclinal dont les bords ont disparu par érosion, disposition déjà notée en divers endroits. La rangée intérieure des grands Koudiat correspond aux calcaires supérieurs du Sénonien (Kt. Ktif), la rangée extérieure et moins élevée au niveau à Bostrychoceras (Kt. Gercer, Kt. el Maïzla). Enfin, la plaine qui les sépare du Kt. el Mezarig résulte du nivellement des marnes inférieures.

Dans l'auge dessinée par les calcaires, inclinés à 40 ou 45°, s'élève un vaste cône de marnes surmontées par les calcaires à silex, puis par un immense bloc de calcaire à ammonites d'une belle teinte orangée, simulant une gigantesque ruine. Les débris de ce calcaire, parfois en grandes masses, couvrent tous les environs et même, au N, empêchent de voir les couches séiioniennes, dont cependant la continuité n'est pas dou

300 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

teusc. Ces calcaires s'abaissent vers le N-E. vers Si Abd el Bacct, fort démolis; le kl. cl Hameïma n'est qu'un fragment de la même strate. Au N-W, sous le Sénonien, apparaît le Turonien un peu plus redressé, puis la partie supérieure du Cénomanien, sous l'aspect de marnes dures avec calcaires dolomitiques. Puis, brusquement, une faille interrompt ces couches et leur accole des grès miocènes, possédant sensiblement la même pente que les assises crétacées (50°). Enfin, une petite vallée longitudinale s'est creusée dans une couche tendre, séparant la crête résistante du Dj. es Sif du Kt. 6n. Une végétation assez serrée, où domine le genévrier, recouvre le tout. Mais, chose singulière, ce Miocène s'arrête brusquement et les deux Kt. el Ilamra consistent en calcaires aptiens massifs et peu inclinés. C'est presque la suite de la série crétacée du Garn Ilalfaya : cependant plusieurs plis brusques ou failles limitent ce Kt. cl Hamra, en sorte que les calcaires massifs sont recouverts tantôt par les marnes et calcaires de la fin de l'Aptien, tantôt par les marnes noires de l'Albion, tantôt par les marnes cénomaniennes également foncées, très dures et esquilleuses, alternant avec des bancs de calcaire dolomitique. Naturellement, il s'est produit une notable minéralisation au voisinage de ces failles, où le fer et la calamine sont assez abondants pour que cette dernière ait été l'objet de tentatives d'exploitation. Entre deux de ces failles, près de ril»»' er Uessass (du plomb), apparaît enfin un minuscule lambeau de Trias. Mais, en outre, ce dernier terrain affleure largement au pied du Dj. Sif, en contact avec les anciens bancs miocènes (conglomérats) très redressés. La surface en est fort altérée et revêtue d'une végétation assez serrée (surtout arbr.). Néanmoins, on voit, sur presque toute la longueur de l'affleurement, le gros banc de calcaire dolomitique bleu foncé, chargé de dodécaèdres de pyrite, généralement vertical ou parfois plongeant de 70 à 80° vers le N-W ; quelques autres bancs apparaissent aussi ci et là, possédant à peu près la même disposition. La surface, très encroûtée, disparaît bientôt sous les dépôts de l'O. Mellègue. DJEBEL EL HOLD (PL m, vu, xi) Le Dj. el Houd est l'un des plus beaux types de cuvette synclinale qui se puisse voir : aussi mérite-t-il bien son nom (le bassin). La carte en donne d'ailleurs une représentation très exacte. Les bords de la (Civette sont formés par une strate de calcaire à Nummulites de 10 m. d'épaisseur, inclinée en moyenne de 45° vers l'intérieur du bassin et offrant à l'extérieur une haute muraille.

Ners le S-VV, la cuvette est fermée par la barre du Kef es Slougia (de la levrette) et on n'en peut sortir (jue par le Kranguet es Sour (défilé de la muraille, à cause de la hauteur des parois), au milieu de vastes éboulis. Ceux-ci sont dus à plusieurs cassures transversales fort nettes, d'où est résultée une série de gradins ; la répétition du phénomène sur l'autre rive de l'O. Sarrath a interrompu le massif de la Kit. es Snam, qui, primitivement, était en continuité avec le lloud. Ln des flancs (N-W) du synclinal se prolonge, du reste.

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

301 jusqu'à l'O. Sarralh, sous le nom de Kl. Maizila et Kef Massouge (^). L'érosion n'a laissé subsister aucun témoin du flanc S-E, entre le Kranguet es Sour et l'O. Sarralh ; la vue citée précédemment montre même combien la plaine est unie. A l'extrémité N-E, la cuvette demeure ouverte et la plaine pénètre dans la dépression ; seul le flanc S-E se poursuit jusqu'au Kt. Saria, assez fortement redressé. Sur une partie de son trajet, au Kt. Ziddina. une faille fait paraître deux fois les mêmes couches, qui se reliaient jadis au plateau d'Ebba, maintenant isolé par l'érosion. Les marnes de rKocène moyen, qui occupent une bonne partie de la cuvette, sont douées d'inie grande fertilité, contrastant avec la stérilité des bords, tandis que, vers El Adisi, les alluvions ont donné im sol souvent marécageux, où prospèrent les joncs isniar). Au S du K. es Slougui (du lévrier) s'arrondit l'arc sénonien qui englobe le Zrissa el le bon el llanéche, tandis qu'au N du lloud, s'alignent deux séries de collines formant un anclinal très net avec des pentes de 50 à 70". Puis brustpiement une faille interrompt le (Crétacé et dresse un banc de poudingue vertical, renfermant tous les éléments du Trias ; ce banc est suivi de grès assez puissants, que j'ai rapportés au Miocène d'a)rs leur aspect, mais qui pourraient aussi bien être pliocènes, et dont les strates sont de moins en moins inclinées, jusqu'à ce que tout à coup réapparaisse un banc de grès grossiers vertical, (jui semble être le même que le premier. La disposition de ces grès est assez diflicile à expliquer ; c'est, sans doute, un synclinal limité de (^bacpie côté par un pli-faille, pouvant résulter d'un afTaissement en profondeur (le Trias n'est pas loin). Mais peut-être ne faut-il voir là que le résultat du comblement d'une dépression produite par l'érosion dans le Sénonien ; les matériaux se seraient déposés sur une)pente d'abord très forte, puis de moins en moins considérable. 1 11 mouvement ultérieur du sol aurait accentué la pente des couches crétacées et amené jusqu'à la verticah» les premiers poudingues. Le S

302 ÉTUDE GÉOLOGIQUE RE LA TUNISIE CENTHALE

calcaires et dolomies très rigides ont produit ces formes trapues, que la carte met bien en évidence. Du sommet, les couches plongent de 20° vers Iç N, TE et VW\ profondément entaillées par d'immenses ravins. Les dernières assises aptiennes, coui-onnées par un banc plus dur, décrivent en bas des pentes un demi-cercle depuis le Kt. es SaAtha jusqu'au Rt. Dzlea. Au S, les deux grandes masses calcaires apparaissent par leur tranche, formant une imposante muraille de 200 m., à peine interrompue par un léger ressaut. Dans le talus, apparaissent sous les éboulis quelques strates marneuses de 1* Vptien, très redressées, tandis que, plus à l'E, le calcaire sénonien, entièrement brisé et flanqué par une véritable brèche, o<3cupe une situation analogue, suivi par un lambeau d'Éocène inférieur beaucoup moins incliné. D'autre part, à rW, deux' demi-dômes minuscules, véritables taupinières, reproduisent la disposition du grand, c'est-à-dire ne possèdent que leur moitié septentrionale. Le Dj. Zrissa (PI. 111, xni) est aussi un dôme incomplet. Toute la moitié orientale est régulière, si on néglige une cassure assez longue, mais qui a peu dérangé les assises. A partir du sommet, les strates plongent de $45''$ vers le S, TE et le N, mais, dans cette dernière direction, la pente est bien plus considérable quand on atteint la plaine. A TE du signal, une faille importante, inclinée à $45''$ et dont la trace est alignée N-W — S-E, a coupé la montagne ; c'est sans doute à elle qu'est due la remarquable imprégnation ferrugineuse ayant transformé certains bancs du sommet en un véritable minerai, qui n'attend qu'un chemin de fer pour être exploitable. La pliotographliie reproduite dans la Notice sur le Service des Mines (p. 3o) représente une partie de celte lentille, (^elte faille est accompagnée de plusieurs autres qui lui sont parallèles, en sorte que les méni(\s assises reparaissent plusieurs fois, disposées en gradins et inclinées dans l'ensemble vers l'E. Cependant, à l'W de la montagne, un lambeau assez démoli aifc^cte un i)longement opposé. En outre, le Zrissa est accompagné au S-E d'un autre petit dôme : le Zrissa es Srhira, qui n'en est que la réplique. Une faille avec rejet horizontal les sépare. Rien au surplus de bien intéressant à son sujet, sauf les gîtes de calamine qu'on y a reconnus. Les dernières couches de l'Aptien (marnes et calcaire) entourent successivement les deux dômes, inclinées à $45''$ à l'E, à $60''$ au N-E et verticales au N-W, où elles disparaissent sous les déblais et les alluvions. De même, sur une plus grande échelle, les autres assises du Crétacé

décrivent autour du Zrissa et du bou el Hanèche un grand arc présentant une légère inflexion. Les marnes noires de l'Albien et du Cénomaniens, bourrées de lames de gypse et tout à fait infertiles, recouvrent ces massifs ; dans l'intervalle de ceux-ci, elles sont le plus souvent peu inclinées et présentent seulement des bossellements irréguliers. Au pied des collines environnantes s'aligne le Turonien, dont les sédiments, d'un bleu gris (d'où les noms de kef el Azreg, O. ez Zerga, etc.), comprennent vers leur base une masse marno-calcaire se divisant en dalles ; celle-ci dessine une rangée de crêtes peu élevées, quoique bien visibles sur la carte, et occasionne de petites cascades dans les oueds, en particulier dans ro. Oulidja. Le Sénonien l'accompagne partout. La base consistant en marnes très délitables supporte d'assez beaux herbages, tandis qu'une faible brousse

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

303 recouvre seule les collines calcaires qui décrivent l'arc du Fj. Gouraïa, Kt. el Aouassi, Kt. Ejdidia, Kt. es Sad et Kt. el Berda. Il faut noter que le l)j. Rouiss, situé à l'extrémité S-E de ce demi-cercle, forme lui seul un petit dôme complet, séparé du plissement général par un léger synclinal bien visible du Kt. el Krissa. Au N-W, l'arc est interrompu par la vallée de 10. Sarrath, mais se continue au pied de la Kll. es Snani par le l)j. Mzita et le Kt. Fretissa. Il offre d'ailleurs à son intérieur les petits dômes aptiens des Kt. el Afna. Entre ceux-ci, le Zrissa, le bou el Hanèche, de même qu'au S de ce dernier, s'étend une plaine que l'O. Sarrath a recouverte de ses alluvions, lui apportant ainsi une remarquable fertilité, qui contraste avec la presque stérilité des sédiments crétacés environnants. Aussi la population y est-elle dense ; elle tend d'ailleurs de plus en plus à habiter des maisons en pierre.

DJEBEL BOL JABÈHE (PL III, X) Le Dj. bou Jabère est un dôme constitué par les calcaires foncés à Orbitolines, alternant avec queUpies lits de marnes dures. Les strates sont très redressées, bien souvent verticales et même déjetées en quelques points ; aussi la montagne possède-t-elle un profil très aigu, (pand on la considère de l'E ou du \-E. La partie algérienne est plus régulière et les plongements y sont notablement moindres. Au S, s'étend la série des couliées crétacées, bientôt couvertes par les pins. Au \, un immense cône d'éboulis raccorde les parois abruptes de la montagne avec la plaine et ne laisse rien apercevoir en dessous. Aussi n'aurais-je point soupçonné la présence du Trias, si une galerie de nicherclies, entreprise par la Société du bou Jabère, n'avait entamé des argiles rouges, dans lesquelles j'ai, sans aucune hésitation, reconnu le Trias. La galerie traverse d'abord des éboulis considérables, — et j'ai pu m'assurer ainsi qu'ils étaient très fortement cimentés, — puis les argiles bariolées, dans lesquelles se rencontrent des fragments de grès micacé's, sans aucune stratification définie ; après 100 ou 150 m., on atteint l'Aptien, et, au contact des deux terrains, se trouvait un gîte de calamine remarquable, ce qui confirme une fois de plus la relation presque constante qui existe en Tunisie entre le Trias et les minerais de zinc. D'après les mesures de M. Despoktes, Ingénieur de la Société, la faille fait un angle de 67° avec l'horizontale. J'ajouterai que la calamine existe en d'autres points de la montagne, associée au plomb et à des traces de cuivre ; la calcite et la barytine abondent du reste en plusieurs endroits. Au ^ du bou Jabère et jusqu'à El Meridj, s'étend une plaine peu

fertile, dans laquelle apparaissent «pielques îlots aptiens, qui prolongent l'axe anticlinal du bou Jabère au Slata. MASSIF DE LA KALAAT ES SNAM (IM. I, 10 ; III, IX, X. xu ; Vues 1, xxv, xxvi, xxvu) Entre la plaine de l'O. Sarrath et celle des Oulad bou Rhanem. s'élève un important massif montagneux que couronne la pittoresque Kalaat es Snam (1371 m.). Là

encore s'est produite une remarquable inversion de relief, puisque le point culminant correspond à un synclinal (Vue \\\). Les deux flancs dépendant du Crétacé en sont inégalement conservés, celui du N-W ayant en grande partie disparu par érosion, tandis que l'autre est très net. Partant de l'O. Sarrath, on chemine d'abord sur les riches alluvions de Toued, qui contrastent avec les marnes noires presque stériles de l'Albien et du Cénomanién, s'élevant en pente très douce au-dessus des îlots aptiens du Kt. el Afna el Hamra. Le Turonien forme une bande également improductive, jalonnée par de petites éminences correspondant aux calcaires supérieurs (Rt. Kertassa, Draa et Miaad : lieu de l'assemblée). Puis s'étalent les marnes du Sénonien inférieur, faiblement inclinées, supportant quelques cultures et d'assez bons pâturages. Aux deux masses calcaires correspondent deux rangées de collines, que l'on distingue aisément ; cf. J'âmim' et H. XXV. — La Kalaat es Snam et le Kef er Rbib, vus de l'E, pour montrer la disposition synclinale. au Dj. Mzita, au Dj. bou Afna (où passe la coupe), au Draa Hammadi, etc., couronnées par une belle forêt de pins d'Alep, auxquelles se mêlent quelques chênes verts. Ces calcaires descendent sous une pente de 1/2 en moyenne du sommet du bou Afna jusqu'à l'O. bou Salah, où commence cette prodigieuse accumulation d'argiles marneuses, revêtues d'herbe, mais sans un arbre, qui supporte la table de la Kalaat es Snam ('). Celle-ci a vraiment un aspect grandiose. C'est une vaste dalle inclinée. Ce mot est généralement traduit: forteresse des idoles; traduction peut-être un peu littérale; le mot Senein (pi. Esnam) s'applique à toute pierre droite fichée en terre. J'ajouterai en outre que le mot Snam signifie bosse de chameau, ce qui pourrait bien être l'origine du nom ; un peu raide la bosse, mais monimentale.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 305 nant légèrement de l'E-S-E vers l'W-N-W, limitée de toutes parts par une muraille verticale, de 50 m. de hauteur à l'E, encore un peu plus élevée à TW. Les trois photographies prises de TE (\\v), du S-E (i) et du S (\xvi), permettent de constater cette forme si caractéristique ; d'autre part, la photographie publiée dans la Notice du Service des Mines (p. .k)), prise de TW, atteste que cette dernière face n'est pas sensiblement différente des autres. Un escalier creusé de main d'homme (Nue xwii) dans la paroi septentrionale permet seul d'accéder à la surface supérieure de la Kalaat. Aussi, de tout temps, a-t-elle été une citadelle ; la porte en plein (!inlre sous laquelle passe l'escalier et les 40 citernes qui parsèment le sommet attestent que les Romains * n'avaient rien négligé pour la rendre imprenable. La surface en est entièrement nue : -w^l' "•J'-J XX Vf. — La Kalaal e^» Snnin. vue du Sud. Premier plan, les marues sénoniennes; puis les calcaires à Iiicérames du Draa A. Anek et enfin la Kalaat, se dre^tsanl au-dessus de !»on cône marneux. pas un arbre, à peine quelques touffes de trèfle et de luzerne dans les fentes, ça et là quelques sedum et des orties dans *les ruines de l'ancienne Decherat, maintenant bien déchue de sa splendeur. Du signal, on jouit d'une vue splendide et Ton se rend aisément compte de la disiK)sition de ce grand synclinal, qui, outre la Kalaat, comprend le Dyr de Tebessa et le Houd. Naturellement, ce plissement ne s*est pas fait sans cassures, de sorte (pi'il ne reste plus que des lambeaux de la puissante strate de calcaire à Nummulites dans la(|uelle a été découpée la Kalaat es Snam. Le Kef er Rbib (le beau frère) l'accompagne, placé sur le bord N-W du synclinal, coupé en sifflet vers rW. Au même étage appartiennent aussi le Kef el Knaniche, le bou Kechria (fortement démoli) et le plateau situé au-dessus de Majouba, qui, tous, reposent sur un niveau phosphaté plus ou moins important. Il est intéressant de constater qu'en ce 39

306 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

point, les argiles inférieures sont déjà Ires réduites, même aux points où il n'y a pas eu d'écrasement. Vers le N-W, les couches sénoniennes du bord du synclinal se montrent très érodées et couvertes d'immenses éboulis qui s'étalent jusque dans la plaine. Au N-E, le sol s'abaisse rapidement vers la vallée de l'O. Sarrath, ce qui est dû un peu à l'abaissement de l'axe du pli, mais aussi à de nombreuses failles en esciflier, dont l'une, visible au-dessus de Majouba, fait buter l'Rocéne contre le Sénonien. Ce sont ces failles qui ont amené le lambeau éocène de la Zaouia de Sidi Ahmer ben Salem dans la position qu'il occupe au niveau de l'oued. Le même fait qui s'est reproduit sur l'autre rive do ro. Sarrath, au Kef es Slougui, est encore une manifestation de ce plissement transversal, dont nous avons déjà vu plusieurs cas. Au S-W, l'érosion a entièrement fait disparaître les calcaires éocènes qui reliaient la kalaat au Dyr, car la masse du Rt. Fertassa ne comprend que les marnes terminales du Crétacé ; cette éminence est tapissée d'herbe, mais ne porte aucun arbre, tandis que les pins d'Alep se pressent sur les collines calcaires XXVII.— L'escalier permettant de grimper sur la Kalaat es Snam. du Kt. en Nehal (des abeilles) et du Rt. Tsid. Au S, les couches sénoniennes couvrent un vaste espace très étendu, par suite de leur très faible pente; à peine distingue-t-on au milieu d'une vaste forêt de pins, au S du Dj. bou Rebaïa, notamment au Rouss el Grabis, un léger bombement, qui sépare le synclinal de l)vr de celui du Rouif.

SYNCLINAL DU ROUIF — RALAAT EL DJERDA (PI. m, IX, X, XI, XIV) Ce synclinal, très net sur la carte, est moins visible sur le terrain, car, sur une grande partie de son tracé, l'Éocc^no a complètement disparu et les couches sénoniennes ont été fortement érodées ; comme, au surplus, la pente de celles-ci est très faible et un peu irrégulière, il en résulte un pays assez plat, doucement ma

TECTONIQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

307 melonné, sans rien de saillant. Mais aux deux extrémités, le pli est bien visible. L*oued Haïdra y a creusé son lit. Au point où ce dernier débouche dans la [plaine,* il passe entre deux collines sénoniennes, dont la septentrionale est encore surmontée d'une table nummulitique fortement disloquée, qui a jonché les pentes de ses débris. Celle-K:i est nue, sans végétation, comme l'indique son nom : Kalaat el Djerda (*). En dessous règne une couche phosphatée assez riche, mais très cassée. Sur l'autre colline, l'Éocène a disparu, à l'exception du Kef Souitir qui, bien que tout à fait isolé et situé sur l'autre rive, appartient au versant S du synclinal. Une faille ayant coupé les couches en biseau sépare la Kalaat el Djerda du Kt. es Sif, à la silhouette aiguë (*). Plus loin, vers le N-E, les alluvions de l'O. Sarrath font perdre la trace de ce synclinal, dont le prolongement vient buter contre le bou el llanèche, qu'il contourne sans doute par le IN, pour aller rencontrer le l)j. Avala un peu au- de Thala, se voient plusieurs mamelons arrondis ; la carte donne à tous le nom de Koudiat el Djerda. Celui du _N (827) forme synclinal avec la Kalaat el Djerda et anticlinal avec le Koudiat 839 ; l'axe de cet anticlinal (marneux) a entièrement disparu et l'O. Rhida coule sur son emplacement. Plus au S, entre ce dernier Koudiat et le Kef Chirdou (88()), les assises sénoniennes, un peu brisées, dessinent une ondulation synclinale. Enfin cette dernière éminence se liait au bord du plateau de Thala, pour former avec lui un pli anticlinal. Mais, comme je l'ai déjà dit, l'érosion a nivelé presque entièrement ces plis et n'a laissé subsister que les quelques collines dont il s'agit d'être question, entre la plaine de PO. Haïdra et celle de l'O. es Seka. (1) Vue dans la Notice sur le Service des Mines, p. 46. (2) Ibid. Vue, p. 47. (3) J. Blayac : Description géologique des régions à phosphore de Tébessa et de Bordj bou Arreridj, Ann. Mines, 1896.

308 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

DJEBEL ECH CHAR (PL IH, jx ; fig. 34) Sur un talus marneux, en pente assez douce, se dresse une falaise de 30 à 40 m., due aux calcaires blancs sénoniens, disposés en cuvette. Au N, une végétation abondante, où dominent les pins, couvre toutes les pentes et a même réussi à s'établir en quelques parties du plateau, garantissant, en affaissant l'Éocène par rapport au Sénonien ; en outre, à leur extrémité septentrionale, les deux dômes sont un peu éventrés. Entre eux s'étend une légère cuvette synclinale, où l'Éocène moyen repose tantôt sur l'Éocène inférieur, tantôt sur le Sénonien, dont les calcaires sont le plus souvent à nu. Cette dépression s'oriente sensiblement vers le N-N-W et, d'autre part, elle se relie presque au synclinal qui longe au N le Dj. Zeregtoune et le Dj. lialloufa, dont le prolongement passe entre le Dj. bou Habeul et le Dj. Haberoub ; mais, en ce dernier point, l'Rocène n'existe plus ; le Sénonien seul affleure et finit par disparaître sous les alluvions et la carapace.

MASSIF DU KEF OLM DELEL ET VALLÉE DE L'OUED BOU ADJER (PL 111, vm) La cuvette synclinale du Dj. ech Char se poursuit vers l'E (le seul côté du plateau qui ne soit pas limité par un pic) par la vallée de l'O. bou Adjér,

The text on this page is estimated to be only 5.93% accurate

n en 3 *2 3 o o £3 ©ii .-c a ©-«: a c/5 3 O •o 6 •o I X X X «3^ ©
w C 3 -S © u ou ce a ce o ©•© X * Xm a 6 X X X





TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 309 occupée par les marnes et calcaires de TÈocène moyen, et, par suite, fertile et habitée, ce qui se traduit sur la carte par le grand nombre des sentiers. Deux anticlinaux la bordent : celui du Dj. Oust (montagne du milieu), bou Adjér (montagne des pierres) et du Rt. Si Mabrouk, au S ; celui du Kef Oum Delel, du Kef Saïd (du lion) et Dj. Halloufa (de la laie), au N. Dans l'un et l'autre cas, une vallée anclinale s'est établie dans Taxe, aux dépens des marnes sénoniennes, bordées chacune par deux crêtes correspondant aux calcaires h Inocérames, crêtes que les oueds ont réussi à couper en quelques points. Au N, le petit Dj. bou Slema est le seul témoin qui subsiste de la voûte anticlinale. Tout ce Crétacé est revêtu par la brousse et la forêt de . pins, contrastant ainsi avec rfiocène, où les arbres cèdent la place aux cultures. La carte montre qu'il y a interruption entre cet Kocène et cehii de Thala, et en outre que ciïtto formation contourne à l'W le Dj. ez Zaba el le Dj. Zeregtounc ; il est donc manifeste que l'anticlinal auquel appartiennent ces montagnes se termine là, ou, du moins, que son axe s'abaisse considérablement. Par conlre, vers TE, le synclinal de 10. bou Adjér .se fenne lui-même et plus loin on trouve seulement ça et là des lambeaux d'Éocène moyen, reposant sur les calcaires supérieurs du Sénonien à silex blancs, disposés vn Kifnn ayant tons la même forme un peu singulière en redans. .Nous en verrons bientôt la raison. MASSIK DU HAS SI AU BEN OLM EZ ZLNE (IM. m, vu; Nues wvni et xxxv) L'axe des deux anticlinaux crétacés dont il vient d'être question et celui du synclinal qui les sépare se relèvent d'une façon très nette vers \Y^ el, de fait, ces plis sont interrompus par un troisième, de direction îN-N-W, c'est-à-dire presque perpendiculaire aux précédents. Ce chaînon transversal, dont le Uas Si Ali ben Oum ez Zine marque le point culminant (!3o5), est l'un des traits les plus caractéristiques de la région. 11 a son symétrique dans le Dj. Sekarna, de l'autre côté de la vallée de 10. el llatob, cpïi apparaît entre les deux chaînes comme un profond fossé. Le flanc oriental du Ras Si Ali a presque entièrement disparu ; il n'en reste qu'un débris sensiblement vertical un peu au N du défilé de l'O. Djedeliane, flariqué par les grès blancs ou jaunâtres de Sbiba très peu inclinés, que j'ai considérés comme appartenant à TEocène supérieur. Il a été broyé lors du plissement qui a amené le sommet à 700 m. au-dessus de la plaine ; on constate même l'existence de petites failles, mais il n'y a sans doute pas de fracture importante, comme

j'avais tout d'abord été porté à le croire. Ce qui peut subsister du ilanc oriental du pH est enfoui sous les immenses éboulis, au milieu desquels on monte vers le signal. Ceux-ci laissent apercevoir çà et là les marnes sénoniennes surmontées par une puissante * masse de calcaire sans fossiles, nettement dolomitique, qui termine le Sénonien et forme im gigantesque abrupt. Une légère marche indique la limite de l'Éocène ; elle correspond au niveau phosphaté, suivi lui-même par 40 m. de calcaires de l'Éocène inférieur. L'immense accumulation marneuse qui supporte la table de la Kalaat es

310 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Snam est réduite ici à quelques mètres au maximum ; les deux vues xxvi et xxvii sont au plus haut point caractéristiques des deux types. Du sommet, on jouit d'une vue admirable et on voit les strates plonger assez rapidement vers le S-E, comme la photographie et le croquis faits de TE (du Kef el Agab, de l'aigle) permettent de le constater. L'Éocène est du reste coupé en biseau de ce côté. Il revêt le Kef Reu Kaba et le Kef el Louz (de l'amandier), mais, en ce point, l'abrupt se subdivise et la dalle sénonienne du Djir el Maroubia descend lentement vers la plaine, profondément entamée par le pittoresque défilé de l'O. Djedellane. Immédiatement au-dessous du Ras, au petit col, une faille amène le Sénonien contre l'Éocène moyen. Celui-ci surmonte l'Éocène inférieur d'El Guessaa el Kebira, sorte de cuvette, dont le nom rappelle les grands plats en bois d'un usage universel chez les indigènes. La puissante strate de calcaire nummulitique offre, en el Tet, une large ondulation que le croquis, dessiné sur une superbe photographie due à mon ami V. Jordan, permet aisément de voir; de ce côté, le plat est cassé, mais il est assez régulier sur les autres bords. El Guessaa es Srira (le petit plat) résulte de l'affaissement du calcaire nummulitique, supportant encore un lambeau d'Éocène moyen accolé au Sénonien. On en aperçoit l'extrémité à gauche du croquis. Il est assez remarquable que l'ondulation synclinale d'El Guessaa el Kebira se trouve sur le prolongement de l'axe anticlinal du Kl. Oum Delel — Dj. Halloufa, fait qui peut être dû aux failles limitant la Guessaa à ses deux extrémités et ayant redressé les bords. Mais l'explication de ce fait pourrait bien être différente. En effet, ce grand plissement transversal du Reu Kaba n'a pu se faire sans influencer les autres, et il semble qu'à son voisinage, ceux-ci sont déviés vers le N. La direction du Ragoubat et Thabet, faisant suite au ljj. bon Vdjer, indique quelque chose de ce genre. Dès lors, le Ras Si \li serait sur le prolongement de l'axe anticlinal du Bireno et Dyr el Kelb, tandis que la dépression médiane d'El Guessaa serait la suite du synclinal de rO. bou Adjer incurvé vers le iS*. Et précisément, la forme particulière en redans du Kef el Agab, du Dir Kridd, du Kef Moudjour et du K. el Hammam, à laquelle je faisais allusion plus haut, ainsi que les nombreuses cassures qui se remarquent au pied de ces derniers, me paraissent indiquer très nettement l'effort de torsion, qui a dû résulter de la coexistence d'un double système de plissements. Plus loin au S, on constate aisément l'existence de ce pli

transversal ; à partir de Sbiba, mais surtout de Si Ahmor es Smati, on voit les strates s'élever par les K. ez Zorgane et el Guelaat jusqu'à la Kalaat el Fragha, où elles sont presque horizontales, puis redescendre vers le S-P]. Seulement, en ce point, la grande dalle nummuliti(pie n'existe pas et l'Éocène moyen, toujours tendre, recouvre directement le Sénonien, qui concourt seul à la constitution des sommets. Celui-ci s'abaisse doucement vers le S, formant une surface inclinée, qui correspond au synclinal du bled Zelfane, et d'autre part se relève vers le Tiouacha. Ce double ploïement ne s'est pas fait sans de nombreuses cassures, qui ont considérablement facihté à l'O. el Krarrouba (du caroubier) et à l*0. el Brek le creusement des gorges dans lesquelles ils traversent cette bande calcaire.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 311 DJEBEL TIOUAGHA (Pl. III, VIU, XV) Cette montagne est en somme un anticlinal dont le sommet surbaissé est presque im plateau ; les bords de celui-ci, coupés à pic, sont dus aux calcaires supérieurs du Sénonien, extrêmement durs et siliceux, et possédant du côté du soleil une belle teinte dorée ou orangée. Naturellement ces calcaires se sont brisés sous les efforts de plissements et la rangée de Koudiats alignés tout autour de la montagne n'est autre que la retombée de ces strates, sous une pente parfois considérable (K. Araïs), mais qui, dans la plupart des cas, n'exct»de guère 20 à 40° A l'E, le Ras bou Raoui, le Djouf el Kelb et le K. el Korath présentent la même descente des couches (compliquée de quelques fractures sans grande importance). Il suit de là que le pli se termine ici naturellement par abaissement rapide de son axe ; il n'y a pas de faille à invoquer. Dans cette région, le Sénonien comporte à la base quelques strates calcaires assez résistantes, qui recouvrent tout le Dj. Douleb. Les marnes à Huîtres, qui les surmontaient primitivement, ont été enlevées presque entièrement par l'O. Douleb, qui a ainsi isolé un dôme allongé de la crête du Kt. Gourine, suite des couches supérieures du Tiouacha. Ces dernières s'observent au S-E, au Djouf el Krorchef, flanquées par les grès miocènes, également très redressés et disparaissent peu après sous le Pliocène. Il pourrait fort bien y avoir eu élirenient de ces assises ; le Dj. Douleb est, en effet, très dissymétrique ; son flanc S-E est beaucoup plus incliné que l'autre. Le contraste entre les deux versants est, du reste, accentué par la diflerence de végétation ; tout le N est assez boisé, tandis ([ue le S est nu et sans arbres, sauf dans les parties encaissées fcomme le Kr. ez Ziloun (défilé de l'olivier). Ce fait est, du reste, général dans la région ; le flanc \ d'un massif, exposé aux vents humides, est toujours plus couvert que lé flanc S, brûlé par le soleil.

BLED ZELFANE (PL 111, X) La grande cuvette du bled Zelfane et des Oulad Ouzzaz est remplie par les grès fins attribués «au Pliocène, mais qui pourraient fort bien être en grande partie miocènes. C'est une plaine légèrement raboteuse, dominée par quelques élévations comme le K. Hadjer Teïr (rocher de l'oiseau) et couverte de touffes de halfa ; mais jadis elle devait nourrir une forêt d'oliviers, comme en témoignent les moulins à huile, dispersés çà et là, et notamment l'important IV^ Trebkrana. A son extrémité orientale, les marnes de l'Éocène moyen de Souaouine fournissent une terre plus fertile.

DJEBEL EL AJERED ET DJEBEL BIRENO (PL 11,

4, 5; 111, vra, ix, x.) Le massif du Dj. el Ajerred et du Dj. Bireno vient se terminer d'une part au Ras Si Ali, comme il a été dit, et d'autre part se relie au Dj. el Hamra. Le Dj. el

312 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Ajered en constitue le noyau, d'ailleurs un peu excentrique. C'est la moitié d'un dôme installé sur le prolongement de l'anticlinal du Bireno ; l'autre moitié fait complètement défaut. Une faille, que suit en partie le Ghabet el Henndi (ravin des cactus), a causé un abrupt assez important et mis l'Aptien en contact avec le Cénomaniens et le Turonien. Au pied de l'abrupt, se voient quelques petits lits aptiens presque verticaux, tandis que les gros bancs rigides de calcaires foncés, de dolomies rousses et de quartzites violacées constituent, sur une épaisseur de 300 m. au moins, la masse de l'Ajered et plongent de 20 ou 25° périclinalement. Une brousse serrée de chênes verts couvre toutes les pentes septentrionales. L'abrupt est divisé en un certain nombre de gradins, sur la tranche desquels on constate des traces de minéralisation ; aussi des recherches pour calamine ont-elles été entreprises en divers points de la montagne, notamment un peu au-dessous du sommet et au N-E du dôme. Au S de la faille, les marnes cénomaniciennes, dont se compose le Dohor el Ahmar, supportent des lambeaux de Turonien, offrant des ondulations sans grand intérêt, et forment presque l'autre moitié du dôme. La faille de l'Ajered, quoique si importante, ne paraît pas se prolonger très loin au N-W ; elle a seulement coupé l'extrémité S du Dj. el Oubib, rejetant le Turonien de 100 ou 200 m. vers l'E, en sorte que, au Fedj el Ksob (col des roseaux), on passe directement des marnes cénomaniennes aux marnes sénoniennes très analogues et les fossiles seuls trahissent l'accident. Dans ce défilé, les couches cénomaniennes sont très redressées et écrasées ; il paraît même probable qu'une partie doit avoir disparu par pression, tant le passage est étroit entre le Turonien et l'Aptien. D'autre part, la faille se dirige vers Si bou Rhanem ; peut-être est-elle en relation avec celle du Semmama, quoique je n'aie pu établir la continuité de l'une à l'autre. Le Dj. bou Hhanem el Guedim est comme un appendice de l'Ajered (dont il est cependant séparé par une petite cassure) et le relie au Dj. el Hamra. Il est en somme assez irrégulier, comme la coupe (Pl. H, fig. 10) et les flèches marquées sur la carte permettent de s'en rendre compte, encore que j'aie dû quelque peu schématiser les choses. Ce petit massif est, en effet, découpé par 4 ou 5 failles à peu près W-S-W, qui font reparaître plusieurs fois les mêmes assises. Le Kranguet es Slougui (défilé du lévrier) doit donc son origine à une série de fractures bien manifestes, qui ont causé en divers points (A. Settara) une certaine minéralisation (fer, calamine). Sur

une bonne partie du défilé, les marnes cénomaniennes sont très rubéfiées et ressemblent quelque peu à celles du Trias, mais les nombreux fossiles empêchent toute confusion. Ce petit mouvement de terrain sépare le Bahiret el Oubira du Bahiret el Foussana, comme une tenture (Settara) divise une tente en deux parties. Au N et à l'E de la calotte de l'Ajered, règne une large vallée couverte de diss, limitée par la crête aiguë du Sif el Annba (du jujubier) et les falaises également turoniennes du K. Sellaoua et du K. bou Hassine. La suite des mêmes couches se voit au K. Oum Fedra, mais fortement démolies en ce point par la faille de l'Ajered, dont l'action est également bien visible près de Si bou Rhanem, où

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 313 les marnes sont très rubéfiées. Il y a en outre un pli brusque accompagné d'un glissement; car, au K. bou Hassine, les assises turoniennes sont presque horizontales, tandis qu'un peu au S, elles sont fortement inclinées, de même que le Sénonien, et cette pente considérable persiste jusqu'il la koubba de Si bou Rhanem. Il y a, en outre, au S et au S-E de la decherat, plusieurs cassures, imprimant au Sénonien des pentes très variées. Ici encore. j'ai dû schématiser les choses, vu l'échelle de la carte.

L'anticlinal du Bircno, que l'apparition du noyau résistant de l'Ajered avait élargi, se resserre rapidement vers l'E. Cet anticlinal présente, du reste, quelques plis secondaires, dont l'un est bien visible au-dessous du K.

Sellaoua. Il y a ainsi deux plis accolés, comme le montre la coupe d'A. el Glaa (Pl. II, fig. 5) : cette source sort, du reste, de la cassure séjournant les deux plis, cassure qui, vers l'E, se transforme en faille, au point où l'O. el Melah sort de sa dépression. Le plus méridional de ces deux anticlinaux est lui-même subdivisé par une légère ondulation, assez faible il est vrai, visible au k. cd Deba (de la hyène). Dans tout cet ensemble, les calcaires du Turonien supérieur jouent un rôle prépondérant : ce sont eux (lui forment toutes les croies. Ils sont ici très compacts, zoogènes en certains endroits et ne se prêtent que difficilement aux plissements; aussi, bien souvent ils se brisent et les pentes sont jonchées de leurs débris. Dans les points où ils ont subsisté, ils ont protégé les marnes cénomaniennes contre l'érosion. Ainsi se sont formées ces collines coniques couronnées par un rocher, d'un si curieux aspect : tel le Kt. et Touila, dont j'ai donné une vue dans les Annales de Géographie. Par contre, partout où ils ont disparu, les eaux ont vite fait (de creuser de profondes dépressions, dont elles s'échappent par plusieurs défilés; ainsi l'O. el (ilaa s'écoule dans le Kr. el Guerdjouma (de la gorgo, du gosier). Ners le \, les eaux s'écoulent par l'O. el Melah et rO. Kebassi, dont l'origine est le pittoresque Chabot et Tiour (ravin des oiseaux), site d'une véritable sauvagerie. Le Sénonien recouvre les deux flancs du pli. Au N, les strates sont très peu inclinées et les marnes sénoniennes s'étendent jusqu'au pied du Char, dont la cime appartient aux calcaires supérieurs. Au S, les couches, très redressées à Si bou Rhanem, n'accusent plus que 45° au Sif Kralcd, et encore moins plus à l'E. Le pli se poursuit en elTet encore sur 30 ou 35 Km. vers l'E, jusqu'à la Kalaat el Fragha ; la coupe passant par le Kt. Si Mabrouk et le Kt. Barfoui (Pl. 11,

fig. 4) montre la disposition très régulière des couches. Le Crétacé qui forme tout ce massif est au total assez peu fertile et les cultures y sont clairsemées ; ce sont des terres de pâturage. En effet, les marnes sont couvertes de diss presque à l'exclusion de la halfa, plante silicicole qui, au contraire, tapisse les grès voisins du bled Zelfane. Le contraste entre les deux côtés du Kt. Si Mabrouk, par exemple, est frappant ; à son pied N, marnes : diss ; sur le versant S, calcaires siliceux et grès : halfa. De plus, les pins d'Alep, très nombreux sur le Crétacé, s'arrêtent sensiblement à sa limite, qu'il est dès lors aisé de suivre à grande distance. Dans toute cette région, le sous-bois est surtout formé par le romarin et les cistes. 40

DJEBEL EL MOUHAD ET DJEBEL BERKINA (PL III, xi) Un simple coup d'œil sur Li carie permet de constater combien l'anticlinal du Dj. el Mouhad et prolongements a une forme bizarre, que rien n'explique a priori. Dans tout cet ensemble, ainsi que dans les massifs voisins, le Turonien a une morphologie orographique prépondérante. En plusieurs points, les calcaires de cet étage fournissent une belle pierre de construction et les colonnes d'Haïdra en proviennent probablement ; je n'ai pu retrouver la carrière, quoiqu'un nom assez curieux puisse s'y rattacher : Draa Rhourfet er Houmia (colline de la chambre de la chrétienne). Près du kranguet el Mouhad, émerge un gros banc vertical de calcaire gris foncé, qui porte le nom d'Hadjer es Souda (la pierre noire). C'est un lambeau d'Aptien, long de 10 à 15 m. et épais de 3, qui, par conséquent, n'a rien de commun avec la pierre noire de Foriana. Le Dj. el Oust forme le flanc S-E de l'anticlinal, qui, d'un côté, se raccorde sans contact avec le banc turonien situé immédiatement derrière la douane et, vers l'autre extrémité, se prolonge par le Draa Merfeg, qui doit son nom à sa forme coudée. La suite disparaît sous la plaine, mais il est aisé de la reconnaître au Sif el Melia, muraille verticale de calcaire turonien. Tout près de là, le pli se ferme, comme l'atteste la double pente que possède le petit Draa coté 36, près du Fedj el Behim (col de l'âne), et se fond avec le pli de l'Ajered et du Bireno. Sur le versant N de cet anticlinal du Draa Rhourfet er Roumia et Dj. Berrina, les calcaires turoniens s'étendent assez loin au N, leur pente n'étant que d'une quinzaine de degrés ; toute la dépression du Faïd el Hallouf est creusée dans les marnes du Sénonien inférieur. Les calcaires du Sénonien supérieur ont une pente encore plus faible et s'abaissent très lentement pour former un des flancs du synclinal de Haïdra. Mais le fait intéressant est qu'ils ne suivent pas les calcaires turoniens dans leurs inflexions bizarres. Ainsi, à partir du Dj. Aneza (qui se relie à la base du plateau du Char et forme d'autre part la couverture du Sif el Annba), le Dj. Touia, le Draa el Barhla (colline de la mule), le Draa et Tbagha (l'étage), le Draa A. Rhilane se rapprochent peu à peu de la crête turonienne ; puis, tandis que celle-ci tourne vers le S, la falaise sénonienne se dirige vers la base du Dj. Dyr, en sorte que les marnes sont largement étalées à son pied. Sur le versant S de l'anticlinal turonien, les marnes sénoniennes sont à peine visibles, le plus souvent remaniées et recouvertes par de fertiles alluvions, qui constituent le Baliiret el Oubira (*), dépression

fermée presque de toutes parts, mais toutefois en relation avec le Bahiret Foussana par le Kranguet es Slougui (défilé du lévrier). (1) Diminutif.de Ou6ar, fondrière d'argile. Fouhnbl traduit : en forme d'entonnoir.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 315 DJEBEL ZBISSA (Fig. 7) A la simple lecture de ce nom, on peut s'attendre à rencontrer le Trias dans cette montagne, et c'est en effet c[^] qui a lieu ; les argiles bariolées, chargées de sel et de gypse, s'y montrent avec leur aspect habituel. Chose bizarre, personne ne semble avoir cité cet af[^]Ueurement, qui touche le célèbre gisement de Bekkaria et qui, de fait, est en Algérie. Dans ce cas encore, il est aisé de voir que le Trias apparaît au centre d'un anticlinal. A part le N-W, où les dépt[^]ts pleistocènes bordent la formation, celle-ci est de tous cotés recouverte par le Crétaa' (fig. 7). Il est certain, en outre, que le contact est anormal, puisqu'on trouve tantôt un terme, tantôt un autre en relation avec le Trias ; il y a donc eu un étirement plus ou moins considérable suivant les points. Le plus souvent, le décollement et le glissement se sont faits au milieu des marnes cénomaniennes ; mais ailleurs, [d]ar exemple près d'el Oubira, les calcaires turoniens à Hippnriles touchent le Trias, tandis qu'au N, près de hi mine du Kranguet el Mouhad, se voient des dolomies rousses et des calcaires qui appartiennent certainement à l'Aptien, comme le prouve une grande Ammonite du groupe d*A. fissicostatiis, qui m'a été montrée. En cet endroit, on exploite la calamine accompagnée de plomb et de fer : il existe d'ailleurs des travaux lres antérieurs. Les bancs de calcaires gris noirâtre en plaquettes, disséminés dans les argiles, attestent par leur extrême dislocation Tintensité des mouNements ; on en voit des exemples dans divers oueds. L'un d'eux, l'O. el Melah, est encaissé d'une cinquantaine de mètres et plusieurs autres sont dans le même cas. INéanmoins, l'ensemble de la formation a un aspect moins déchiqueté que d'habitude, peut-être parce qu'une forêt de pins la protège un peu. Au N, \c Kef el Rhorab (des cx)rbeaux) est jonché de débris de minerais de fer, qui donnent au sol une teinte noire. A quelques kilomètres de ce point, vers le S, les marnes cénomaniennes se referment et tout rentre dans l'ordre ; à peine voit-on, au col de Bekkaria, quelques cassures (ayant entraîné la minéralisation des calcaires), qui semblent locales. Puis brusquement surgit le dôme du Dj. bou Roummane (des grenadiers), appartenant à l'Aptien, encerclé par les couclies crétacées plus récentes, assez redressées au Dj. es Sif. Le Dj. Zbissa est le point de contact, sinon de division, de deux plis différents, comme la carte permet de le reconnaître. Au pied S-E du Dj. Teïba, existe une fracture, de part et d'autre de laquelle les calcaires turoniens ont une

pente presque opposée ; cette fracture correspond à la limite des deux plis, celui du Dj. Mouhad et son prolongement d'une part, celui des Dj. el Kecherid, es Sif et el Hamra d'autre part.

316 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

DJEBEL EL HAMRA ET DJEBEL SIF (PL H, 10; III, xi; fig. 17, 18) Ce deuxième plissement est caractérisé par la position tout à fait dissymétrique du noyau aptien, qui constitue le Dj. el Hamra. Celui-ci doit son nom à la teinte vaguement rougeâtre causée par les dolomies rousses, qui, avec des calcaires foncés, en constituent la masse. C'est une suite de dômes plus ou moins complets ; celui du S est le plus régulier, bien que le Kranguet ez Zitoun (défilé de l'olivier) suive le trajet d'une faille. Quant aux deux autres, il n'en subsiste guère que la moitié. Il y a enfin, à l'extrémité N-E, un petit fragment effondré. Les failles transversales jouent donc un rôle notable dans ce massif ; mais elles ne semblent pas se prolonger très loin et se perdent vite dans les marnes cénomaniennes. Néanmoins, elles ont une certaine importance, car elles constituent tout un système. Ce sont elles qui ont isolé le Dj. el Hamra du Dj. bou Rhanem el Guedim et ouvert le Kranguet es Slougui. Il semble en plus y avoir eu quelques étirements, car, au N-W, le Cénomanien touche directement l'Aptien, tandis qu'au S et à l'E l'Albien s'interpose entre eux, sous forme de marnes schisteuses noires. Je ne dirai rien des petites failles d'el Oubira, peu importantes, mais j'indiquerai la disposition du flanc S du pli. Au Dj. el Kecherid, les calcaires turoniens assez épais qui forment la crête sont très peu inclinés : ils se redressent peu à peu dans le Dj. es Sif (le sabre), de même que dans les Dj. el Fellah (du cultivateur) (70°), pour atteindre la verticale dans le Dj. el Adira. Chose remarquable, les premières couches sénoniennes (marneuses) ont suivi les calcaires turoniens ; mais, un peu plus loin, s'est fait un décollement et un glissement, en sorte que, à quelques mètres en arrière, les couches sont presque horizontales. Par contre, le Cénomanien, serré entre le Dj. el Adira et le Dj. el Hamra, est très fortement redressé ; les quelques bancs calcaires durs qui le terminent forment une crête aiguë, parallèle et concentrique à celle du Turonien. DJEBEL SEBAA DIAR, PLATEAU DE BOU DRIËS ET DJEBEL NOGUEZA (Fig. 17, 18, 19) Ce plateau s'étend au S du Dj. Sif, qu'il relie au Dj. Chaâmbi. Sur une base sénonienne horizontale, s'étale une vaste nappe de grès blancs, jaunes ou rouges, assez irréguliers comme calibrage, pouvant même comprendre des poudingues et jonchée de débris végétaux, parfois de véritables troncs d'arbres silicifiés, nappe jadis continue, mais que l'érosion a subdivisée en plusieurs lambeaux, séparés par de profonds ravins. Entre les deux

formations, le contraste est frappant, aussi bien au point de vue de la constitution que du paysage. Sur les marnes sénoniennes, des pins d'Alep, des genévriers, dont quelques-uns fort vieux, du romarin, assez serrés pour former une petite forêt (Rouibet el Hassana); sur les grès pliocènes, aucun arbre, pas même du klill (romarin) ; seulement de la halfa, un peu de diss et du igoufl, sauf tout à fait sur la lisière, où les grès étant peu puissants, les racines des pins peuvent atteindre le Crétacé. De plus, autant la surface du Sénonien est

TFXTONIKUK. — DKSCRII»TION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 317 découpée et accidentée, autant celle du Pliocène est plane et monotone; à peine quelques larges ondulations. C'est (jue l'eau n'y circule pas ; elle filtre immédiatement à travers les grès et \ient reparaître, au contact de ceux-ci et des marnes crtHacées, en un chapelet de sources généralement peu abondantes en raison do leur grand nombre (A. ben Falia. A. es Sania, A. el Akba, etc.). De la sorte, une ligne continue joignant toutes ces sources se confond avec la limite des deux formations. Plusieurs de ces sources ont des noms assez significatifs. Les noms d'A. ben Falia, A. es Sania et A. el Djenane rappellent que l'honune a pu, grAce à elles, créer des jardins, où viennent de beaux iiguiers ; celui d'A. er Rem indique que la terre est humide en ce point; celui d'A. Amara fait allusion à la teinte rouge que possèdent souvent les grès, et celui d'A. el Akba (source de la moulée) à ce fait intéressant que les sources sont en haut de la cole, etc. Le Chabet el Ciuettar doit son nom à tous les suintements qui se []roduisent sur ses flancs. L'Aïn bou Driès semble être au milieu des grès, mais on réalilo le Crétacé est à fleur de terre. De cette source part un oued, auquel los bancs oalcairos du Sénonien font faire une série do cascades, avant qu'il puisse alleindro la plaine; de là est voim le nom d'O. Cherchara. Le Sénonien, (pii sert de base au plateau de bou Driès, de mémo (ju'à celui du Dj. Nogueza, est sensiblement horizontal. Comme je l'ai indiqué plus haut, ce terrain n'a pas suivi le redressement imprimé au Cénomanién et au Turonien du Dj. Fellah et du Dj. Adira ; d'ailleurs, la profonde coupure de l'Oued or Uiah (0. du venl) permet de constater l'horizontalilé des couches (ii-3" S). Cependant, du côté N-E, au pied du plateau (lig. i()), on retrouve la retombée dos couches sénoniennes parfois très inclinées ; mais bien sou\ont le Pliocène la cache, lin oflol. au fond de rO. er Riah, ainsi qu'au bord do la plaine, se retrouvent des grès pou différents de ceux du plateau, seulement un pou plus lins el plus durs, qui disparaissent eux-mêmes sous los alluvions. (^es grès reposent sur n'importe quel niveau du Sénonien, et cola depuis le fond de l'oued jusqu'au sommet du plateau, c'est-àdire sur près do joo m. Quelle (jue soit leur hauteur, ils sont horizontaux. D'où cette conclusion, ([u'au moment où ces grès se sont déposés, la dépression de rO. er Riah était déjà creusée et a été comblée par eux. BAIÏIREÏ FOUSSANA (PI. 111, xi; La plaine de Foussana est presque entièrement couverte par les alluvions de l'O. el Hatob (0. du bois), que les grès porœnt cependant ça et

là. Il en résulte une terre légère sur les bords, plus riche en humus et profonde vers le centre, qui est d'une admirable fertilité, comme le rappelle son nom ; les récoltes y sont magnifiques chaque fois que les conditions climatiques sont satisfaisantes. Aussi existe-t-il à sa surface un certain nombre de villages bâtis, de douches habitées par des sédentaires, dont on chercherait en vain les analogues dans la plaine située à l'E ou au S du Mrhila, par exemple.

318 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Cette plaine doit donc son origine à l'érosion de l'el Hatob et de ses affluents, mais aussi aux plissements. Je viens d'indiquer en effet qu'au pied du plateau de bou Driès et de Dj. Nogueza, les couches plongeaient sous la plaine ; il en est de même à rilamra et au bou Rhanem. Il n'est pas douteux enfin que les grandes fractures du Chaâmbi et du Semmama aient joué un rôle important dans la formation de cette vallée. L'el Hatob a ensuite agi en déblayant les grès et en élançant une couche de limon, dans laquelle l'oued s'est creusé un lit profondément encaissé. Cette plaine de Foussana est étranglée à ses deux extrémités ; néanmoins, elle communique au N-W avec le Bahiret el Oubira par le Kranguet es Slougui et au S-E avec le bled Ksamia par la dépression de Si bou Laaba. DJEBEL CHAAMBI (Pl. I, 7, 8, 9 : 111, XI. XV) C'est le point culminant de la Tunisie (1.544 m.); aussi la vue superbe qu'on a du sommet vous dédommage amplement de la peine qu'a pu causer l'ascension. Celle-ci, en effet, ne laisse pas que d'être un peu difficile par suite de tous les bancs dolomitiques formant « autant d'abrupts. Quand on aborde la montagne par le N ou le N-E, partant par exemple du point coté 656, près de 10. Moussa (Pl. I, VI^h:. 7) » on rencontre des bancs de grès et de calcaires dolomitiques fortement disloqués, offrant une pente comprise entre 70 et 90°, puis des grès peu inclinés, très brisés, de même que les dolomies rousses qui les surmontent, dolomies ayant parfois le caractère franchement ruiniforae. Audessus de celles-ci, les marnes cénomaniennes forment deux terrasses livrées à la culture et séparées par un léger gradin ; puis on se lute à une masse de calcaire dolomitique, épaisse de près de 100 m., se présentant par la tranche et formant l'arête du Kef Mounzar. En ce point, les couches plongent à 45-50°, mais, à l'extrémité orientale, elles sont presque verticales. Au S de cette crête apparaît le Turonien, qui, d'autre part, supporte le signal de Zemzoumet Aïssa. La partie supérieure de cet étage est sous forme de calcaire blanc un peu dolomitique, qu'un talus marneux assez raide relie au banc inférieur du Turonien ; un léger palier, correspondant aux marnes sableuses du Cénomani, sépare celui-ci du Turonien. Suivant une longue crête au milieu d'une brousse de chênes verts, on arrive au grand signal du Kef (chaâmbi, construit sur une arête de calcaire dolomitique cénomanien. De là, la vue s'étend à l'infini ; par un beau temps, on distingue aisément les principaux massifs jusqu'à 100 Km., et on embrasse d'un seul

coup d*œil la constitution de la montagne. Un peu en arrière de la crête et à un niveau à peine inférieur, le banc initial du Turonien forme une autre crête et descend vers la plaine sous une pente de 35" environ. Les marnes, qui le recouvraient, ont été facilement enlevées et la masse calcaire du Turonien supérieur n'existe plus que beaucoup plus bas, formant un gradin continu. Il est recouvert un peu avant la plaine par les marnes sénoniennes que dissimule bien souvent un manteau de Pliocène argilo-sableux rouge, manifestant

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 319 une pente notable (S-ô"). Celui-ci s'élève assez haut et occupe la vallée de TO. Zerdeb, qui correspond à un léger synclinal. Oh constate en effet que le Dj. Zerdeb forme un pli complet, qui se soude au Chaâmbi par son extrémité occidentale. Vers le S-W, on suit du regard les dolomies cénomaniennes, dont les bancs constituent le Dj. Telia et s'abaissent lentement vers le Dernaïa. Le Turonien ne commence qu'assez loin en arrière, et tout en bas paraît le Si'nonien, presque horizontal, se reliant à celui du Djebel \ogueza. Enfin, à ses pieds, on aperçoit la masse triasique multicolore et tourmentée du Dj. Zebbes. Les coupes (Pl. 1, fig. 8-9) permettent de saisir plus aisément les relations de ce terrain avec ceux qui lui sont cxmtigus. Tout d'abord, on constate en descendant que le contact ne se produit point de la même façon en tous les points. Le Trias touche tantôt le Cénomaniien, dont les marnes sont passablement écrasées, tantôt les dolomies aptiennes ou albiennes. Les grès Iriasiques micacés, verts ou violets, sont presque verticaux au voisinage de la limite de la formation, mais, le plus souvent, aucune stratification n'est visible ou du moins ne peut être suivie sur quelque longueur. Vers le S-E, le Trias linit en coin, emprisonné entre les dolomies ou calcaires dolomitiques du ChaAmbi et du Dj. el \ugueb (de l'aigle), très fortement redressés, causant une série d'à pic bien visibles sur la carte. Au voisinage du Trias, comme c'est le cas général en Tunisie, le calcaire a été épigénisé d'une manière très notable, ce qui a permis d'exploiter la calamine. La masse des argiles bariolées gypsifères et salifères est, comme d'habitude, assez nue et fortement ravinée. Naturellement, nous en \oyons sortir im oued Zebbes et, d'autre part, l'oued \assant dans le déiilé qui lait communiquer la mine avec le Bled Oum .\lia porte le nom d'O. (îuerdjouma el llamra (la gorge rouge). Au N, à l'endroit où la carte marque Dj. Zebbes, des dolomies aptiennes et cénomaniennes entièrement broyées bordent l'îlot triasique, tandis que, au N-E, rien ne le limite, sa surface se confond avec les dépôts récents, de sorte qu'il est difficile de tracer une ligne certaine. J'ajouterai enfin incidemment que le Dj. Krechem el Kelb (nez du chien), situé au S-E du ChaAmbi, en dehors des limites de la carte, est un dôme ou anticlinal assez court, dont le flanc S-E est bien plus raide que l'autre, formé par le Cénoma*nien et le Turonien, sortant directement de la plaine et relie d'autre part au Chaâmbi par une bande sénonienne. BLED RSARMA (Vue xxxn)

La partie située en aval du Dj. Zebbes n'est pas très fertile, probablement à cause des produits de lavage du Trias. Au contraire, les terres voisines de l'O. el Hatob sont de très bonne qualité. A Kasserine (à 100 km), on retrouve les grès blancs pliocènes assez solides, tout à fait analogues à ceux du Bled Zelfane ; ils s'étendent jusqu'à Feriana et leurs débris couvrent encore la plaine entre ces deux localités, fournissant à la halfa les conditions les plus favorables à son extension.

320 ÉTUDE GÉOLOGIQUE Dfe LA tl'NISIE CENTRALE

DJEBEL SEMMAMA (Pl. 1, 5; III, i\, Y, XV ; fig. ii) Le Dj. Sommama offre son point culminant (1311 m.) au voisinage immédiat de son extrémité méridionale. Il ne paraît pas douteux que telle-ri ait été supprimée par un important efTondremenl, qui a séparé le Semmama du ClifiAmbi, produisant deux gigantesques abrupts en regard, et permet tant la venue au jour du Trias dans la dépression de l'O. el Ilatob. Tracer la position exacte de cette faille n'est [K)int aisé, par suite des alluvions et des immenses éboulis qui revêtent le bas des pentes ; mais XXXII. — Les grès pliocènes de Kas^rlne el le barrage romain. son existence n'en est pas moins réelle. Comme retombée des couches vers le S, il n'existe que quelques fragments de Cénomaniens presque verticaux vers l'extrémité occidentale. D'autre part, le Turonien est fortement démolí au dél)oulié de l'O. Djabia et, en outre, on voit aii bord de la route (pielques bancs sénoniens verticaux, touchant les dolomies cénomaniennes, albiennes et aptiennes, hachées par des failles. Enfin, la source chaude (Hammam) que l'on observe près de là est évidemment en relation avec ces cassures. D'autre part, je rappellerai que les limons rouges, grès, etc. du Pliocène, qui portent la Kouba de Si Embareck Kecherid, manifestent un pendage de 30" et que, tout près de là, au contact du Sénonien, ils sont verticaux ; d'où la conclusion que cette fracture est d'origine très récente ou tout au moins qu'elle a rejoué récemment. Quand on part de l'O. el Ilatob et Sidi hou Laba, on escalade, parfois avec peine, une série de gradins causés par les masses de dolomies rousses de TAp



TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 321 tien et du Cénomaniens, chacune d'elles occasionnant une terrasse; on atteint ainsi le plateau du Turonien et enfin le signal, construit sur des bancs calcaires, par lesquels débute le Sénonien. De là, on voit fort bien les couloirs descendre régulièrement au S-E et au N-W, entamées par de profonds ravins, tandis qu'elles s'abaissent très lentement vers le N-E suivant l'axe du pli (Pl. 111, fig. xv). Ces bancs calcaires forment toute la surface de la montagne, recouverts surtout de pins d'Alep, sauf le plateau de Sidi Zerrouk, où il existe un peu de terre végétale et où alors les lentilles (thru) se développent largement. Du Kef el Abiod, on constate aisément que le Semmama offre la même disposition dissymétrique que le Douleb. Le flanc N-W, qui devait être sensiblement vertical, a presque (entièrement disparu ; il ne subsiste guère que le versant S-E, largement étalé et limité par une haute falaise que couronne le Kef el Abiod. Fait à noter, de même que pour l'Ousselat et le Djebil, les deux flancs, très redressés et un peu étirés, sont en regard. En outre, comme au Douleb, le versant septentrional est beaucoup plus boisé (pins d'Alep) que le versant méridional ; mais cela tient aussi à ce que les arbres ont eu plus de facilité pour pousser leurs racines dans les marnes. A l'extrémité N-E de la montagne, les calcaires inférieurs du Sénonien, beaucoup plus inclinés sur le versant N-W (quo sur l'autre (fig. 3i), sont couverts par des marnes, aux dépens desquelles s'est établie de chaque côté une petite vallée, tandis qu'aux calcaires supérieurs doivent être attribués le Kt. Baja, d'une part, le Kt. Rhorba et le Dj. Marfeg d'autre part. Ce dernier doit précisément son nom au coude que dessinent les strates passant d'un flanc à l'autre.

PLAINE DES MADJEUR (Bled GOLNA) Une étroite vallée remplie par les grès du Pliocène sépare le Tiouacha du Douleb et permet de passer du Bled Zelfane dans la vaste plaine des Madjeur (Bled el Iouna. Bled el Tella) qui s'étend entre le Mrhila, le Semmama et le Tiouacha. Ça et là, le grès miocène perce le sol très léger, qui résulte de la décomposition de ce dernier. Au total, le pays est peu habité ; c'est une terre de parcours appartenant à la tribu des Madjeur. DJEBEL MRHILA (Pl. 1, 111, vu, vni, XVI ; lig. 12, 14, 15, 30 ; Vues xxxiii. xxxiv, xxxvi) Le Dj. Mrhila est bien certainement l'un des massifs les plus intéressants de la région étudiée. C'est un anticlinal régulier, présentant du N au S toute la série des terrains crétacés (Pl. III, ii. xvi). Si, partant de l'O. Lamedje au N, on fait l'ascension du sommet, on

chemine d'abord sur une vaste nappe de débris offrant une pente assez douce ; puis on rencontre une petite colline grisâtre, le Kt. el Beïda, qui ferme partiellement un vaste et profond cirque. Cette colline est constituée par les marnes et calcaires cénomaniens plongeant de 40 à 50° vers l'W-S-W et reposant sur des calcaires siliceux aptiens inclinés à 70° vers le N-W. Au delà se dresse une muraille 41

322 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DK LA TUNISIE CENTRALE

presque verticale de grès ferrugineux très dur. Evidemment il y a une faille, même assez importante, qui, vers l'W, met le Cénomani en contact avec les différents niveaux de Taptien, puis du Néocomien et qui se prolonge vers TE au milieu de l'Aptien du Djouf el Kelb, imprimant à une partie des couches cette pente de 70** N-W indiquée plus haut. Puis, après avoir dépassé des grès argileux, on est obligé de franchir toute une série de bancs énormes d'un calcaire siliceux foncé, qui rendent l'escalade très pénible. Ceux-ci, d'abord très redressés, afleclent un pendage de moins en moins considérable à mesure qu'on s'élève ; leur tranche forme les gradins du cirque, dont la pente demeure très raide. Mais, à vrai dire, il est loisible de prendre le sentier qui oblique vers Kemine el Brouague ; on atteint ainsi un tertre à pente assez douce, formé par les marnes du Néocomien supérieur. Celles-ci nourrissent une herbe assez abondante, au-dessus de laquelle se dressent de beaux chênes verts, contrastant avec la brousse, qui revêt toutes les parties du cirque où il y a quelque peu d'humidité. A la partie supérieure des marnes, au contact des grès blancs, sourd tout un ensemble de belles sources. Ces grès blancs offrent, comme toujours, des surfaces largement arrondies, parfois des grottes irrégulières, et sont couronnés par les calcaires siliceux, qui servent de support au signal du Tellet el Baaza. Celui-ci se dresse sur une plate-forme, d'où Ton jouit d'une vue splendide, ce qui permet de se rendre aisément compte de la constitution de cette montagne aux formes rigides et trapues. Les strates, presque horizontales au signal, s'abaissent lentement vers la Guessat el Oubira (au S-S-W), suivant l'axe du pli, tandis que, suivant une direction perpendiculaire à celle-ci, la pente devient de plus en plus rapide ; les deux coupes (Pl. I, fig. 6 et Pl. III, fig. xvi) donnent du reste une idée de cette disposition. (Noter que dans la coupe en long au i/aooooo les hauteurs sont triplées et par suite les pentes exagérées.) Des calcaires siliceux ou parfois dolomiques, possédant une teinte grise ou rousse, parsemée de taches lie de vin, forment toutes les []enles du Mrhila proprement dit et sont revêtus par une brousse assez serrée, (à laquelle prennent surtout part les genévriers, les pins d'Alep et les arbousiers), développée principalement dans les nombreux ravins qui entament les calcaires et mettent les grès à nu. Fréquemment, la pente de ces ravins est brisée par une succession de terrasses artificielles, encore ornées par quelques oliviers séculaires revenus à l'état sauvage ou quelques

caroubiers. Suivant la pente des couches, on redescend peu à peu jusqu'au cirque de V(). er Resef. Le (Cénomanién est ici presque entièrement argilo-marneux ; aussi a-t-il été enlevé, partout où il n'était pas protégé par le Turonien, lequel joue d'ailleurs, un rôle prépondérant dans tout le massif, (^e dernier terrain est constitué, on se le rappelle, par des marnes et calcaires séparant deux masses de calcaire dur, dont la supérieure est la plus importante. Il en résulte, partout où les couches sont un peu redressées, une double ligne de crêtes séparées par une vallée longitudinale, (^est ce qui se présente à Fouin el Guetta; le dessin (\ue xxxvi), fait sur une photographie, montre cette disposition des couches. La vue, prise de la plaine, à l'E (tout près de

TECTOMQUE. DESCRIPTION DES PRINCIPAUX MASSIFS

323 la grande citerne), montre nettement les deux strates calcaires fortement redressées au premier plan, tandis que, vers le S (à gauche), leur pente diminue peu à peu et devient très faible au Rcf Si Abd el Kader. Entre elles sont comprises les marnes bleutées, irrégulièrement découpées par de petits ravins, et par conséquent n'ayant pas précisément une pente continue, comme le dessin tendrait à le faire croire. Pour s'échapper du cirque, l'O. cr Rcsef a réussi à scier les deux barres calcaires, de sorte qu'on amont de la plus interne il ne subsiste plus qu'une petite mare, un petit réservoir ((incita), dont le trop))lcin s'écoule facilement par l'ouverture, par la bouche (Foum); telle est l'origine de Foum el Guelta. L'eau lomle dans un autre bassin bordé de lauriers roses (Vue xxxiu), au-dessus desquels s'élèc XXXI 11. — Foum el Guelta. Les deux barres turoniennes et la coupure de la voie romaine (à droite). un palmier. l'excès d'eau s'échappe par la coupure de la deuxième barre (que montre précisément la photographie xxxni) et donne naissance à l*0. el Guelta, qui, plus loin, devient l'O. Telidjane. Le panorama et la photographie laissent apercevoir sur la droite une autre entaille pratiquée par les Romains dans la barre du fond pour y faire passer une route. Il peut être intéressant de signaler que celle-ci est actuellement à si m. au-dessus du sol d'un côté et à une hauteur encore plus considérable de l'autre. Cette grande barre se poursuit vers le N (avec quelques interruptions dues à des cailloutis dont j'ai fait abstraction sur la carte) et devient bientôt verticale, formant une grande muraille décharnée, parfois percée à jour, à laquelle est accolé un aqueduc. Sur le flanc W, on retrouve c^tte double masse calcaire, et même on la voit



324 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

deux fois, car il y a une faille longitudinale, qui redouble le Turonien, produisant ainsi les deux longues crêtes parallèles du Sif et Telia. La troisième rangée (extérieure) de mamelons est formée par le Scnonien. Cette faille se perd au S, dans le Sénonien du Dj. Fekirine. Le Turonien revêt encore une grande partie de ce dernier. A l'extrémité septentrionale, le signal du Ref Si Abd el Kader est porté par le banc supérieur du Turonien, qui s'abaisse doucement vers le S-S-W. Mais l'érosion l'a entamé en bien des points, a enlevé les marnes et n'a même pas toujours laissé intact le banc inférieur, de sorte que le Cénomaniien apparaît par quelques boutonnières. Néanmoins, ce banc XXXIV. — L'Oued Sbeitla se terminant en cul-de-sac au milieu des calcaires du Sénonien supérieur. inférieur du Turonien peut être considéré comme continu et constitue la couverture du Dj. Fekirine. Les niveaux plus élevés existent sur les deux flancs et aussi sur le sommet, sous l'aspect de collines tantôt coniques, tantôt allongées, couronnées par des fragments du banc supérieur du Turonien et entre lesquelles circulent de petits défilés ; c'est ce qui donne son cachet spécial à la partie de la montagne nommée Admane el Fedj (fig. 30). Le ravin médiocrement encaissé de Tebaguet es Saïd sépaïc précisément deux de ces longs mamelons. Mais, à partir de l'O. Gorbedj el Bidh, le Turonien disparaît et le Sénonien, principalement calcaire, contribue seul au revêtement de la montagne. Il est naturellement découpé en nombreux Koudiats, mais, dans l'ensemble, la disposition des couches est fort régulière. Toute cette moitié méridionale de la montagne porte des pins d'Alep assez nombreux, quoique ne constituant pas une forêt. Au S, au Dj. Bridje, l'anticlinal a une largeur très réduite et il disparaît bientôt sous la plaine. L'O. Sbeitla, qui passe à son extrémité, a creusé dans les calcaires sénoniens une gorge pittoresque, qui se termine en cul-de-sac par un abrupt d'une vingtaine

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX
 MASSIFS 326 de mètres (Vue xxxiv). Dans le lit même, à plusieurs
 centaines de mètres en aval, sort au milieu des d(^bris une source
 importante, dont Teau un peu tiède alimentait jadis Sufletula, où la menait
 le beau pont aqueduc qui subsiste encr)rc. Les calcaires sur lesquels coule
 l'oued sont susceptibles de fournir d'excellents matériaux de grand appareil
 et ont été utilisés pour la construction des édifices grandioses, qui font
 Tomement de TH»'" Sbeitla. Les carrières d*où ces pierres ont été extraites
 sont encore très visibles au Dj. Bridje et au Dj. Sbeitla. Sbeitla même a été
 construite sur un sol sableux, provenant de la décomposition des grès
 miocènes, où naturellement les cactus prospèrent à merveille. Ces grès
 miocènes forment, en effet, une ceinture au Mrhila, reposant dinîctement et
 presque en concordance sur divers étages crétacés. Très faiblement inclinés
 près de Sbeitla, ils sont verticaux à l'extrémité N, où ils s'incurvent, pour se
 relier à c^ux du Dj. el Abeïd. Leur épaisseur est formidable, mais le plus
 souvent ils sont enfouis sous une accumulation d'argiles, sables et
 conglomérats pliocènes. Evidemment, ces conglomérats proviennent de
 l'arasement de la montagne, et, en certains points, par exemple un peu au N
 de Foura el Guelta (près du point coté 665), on peut voir un vaste fleuve de
 cailloutis descendant de l'Aptien, submergeant le Cénomaniens et le
 Turonien, pour ensuite s'étaler dans la plaine. Jadis ces dépôts formaient
 une nappe continue, découpée maintenant en une infinité de petites collines
 couronnées par un plateau, allongées perpendiculairement à la direction de
 la montagne, c'est-à-dire, suivant les oueds : Regoubat (Regoubat es Seba
 Regoud : les sept dormants) ou

326 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE Ce

Dj. el Abeïd est donc un anticlinal orienté E-W, dont le noyau consiste en grès de l'Éocène supérieur et de l'Oligocène, presque horizontaux et seulement affaissés sur les bords. Au N, au contraire, les grès miocènes plongent de 70° vers ro. el Hatob. La descente est moins rapide au S et, en outre, la pente diminue rapidement, en sorte que les grès s'étalent dans la plaine sur une large surface, couverte par une vaste plantation de cactus et d'oliviers. Toutefois, vers TE, l'inclinaison est encore considérable (50-60°). Un accident intéressant s'observe à cette extrémité orientale; c'est la venue du Trias. Malheureusement, l'O. el Hatob a abandonné en cet endroit des alluvions, qui gênent considérablement l'étude. On constate néanmoins qu'à l'extrémité E de l'Abeïd, les couches miocènes enveloppent normalement le noyau de l'anticlinal. Mais à quelques mètres de là apparaît le Trias, sous l'aspect bien connu des marnes argileuses, fortement chargées de gypse, assez peu bariolées ici ; la stratification est fort régulière sur près d'un kilomètre de longueur. Intercalé dans les marnes, apparaît un banc de calcaire dolomitique avec de nombreux grains siliceux, suivi d'un autre banc de calcaire gris bnm, dont les vacuoles sont remplies par du gypse cristallisé. Un peu au-dessus et en concordance apparente, des grès roux avec taches rouges forment le Ri. es Siouf* : c'est l'Éocène supérieur; les quelques fossiles que j'y ai trouvés (*Janira arciiiaia*, etc.), ne laissent aucun doute à ce sujet. Toute une série de grès vient au-dessus, représentant l'Oligocène et le Miocène. A l'E de rîlot triasique, dans un petit ravin, on voit un gros bloc (100 m. 30 m. environ) de grès blanc paraissant appartenir au Miocène, emballé dans les marnes triasiques ; peut-être est-ce un éboulis en masse, mais je ne puis l'affirmer. Puis tout disparaît sous les alluvions de l'O. el Hatob.

VALLÉE DE L'O. EL HATOB, KOI DIAT EL HALFA
(Pl. 111, \) La vallée de l'O. el Hatob (O. du bois), suite de PO. Sguiffa (c'est-à-dire différent de la rivière de même nom dont il a été question précédemment), résulte en partie de cassures bien manifestes au Djildjil. Cette montagne se prolonge par le Dj. Sidi ben Habbess, dont la haute falaise diminue lentement de hauteur vers l'E. Dans le fond de la dépression, près de l'oued, se remarque un affleurement triasique, au centre duquel s'élève le Kt. el Halfa. Celui-ci n'est en somme qu'un pain de sucre de 40 à 50 m. de hauteur, couronné par une table de calcaire dolomitique bleu foncé, à cristaux de quartz, épaisse de quelques mètres. C'est toujours

ce même banc dont j'ai trouvé les débris dans toute la Tunisie. A son pied, s'étendent les argiles bariolées du Trias, peu faciles à reconnaître ici, car leur surface est encroûtée par une carapace sonore, sur laquelle presque rien ne pousse, ce qui peut être dû à la sécheresse du climat. A deux kilomètres au S du Kt. el Halfa se dresse un banc de dolomie brunâtre, long de 150 m., presque vertical, mais néanmoins plongeant nettement au S. Un autre banc analogue, long de 300 m., flanqué de grès micacés verdâtres, portant de nombreuses pistes, et situé à 1.500 m.

TECTONIQUE. — DESCRIPTION DES PRINCIPAUX

MASSIFS 327 à l'E du Kt. el Halfa, accuse une pentç vers TE. Un autre banc, visible à 2 Km. au N-E, est moins inclino. Donc, fait remarquable, le plongement de ces couches est tel qu'elles se raccordent pour former un dôme, dont le Kt. el Halfa serait le sommet. Il est intéressant d'observer que cet îlot triasique est sensiblement (mais pas exactement) dans l'axe du Mrhila, point de toute la région où le soulèvement a été le plus considérable, puisque c'est le seul où le Néocomien ailleure. D'autre part, il se trouve à peu près au confluent de trois vallées : la vallée des Madjeur, comprise entre les plis normaux du Mrhila, du Semmama et du Tiouacha, — la vallée de Sbiba, résultant d'un plissement transversal N-V — S-E, — la vallée de l'O. el Hatob, bordée au S par l'extrémité du Mrhila et le pli E — W de l'Abeid et, d'autre part, limitée au N par les cassures du Djildjil et du Si ben llabess. C'est sans doute à cette situation particulière, — ces plissements si divers devant sans doute se résoudre en cassures, — qu'est due l'arrivée au jour du Trias. Il est fort regrettable que les amas de débris pliocènes (sables, cailloutis), qui forment une infinité de mamelons divisés en réseau par de nombreux ravins (Chebka Ouled Krelfa), empêche d'observer les relations des couches triasiques avec les terrains secondaires et tertiaires. Naturellement, l'eau des deux oueds (O. el lalob et O. Lamedje) est fortement salée à partir du point où elle rencontre l'îlot triasique. A vrai dire, celle de l'Oued el Hatob pourrait l'être déjà un peu plus en amont, car, au S-W du Djildjil, l'Éocène moyen renferme du gypse et un p. de sel. Cet oued est assez fortement encaissé entre deux berges rouges, formées de limons sableux et de cailloutis parfois assez résistants pour le forcer à plusieurs détours (Kof el Ahmar, etc.). DJEBEL THOZZA (11. II, 15 : 111, IV. v) Le Dj. Trozza (997 m.) est un dôme typique, dont la masse sommitale domine de 500 m. la plaine voisine d'el Ala. Les calcaires siliceux, parfois dolomitiques, qui le constituent, s'élèvent rapidement sous une forte pente (50° environ), puis reprennent l'horizontalité, en sorte que tout le sommet est occupé par un plateau allongé. Le flanc S-E est très raide, infranchissable sur toute sa longueur ; les couches y apparaissent par leur tranche, causant une série d'abrupts bien visibles sur la carte. Il y a probablement là une faille, en tout cas d'importantes cassures, bien que peut-être l'érosion ait pu suffire à produire cet effet. Une immense nappe d'éboulis, s'élevant jusqu'à une très grande

hauteur et s'étendant sur la plaine à plus d'un kilomètre, empêche de constater si cette faille existe réellement. En tout cas, dans tout le massif, on rencontre des cassures qui ont aidé à la minéralisation ; aussi remarque-t-on en divers points de la calamine, de la galène, de l'oxyde de fer etc., dont on a même tenté l'exploitation. A ces cassures encore se rattachent les sources chaudes ou Hammams du Trozza. Les plus importantes et les plus connues sont situées à la base N du massif. Une montée assez raide, bien qu'elle ait été aménagée par les indigènes, amène à une grotte ; de

328 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE là un boyau étroit s'enfonce de quelques mètres jusqu'à une auti*e cliambre moins vaste, dans laquelle se dégage un jet de vapeur trcVs légèrement sulfureuse; le débit, assez faible, semble du reste variable. Sur le sommet, enlre les signaux, mon guide m'a montré un orifice, duquel s'écabappe parfois une vapeur analogue ; au moment où je suis passé, il n'émettait pas de vapeur et aucune odeur n'était perceptible. Enfin, au S du massif, la carte indique uhe petite source thermale, (pie je n'ai pas vue ; mais, de même que les précédentes, œ doit être un jet de vapeur intermitlent, plutôt qu'une source proprement dite. La surface de la montagne est très dénudée et le roc s'y montre presque partout ; il y a seulement çà et là une petite brousse, composée de Idill, mellia, zriga, ârar, parfois throu. Dans les ravins parfois très encaissés, la végétation est bien plus abondante et consiste en genévriers (ârar), oliviers sauvages (sebbouj)y auxquels se mêlent quelques arbousiers (lendj) et caroubiers (krrrouha). Enlin, sur le sommet, une assez grande surface est couverte de haifa, plante qui fait presque défaut dans la plaine voisine, dont cependant le terrain lui convient fort bien. \ signaler enfin sur le Trozza la présence et presque l'abondance du palmier nîin (douni). Au N et à VW de la montagne, le (1 rélacé moyen et supérieur, de même que l'Éocène, entourent celte masse aplienne d'une bande plus ou moins large, presque entièrement nivelée. Tout le Bled el Ma est couxert de sable provenant principalement de l'Éocène supérieur ; aussi l'olivier el le figuier de Barbarie, qui aiment les terres siliceuses el légères, y prospèrent-ils d'une façon remarquable. Ce Bled el Ala (*st une vaste cuvette» à fond plat, partiellement remplie par des dépôts récents plus ou moins rouges, en partie d'origine éolienne ; mais ceux-ci n'occupent point toute la dépression, car les grès fins de l'Oligocène, très peu inclinés, s'étalent largement, ne laissant à découvert ([u'une étroite bande d'Éocène supérieur au bord de la cu\elte (Kioumt el Arbi, Kroumt el Tebag, etc.). Au S du Trozza, se présente un accident remarcpiable : l'apparition 'du Trias, qui forme en partie le Kef el Galaa. Là, comme toujours en pareil cas, les rapports des couches semblent très anormaux ; un lambeau de Sénonien, qui, au N, bute par sa tranche contre l'Aptien, est]ris entre deux masses de marnes bariolées ; mais malheureusement je n'ai pu voir œ qu'il devenait en profondeur et quelles étaient ses relations exactes avec le Trias. Un autre fait notable, (pie j'ai d('jà signalé, mais qu'il importe de rappeler, c'est cpi'au

voisinage du Trias toutes les couches sont assés pressées, même les sables et cailloutis que j'ai rapportés au Pliocène ; la pente de ces derniers peut atteindre 45° et ils se montrent inclinés de 15-20° dans tout l'Argoub situé à TE du Bled el Ouiba.

The text on this page is estimated to be only 1.22% accurate

X m b2 .1 W ii jW' fMs "■'■i;\



Vole romaine



Le Founm

XXXVI. — Founm el Guelta.

CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE L'OROGRAPHIE

TUNISIENNE COORDINATION DES PLISSEMENTS Cherchons maintenant à grouper les faits principaux qui se dégagent de toutes ces descriptions et à nous rendre compte de la manière dont les divers massifs se relient entre eux. L'examen de la Planche. 111, sur laquelle j'ai groupé une série de coupes intéressant toute la région (1), nous fournira immédiatement un certain nombre de données. Toutes ces coupes sont à l'échelle de la carte, c'est-à-dire au 1/300.000 pour les longueurs. J'avais eu l'intention d'employer la même échelle pour les hauteurs, mais je me suis rendu compte que ce n'était pas possible ; en effet, les bavures du trait équivalaient souvent aux ondulations du sol. Dans ces conditions, j'ai dû tripler les hauteurs. Je sais tous les inconvénients de ce système consistant à employer une échelle différente pour les hauteurs et les longueurs. D'abord, l'aspect du pays est infidèlement rendu et ensuite on se bute à une série d'invéraisemblances. Ainsi la même strate dessinant un pli monoclinale a une épaisseur trois fois plus forte sur le sommet (où elle est horizontale) qu'au pied du pli (où elle est verticale). On est forcément amené à relier les deux parties l'une à l'autre par deux traits se rapprochant progressivement. Dès lors, on ne voit pas immédiatement ce qui est dû à cette cause d'erreur et ce qui revient à la variation de puissance des sédiments, quoique un peu de réflexion suffise à le reconnaître. Je prie le lecteur de ne pas perdre de vue cette remarque (*). Aussi, ne me suis-je résolu que contraint par la nécessité à tripler les hauteurs, parce que plusieurs terrains n'auraient pas pu être figurés, et, même malgré cela, j'ai dû forcer légèrement les épaisseurs en quelques cas (Éocène inférieur du Bargou, Serdj, etc.). Je donne en tête de la Planche 111 une coupe en valeurs vraies (1/300.000 hauteurs et longueurs), qui permettra de se rendre compte de la forme véritable de certains massifs. Cette coupe (qui n'est autre que la deuxième) passe par une des montagnes les plus importantes de la Tunisie: le Dj. de Serdj; on voit h quoi celle-ci est réduite (2). Dans la partie non montagneuse, les épaisseurs ont été exagérées de l'épaisseur du trait, et cependant les ondulations sont à peine sensibles. Dans de telles conditions, une foule de choses n'auraient pu être figurées. Aussi le lecteur excusera-t-il l'emploi de ce procédé extrêmement répandu, mais qui n'en est pas moins défectueux. Les coupes 1-xi sont faites transversalement aux plis et sont presque parfaites (1) Les n° des coupes ont été reportés sur le cadre de la carte, à côté d'une ligne

indiquant la position et la direction de la coupe; il est donc aisé de les retrouver. (2) Voir par exemple la variation d'épaisseur de l'Éocène inférieur entre le Bargou et l'Ousselat. (3) Ne pas oublier que plusieurs de ces coupes dépassent 100 Km. de longueur.

TECTONIQUE. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE

L'OROGRAPHIE TUNISIENNE 331 les entre elles, bien que toutefois l'une ou l'autre ait été déviée (mais non inversée), pour la faire passer par des points remarquables. J'ai cru inutile de leur mettre des orientations, puisque les repères et les chiffres tracés autour de la carte indiquent immédiatement leur emplacement et leur direction. Les coupes xii-xv ont été faites suivant l'axe des plis, pour en montrer les oscillations: deux passent par des axes anticlinaux, deux par des axes synclinaux. J'ai donc suivi ces axes autant que possible, ce qui m'a amené à briser les coupes. Pour les deux premières (xii et xui), il ne pouvait guère y avoir d'hésitation ; mais, pour les autres, les raccords entre les deux moitiés N-E et S-W sont passablement hypothétiques, par suite de l'interruption des plis longitudinaux.

332 ETUDE GEOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

Double système de plissements orthogonaux Alignements transversaux Interruption des plis longitudinaux Failles transversales Mais, en outre, im examen plus prolongé de la carte montre que certaines chaînes, la Sra Ouerlano par exemple, se dirigent vers le N-W. Il existe en effet en Tunisie, ainsi que je l'ai déjà indiqué dans un article antérieur, un double système de plissements, sensiblement orthogonaux (mais non exactement), et les diverses orientations que l'on observe sont dues à la combinaison de ces deux directions. Le plissement principal, S-W — N-E, peut revendiquer la plupart des grandes montagnes, telles que le Mrhiia ou le Serdj, mais l'autre, sensiblement S-E — N-W, parfois S-N-W, est encore très distinct. La loi énoncée par M. Bertrand trouve donc ici sa confirmation. d'une manière peut-être plus évidente que partout ailleurs. Les dômes (Crétacé inférieur, le plus souvent) résultent de l'interférence des deux ondes tectoniques et marquent les intersections des deux systèmes de plis. La chose est très manifeste sur la carte, mais le devient encore bien plus, quand on envisage en même temps le bord de la province de Constantine, où le même régime se continue naturellement. On constate alors immédiatement que les Dj. Mzouzia, bel Kfif, bon Uoummanc forment un premier alignement transversal. Un autre alignement est jalonné par le bou kadra, l'ilanna, le sommet du (JhaAnibi et le Nouba ; le troisième, par l'Ouenza, le bou Jabère. l'Ajered et le sommet du Senimama ; un autre, par l'ilarraba. le Slata, le bou el llanèche et le noyau aplien du Mrhiia, etc. Ces plissements peuvent ainsi se poursuivre dans presque toute la Tunisie centrale ; quelques-uns finissent immédiatement les yeux, par exemple ceux du Ras Si Ali et du Sekarna (lui-même double), rompant entre eux la vallée de l'O. Sguiffia. En cet endroit, le plissement transversal a même été si énergique, qu'il a interrompu complètement le système principal, au point que je n'ai jamais pu raccorder exactement les plis situés au N-E et au S-W de cette grande dépression de l'O. Sguiffia, qui apparaît comme l'un des caractères de premier ordre de la région. A ce système transversal est dû encore l'anticlinal de la Sra Ouerlane et le synclinal éocène situé entre ce dernier et le Dj. Ayala. les dômes du bou >ader, du Maïza, etc. Un résultat de ce plissement transversal est donc d'interrompre les plis longitudinaux. C'est ainsi que la Sra Ouertane se dresse en travers du synclinal d'Ellez, qu'il devient très difficile de suivre au S-W. Je l'ai raccordé d'une manière un peu

hypothéli([ue avec celui d'Haïdra ; la coupe ainsi faite intéresse le bord du
bou el Hanèche. Uéciproquement. la Kessera se trouve sur le prolongement
du Serdj. Les coupes de la ĩManche III, (jui s'interprètent trop aisément
pour tpi'il soit nécessaire d'insister, montrent i)lusieius exenq)les de ces
irrégula ri té s, qui sont enc

TECTONIQUE. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE L'OROGRAPHIE TUNISIENNE 333

synclinal d'Ellez, etc. IMus au ^, Teirort de torsion se manifeste par les petites failles-rejets du Massougo et du Bargou, et celles plus notables qui terminent la Rebaa Siliana au S-V. Mais, si l'intersection des axes anticlinaux a fait surgir des domes, il a dû en Cuvettes symmème temps se produire des cuvettes syndinales ; (^est en effet ce que l'on cons- Ciinaïç late, quoique bien souvent les dômes soient indépendants de toute cuvette synclinale. Dans les descriptions locales, j'ai déjà fait la remarque maintes fois que la plupart des plaines avaient une telle origine. C'est en particulier le cas pour le Bahiret el Oubira, le B. Foussana, le bled Jofre et le bled er Roliia, la plaine des Zouarines, celle du Sers, celle de la Siliana, etc. Du reste, les flèches marquées sur la carte permettent de s'en rendre compte. Un autre caractère de l'orographie tunisienne est sa simplicité. A part quelques Simplicité génécas compliqués, nous n'avons eu affaire qu'à une succession d'anticlinaux et de syn- ^^*® ^^ plissements clinaux un peu enchevêtrés les uns dans les autres, par suite du plissement transversal, mais, dans l'ensemble, très réguliers et simples. Nous avons là des plis rudimentaires, et c'est bien en effet ce qui doit être, si, dans notre hémisphère, les j)lissenients se j)roduisent toujours au S des précédents. Les chaînes tunisieiuies, prolongement de l'Atlas saharien el les dernières avant les grands plateaux de l'Afrique centrale, doivent être les plus jeunes et, par suite, les plus simples. Or, la jeunesse du relief est accusée par ce fait que les poudingues pliocènes sont parfois verticaux, (hiant à la siniplicilé générale, elle ressort du seul examen de la carte. En quelques points cependant, celle simplicité fait place à une complexité extrême, et alors on est sur de voir apparaître le Trias, le plus souvent dans des conditions bizarres. Quand on envisage dans leur ensemble les dilférents aflleurements triasiques, Rôle du Trias on est immédiatement frappé de ce fail (pje ce terrain se montre au contact des formations les plus diverses. iVvM le plus souvent le Sénonien, mais n'importe quel niveau de cet étage : en outre, les autres terrains sont presque aussi souvent en relation avec lui. Au Heç^ss, c'est bien probablement le Lias, quoique je n'aie pas eu le loisir d'aller vérifier le fait. C'est Taptien au Balene, de même qu'au Bou Jabère, où une faille inclinée à (17", fort bien visible dans une galerie de mine, sépare les argiles bariolées des calcaires du Crétacé inférieur. Au Dj. Zbissa, le Trias touche d'abord un lambeau aptien, puis, suivant les points,

tantôt le Cénomaniens, tantôt le Turonien. Près du Dj. Saadine, au Kl. Zag el Tir, le Trias s'intercale entre le Sénonien et l'Éocène moyen, puis entre celui-ci et le Miocène. Au Dj. el Abeïd, il est directement surmonté par l'Éocène supérieur. Dans tous ces cas, les contacts sont certainement anormaux ; néanmoins, certains dépôts miocènes reposent peut-être normalement sur le Trias. On constate en outre fréquemment des étirements considérables. Dès lors, par suite même de cette diversité dans les contacts, on est amené à se demander s'il ne s'agirait pas ici de lambeaux d'une lame de charriage, qui eût couvert une portion plus ou moins notable de la Tunisie; c'est en effet un caract

334 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

tère constant des lames de charriage, d'offrir des étirements importants d'une grande irrégularité. Cependant tel ne semble pas être le cas. Assurément, l'ampleur de la surface embrassée par la carte, les difficultés de l'étude et le temps relativement court que j'ai pu y consacrer m'imposent une extrême réserve ; mais néanmoins je ne vois rien là qui rappelle ces immenses nappes que M. Lugeon nous a montrées dans les Alpes. Et, tout d'abord, je constaterai la différence totale des deux pays. En somme, les massifs tunisiens sont simples, sauf précisément dans les quelques points où apparaît le Trias. Ritter, — un géologue alpin — qui a étudié dans la province d'Alger le faisceau de plis (qui vient s'épanouir en Tunisie, a été frappé du contraste qu'ils présentent avec les plis alpins ; il déclare que c'est une contrée où les chaînes de montagnes sont encore au stade de formation, une contrée-type pour une étude d'embryogénie tectonique ('). En outre, on n'observe nulle part la présence d'une telle lame de charriage. Le Trias apparaît toujours au contraire comme inférieur à tous les autres terrains ; on ne le voit jamais reposer sur des sédiments plus récents, qui en constitueraient le support. A vrai dire, la coupe du Lorbeus semble indiquer que le Trias recouvre un peu le Crétacé, formant une sorte d'écaillé ; mais le fait est très local. Nous avons plutôt affaire ici, je crois, à un anticlinal à noyau triasique légèrement couché sur l'anticlinal crétacé qui le borde et (qui est renversé en un point ; le synclinal intermédiaire a disparu par étirement. Il ne faut pas oublier du reste que l'inclinaison des lignes de contact est un peu hypotilique ; le plus souvent elle n'est point susceptible de mesure directe. Il est bon de faire observer en outre que le régime des affleurements triasiques est le même dans toute la Tunisie, jusque dans l'extrême Sud ; la lame de charriage devrait donc s'étendre à toute la Régence. Mais ce n'est pas tout ; les affleurements de la province de Constantine sont absolument identiques à ceux de Tunisie, comme j'ai pu m'en assurer directement ; ils se poursuivent dans la province d'Alger et enfin dans celle d'Oran. La nappe devrait donc embrasser tous les pays barbaresques. D'autre part, tous les étages se présentant à nous dans leur ordre normal de succession, s'il existe là une nappe de charriage, nous ne connaissons que les terrains qui en dépendent et nous ignorons entièrement le support. On peut donc faire abstraction de cette nappe de charriage, dont l'existence n'est nullement démontrée. D'ailleurs, quand on examine un certain nombre de c[^]s

affleurements, on reconnaît aisément qu'à leur limite, les couches sont redressées d'une manière énergique, de façon à former un dôme au centre duquel apparaît le Trias. La chose est particulièrement visible pour le Dj. Debadid à l'W du Kef. Les flèches tracées sur la carte indiquent que, tout autour du Trias, le Crétacé est fort redressé. (1) E. Ritter. Le Djebel Amour et les Monts des Oulad-Nayl. fi. Serv, Carte génl. Algérie, Alf

TECTONIQUE. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE

L*OROGRAPHIE TUNISIENNE 335 souvent vertical ; la vue xxiv permet de constater ce fait. Les coupes du bled ed Dogra (Pl. 11, fig. 16-18) et la carte au 1/50.000 (fig. 89) nous montrent également deux petits dômes triasiques, partiellement recouverts par le Sénonien, le synclinal qui les sépare et qui contient Téthocène et le Miocène étant rompu. De même encore, au l)j. Kebouch, au Zbissa, au ChaAmbi, le Trias apparaît au milieu d'un dôme crétacé ; les pentes sont plus ou moins régulières, mais toujours disposées de manière grossièrement périclinale. Il en est encore ainsi pour le Rt. el Halfa, mais, dans ce cas, les assises recouvrantes ont disparu. En résumé, le Trias tunisien ne semble point être le support d'une ou plusieurs lames de charriage, découpées en lambeaux. Il apparaît plutôt comme le noyau d'anticlinaux ou de dômes, dont les flancs fortement étirés sont bien souvent restés en profondeur. Évidemment, sous l'influence des plissements, peut-être du double système de plissements (quoique la relation ne soit pas nette), il a dû se produire des décollements entre les strates. Celles-ci ont glissé les unes sur les autres en se laminant plus ou moins; certaines d'entre elles ont pu atteindre la surface, tandis que d'autres étaient contraintes de demeurer sous le sol. Le Trias, profitant de toutes les fissures, a réussi à venir au jour en se plissant, se broyant, se malaxant avec les sédiments voisins, au point qu'il est parfois difficile de dire ce qui revient à chacun. Telle est, du reste, l'opinion de Marcel Hkutil\M), dont l'autorité ne saurait être contestée. Voici la phrase de ce savant, au sujet de l'affleurement analogue de Constantine: « (l'est suivant le mode ordinaire de ces gisements, un anticlinal plus ou moins déversé (ici vers le \-\) dont les flancs étirés sont restés en profondeur et dont le noyau triasique a seul percé au milieu de terrains bien plus récents » (^). Je crois donc préférable, jusqu'à plus ample informé, de m'en tenir à cette explication. Examinons maintenant les plissements longitudinaux et voyons comment ils se coordonnent et les relient les uns aux autres. Dans un autre travail (*), j'ai tracé une esquisse de l'orographie tunisienne ; j'y renvoie le lecteur. Je me limiterai donc ici à la partie embrassée par la carte et dirai seulement (quelques mots de la manière dont se termine la chaîne principale. Seul, l'Atlas saharien pénètre en Tunisie et vient s'y épanouir en un faisceau multiple. Les plis les plus méridionaux s'orientent vers l'E, d'autres vers l'E-N-E, le N-E, le N et même le \-N-\V. Je les laisse de côté,

car ils sont en dehors de mon champ d'observation ; mais il y aurait là un sujet d'étude des plus intéressants. En particulier aux Dj. Zebbeus, Sougdal et Krechem Artsouma, il y a des convergences et des divergences de plis tout à fait singulières, qui demanderaient à être examinées de près. On peut faire commencer la région centrale avec la petite chaîne crétacée de Fériana (7) (*). Celle-ci, dirigée de l'W à l'E, se continue par le Dj. Selloum, orienté vers (4) C. R. Excursions dans la province de Constantine, B. S, G. F. (3) XXIV, p. 1184. (2) L. Pbrvinquière : La Tunisie centrale. Ann. de Géog. (3) Les n** entre parenthèses sont reportés sur la carte schémaUque et permettent de retrouver ai&ément les divers massifs.

The text on this page is estimated to be only 25.33% accurate

336 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE FIG.

\2. — Schéma orogénique de la Tunisie centrale. "■"■^ — Lignes directrices. Axes anticlinaux. — Axes synclinaux. Dômes et plissements transversaux. Cuvettes synclinales. 1. Dj. Krechem Arlsouma. — 2. Dj. Cheraïne et es Siouf (Nasser Allah). — 3. Dj. Si bon Gobrène. — 4. Dj. Hadjeb el Aïoua. — 5. Dj. Cherichira et Sféia. — 6. Dj. Katene. — 7. Dj. Goubeul, Dj. Selloum. Dj. Nouba. — 8. Dj. Margueba. — 9. Dj. Mrhila. — 10. Dj. Trozza. — 11. Dj. «us8elal. — 12. Dj. Khanzour. — 13. Djebil. — 14. Dj. Krechem el Kelb. — 15. — Dj. Chaérobi. — 16. Dj. Semmama. — 17. Dj. Tiouacha. — 18. Dj. Bireno el Si Mabiouk. — 19. Dj. Ajeréd. — 20. Dj. el Hamra et Dj. es Sif. — 21. Dj. bou Roummane. — 22. Dj. Zbissa et Draa Rhourfet er Roumia. — 23. Dj. Oum Delet. — 24. Kit. el Djerda. — 25. Massif du Ras Si Ali. — 26. Kt. ech Chaïr. — 27. Sra Ouertane. — 28. Dj. Rouiss. 29. Dj. bon el Hanèche. — 30. Dj. bou Rebaïa. — 31. Kl. bou Afna. — 32. Dj. Zrissa. — 33. Dj. Lorbeus. — 34. Dj. bou Nader. — 35. Dj. Maïza. — 36. Kt. bou Rella. — 37. Dj. Zaafrane. — 38. Dj. bou Kebil. — 39. Dj. bou Jabère. — 40. Dj. Slata. — 41. Dj. Mezarig. — 42. Dj. Kebouch. — 43. Dj. Hamaïma. — 44. Kt. ben Kamel. — 45. Kt. el Hamra. — 46. Dj. Harraba. — 47. Massif anticlinal du Kef. — 48. Dj. Ujbel. — 49. Dj. Sekarna. — 50. Dj. es Serdj. — 51. Dj. Belouia. — 52. Dj. el Ousi. — 53. Dj. RarRou. — 54. Dj. Fkirine. — 55. Dj. ben Saïdan. — 56. Dj. Kohol. — 57. Dj. Zaghuan. — 58. Dj. Zouaonine. — 59. Dj. Reçass. — 60. Dj. bou Kournin. — 61. Massif anticlinal de Vlakiar. — 62. Dj. Rebaa Siliana. — 63. Dj. Massouge. — 64. Dj. ech Cheib. — 65. Dj. ben Klab et Dj. Rouass. — 66. Dj. bou Kournin du Fahs. — 67. Dj. el Oust. a. Cuvette synclinale du bled Zelfane. — b. Cuvette synclinale du Bahiret el Oubira. — c. Cuvette synclinale du Dj. Char- bou Adjer. — d. Synclinal de PO. ZereKtoune. — e. Synclinal du Kouif-Kalaat el Djerda. — f. Cuvette synclinale des Ouertane. — g. Synclinal d'Ebba. — h. Synclinal du Dyr de Tébessa Kalaat es Snam-Houd-K. Argueb. — i. Synclinal de PO. el Kedim (pont romain). — j. Synclinal du Gam Halfaya-Dyr el Kef. — k. Cuvette synclinale d'el Djerfen. — l. Synclinal transverse du Jofre-bled er Rohia (0. Sguifla). — m. Cuvette synclinale du Rarbrou «a du bled el Ala. — n. Synclinal de Chendouba-bled el Gouazine. — o. Synclinal de 1*0. Ousafa (peut-être suite de d). — o*. Cuvette synclinale de PO. el Kebir. — p. Synclinal

TECTONIQUE. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE L'OROGRAPHIE TUNISIENNE 337

le N-E, puis par le ^ouba, où elle s'arrête brusquement par suite de la fracture de rO. el Hatob. Sur l'autre rive de l'oued se voit le petit massif du Macgueba (8), allongé dans une direction transversale au pli. Malgré une interruption de quelques kilomètres, il n'est pas douteux que celui-ci doive être relié au Mrhila (9). Primitivement j'avais cherché dans le Serdj la suite de ce dernier et c'est en effet la première idée qui se présente. Je la crois cependant inexacte et suis porté maintenant à considérer l'Abeïd comme le prolongement du Mrhila, par suite de la continuité parfaite du Miocène d'un massif à Taulre. L'axe du pli se dévie donc de façon brusque de 90° environ. La raison en demeure obscure ; c'est sans doute sous l'influence de la cause qui a produit la falaise du Si bon Habbess et la vallée de l'O el Halob. Nouvelle inflexion brusque avec le Trozza (10), qui reprend la direction normale. Puis, après une interruption, apparaît une puissante montagne, l'Ousselat (11), (ju'il faut sans doute considérer comme appartenant au même pli. Mais ce dernier est double (Ousselat et Rhanzour) (12) et en outre le Djebil (13) court parallèlement à lui, sans relations précises vers le S. En plus, il dévie de la direction N-E, pour se rapprocher du N et vient s'écraser contre la dorsale tunisienne ; les calcaires blancs de l'Éocène inférieur, qui butent par faille contre le Lias du Fkirine (54) lui appartiennent ; le pli incomplet se prolonge le long du Zaghouan (14), à partir duquel la chaîne diverge de nouveau pour s'épanouir dans le Cap Bon d'une manière indéterminée. En suivant cette ligne directrice, j'ai laissé à l'E quelques massifs dont il importe de faire mention. Le Si bou Gobrine (3) et le Wasser Allah (Gheraïne) (2) sont des chaînes (situées en dehors de la carte) orientées, la première vers le N, la deuxième vers le N-N-E. paraissant provenir de la bifurcation du Krecheni Arlsouma (1). A la première vient s'accoler encore le Dj. Hadjeb el Aioun (4). et de cette fusion résulte le Dj. Touila, dirigé vers le N-N-E. Puis vient le l)j. el Haouareb (N-S), prolongement du Dj. Touila : les autres plis ont disparu ou sont enfouis sous les débris. Le Gherichira (5) se rattache facilement au massif précédent, bien que sa direction soit différente (E-N-E) ; mais l'orientation vers le N reprend avec les Dj. es Sfeia, Merabtiha et Ououissate ; elle est partagée avec plus ou moins de fidélité par les divers petits massifs qui émergent de la plaine (Dj. Batene (6), Dj. Dekrila, etc.). Ce qui caractérise cet ensemble de plis, c'est donc la discontinuité des

chaînon, leurs divergences ou convergences, et la disposition en baïonnette qu'ils affectent. Revenons maintenant au point de départ, à Fériana. Au N de la ligne précédente, nous rencontrons d'abord dans la plaine un dôme isolé, le Krechem el Relb (i4) (nez du chien), sans aucun lien ; puis, après un léger synclinal, l'important massif du Ghaâmbi (i5), prolongement du bou Djellal (en Algérie) et séparé d'autre part du Semmama (16) par la cassure de l'O. el Hatob. Parallèlement à cette dernière montagne s'aligne l'anticlinal du Douleb et du Tiouacha (17), qui se termine au N-E par une descente périclinale. Après la cuvette synclinale du bled Zelfane (a) vient l'anticlinal du Bireno-Kalaat Fragha (r8), qui résulte lui-même de la soudure de deux plis comprenant entre eux la cuvette synclinale du Bahiret el Oubira (6). En effet, au bou Roummame (ui) fait suite le Zbissa, puis l'anticlinal du Dj. Oust-Rhourfet 43

338 ÉTUDE (GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE et
Houmia (a-i), qui se termine de la façon la plus évidente près du Sif el
Melia, au point coté 45 (voir les flèches). Du même Zbissa diverge un
autre pli (les calcaires tunisiens du Dj. Teiba indiquent cette double pente),
pli dont l'axe est sensiblement W-E, tandis que son noyau aplien, le Ij. el
Ilamia (uo), est nettement dissymétrique et aligné vers le N-?]. Il se relie
ainsi par le bou Rlianem el Guedim à l'Ajered (19) et au Bireno (r8), qui
offre les trois ondulations déjà signalées. Cet anticlinal est bordé au N par le
synclinal de 10. bou \djer-Ij. Char (f), qui se ferme à ses deux extrémités.
De même, le léger synclinal, bien accusé par l'Écluse moyenne de l'O.
Zeregtoune (1), qui passe entre le Dj. Habroub et le Dj. bou Habouk et
plus loin entre le R. Chirdou et le premier Kt. el Djerda disparaît très peu à
l'W. Aussi, tandis que le synclinal de Kouif-Kalaat el Djerda (e) limite
immédiatement l'anticlinal du Draa Rhourfel et Houmia, entre ce même
synclinal et le Bireno (18) on trouve deux synclinaux et deux anticlinaux.
Il est fort possible que le plissement transversal (bou Jabère. Ajered) soit
intervenu pour les effacer. A l'autre extrémité, la chaîne dominée par le Ras
Si Ali (10), qui est assurément sous la dépendance du plissement
transversal, vient se superposer aux plis longitudinaux et les interrompre.
De Ffiulre coté de la vallée de l'O. el Hatob, s'aligne le pli transversal du
Sekarna (49); entre eux, un fossé presque infranchissable; impossible de
faire le raccord d'un bord à l'autre : le nombre même des plis diffère. Ce
synclinal transverse (1). dans lequel coule l'O. Sguiffa, légèrement
interrompu au S de Ksour par un seuil à peine sensible, se poursuit ainsi
jusqu'aux environs du Kef, effaçant sur son passage tous les plis
longitudinaux et partageant la carie en deux moitiés. Aussi apparaît-il
comme un des traits les plus remarquables de la région. C'est pourquoi,
avant de le franchir, nous acheminerons-nous d'abord vers la région du Kef.
Dans le pays situé entre cette ville et Thala règne au plus haut point le
régime des dômes, marquant le point de croisement des deux systèmes de
plis. Ceci est très net pour la plupart d'entre eux, moins pour quelques-uns.
Ainsi j'hésite sur la place à attribuer au bou el Hanèche (19) ; il se trouve
sensiblement sur le prolongement du synclinal d'F^llez (p) et de celui
d'Haidra (e), que j'ai reliés d'une manière peut-être discutable. Je suppose
que ce synclinal s'incurve légèrement pour passer au \ du Dj. Rouiss (q8) et
du bou el Hanèche (39), mais on pourrait presque aussi bien prolonger le

synclinal d'Ellez au S de ces deux dômes ; il serait alors différent de celui d'Haïdra et coupé par la faille du bou el Hanèche. Au surplus, cette question de raccord n'a qu'une importance secondaire, mais la construction de la coupe (Pl. 111, fig. vin) m'a obligé à adopter l'une des hypothèses; j'ai choisi la première. Le soulèvement du bou el Hanèche a eu évidemment une influence perturbatrice sur ces plis, témoin l'auréole que dessinent autour de lui les terrains crétacés, lesquels présentent en outre toute une série de bossellements. L'anticlinal assez aplati (30), qui sépare le Kouif du Dyr, est jalonné par les Rt. bou Afna (31), le Zrissa (S-x), le Lorbeus (33) et le Maïza (35). Il faut remarquer cependant que le Lorbeus n'est pas tout, à fait sur la même ligne que les autres massifs. Une coupe rectiligne (Pl. IIL lig. xiii) rencontrerait, au delà du Zrissa,

TECTONIQUE. — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DE

L'OROGRAPHIE TUNISIENNE 339 un léger synclinal indiqué par le Dj. Ebba et le l). Biroiiag (des asphodèles) (g), passant entre le bon ^adc^ (3^ et le l^rbeus (35), pour se perdre peu après. Il est bon, en outre, de rappeler (que le Trias du Lorbeus est lui-même limité par un anticlinal crétacé, avec lecpiel la faille du Kt. Saria est peut-être en relation. On peut néanmoins admettre que les massifs cités plus haut appartiennent à un même anticlinal, légèrement infléchi vers le N au lorbeus. En effet, ils sont tous limités par un synclinal des plus nets (h), qui est l'un des meilleurs repères. Celui-ci commence au l)r de Tébessa, se continue par la Kalaat es Snam et le Houd, puis se termine au Ref Argueb, entre le Kef el Heroum et le Kef es Sid. Aucune ligne tectonique ne montre aussi manifestement l'influence des plissements transversaux. Vu l). Dyr, son extrémité S-W est coupée par une série de failles, en relation avec ces plis ; plus loin, à son intersection avec la ligne bou Jabère-Vjered, l'axe du synclinal ayant été relevé, rfo(x»ne a disparu par érosion, ce qui a isolé le Dyr de la Kalaat es Snam : au \-E de celle-ci, les plissements transversaux se sont traduits par des cassures, notamment près de Majouba, mais surtout au pied du llood, où l'on en remarque toute une série. \je Zrissa présente aussi plusieurs failles de même direction et il est difficile de ne pas leur attribuer une origine commune. \ toutes ces fractures est due la dépression de l'O. Sarrath. Vers le \-E, l'Rocène dispaniîl sous la plaine, précisément parce que l'axe synclinal s'abaisse au point où il est coupé par \c synclinal transversal de rO. Sguifla ; il reparaît plus loin, el, à rintcMsoction d'nn axe anticlinal transversal, son bord se relèe (el Gossa) : aussi l'érosion a supprimé la suite. Un anticlnal très net court parallèlement au bord \-\\ du Houd ('M)). Peut-être faut-il considérer comme son prolongement le Kl. el Mdah, \rs dômes triasiques du Zaafrane (37), le Kl. ben Charrat el \r l). bou Kchil (38). Par contre, vers le S-W, il se perd avant même d'atteindre h» Slala. Ciclui-ei est situé sur un autre anticlinal jalonné par une série d(* dômes : bou Jabère (39), Slala {\o), Mezarig (4i). Faut-il lui rattacher le l). Kebouch (^q) ? la chose est indécise. En tous cas, le Dyr du Kef marque un synclinal des plus nets (y), occupé également par le Kt. Soltane et le Dj. (îarn llalfaya. Plus au N, les choses demeurent confuses, les divers massifs semblant avoir peu de liens entre eux ; en tous cas je ne les saisis pas clairement. En particulier, la position des synclinaux miocènes est singulière ; l'un d'eux (Garn llalfaya)

est pris entre deux failles le séparant du Trias d'une part, du Cénomanién de l'autre, et bute par son extrémité contre un dôme aptien. Le Dj. Harraba (46) et le Dj. Debadid (47) marquent évidemment un anticlinal. Un autre anticlinal, jalonné par le Lajbel (48) et sans doute l'Ouenza, vient se souder au préa'denl et, suivant son axe, a surgi le Trias de l'O. Mellègue (Kt. el Ghorfa.). Le Sénonien du Dj. Ouergha forme la couverture de cet anticlinal. Vos investigations ne s'étant pas poursuivies plus loin, j'ignore ce que deviennent ces plis vers le N-E et ce (qui peut leur faire suite au N-W. Revenons donc vers le Centre, à la grande dépression de l'O. Sguiffa, pour nous diriger vers le N-E.

a là un hiatus, comme je l'ai déjà dit. Dans l'ensemble, j'estime que les chaînes du S de Thala doivent se continuer par celles du Serdj et du Bargou ; mais quels sont les plis qui se correspondent, je n'ai pu réussir à le savoir. J'ai fait passer la coupe (\v) par le Chaâmbi, le Semmama, le Ojildjil et le Serdj ; le raccord est pleinement hypothétique, mais aucun autre ne s'imposait. La coupe ainsi faite — du reste plusieurs fois brisée — laisse au \-W le Barbrou, sorte de cuvette synclinale assez mal définie (m), formant le bord du grand dôme ou plateau de Maktar (61), qui lui-même résulte du double système de plissements. Au-delà, les choses deviennent plus nettes. Le Serdj (50) et le Bargou (53) forment deux anticlinaux, séparés par le petit dôme du Dj. Oust (53), qui se trahit entre le Serdj et le Belouta (51) par le pli très aigu de TVrgoub el Ilarch. Au N-E, une seule enveloppe de Crétacé supérieur entoure le Serdj et le Bargou, réunissant ces trois plis en un seul. Le synclinal de l'O. el Kebir (0'), qui se ferme au N-E d'une manière si remarquable, est un peu étranglé au S du Bargou par suite du plissement transversal de la Rebaa Siliana ; il se poursuit par le synclinal de TO. Ousafa et de II»" Meded (0), qui décrit une courbe assez marquée et disparaît près de cette localité ; peut-être se raccorde-t-il avec celui qui passe au S du hou Ilabeul (d). Parallèlement à lui, s'étend un anticlinal très surbaissé, sur lequel repose Maktar (Or), subdivisé par une légère ondulation synclinale, où sont logées la Kit. Saddine et la Kit. el Harrat. Une inflexion d'axe très maniée interromp la continuité de ce pli au N la Rebaa Sihana (0•?), mais le raccord n'est pas douteux. De même, la relation du synclinal d'Ellez et de l'O Massouge (/j) avec la petite synclinale à l'ouest (//) ne saurait être contestée. L'anticlinal du Massouge ({},*^*) la borde, très surbaissé d'ailleurs et séparé lui-même du Maïza par une très faible dépression. Nous voici ainsi arrivés à l'extrémité des plis ligures sur la carte. Aussi je me bornerai à quelques mots sur la manière dont ceux-ci se terminent au Nord. Au-delà du Serdj et du Bargou, cette chaîne principale est très discontinue, jalonnée par les dômes complexes du Fkirine (54), du ben Saïdan (55), du hou Aziz, du Kohol (56), du Zaghuan (57), qui ont été décrits antérieurement. Puis, après l'interruption de l'O. Bagra, reparait le dôme (Crétacé inférieur) du Dj. Zouaouine (58), au-delà duquel la chaîne prend franchement une direction N-E avec les dômes basiques du Reçass (59) et du bou Kournin (Go), pour venir expirer au golfe de Tunis.

HYDROGRAPHIE Une description détaillée de la hydrographie tunisienne serait ici hors de place, — bien qu'une pareille étude n'ait jamais été faite, — mais peut-être n'est-il pas inutile d'en indiquer les principaux caractères. Je vais donc envisager rapidement les rivières et les sources, en me bornant aux faits généraux. Rivières. — Le trait le plus saillant de l'hydrographie tunisienne est l'étroite dépendance dans laquelle se trouvent les rivières par rapport au relief, ce qui est une preuve de la jeunesse de ce dernier. Les oueds courent parallèlement aux plis, les contournent [H] pour profiter des abaissements d'axe, mais ne les coupent que d'une manière tout à fait exceptionnelle, ce qui les oblige à des détours infinis. Considérons par exemple les (b) (ix) (.) el lalob. Celui du S commence à A. el Oubira, sur la frontière algérienne, se dirige au N-K, puis à TE dans le Babiret el Oubira, franchit le Kr. es Slougui (du à des failles), s'incurve vers le S-K, passe entre le Senunama el le ChaAmbi, le Margueba et le Nouba, en profitant de la grande fracture qui a séparé ces montagnes ; il se redresse ensuite vers l'K-N-K, puis le N-N-E, et, sous les noms d'O. (iamouda et d'O. Djilma, circule entre des massifs peu importants, pour NCMiir enfin s(» réunir à TO. Zroud. Celui-ci débute au S-E de Ksour, près dn l)j. Saddine, sous le nom d'O. SguifTa, se dirige vers le S-S-E, adoptant le synclinal transversal du Bled er Hohia. A Sbiba, de\eim l'O. el lalob, il tourne brusquement à l'E, profitant de la dépression due à la terminaison du Mrhila el aux cassures du Sidi ben Habbess. Il serpente alors entre les nummulites pliocènes, rejeté à l'est et là, tantôt au N, tantôt au S, longe le l)j. el \beïd puis, à l'extrémité de ce massif, après avoir adopté le nom d'O. Zroud, il s'incline vers le S-E. Sitôt après aNoir reiju l'O. Djilma, il coupe le l)j. Si bou Cobrine, au point où celui-ci est le plus réduit, puis décrit une nouvelle sinuosité vers le N pour éviter le l)j. es Siouf (Nasser Allah) ; dès lors il coule librement, mais se perd bientôt dans la i)laine après un trajet considérable. Voici donc un cas où l'oued a dû couper un pli ; il en est plusieurs autres. Ainsi rO. Mzata et lO. Bargou qui se réunissent pour donner l'O. Dridja, franchissent les anticlinaux du Bargou et du Serdj. L'O. el Balloul (origine du Marguellil), né au N du Barbrou. a du, pour sortir de sa cuvette, scier la masse des calcaires sénoniens du Dj. el Guerria ; naturellement, l'entaille s'est faite à l'endroit où il n'y a plus de calcaire nummulitique. Plus loin l'oued (O. el Rerd) a dû encore se creuser un profond lit à travers les grès de l'Éocène supérieur ; mais, en aval de ce

point, il se contente de tourner les petits massifs qui lui font obstacle. Le plus souvent les oueds profitent des abaissements d'axe ; c'est ainsi que l'O. Sarralh va passer entre la Kalaat es Snam et le Dj. llood, au point où un ensemble de failles, brisant les calcaires éocènes, a séparé ces deux massifs. C'est ainsi encore,

rO. Tessa se'penlc entre nombre de dômes, cherdiant le point le plus bas. De mène l'O. Ousafa suit d'abord un synclinal plus ou moins brisé (N-E) jusqu'à l'extrémité du Belouta, où il tourne à angle droit, profilant de la dépression transversale de la Siliana, qu'il n'a fait que façonner légèrement ; mais plus loin, il a dû couper le pli du Massouge. Du reste, tous les oueds qui coulent dans une cuvette synclinale sont contraints, iK)ur en sortir, de scier les bords de celle-ci ; l'O. el Kebir par exemple a creusé l'étroite gorge du Dj. Selbia, au delà de lacpielle il coule librement dans la plaine du Falis, sous le nom d*0. Miliane. ĩ.a plupart de ces oueds sont franchement torrentiels sur la majeure partie de leur parcours. A sec presque toute Tannée, ils peu\ent, à un moment donné, rouler une quantité d'eau considérable, ce (fui leur permet de produire des arrachements énormes et d'entailler dans les marnes des ravins atteignant 100 m. de profondeur. Les déblais sont ensuite entraînés et finalement viennent se déposer dans la plaine ; le nom d'O. es Saboun ra[])pelle précisément le fait que cette rivière a une eau trouble, chargée de particules marneuses. La Medjerda est également fort limoneuse, au point que ses alluvions ont comblé le golfe? d'iticpie depuis l'époque romaine. A un antre j)oint de vue, un caractère de plusieurs rivières tunisieimes est la discontinuité de leur lit. J'en ai parlé incidemment à propos de l'O. Sguilfa, mais il n'est pas le seul dans ce cas. Dans bien des plaines, se voient des tronçons de thalweg, encaissés en amont, s'effaçant en aval, séparés par un intervalle plus ou moins considérable. Il n'y a un cours d'eau continu qu'au moment des grandes crues, c'est-à-dire d'une manière j)assagère. Uéciprociement, la pente peut être interrompue par (les cascades. Une autre proj)riété des oueds tunisiens, c'est de se perdre bien fréquemment dans la plaine, sans atteindre la mer. Tant qu'ils sont en pays accidenté, ils ont im lit bien délĭni, quoique liors de proportion avec la (piantivité d'eau (pi'ils roulent actuellement ; mais dès (ju'ils arrivent en plaine, ce lit prend des dimensions colossales. Ainsi, près d'el llaouareb, le Marguellil a 000 m. de largeur, le Zroud i Km., bien (fue, le plus souvent, il n'y ait cpriin mince filet d'eau, pouvant même faire défaut : le sous-sol est seulement hurnide. Efi aval, les berges s'effacent progressivement, le thalweg n'est plus indiqué que par des tamarins plus nombreux et moins rabougris ou par un glaçage argileux après les crues. Le lit proprement dit a disparu ; il m'est arrivé de traverser le Marguellil sans

m'en douter. Le trait continu que portent presque toutes les cartes est donc une schématisation excessive ; en réalité ces oueds n'atteignent pas la mer en temps normal. Mais, après les pluies, leur lit peut s'emplir et alors la nappe d'eau unissant le Marguellil et le Zroud progresse peu à peu, jusqu'à ce qu'elle soit absorbée par le sol : cependant, si les pluies persistent, elle finit par atteindre la Sebkra Kelbia, à laquelle le petit O. Menfes sert de trop-plein. Plusieurs autres oueds débouchent dans cette sebkra dans ces mêmes conditions : mais, en temps habituel, leur lit est des plus vagues.

HYDROGRAPHIE 343 Sources. — Dans la Tunisie centrale, les sources sont au total assez nombreuses, mais généralement de faible débit ; en outre, leur qualité varie considérablement suivant les terrains. Naturellement, le Trifol n'offre que des eaux non potables, par suite de l'abondance du sulfate de chaux et du chlorure de sodium ; mais, d'autre part, ce dernier donne lieu, aux Salines, à une exploitation intéressante. Le JuraéSilqae, spécialement le Lias, fournit des eaux claires et abondantes ; les sources du Zaghouan et du Djoukkar sont justement célèbres, mais par suite de la nature même de leur gisement (calcaires massifs crevassés), leur débit est très variable et n'est considérable que les années où les sommets ont été couverts de neige ; il n'y a pas de réserves. Le Crétacé Inférieur donne aussi naissance à de très bonnes sources. L'une d'elles, celle du Bargou, qui sourd entre de gros blocs aptiens, (M)ncourt désormais à l'alimentation de Tunis. L'A. Mzata, qui se présente dans les mêmes conditions sur le flanc W du Bargou, a également un débit important. Au N-E du Serdj, à Rsar Lemsa, l'eau arrive par une galerie romaine creusée dans les calcaires aptiens du K. Menchir, tandis qu'au S-W de la même montagne, l'A. es Soukra, sourd dans un nymphée encore bien reconnaissable. Au Mrhila, la ligne de séparation des marnes hauseriennes et des grès qui leur sont superjoints est jalonnée par une série de sources. D'autres existent sur les deux lianes à diverses hauteurs. La plupart d'entre elles furent captées par les Romains, comme en témoignent les restes d'aqueducs que j'ai pu voir, dont l'un voisin d'A. bou Hlielem se poursuit encore sur plus d'un Km. L'Albien et le Cénomaniens ne donnent (que des eaux peu abondantes et de mauvaise qualité, parfois à peine potables (bou el Manèche, Rt. Aïcha oum ech Chouareb). Au contraire, le Turonien et le Sénonien fournissent des eaux excellentes et en quantité assez considérable. C'est ainsi que l'A. el Glaa sort du Turonien, tandis que le Sénonien donne issue aux sources de Maktar, de Souk el Djemaa, du Kr. Saddine, de Thala, de Sbeitla, etc. Un niveau d'eau très constant existe en outre à la limite des marnes inférieures de l'Eocène et du calcaire nummulitique ; il se traduit par le chapelet de sources peu abondantes à la vérité, qui entoure la Ressera, de même que le K. Mnara, le Jiloud, etc. ; c'est également lui qui alimente le Réf. L'Eocène moyen ne donne jamais ainsi dire pas de sources ; cependant certaines d'entre elles (A. Fournia et diverses autres de la Rebaa Siliana) paraissent sortir à la base de cet étage. En réalité, il s'agit probablement dans ces cas d'eau

provenant de la nappe inférieure, traversant par des fissures les calcaires éocènes plus ou moins inclinés, et se trouvant alors arrêtée et obligée de sortir par suite de l'imperméabilité des marnes. En outre, l'éocène moyen peut supporter une nappe aquifère, quand il est recouvert par l'éocène supérieur gréseux. Celui-ci donne lieu à des suintements plus ou moins importants. Il en est de même de l'oligocène et du miocène, bien que les eaux du Che

proviennent peut-être de ce dernier terrain ; lors de mon passage, les tranchées étaient fermées et je n'ai pu savoir si Teau sortait des grès miocènes ou des cailloutis pliocènes. Ce Pliocène peut, quand il est gréseux, donner lieu à une quantité de sources ; c'est ainsi qu'au bord du plateau de bou Driès, toute une série de petites sources se fait jour au contact des grès pliocènes et du Sénonien marneux, imperméable. Enfin, dans les plaines d'alluvions, les sources font défaut et le mot Ain marqué parfois sur la carte est le plus souvent appliqué à tort. On est alors obligé de recourir à Feau de puits (hir) ou de rhedir. Je ne parle ici bien entendu que des nappes superficielles, car, dans la partie S-E de la Tunisie, le Pliocène et le Pleistocène renferment des nappes profondes susceptibles de devenir jaillissantes ; mais leur élude est encore des plus rudimentaires. (Jomme au surplus je n'ai rien de nouveau à ajouter sur le sujet, je me borne à rappeler le fait. Sources thermales. — Il en est de même pour les sources thermales, ou Hammams ; la plupart sont en dehors du champ embrassé par ma carte. Les trois Hammams du Trozza ne sont que des jets de vapeur intermittents ; quant à celui du Kef el Hammam (Oum Delel), j'ai bien vu l'orifice, mais il n'en sortait quoi que ce soit. Les sources chaudes, ou tout au moins tièdes, ne sont pas très rares dans la Tunisie centrale. J'ai déjà cité celles du Dj. Zebbes (Chaambi) et de l'O. el Hallouf (N du kef). Plusieurs d'entre elles sont notablement sulfureuses, comme par exemple deux ou trois avoisinant le bord du Trias du Dj. Debadib (Rt. el Hamra).

HISTOIRE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

La Tunisie n'a pas acquis brusquement et d'un seul coup son aspect actuel ; celui-ci résulte au contraire d'une série de transformations; en particulier les plissements qui affectent son sol se sont faits en plusieurs temps. Voyons donc quelles conclusions nous pouvons tirer de l'étude précédente, en ce qui concerne l'histoire géologique de la Tunisie et efforçons-nous d'en esquisser les principales phases. Nous savons tout d'abord qu'au sein de la mer triasique émergeait un continent comprenant des granulites, puis que nous trouvons les débris de celles-ci dans les grès micacés, mais l'existence de ce continent est tout ce que nous en savons : sa position et sa forme nous demeurent inconnues. Le premier plissement dont nous ayons la notion est donc d'âge paléozoïque. On peut ajouter que la mer triasique devait être très peu profonde, puisque ses dépôts ont un caractère lagunaire très net. La mer liasique, sans doute plus profonde, couvrait le Nord-Est de la Tunisie, mais il est fort possible que tout le Centre fut émergé à cette époque. Après le dépôt des calcaires liasiques, un autre plissement s'ébaucha, faisant saillir au-dessus des eaux le Zaghuan, le ben Saïdan, le Klab, etc., montagnes dans lesquelles le Jurassique moyen paraît bien faire défaut. Puis ces mêmes massifs s'affaissèrent et les sédiments oxfordiens, bien distincts au Zaghuan et au Klab tout au moins, se déposèrent directement sur le Lias. Ensuite une nouvelle émergence se produisit dans le Nord, pendant le Hauracien et le Kiméridgien, tandis qu'à la même époque l'extrême Sud était sous les eaux. Avec le Tithonique, nouveau retour de la mer dans le Nord; et même l'affaissement fut plus accentué que le précédent, car la transgression tithonique paraît avoir été beaucoup plus importante que la transgression oxfordienne, puisque les couches rouges de cet âge reposent le plus souvent sur le Lias sans interposition d'aucune autre assise. La mer tithonique atteignit le Dj. Melloussi dans le Centre, mais nous ignorons si elle s'est étendue à toute la Tunisie. La transgression néocomienne, signalée par Halévy dans le Nord, indique encore un progrès de la mer, mais, semble-t-il, de faible amplitude. Dès lors, les positions de la terre et de la mer paraissent avoir été plus stables, puisque celle-ci a couvert la Tunisie pendant toute la période crétacée. Dans le Centre, en effet, la sédimentation a été continue pendant tout ce temps, les quelques discordances que j'ai observées entre le Gault et le Cénomanien étant contestables. Mais, dans cette mer, les conditions de profondeur et de sédimentation devaient être

différentes suivant les points ; au total, la profondeur paraît avoir été toujours plus considérable dans le Nord que dans le Sud. Au Néocomien, par exemple, nous avons dans le Nord U\ faciès vaseux à Ammonites, tandis que, dans le Centre, celui-ci est argilo-gréseux et calcaire. La différence est peut-être encore mieux marquée plus tard. En effet, tous les caractères de la faune nous indiquent qu'il s'agit du Cénomanien.

346 ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

nien et au Sénonien, la mer était très peu profonde dans le Sud de la région étudiée et devait l'être un peu plus dans le Nord où les espèces littorales n'existent plus. A la fin du Crétacé un mouvement du sol s'est esquissé dans le Sud et, par suite, ce terrain est incomplet. Au contraire, dans les synclinaux du Centre, la sédimentation a été continue du Crétacé au Tertiaire, favorisée par un approfondissement progressif du bassin. Un léger bombement a dû cependant se produire en quelques points, comme la Kessera, où le Sénonien paraît incomplet et présente à sa partie terminale des trous d'Annélides. Il est possible d'ailleurs qu'un mouvement analogue ait eu lieu dans les diverses localités (Sekarna, Ras Si Ali), où les termes supérieurs du Crétacé et inférieurs de l'Eocène sont très réduits. Mais il se peut fort bien que le bombement n'ait pas été suffisant pour produire l'émersion ; dans ce cas, le bassin aura simplement été comblé. Il devait du reste exister, à cette époque, des bras de mer très peu profonds, des sortes de lagunes, où se sont produits les amas de phosphate. En tout cas, s'il y a eu émigration au Sekarna, au Ras Si Ali ou à la Kessera, elle a été de très courte durée, puisque les calcaires nummulites royaux sont présents. Par contre, un mouvement du sol des plus nets a eu lieu vers la fin de l'Eocène inférieur, puisque, au Sud de Maklar, nous voyons l'Eocène moyen rejoindre en discordance transgressive sur le Crétacé, tandis que, près de Maklar, quelques lambeaux de calcaire à nummulites royaux subsistent encore. L'Eocène inférieur s'est donc étendu à une notable portion du pays habitée par les Ouled Ayar, mais après son dépôt il y a eu émigration suivie d'érosion, puis nouvel affaissement et retour de la mer. Au Sud de ro. el llatob nous ne voyons plus d'Eocène. Donc, tout le Sud du pays embrassé par la carte, et même peut-être tout le Sud de la Tunisie, émergé depuis le Sénonien supérieur, demeurerait alors à l'état de continent. Au Tiouacha, nous constatons cependant la présence de l'Eocène moyen au-dessous du Miocène, ce qui prouve que la mer éocène a atteint ce point, mais elle s'est arrêtée avant le Semmama et le Mrhila, où le Miocène repose directement sur le Crétacé. La mer de l'Eocène moyen, qui a recouvert une forte portion de toute la Tunisie, devait être, dans son ensemble, très peu profonde et comportait même des lagunes d'évaporation dans certaines de ses parties. La mer de l'Eocène supérieur lui a fait suite directement, sans changement bien notable. Cependant il a dû y avoir une légère oscillation, puisque, dans

le nord de la Tunisie, l'Éocène supérieur dépasse l'Rocène moyen et s'étend sur des terrains plus anciens ; mais, en somme, dans tout le Centre cette transgression n'est pas sensible, les deux points (pii paraissent Tindiquer étant douteux. La mer oligocène a ensuite occupé le même emplacement, fortement dépassé par la mer miocène. Celle-ci a en effet submergé toute la Tunisie centrale, s'étendant à des points cfue la mer éocène avait respectés. Ainsi, au Mrhila. le Miocène recouvre successivement tous les étages crétacés, du Sénonien à Taptien. Donc, au fond de la mer miocène, allleuraient ces différents termes maintenant recouverts par le Miocène, ce qui a nécessité un mouvement du sol, suivi d'une sorte de décapage. En plus, toutes les assises crétacées devaient être sensible

HISTOIRE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE 347 ment

horizontales au fond de cette mer miocène, puisque les grès miocènes ne présentent avec elles qu'une très faible discordance. Mais le mouvement le plus important, celui qui donna aux montagnes leur forme actuelle (au moins dans les grands traits), est postérieur au Miocène moyen ou même supérieur.

348 KTUDE GÉOLOGIQUE DE LA TUNISIE CENTRALE

comme maintenant, on était obligé de faire des provisions d'eau. Les canalisations, par contre, n'indiquent point un débit très considérable. On se laisse facilement impressionner par des monuments tels que l'aqueduc de Zaghouan, dont les dimensions semblent colossales, ce qui n'est vrai que pour l'ensemble du monument, la •partie accessoire. La section du radier est peut-être un peu grande pour le débit actuel, mais il ne faut pas perdre de vue que les Romains n'employant pas le siphon et ne faisant pas circuler l'eau sous la pression devaient être amenés à donner à leurs canalisations un diamètre tel qu'il suffît aux plus grandes cmes. Est-ce à dire cependant que le débit des sources n'ait pas changé depuis l'époque romaine? Cela pourrait être inexact; la diminution des sources n'implique pas forcément un changement de climat, comme l'a déjà fait observer Doumet-Adanson, je crois. Elle peut tenir simplement à ce qu'une partie de l'eau se perd maintenant par infiltration, parce que les orifices sont plus ou moins bouchés ou encombrés de débris ; il suffirait de quelques travaux de captage bien conduits, pour rendre aux sources leur ancien débit. La DniECTu» des Travaux Publics et la Direction DES Antiquités sont donc entrées dans une voie qui ne peut être que féconde en excellents résultats, en entreprenant de concert une enquête sur les installations hydrauliques en Tunisie. Aussi, nous n'en doutons point, la France qui, en vingt ans, a déjà si profondément transformé ce pays, n'aura pas besoin de plusieurs siècles pour lui rendre son antique splendeur î Addition à la Bibliographie géologique de la Tunisie Lau.nay (L. de): Les richesses minérales de l'Afrique. — Paris, 8% 1903, p. 1-389 (Renseignements nombreux et intéressante sur la Tunisie). — (Paru pendant l'impression de ce Mémoire).

INDEX ALPHABÉTIQUE DES LOCALITÉS $\diamond$ Abassi (K. el)

204 Abeid (Dj. el) 15, 23, 203, 207, 212, 217, 325, 333, 337 Adira (Dj. el) 80, 116, 316 Adissi (el) 2: ^9 Adjersira es saouda 214 Ajered (Dj. el). 14, 51, 62, 80, 311, 332, 338 Akba (A. el) 223 Ala (Bled el) 203, 207, 225, 236, 328 Anek (Draa Aïn) 127 Annba (Sif el) 80, 312 Arbi (Kroumt el) 2a3 Argueb (K.) 284, 339 Arkebat (Dj.) 217 Asfour (Sfaïel) 130, 162 Atlaf (Dyr el) 166, 273 Ayata (Dj.) 10 M 29, 164. 193, :W2 Aziz (Dj.) 29, 340 Azza (Kt. cl) 22 Balloul (0. el) 15, 74, 102, 341 Barbrou (Dj.) 14. 134, 187, 203. 207, 267, 340 Barfoui (Kt.) 113 Bargou (Dj.). 14, 44, 61, 62, 73, 102. 171, 259, 3a3, 340. - (A) 15. 260, 343 Barhela (Kl.) 163 Balene el Guern (Dj.). 14, 23, 54, 185, 199, 212, 240, 246, 3^3, 337 Bdiri (K.) 166 Bekkaria 80, 223 Bel Kfif (Dj.) 332 Belouta (Dj.). 14. 47, 74, 204, 228, 263, 340 Ben Falia (A.) 115 Ben Saidan (Dj.) (Djoukkar) . 14, 29, 33, 40, 238, 242, 256, 337, 340, 345 Beroum (K.) 163, 194, 339 Berrina (Dj.) 314 Bireno (Dj.). 14. 76, 98. 111, 311, 337, 338 Bordj Debbich 74, 190 Pages Bordj el Arbi ben Baccouch 124 Bou Adjers (Dj.) 191, 308, 338 Bou Afïia (Dj.) 127, 338 Bou Dabouss (Dj.) 14, 251 Bou Driès (Dj.) 116, 223, 316, 344 Bou Kgoum (0.) 238 Bou el nanèche (Dj.). 14, 48, 62, 75, 100, 164, 238, 301, 332, 338 Rou Habeul (Dj.). 164, 193, 308, 338, 340 Bou Jabère (Dj.). 14, 19, 303, 332, 333, 339 Bou Kadra (Dj.) 332 Bou Kerhria (K.) 158, 159 Bou Kehil (Dj.) 228, 339 Bou Kournin (Dj.). 14, 29, 35, 252, 331, 340 Bou Kournin (du Fahs) (Dj.) 29 Bou KriKDj.) 71 Bou Nader (Dj.) 131. 282, 332, 338 Hou Fiaoui (Rass) 121 Bou Rhanem (Dj.) 14, 213 Rou Rhanem el Guedim (Dj.). 99. 312, 338 Rou Rhelem (A.)... 53. 63, 67, 97, 224, 343 Rou Roufa (Dj.) 169 Rou Roummane (Dj.) 332, 337 Rou Salah (0). 128 Rou Sbiha (0). 133 Bou Sléah (Dj.) 131, 282 Bridje (Dj.) 120 Chaïnibi (Dj.). 14, 17, 19, 24, 53, 63, 83, 98^ 224, 243, 318, 332, 335, 337 Chaïr (Kt. ech) 51, 191, 281 Chakeur (Dj.) 172, 251 Char (Dj.) 14, 123, 124, 192, 308, 338 Cheib (K. ech) 166 Cheuis (Bled ech) 220, 287 Chendouba (Bled) 212 Cherichira (Dj. ech). 14, 17, 19, 23, 136, 172, 184, 200. 207, 211, 216, 226, 236, 248, 337, 344, 347 (1) Cet Index ne comprend point tous les noms mentionnés dans le volume, ce qui eût pu lui donner un développement excessif. J'ai soigneusement indiqué tous les noms figurant dans la première partie, mais pour la deuxième partie, j'ai cru inutile de relever une foule de noms peu importants, qui entrent dans la description des massifs. Par conséquent, chaque fois qu'on ne trouvera pas un nom, il y aura lieu de chercher celui du

massif principal auquel 11 se rattache. La page où se trouve la description de ce massif est indiquée en caractèreu (tm.

350 INDEX ALPHABÉTIQUE DES LOCALITÉS Pages

Chirdou (K.) 307, 338 Chouchane (K.) 134, 270 Chouchet es Sid (K.) 189, 2«8 Daala 81,102,186 Debadib (Dj.). . 21, 240, 292, 334, 339, 344 Dibban (Kt. ed) 218 Djebbar (Henchir Abd el) 217 Djebil 171,181, 198, 207,252,337 Djedelianc (0.) 167 Djerda(Kt. et Kit. el) 160,306, 338 Djerfen (el) 218, 220, 296 Djildjil (Dj.) 14, 1:î;), 188,268, 332 Djilma (0.) 15,341 Djorf (voir Jofre) Djoukkar (A.) 343 Djoukkar (Dj.) (voir Dj. ben Saïdan). Dkriela (Dj.) 22;) Dogra (Bled) 287, 335 Dridia(0.) 15, 3il Ebba(Dj.) Îi38 Etiez 132, 169, 193, 273. 279. 332, 340 Faouar(0.) 135 Fekirine (Dj.) (Mrhila) 96, 178, 324 Feriana 14, 222, 224, 335 Fkirine (Dj.) 14, 29, 256, 340 Foum el Guelta. 53, (>5. 94, 118, 213, 243, 322 Fournà (A.) 343 Foussana (Bahirel) 239, 317, 333 Fragba(Klt. el) 337 Fretissa (Kl.) 127 Gafour (Bled) 278, 340 Garn Halfaya(Dj.). 14, 19, 75, 101, 129, 161,214,218,299,339 Ghzaaî (Rass), voir Dj. el Guelah 166 Glaa(A. el) 76, 98, 343 Gonnara (Kl. el) 164 Gossà (el) 163, 194 Gouazine (Bled el) 252 Gouimes (Dj.) 270 Gouna (Bled) 321 Guelah (Dj . el) 14, 134, 166. 270 Gueratha (Bled) 281 Guern el RhezaI (Dj.) 71 Guerria (el) 168, 187, 266 Guilouu (G.) 171 Pages Habroub (Dj.) 123, 338 Hadjeb el Aïoun (Dj.) 337 Hafra (Dj.) 132 Hajom (Srasif bel) 204 Halfa (Dj. el) 226 Halfa (Kt. el) 19, 25, 242, 326, 335 Hainaïma (Dj) 14, 50, 6i, 75, 297 Hainedna (A.) 191 Hammam (A. el) 239 Hammam (K. el) 123, 3U Hammam Djedidi (Dj.) 29 Hammam Zriba (Dj) 29 llamra (Dj. el) (Kr. Slougi). 14, 52, 62. 80, 316, 332, 337 Hamra (Kt. el) (Debabib). . . . 74, 2:», 293 Hamraïie (Ktifel el) 22.5, 235 Hanisch(Kt. el) 20 Haouareb (Dj. el) 337 Harraba (Dj). . 14. 75, 218, 296, 332, 339 Harrat (Kit.) 14, 133, 165, 273, 340 Hatob (0. el) (0. Foussana). . 15, 223, 239, 341, 347 Hatob (0. el) (0. SguiOa). 15, 225, 237, 326 Houd (Dj. el). 14, 129, 161, 193, 300, 332, 339. 343 .lofre (Bled) (Jaouf, Djorf). 15, 237, 281, 333 Kairouan 14, 246 Kammra (Ara^uib) 227, 2H9 Kaoub (Bled el) 199, 207 Kasserine 224, 244, 319 Kebili * 19 Kebir (0. el) 15. 171, 277, 340, 342 Kebouch (Dj). 19, 21. 131, 163, 228, 284, 335, :m Kef (Dyr el). 14, 102, 131, 161, 194, 289, 339 Kelbia (Sebkra) 15, 342 Kerd(0. el) 15,341 Kessera (el). . . 14, 136, 167, 264, 343, 346 Klab (Dj .) 29, 30, 32. 259, 345 Kohol (Dj.) 29, 256, 340 Kohol (0.) 194 Krechem Artsouma (Dj.) 335. 337 Krechem el Kelbe (Dj.) 319,a37 Krib (Dj. el) 203, 225, 251 Krissa(I)j. el) 308

352 INDEX ALPHABETIQUE DES LOCALITES Pages

Rhourfet er Roumia (Draa). 100, 124, 314, 337, 338 Riah (0 . er) 116, 223
 Rohia (Bled er) 237, 281, 333 Rouass (Dj.) 29, 32, 259 Rouiss (Dj.) 129,
 338 Saadine (Dj .) . 18, 214, 217, 2:J8, 240, 294, 3:i3 Saboun (0.) 15, 275
 Saddine (Dj.) (Ouled Ayar). . . 273, 340. 343 Salines (les) 18, 343 Sarrahlh
 (0.) 15, 227, 339, 341 Sbeitla 119, 343 SbeUla (0) 15,119, 324 Sebaa Diar
 (Dj .) 316 Sejera (Kt. es) 220, 227 Sekarna (Dj.). 14, 134, 1(^6, 190, 243,
 269, 332, 338, 346 Selbia (Dj.) 137,171 Senoum(Dj.) 14. 335 Semch
 (Dj.es) 290 Semmama (Dj.). 14, 52, 63, 82, 97, 120, 213, 243, 320, 332,
 337, 346 Senouber (Kl. es) 23, 218, 240, 296 Serdj (Dj. es). 14, 41, 73, 102.
 228, 238, 242, 261.340 Sers 239, 283, 333 Seltara (A. es) 99 Sfaïa (A.) 99
 Sfah (Dj. es) (Cherichira) 207, 211 Sfëia (Dj. 68) (Cherichira). 172, 185,
 250, 337 Sguifia (0.) 15, 332, 338, 342 Si Abd ei Kerim (Dj.) 72. 138 Si
 Ahmor ben Mansourah 204 Si Ali ben Oum ez Zine (Ras). 14, 122, 167,
 238. 309, 332. 338, 346 Sidi Barcat 163, 164, 193 Si ben Habbess. 81 , 135,
 187, 236, 268, 337 Si bou Gobriner (Dj.) 337 Si Embarek 224 Si Mabrouk
 (Kt.) 113, 114, 313 Sidi Mansour (Kef) 163 SidiMzid 226,237 Sif (Dj.)
 (Kit. Djerda) 161, 307 Page;» Sif (Dj. es) (Halfaya) 214, 218, 300 Sif (Dj.
 es) (el Oubira) 100. 115, 316 Siliana (0.) 15, 342 Siliana (plaine de la) 276,
 333. 342 Slala (Dj.). 14, 50, 62, 75, 214, 227, 238, 298, 332, 339 Slougui
 (K. es) 14, 161 Sloiigui (Kr. es) 99, 312 Snam (Kt. es). 14, 101, 127, 157,
 238, 243, 303, 332, 339 SoItane(Kt.) 290,339 Souk (Kit. es) 166, 273 Souk
 cl Djemàa 13.3, 272, 343 Soukra (A. e?) 343 ïaouriKK.) 171 Tba?;a (Draa
 et) 125. 307, 314 Tébpssa (Dyr) 332, 339 Tella (Kraïm el) 190 Tessa(().^
 15,342 Thala 14. 123, 124, 192, 307, 343 ïiouacha (Dj.). 14, 121, 191.
 204,21.3, 311, :«7 Tmer (Fcdj cl) 129 Touila (Kl. et) (Zaafrane).. . 217,
 220,288 Touila (Dj.) (Ziass) 337 Trozza (Dj.). . . 14, 25, 53. 63, 81, 102,
 1.%, 182, 203, 207, 212, 216, 327, 337, 344, 347 Zaafrane (Bled). 215, 217,
 226, 287, 339, 347 Zag et Tir (Kl.) 217, 295, 3:i3 Zaghoulane(Dj.). 14,
 29,30, 34, 2:J8, 242, 253, 337, 340, 343. 345 Zbissa (Dj.). 24, 80. 100, 315,
 333, 335, 337 Zebbas (Argoub ez) 182, 203 Zebbes (Dj.) (Chaâmbi) 319,
 344 Zebbes el Houfia 23, 240 Zelfane (Bled) 213, 223, 244, 311, 337
 Zerissia (Kt. ez) 186 Zerga (Kl. ez) (Kef) 130 Zerga (0.) 17 Zeregloune (0.)
 338 Zibs(Kt. ez) 21 Zouaouine (Dj.) 340 Zouarincs 239, 283, 333 Zrissa
 (Dj). . 14, 49, 62, 75, 100, 302, 338 Zroud (0.) 15, 341, 342

The text on this page is estimated to be only 21.64% accurate

TABLE DES FIGURES ET DES CARTES INTERCALEES
DANS LE TEXTE Fiiçares Pages 1 Dj . Lorbeus 20 2 Kt. el Hanisch 20 3
Dj. Debadib 21 4 Kt. el Mrira • 22 5 Dj . Saadine 2: ^ 6 Kt. Senouber 2: ^ 7
Dj. Zbissa 2i 8 Dj . Klab 30 9 Dj . Rouass 32 10 et 11 Dj. ben Saïdan et Dj.
Fkirino [i3 12 Dj . Mrbila (Tellet el Baa/.a) 38 13 Dj. Uamaïma 50 14 Dj .
Mrhila (Foum ol Guolta) Go 15 — (K. Si Abd el Kader) 68 16 Carte
montrant l'extension des différents (acies du Cénonïanien 85 17 Dj. es Sif
115 18 Plateau de bou Driès (O. er FUah) 116 19 — (O. Cherrhara) 118 20
Dj . Fekirine (Mrhila) ilO 21 Dj . Semmama 120 ^ Dj . Tiouacha 122 2: î
Bord N du plateau de Thala 124 24 Assises terminales du Crétacé du Draa
et Tba.ija 125 25 Dj . Sekarna 134 26 Dj . Djildjil 135 27 Bord S de la
Kessera 136 28 Carte montrant l'extension de ft difi érenls (acies du
Sénonien 140 29 Bord oriental de la Kessera KW 30 Carte montrant
l'extension des deux (acies do IKocène in(érieur et la limite de la
transgression de rKocène moyen 175 31 Ez Zerissia 187 32 K. Ksaïra 188
33 K. Chouclict es Sid (Djildjil) 189 34 Dj. ech Char 192

The text on this page is estimated to be only 16.32% accurate

354 TABLE DES FIGURES ET DES CARTES INTERCALÉES
DANS LE TEXTE Pages 35 Kt. Messioula 225 36 Failles du flanc N-W du
liarfçou 260 37 Kt. ech Chair 282 38 Dj. Lorbeus (flanc N-W) 285 39 Carte
géologique du Bled Dogra et Bled och Choms 288 40 Dj. Slala 21»8 41
Carie du Dj. Slala 298 42 Schéma orotectonique de la Tunisie centrale 336

The text on this page is estimated to be only 22.24% accurate

TAKLE DES ILLUSTRATIONS IMIOTOGRAIMIIOUES Vues
Paiî«» I. La Kalaat es Siiam (hors texte). Frontispice II. Le Dyr el Kef i:i:i
III et IV. Le I)j. fch Clierichira (hors tcxle). Kn t^te do la partie Tectonique
2'd V. Le I)j. Za^houan (Vu de la D^ ben Saïdau) 2t5:î VI. La grande faille
du Zaghouan 2«)3 Vil. La grande faille du Zaghouan el le Hass el GassaA
2J5 VIII. La faille de Fkirine ii" IX. Le dôme triasitiue de l'O. cr Keinell , ' . '
(hors texte) 2(K) X. Le cirque d A. Mzata (I)j. Bar^'ou) ^ XI. Ks Serdj 262
XII. Le Ksar L^nisa el W Kef .Mencliir 263 XIII. Le dôme du I)j. lirloula
264 XIV. Le bord de la Kessera 265 XV. Le sol de l'Ilamadet el Kessera et
les dolmens 266 XVI. L'érosion dans les marnes si-noniennes 267 XVII. Le
sommet du I)j . el Guclah 26'J XVIII. Les grands abrupts du Kf;f er Rai el
la vallée de 10. S;;MiilTa 270 XIX. Les grès de l'Kocène supérieur près d'il"
Meded 271 XX. La Kalaat el llarrat 272 XXI. La Kalaal es Souk 274 XXII.
U faille-rejet de Jama 278 XXIII. L'anticlinal sénoni^'U étiré, bordant au N
\\V le I)j. Lorbeus 2S6 XXIV. Les courbes sénoniennes verticales au
voisinai^o du Trias. 293 XXV. La Kalaat es Snam et le Kef er Hebib, vus
d«' TK, pour montrer la disposition synclinale 304 X.WI. La Kalaat os
Snam, vue du Sud 305 XXVII. L'escalier permellant de griuqjiM' sur la
Kalaal es Snam 30) XXVIII. Le Ras Si Ali ben Oum ez Zine. XXIX. Une
des failles-rejets du Bargou, près d'\\ M/.ala. / ' (hors texte) 309 X.X. Le
contact du Sénonien et du Trias au Kt. Zag et Tir. i XXXI. Le I)j. bou el
llanèche. XXXII. Les grès pliocènes de Kasserine et le barrage romain 320
XXXIII. Le Foum el (iuelta (Mrhila) 323 XXXIV. L'O. Sbeitla se terminant
en oui do-sac au milieu des calcaires du Sénonien supérieur 324 XXXV. Le
Ras Si Ali ben Oum ez Zine et Kl (iuossa 329 XXXVI. Le Fuum el Ouelta
et le K. Si Abd el Kader 329

The text on this page is estimated to be only 14.19% accurate

TABLE DES MATIÈRES Avant-Propos i-ii Introduction . . .	1
Bibliographie (Bibliographie de la Tr.MsiE 3 Aperçu géographique 11	
PREMIÈRE PARTIE. — STRATIGRAPHIE MyMène tralienne	
HISTOIRE 17 Description IS extension 19 Stratigraphie 19 Résumé	
ai) MyMène Jurassique HISTORIQUE 27 Extension 28 JURASSIQUE	
INFERIEUR, — LIAS (Rôle géographique et extension. — Principaux	
fossiles) 29 JURASSIQUE SUPÉRIEUR. - OXFORDIEN 30	
PORTLANDIEN (TITHONIQUE) 32 Comparaison avec les régions	
voisines 35 Système crétacé NÉOCOMIEN Historique 37	
ES4:RIPTION 37 Liste des fossiles	
APTIEN Historique 41 Description 41 Résumé 55	
Comparaison avec les RÉGIONS voisines 57 Liste des fossiles 59	
ALRIEN Historique 61 Description. — Caractères de la faune 61	
Liste des fossiles	63

The text on this page is estimated to be only 19.19% accurate

358 TABLE DES MATIÈRES Pages CÉNOMANIEN
HISTOIRE 04 Description 65 Type septentrional 71
Types intermédiaires 1\ Type méridional 81 Rksimk : K4 (ompaision
aykc lks hk(iions voisines sf» Liste des fossiles 00 TURONIKN Historique
î)4 Description 94 Kxlensioii cl subdivisions de Télage 102 (Caractères do
la faune 103 Comparaison avec les uÉtiioNs voisines 104 Liste des fossiles
108 SKNONIKN Historique 110 Des(:rii»tion 111 RÉSUMÉ 140 Faciès
septentrional 140 Faciès central 141 Faciès méridional 142 (Conditions de
dépôt 142 (Comparaisons avkc les autres pays 143 Extension ûo la mer du
(Crétacé supérieur 148 Liste des fossilks 150 Mystèiiiie KoKene SÉltlE
ÉOCÈNh: Historique 151 ÉOCKNE INFÉRIICIR Description , l.*»7
Faciès des calcaires à Nunnnulites 157 Faciès des calcaires à (îlobigérines,
sans Nummulites I(i9 Comparaison avec les i»avs voisins 172 HÉsu.MÉ
174 Oriî,Mne des phosphates de chaux 175 ÉOCÈiNE MOYEN 181
Description 181 RÉSUMÉ 195 (Conditions de dépôt 19!) Limites de l'étage
et fossiles caractéristiques ". 195 (Comparaison avec les pays voisins 197
ÉOCÈNE SI PÉRIEi R Descrri»tion 1 98 Comparaison avec lks pays
voisins 205 SÊlllE OLIGOCÈNE 207

The text on this page is estimated to be only 10.64% accurate

TABLK DES MATIKRKS '31\\) Images MyAtème IYéoffèie
SÉRIE MIOCÈNE HisToniQUR 209 MIOCÈNE INFÉRIEUR 211
MIOCÈNE MOYEN 216 MIOCÈNE SUPÉRIEUR 220 SÉRIE
PLIOCÈNE HISTORIK 222 Description 222 Conditions de dépiM 229
SÉRIE PLEISTOCÈNE Historique 2în Description 2îH Mod
CARACTÈRES (iÉNÉRAIX DE I/oRCKiUAPIIIE TINISIENNE.
COORDINATION DES PLISSEMENTS :U0 HYDROGRAPHIE Rivières
IHl Sources 343 HISTOIRE GÉOLOiîiyUE DE LA TUNISIE CENTRALE
34:i Index alphasétiqt^e des localités 349 CriATEArROUX, IMI». V.
LAM;LrHS V.1 c"

The text on this page is estimated to be only 4.94% accurate

// (■/.. i^i^y^^^^ REr.ENCE DE TMS — l'KdTECTOKVT
KIIANÇMS DIRECTION (iILNÉUALK IMvS TH AVAl X TIBLICS
CAKTE (iÉ(MJKilOUK l)K \. \ TI.MSIK ÉTUDE GÉOI/KilOUÉ Dr. LA
TUNISIE CEXTIHALK l'AK L. PERVINQUIERE DiK'liir «^ ^miuis Cbcf
des Travaux pinliqni-N iii- (i.iil.i-i» ii i.i l.hiiII»' il«'s m i« iurs dr r.iris
(ihart;ê «I»' ^ti^^inll sc'i«iilirn|ii«- m Iniii^i»A lus F. R. DE RUDEVAL,
Editeur \. liii. AMiMNI: m imiv. \ VM\

The text on this page is estimated to be only 6.31% accurate

./.. (Ai/rJ^y^--^ RÉGENCE DE TLMS — PUCJTECTOIŨ
KUANÇMS DIRECTION (iÉNÉRALE Ji:S THAVAIX PIBLICS CAKTE
(iKOLOiMOIK DI- LA TLMSIE ÉTUDE GÉ()L()UUI:E i)i: LA TUNISIK
CEXTHALK PAR L. PERVINQUIÈRE Cbcf des Travaux prîilic|ii«'s «le
(i..n|ni:i.> a la l'jiriill»'* il^s S(ii-iiin's kW Paris (lhart.'t' «II' Mission M-
icii!irn|ii«- t'H lunisic l'AUIS F. R. DE RUDEVAL, Editeur TLHXi;

55
p2

556.11 .P471 C.1
... Etude geologique de la Tun
Stanford University Libraries



3 6105 032 171 915

Verify 4 sheet (s)
present 5/4/95

STANF

BRANNER EARTH SCIENCES LIBRARY

