Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen = Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 3 (1923)

Heft: 3-4

Artikel: Le fer sédimentaire de l'Afrique du nord et les minerais oolithiques de l'Aïn Babouche

Autor: Duparc, L. / Favre, G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-5324

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Le fer sédimentaire de l'Afrique du nord et les minerais oolithiques de l'Aïn Babouche.

Avec 16 figures dans le texte.

Par *L. Duparc* et *G. Favre*, Genève.

I. Introduction.

L'Algérie est, comme on le sait, un pays riche en minerais de fer variés, mais on a toujours pensé qu'il n'y existait pas de gisements d'origine sédimentaire.[1]) Récemment, en recherchant des phosphates, on découvrit dans la vallée d'Aïn Babouche, des roches oolithiques ferrugineuses très curieuses, prises tout d'abord pour des phosphates, mais qui, à première vue, paraissaient constituer un niveau géologique bien déterminé, et qui s'étendaient sur une surface assez considérable. Nous avons eu l'occasion d'étudier en détail cette formation intéressante, et c'est cette étude géologique qui fait l'objet du présent travail. Dans l'examen des formations oolithiques, nous nous abstiendrons de toute considération d'ordre technique qui ne saurait trouver place dans un mémoire de cette nature, et nous nous bornerons par conséquent à l'étude purement géologique de l'oolithe ferrugineuse.

II. Situation du gisement.

Le gisement de fer oolithique d'Aïn Babouche est situé en Algérie, à 75 kil. environ de la ville de Tébessa. Pour y parvenir depuis cette localité, il faut d'abord gagner le village arabe de Chéria, puis de là, par une bonne route, on arrive directement à l'entrée de la vallée de Babouche où se trouvent les gisements qui nous intéressent. Tébessa même est à

[1]) de Launay: Les richesses minérales de l'Afrique, p. 342. Béranger éditeur 1903.

l'altitude de 925 mètres; la région située entre cette localité et la vallée de Babouche est assez accidentée, et on y voit des montagnes de faible altitude qui s'élèvent au-dessus de régions absolument plates et arides. Ainsi, par exemple, le village de Chéria est situé dans une grande plaine longue de 35 kil., qui est à l'altitude de 1089 mètres, et qui est entourée par une ceinture de montagnes telles que le Doukan, le Djébel-Sardies, le Djébel-Kamelel, dont les hauteurs oscillent autour de 1400 mètres. La grande plaine de Chéria, est, du Nord au Sud, traversée par un Oued (cours d'eau temporaire) qui, dans la partie Sud de celle-ci, forme une région marécageuse; elle est peu cultivée, et de même que la vallée de Babouche, occupée par des arabes nomades qui y font paître leurs troupeaux.

III. Formations géologiques de la région, et position de l'oolithe ferrugineuse dans celles-ci.

Les différentes formations géologiques que l'on rencontre dans la vallée de Babouche et dans les régions limitrophes, s'échelonnent du Trias au Quaternaire, mais c'est le Crétacé supérieur et l'Eocène qui jouent le rôle principal dans la configuration géologique des montagnes de la région. Nous n'avons pas l'intention d'examiner en détail ces différentes formations, mais pour l'intelligence des faits, nous résumerons sommairement les caractères de celles qui ont une certaine importance pour la question qui nous intéresse.[2])

Terrain triasique: Il est représenté par des gypses, des dolomies plus ou moins ferrugineuses et caverneuses, des grès micacés, et des argiles bariolées de couleur verdâtre ou violacée. Il est vraisemblablement accompagné de sel, car les sources qui sourdent aux environs du Trias sont ordinairement salées. Ce Trias n'apparaît d'ailleurs que tout à fait isolément en petits pointements dans les vallées anticlinales de Guibeur et de Télidjen.[3]) Il est sans doute monté à travers les formations plus jeunes par des plis diapires, qui ont amené le contact anormal de ce Trias avec celles-ci.

---

[2]) On trouvera toute la bibliographie concernant le sujet dans la thèse de M. Blayac. Esquisse géologique du bassin de la Seybouse et de quelques régions voisines. Thèse présentée à la faculté des Sciences de l'Université de Paris. Alger, Jourdan éditeur 1912.

[3]) Blayac, loc. cit.

Terrain jurassique: Les trois grandes sections du terrain jurassique, Lias, Dogger, Malm, ne sont pas représentées dans la région.

Terrain crétacique: La section inférieure, soit le Néocomien, l'Urgonien, l'Aptien et l'Albien, ne paraît pas être représentée également. En Tunisie, et aussi dans une partie de l'Algérie, le Néocomien est ordinairement formé par des calcaires, des dolomies et des marnes schisteuses, l'Aptien débute ordinairement par des marnes gréseuses, suivies par des calcaires dolomitiques; l'Albien est représenté par des marnes dures, schisteuses, délitables en plaquettes, qui sont toujours un peu bitumineuses.

La section supérieure par contre est beaucoup plus importante, et le Crétacé supérieur forme l'ossature des rides anticlinales de la région. Le Cénomanien, à la base, est formé par des calcaires dolomitiques, des marnes ordinairement très fossilifères, et des calcaires qui alternent avec celles-ci. Cet étage n'existe d'ailleurs pas partout. Il en est de même du Turonien formé par des marnes, des calcaires gréseux ou marneux, et des gypses. Le Sénonien joue par contre un rôle important, et c'est sur lui que repose ordinairement l'Eocène. A la base, il est formé par des marnes, qui supportent des calcaires blancs en bancs épais. Ceux-ci sont surmontés par une seconde formation argileuse, couronnée à son tour par des calcaires compacts. Cette disposition typique s'observe bien dans les rides anticlinales qui délimitent entre elles le synclinal de Babouche. Le Danien enfin, qui termine la série Supra-Crétacé, ne se rencontre pas partout. Il est ordinairement représenté par des marnes de couleur variable, ordinairement brunâtres ou grisâtres.

Terrain tertiaire: Le Paléogène comprend, on le sait, l'Eocène et l'Oligocène. Il est très développé dans la vallée de Babouche, et en général dans les cuvettes synclinales. Il est constitué par des marnes et des calcaires qui, dans l'Eocène inférieur, alternent souvent en bancs assez épais. Ces mêmes calcaires et marnes jaunes, se retrouvent dans l'Eocène moyen, associés à des lumachelles, dont les fossiles dominants sont des huîtres. L'Eocène supérieur enfin, là où il existe, est représenté par des grès de couleur variée, avec intercalations argileuses. Quant à l'Oligocène, il ne paraît pas se rencontrer dans la région de Babouche et des environs.

Terrain néogène: Le Néogène est formé par la réunion du Miocène et du Pliocène, il est constitué par des grès rougeâtres, qui alternent avec des argiles de même couleur, et des bancs d'un conglomérat formé par des cailloux de calcaires associés à des galets de silex. On a donné à ce complexe, dont la disposition varie d'un point à un autre, le nom de formation Miopliocène; elle se rencontre exclusivement dans les parties basses des synclinaux.

Terrain pléïstocène et quaternaire: Il est distribué à la surface des plaines et sur le fond des cuvettes synclinales ou anticlinales. Il consiste en cailloutis, sables ou limons, ces derniers parfois gypseux et formant des terres peu fertiles.

L'Oolithe ferrugineuse d'Aïn-Babouche: est intercalée dans l'Eocène, et vraisemblablement dans l'Eocène moyen, car la série qui constitue la zône à minerai repose sur des calcaires coquilliers, riches en Ostrea Bogharensis, qui se retrouvent d'ailleurs en bancs minces, tout près des couches d'Oolithe compacte. Toute cette série est elle-même recouverte par les grès et les poudingues du Miopliocène. Dans ces conditions, et nonobstant le fait que l'Eocène occupe ordinairement les synclinaux, l'oolithe ferrugineuse ne pourra guère se rencontrer que dans les cuvettes synclinales, et de plus dans les parties plutôt basses de ces cuvettes, l'Eocène moyen ne remontant jamais bien haut sur les flancs des synclinaux.

IV. Disposition topographique et géologique du synclinal d'Aïn-Babouche et des régions limitrophes.

Lorsqu'on examine attentivement la carte au 1/200 000 de la région de Babouche, on remarque de suite une disposition topographique fort curieuse, consistant dans le fait, qu'au sud de Chéria, il existe une série de plaines de forme plus ou moins elliptique, dont les grands axes sont parallèles, et qui sont circonscrites par une ceinture de montagnes peu élevées (1200 à 1500 mètres), dont le versant le plus abrupt fait face à la dépression, en l'espèce à la vallée elle-même. Le plaine dominée par ce rempart montagneux, est absolument plate, et forme souvent une région marécageuse, à terre noire, sur laquelle croissent l'alfa, les genêts et la lavande. La hauteur du fond de ces grandes cuvettes oscille

entre 950 et 1000 mètres. Quant à leur origine, il paraît à peu près certain qu'elles résultent d'anciens bombements anticlinaux à grand rayon de courbure, dont la ceinture montagneuse en place représente les flancs, bombements qui se seraient effondrés à la clef de voûte, en donnant naissance aux grandes vallées indiquées. Les couches, qui plongent régulièrement sur tout le pourtour du flanc extérieur de la ceinture montagneuse, sont en effet brisées sur le flanc qui regarde la cuvette d'effondrement, et s'y montrent sur leur tranche. Ces couches appartiennent au Crétacé supérieur, recouvert par l'Eocène. Quant aux petits monticules que l'on rencontre souvent à l'intérieur de ces cuvettes, ils sont formés par le Trias, qui est ici en contact anormal avec le Crétacé, et qui traverse celui-ci sans doute à la suite d'un pli diapire. Cette intéressante région a été visitée par Coquand,[4]) puis par Blayac[5]) qui l'a décrite dans sa thèse, et a donné un profil de ces curieux anticlinaux de Guibeur et de Télidjen. Ce profil est complété dans sa note sur les pays des Némenchas, p. 145.[6])

Ces différents anticlinaux effondrés sont séparés les uns des autres par des synclinaux plus étroits, dont le fond est ordinairement un peu plus élevé que le seuil des cuvettes. Ces synclinaux sont occupés par les formations de l'Eocène, qui plongent régulièrement en sens inverse de part et d'autre de leur axe, et qui recouvrent normalement le Crétacé supérieur, lequel arrive ordinairement jusqu'à la crête, ou même reste au-dessous. Le Miopliocène, là où il a été conservé, repose ordinairement sur l'Eocène; toutefois il a été fréquemment partiellement ou totalement érodé par les rivières qui occupent généralement ces synclinaux.

La vallée de Babouche constitue précisément un synclinal de l'espèce de ceux qui viennent d'être décrits; il est compris entre les flancs des deux anticlinaux qui dominent, le premier vers l'Ouest, la grande plaine de Guibeur, le second vers l'Est, celle de Télidjen. Le profil Fig. 1, orienté WNW—ESE à travers les anticlinaux de Guibeur, de Télidjen, et le syn-

---

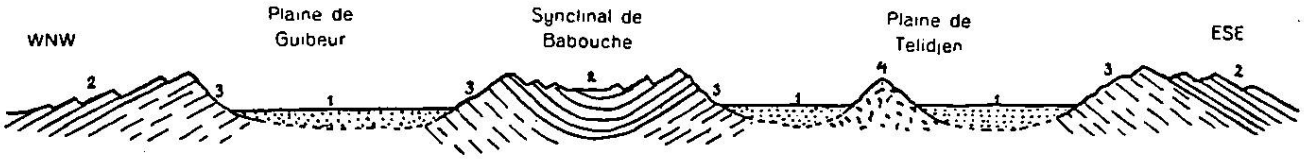
[4]) H. Coquand. Géologie et Paléontologie de la région sud de Constantine. Mémoires de la Soc. d'émulation de Provence II, 1862, p. 127.

[5]) J. Blayac, Thèse, p. 116—121.

[6]) J. Blayac. Le pays des Némenchas à l'Est des monts Aurès. Annales de géographie, t. VIII, 1899, p. 141—159.

clinal de Babouche, rend compte de la disposition observée. Ce profil est à l'échelle pour les longueurs, mais les hauteurs ont du être exagérées.

Le synclinal de Babouche est donc entièrement constitué par les formations de l'Eocène, en partie érodées, mais en partie recouvertes par le Miopliocène. C'est dans ce synclinal, intercalées dans les couches de l'Eocène moyen, que l'on rencontre les couches litées de l'Oolithe ferrugineuse. Or, vu la continuité de l'Eocène et l'uniformité de son faciès sur toute l'étendue du synclinal, on est en droit de supposer que les couches de minerai sont continues également sur



Profil à travers les anticlinaux de Guibeur et de Telidjen

Fig. 1.

toute l'étendue de celui-ci, sauf aux endroits où l'érosion les aurait fait disparaître.

Pour comprendre exactement ce qui va suivre, il est indispensable de connaître en détail la topographie du synclinal de Babouche, et comme la carte est insuffisante, nous allons tâcher d'en donner une esquisse aussi précise que possible.

Lorsqu'on vient depuis la plaine de Chéria dans la vallée de Babouche, la disposition synclinale de celle-ci apparaît déjà à distance. Le synclinal est ici complet, et formé par des calcaires, qui ne sont recouverts par aucune autre formation, notamment par l'oolithe ferrugineuse. Le fond du synclinal est assez plat, et arrive à une cinquantaine de mètres environ au-dessus du lit d'une petite rivière, qui s'amorce dans la vallée de Chéria, et de là passe dans celle de Babouche en entamant tout d'abord le flanc droit du synclinal. En cet endroit, la cote, au bord de la rivière est 994 mètres. En suivant celle-ci, on arrive au petit moulin de Babouche, qui se trouve à l'entrée de la vallée synclinale, et c'est à partir de ce point que l'on entre dans le synclinal proprement dit, dont l'Oued occupe le fond. Il est aisé de voir, par les plongements des couches, que ce synclinal se relève jusqu'au

voisinage du moulin, et s'abaisse ensuite sur la vallée de Chéria, qui est ainsi séparée de celle de Babouche par une sorte de selle. La fig. 2 donne l'aspect de l'entrée de la vallée de Babouche depuis la plaine de Chéria. Ce relèvement des couches à l'entrée du synclinal, montre qu'un profil longitudinal de ce dernier formerait une courbe concave à très grand rayon de courbure, et que celui-ci constitue par conséquent une véritable cuvette, dont les bords sont relevés de toutes parts. Nous verrons en effet plus loin, que la disposition observée à l'entrée du synclinal, se retrouve près de

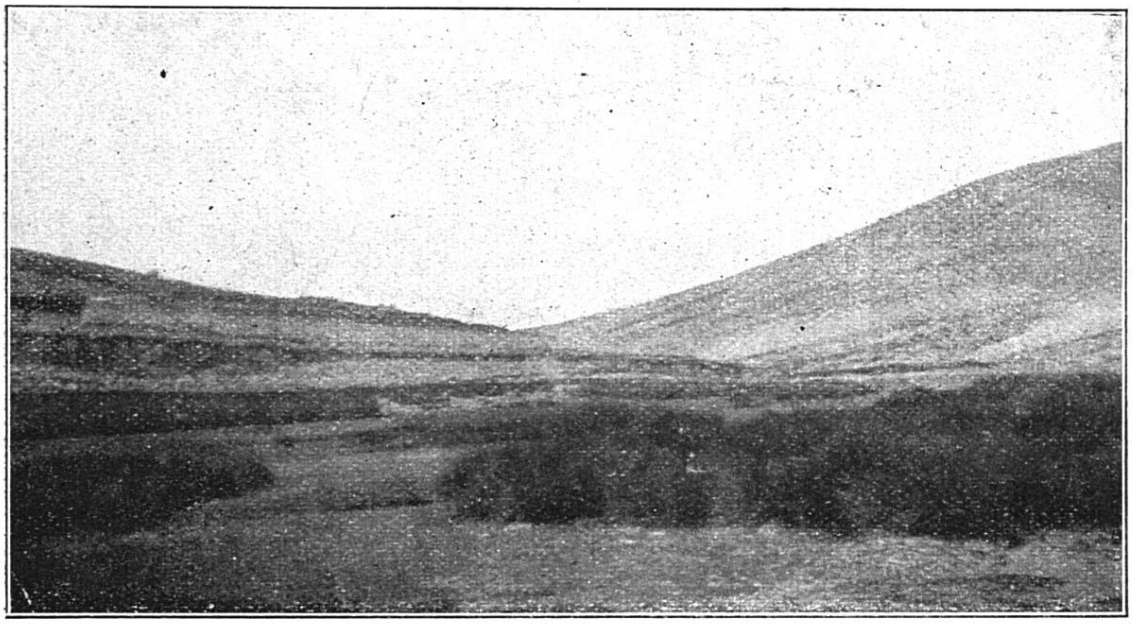


Fig. 2. Entrée de la vallée de Babouche depuis la plaine de Chéria.

son extrémité, sur les rochers du défilé qui fait communiquer la vallée de Babouche avec celle de Mézera.

Au point de vue topographique, le synclinal de Babouche peut se diviser en trois tronçons, qui présentent des caractères différents, et qui se succèdent comme suit: 1° Le tronçon supérieur, qui va de l'entrée du synclinal près du moulin, jusqu'à la naissance de la plaine de Babouche. Il constitue une véritable vallée, dont la largeur oscille entre 300 et 800 mètres, et qui s'élargit de l'amont vers l'aval. Il est limité des deux côtés par des crêtes rocheuses relativement élevées qui, à l'Ouest, forment le Kef el Nessour, à l'Est le Djébel-Bou-Kammech. Ce tronçon mesure 5,6 kms. 2° Le tronçon moyen, qui est représenté par la grande plaine de Babouche,

et qui correspond à un élargissement subit de la vallée synclinale. Cette plaine a 4,8 kms. de longueur, sa plus grande largeur est de 2 kms. environ. Les barres rocheuses qui forment les jambages du synclinal, tournent visiblement et s'écartent de plus en plus l'une de l'autre. En même temps, elles s'abaissent, et sur une longueur de près de 2,4 kms. deviennent de simples mouvements de terrain, jalonnés cependant par quelques piliers rocheux en place, qui séparent la vallée de Babouche de celle de Télidjen à l'Est, et de celle de Guibeur à l'Ouest. Il semble qu'en cet endroit, il

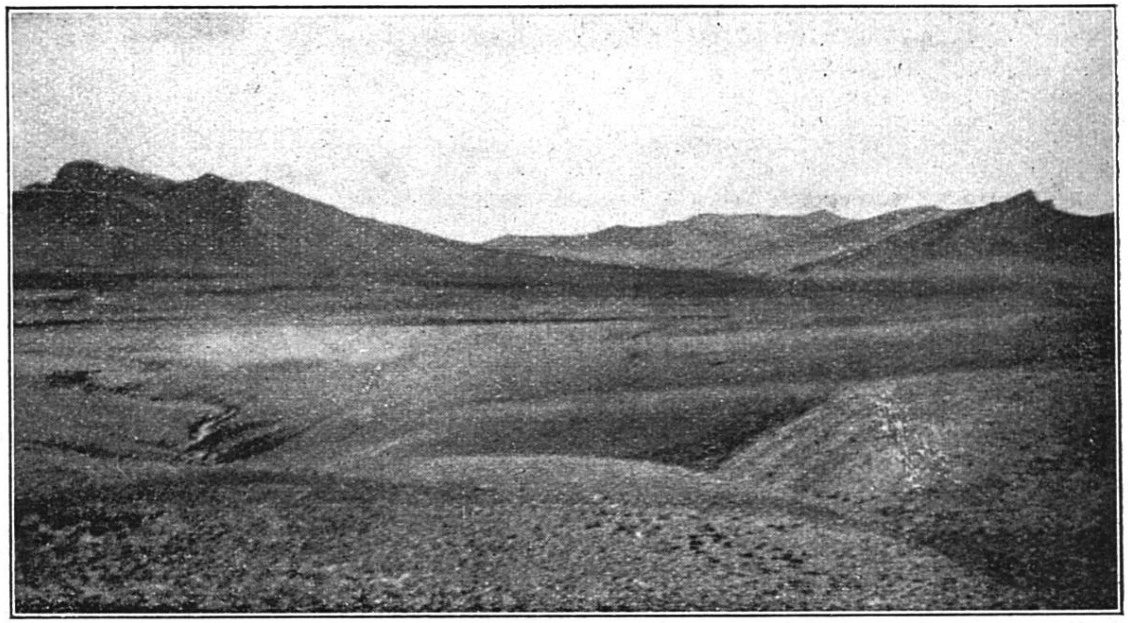


Fig. 3. Vue de la plaine de Babouche (tronçon moyen) et des montagnes qui encaissent la vallée de Babouche (tronçon supérieur).

s'est produit une sorte d'érosion transversale à la direction de la vallée. Il convient aussi d'indiquer que la direction générale de l'axe du premier tronçon est angulaire sur celle de la vallée de Babouche. La fig. 3 montre la naissance du tronçon moyen. Elle est prise de la plaine de Babouche en regardant vers l'amont, et la région montagneuse que l'on voit au dernier plan, correspond à la vallée synclinale qui forme le premier tronçon.

Vers le Sud, les barres rocheuses qui délimitent le synclinal se relèvent, et se rapprochent insensiblement. A l'extrémité sud de la vallée, le synclinal est singulièrement rétréci, et la rivière Babouche en sort par un défilé étroit, qui pré-

sente plusieurs renflements successifs. La fig. 4 représente la fermeture de la plaine de Babouche, et l'entrée du défilé de Mézera. Tout près de l'entrée de ce défilé, on peut voir que les couches calcaires qui forment le fond du synclinal, remontent, et plongent par conséquent de tous côtés contre la vallée de Babouche. Cette disposition analogue à celle indiquée à l'entrée du synclinal, montre clairement la forme

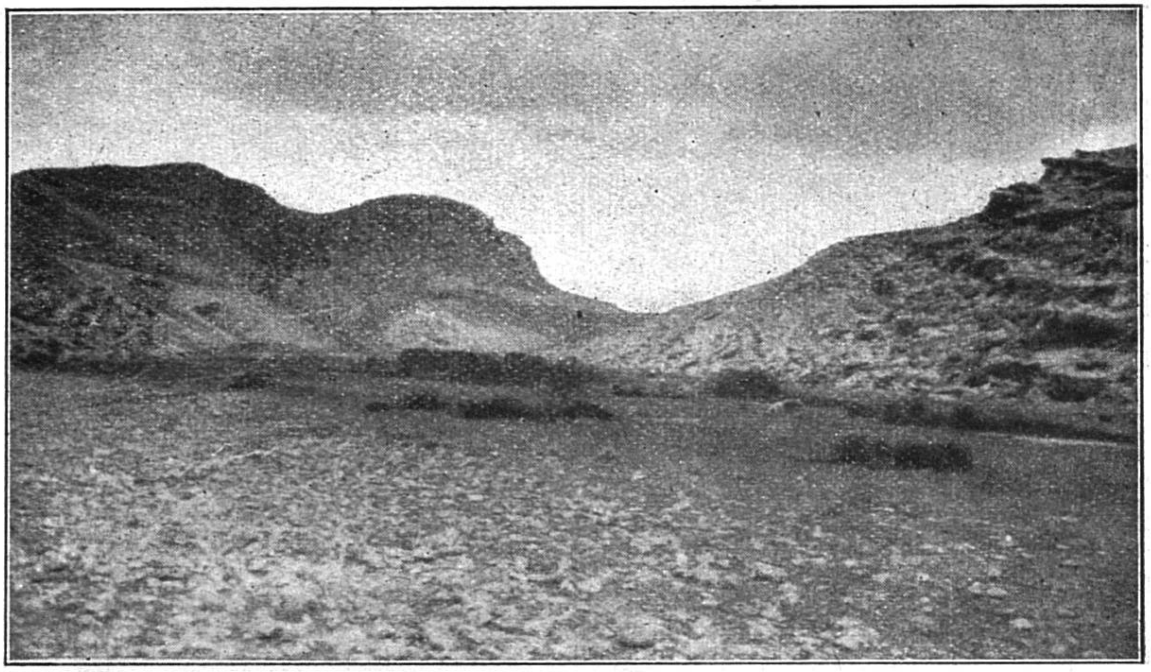


Fig. 4. Entrée du défilé de Mézera.

en cuvette de celui-ci. Sur la fig. 5, on peut voir le plongement des couches contre la plaine de Babouche, à l'entrée du défilé de Mézera.

3° Tronçon inférieur. Au sortir du défilé de Mézera, la vallée s'élargit de nouveau spontanément, et les barres rocheuses qui forment les flancs du synclinal s'écartent brusquement, en délimitant une seconde vallée, analogue à celle de Babouche, mais plus petite; c'est la vallée de Mézera. Dans la partie Sud de cette vallée, le calcaire est à nu sur le fond du synclinal, et entamé directement par la rivière Babouche, laquelle coule en aval dans une espèce de cañon. La cote de ce seuil est de 885 mètres; en adoptant celle de 994 mètres pour l'entrée de la vallée en amont du moulin, il y a donc une différence de 109 mètres environ entre les deux seuils rocheux érodés, à l'entrée et à la sortie du synclinal, ceci pour une longueur totale de 14,2 kil., ce qui

correspond à une pente de 8 p $^0/_{00}$ environ. De plus, l'axe de la plaine de Mézera est également angulaire sur celui de la plaine de Babouche. Le synclinal dans son ensemble, affecte donc une disposition en zigzag. La fig. 6 représente la carte générale du synclinal de Babouche. Cette carte a été construite en utilisant les données de celle au 1/200 000, avec une interprétation appropriée aux observations faites sur le terrain.

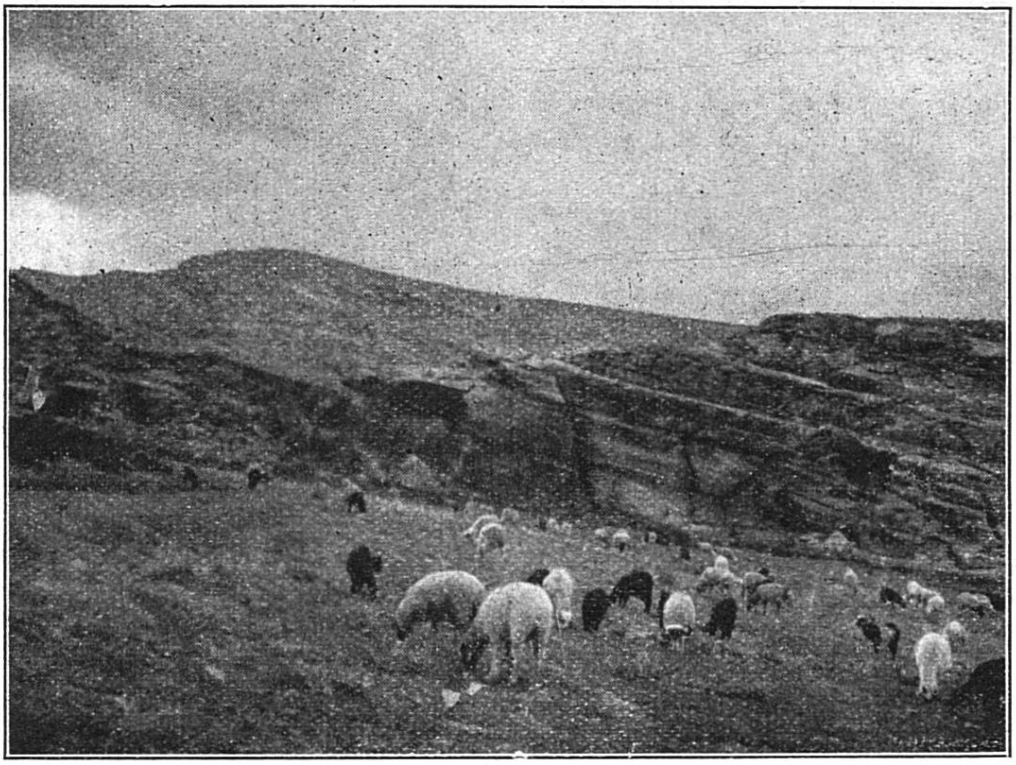
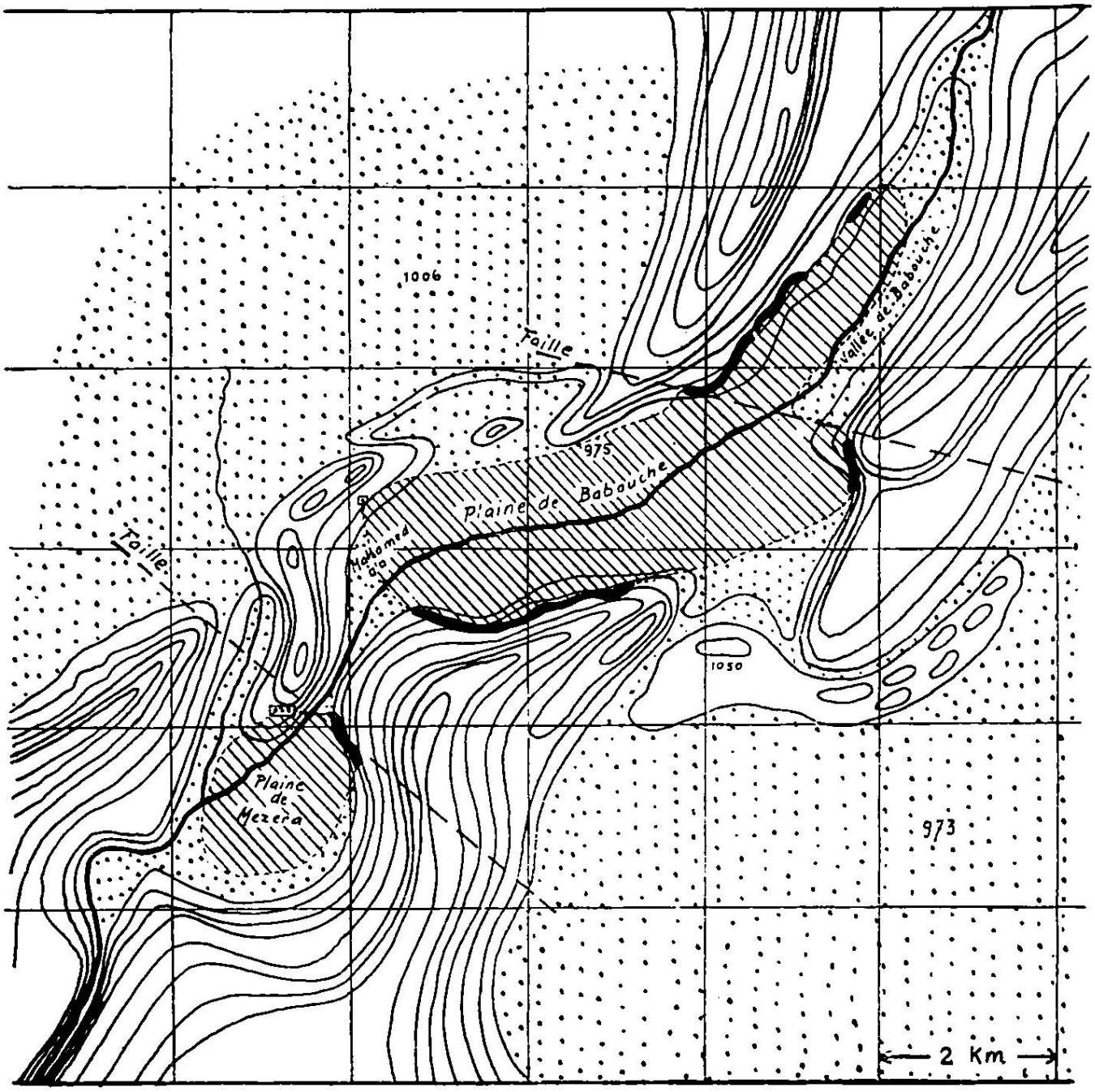


Fig. 5. Plongement des couches contre la plaine de Babouche à l'entrée du défilé de Mézera.

V. Caractères généraux de l'oolithe ferrugineuse.

Le minerai oolithique est ordinairement de couleur noirâtre ou brunâtre, plus ou moins dur, parfois assez friable cependant, et toujours très-homogène. Il est constitué par des petites oolithes brunes, qui paraissent se toucher directement, mais qui en réalité sont réunies par un ciment. Ces oolithes sont de forme ovoïde; leur dimension oscille entre 1,5 et 0,25 m. m., ordinairement sur un même échantillon, elles sont de dimension quasi-uniforme. Sous le microscope, ces oolithes sont opaques, et ne présentent pas un noyau central autour duquel le dépôt ferrugineux s'est effectué. Elles ont cependant une structure concentrique, que l'on ne voit pas nettement, mais que l'on peut soupçonner par la forme en tuniques

d'oignon de certaines écailles de limonite qui enveloppent par places un noyau oolithique.



En pointillé. Quaternaire En noir: Affleurements de minéral constatés En hachures: Zone minéralisée

Surface probable de la couche de fer oolithique et Topographie de la région de Babouche.

Fig. 6. Carte générale du synclinal de Babouche.

La proportion du ciment par rapport aux oolithes est toujours réduite, et souvent celles-ci se touchent directement;

cette proportion varie régionalement d'ailleurs sur un même échantillon. Le ciment est inhomogène; en certains endroits, il est formé par de la calcite imprégnée de produits ferrugineux, en d'autres par des plages de quartz uniaxe positif, dont les divers individus sont optiquement diversement orientés. Souvent les deux éléments quartz et calcite sont réunis; dans ce cas, c'est la calcite qui forme le ciment proprement dit, et le quartz est alors disséminé dans celle-ci.

VI. Disposition de la formation oolithique dans le synclinal.

Pour bien comprendre la disposition de la formation oolithique dans le synclinal, il convient d'examiner celle-ci dans les trois tronçons indiqués, et de raccorder ensuite les différentes observations. Pour cela nous décrirons successivement les divers affleurements que l'on rencontre en parcourant le synclinal, depuis son origine vers le Nord, jusqu'à sa terminaison dans la vallée de Mézera.

1. Vallée supérieure de Babouche (premier tronçon).

Quand, partant du moulin, on pénètre dans le synclinal de Babouche, on chemine sur 2,5 kil. environ dans les calcaires de l'Eocène, et nulle part on ne trouve trace de la formation oolithique. Si donc celle-ci a existé, elle a été enlevée par érosion dans cette partie du synclinal. Le premier affleurement que l'on rencontre apparaît au flanc Nord-Ouest de celui-ci, sur la rive droite de l'Oued Babouche, à quelques centaines de mètres du gourbi arabe situé sur cette rive. Il perce sous forme d'une roche noirâtre, au milieu des éboulis de la pente, et à une faible distance du thalweg de la vallée, il est à la cote 941 m., soit à 11 m. au-dessus de l'Oued. Le pendage général des couches est de 30° au SE. On peut relever sur cet affleurement la succession suivante:

1°	au toit, belle oolithe ferrugineuse compacte, formant un minerai riche. Les oolithes sont de très-petite dimension, le ciment qui les réunit est très-réduit	2,25 m.
2°	série de petits bancs de limonite ocreuse séparés par de la limonite concrétionnée	3 m.
3°	zône limonitique argileuse	2,50
4°	deuxième banc d'oolithe ferrugineuse compacte	4,20

Les formations du toit et du mur sont cachées par des éboulis. La fig. No. 7 représente la disposition observée.

Le second affleurement se trouve à environ 800 m. du premier. Entre ces deux affleurements, on ne voit plus trace de minerai oolithique, car le sol est ici partout recouvert d'un épais manteau d'éboulis. Il est à la cote 956, soit 25 m. au-dessus de la vallée, la distance de l'affleurement à l'Oued

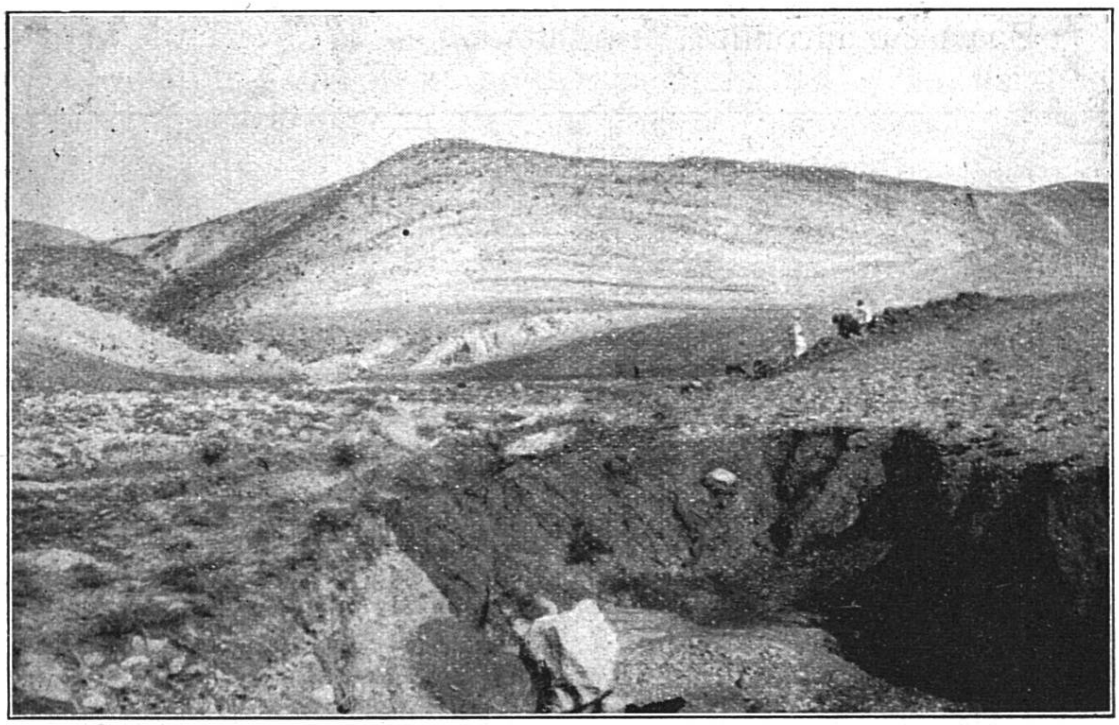


Fig. 7. Premier affleurement de limonite dans la partie supérieure de la vallée de Babouche. Au premier plan excavation dans le minerai. Au second plan, suite de l'affleurement.

est de 260 m. environ, et la largeur de la vallée en cet endroit de 400 m. en chiffre rond. Cet affleurement consiste en un banc épais d'oolithe ferrugineuse compacte qui, autant qu'il est possible d'en juger, doit avoir de 8 à 10 m. de puissance. Il affleure au milieu des éboulis, sur le bord même de la pente qui domine la vallée. Le pendage des couches est encore de 30° au SE; les formations du toit et du mur ne sont également pas visibles. La fig. 8 montre la disposition de cet affleurement, photographié de face depuis la vallée.

Le troisième affleurement s'aligne sur ceux No. 1 et 2, suivant une direction sensiblement NE—SW, sa distance

au précédent est d'environ 40 m. Il se poursuit jusqu'à un petit ravin latéral, sur une longueur de 67 m. environ, et apparaît également au milieu des éboulis. Le pendage général est de 30° au SE. Sur le ravin on relève le profil suivant:

1° au toit, banc d'oolithe ferrugineuse compacte 15 à 18 m.
2° limonites ocreuses 2,50 m.
3° argiles limonitiques 5,00 m.
4° argiles verdâtres, qui reposent sur le calcaire. Epaisseur inconnue.

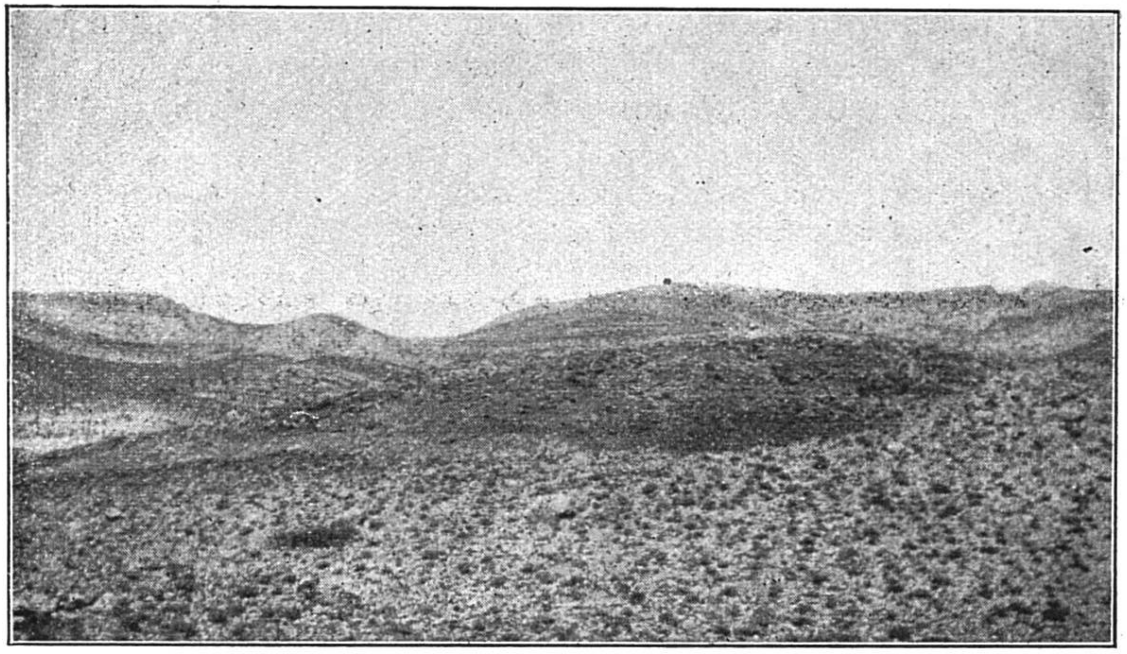


Fig. 8. Affleurement No. 2 faisant suite à celui représenté Fig. 7. Le flanc du mamelon de teinte plus sombre est formé par le minerai oolithique.

Depuis le ravin sur lequel affleurent les argiles limonitiques, pour arriver au quatrième affleurement, on monte assez fortement, car ce dernier s'écarte passablement du bord de la vallée. La distance de l'affleurement No. 4 à l'affleurement No. 3 est d'environ 265 m., il est compris également entre deux petits ravins. Sa cote est de 985 m., il s'élève à 55 m., au-dessus de la vallée. Sa longueur totale est de 200 m. L'affleurement ne permet pas de lever un bon profil, car on observe seulement un banc d'oolithe ferrugineuse compacte au milieu des éboulis. Depuis cet affleurement, on voit de profil le No. 3, et on peut distinguer à distance, qu'entre le calcaire eocène à Ostrea bogharensis, qui forme le sou-

bassement de la zône oolithique, et les bancs d'oolithe compacte, il y a environ 80 à 100 mètres de roches argileuses qui, près du minerai, deviennent ocreuses ou limonitiques.

L'affleurement suivant, No. 5 apparaît toujours au milieu des éboulis, et ne fournit également pas un bon profil. On peut simplement remarquer que l'oolithe compacte est accompagnée comme toujours, d'argiles vertes, et de limonite. L'épaisseur totale de l'oolithe ferrugineuse est de 12 à 14 m.

L'affleurement No. 6 qui fait suite au précédent, en est distant de 75 m., il se poursuit sur une grande longueur à la cote 980 m., soit 50 m. au-dessus de la vallée. Sa distance à l'Oued est de 650 mètres, la largeur de la vallée est en cet endroit de 700 mètres. C'est le plus instructif des affleurements du jambage NW du synclinal. Le plongement général des couches oscille entre 32° et 40° au SE. Du toit au mur, on relève la succession suivante:

1° au toit, argiles verdâtres, avec intercalations de bancs arénacés formant la pente jusqu'à la vallée, et en partie recouvertes par des éboulis.
Epaisseur inconnue.

2° argiles verdâtres, alternant avec des bancs de limonites ocreuses, de 1 à 1,50 mètre d'épaisseur 60 m.

3° mince banc de conglomérat, avec galets de calcaire crétacé et de silex 1 m.

4° Limonite 1,50 à 2 m.

5° mince banc de lumachelle à Ostrea Bogharensis 0,30

6° banc de limonite 1,20

7° oolithe ferrugineuse compacte, en deux bancs 12,50
Séparés par 1,25 à 2,00 m. de limonite ocreuse formant dépression sur le profil.

8° zône argileuse, avec bancs de limonite 15 à 20 m.

9° argiles verdâtres, plus ou moins ocreuses.
Epaisseur inconnue.

10° calcaires à Ostrea Bogharensis.

Ce profil schématisé, montre que l'oolithe ferrugineuse compacte est surmontée par une formation argileuse et limonitique épaisse qui, presque partout, a été en grande partie décapée par l'érosion. La fig. 9 montre la disposition de l'affleurement No. 6 vu depuis le No. 5.

L'affleurement No. 7 est la continuation immédiate du No. 6, et le profil qu'on en peut relever est tout à fait semblable à celui-ci. L'épaisseur de l'oolithe ferrugineuse

compacte est d'environ 15 mètres, elle est séparée également en deux bancs par une formation limonitique de 2 m.

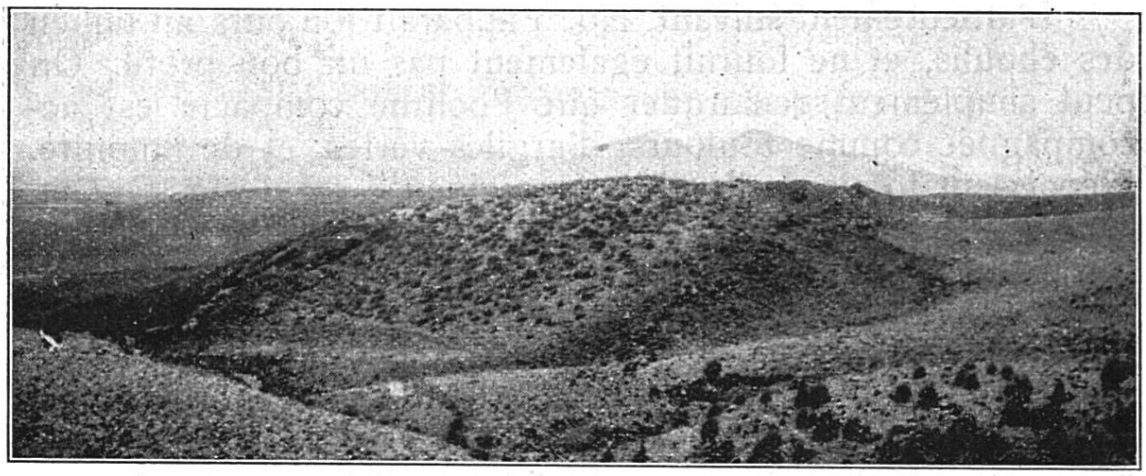


Fig. 9. Vue de l'affleurement No. 6 depuis celui No. 5. Sur la droite les affleurements des deux bancs d'oolithe compacte avec dépression formée par la limonite ocreuse,

d'épaisseur. La fig. No. 10 donne l'aspect de cet affleurement vu depuis le No. 6.

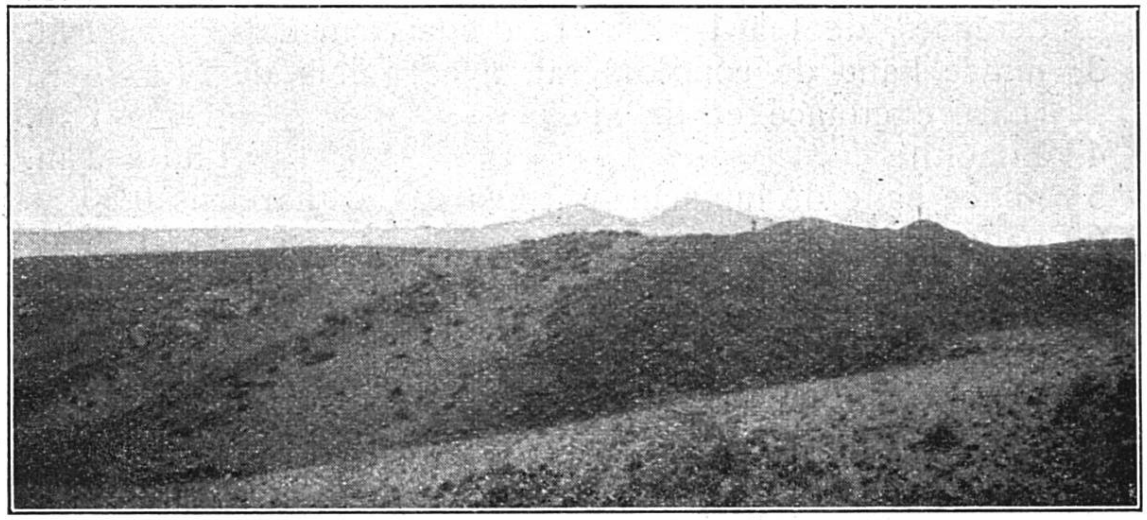


Fig. 10. Vue de l'affleurement No. 7 prise depuis celui No. 6 dans la direction de SW.

L'affleurement No. 8 qui fait suite au précédent, consiste simplement en un petit pointement d'oolithe compacte qui sort au milieu des éboulis.

Enfin le dernier affleurement visible avant d'arriver dans la plaine de Babouche, est situé très bas; il porte le No. 9, et arrive presque au niveau de la vallée. Il présente l'aspect

d'une sorte de carapace, qui, sur le flanc du synclinal, plonge comme à l'ordinaire, mais qui, du côté qui regarde la plaine de Babouche, paraît brisée, de sorte que l'affleurement orienté d'abord, NE—SW paraît tourner vers le Nord. Cet affleurement peut s'observer déjà de très loin depuis la plaine de Babouche, il forme dans la topographie une saillie de couleur noirâtre. Au-dessous de cet affleurement, la plaine paraît jonchée de débris d'oolithe ferrugineuse. L'affleurement lui-même consiste en deux bancs d'oolithe ferrugineuse compacte, séparés probablement par de la limonite; l'un de ces bancs mesure 8 m. d'épaisseur, l'autre 2 m. seulement. Les formations du toit et du mur sont érodées ou masquées par le terrain rapporté.

Comme on peut le voir par ce qui précède, la succession des affleurements observés au flanc W du synclinal de Babouche, sur une longueur de près de 2300 m., montre que l'oolithe ferrugineuse est certainement continue entre les affleurements No. 1 et No. 9. Celle-ci forme des couches parfaitement litées et d'un caractère absolument uniforme. Cette oolithe est intercalée constamment dans des formations argileuses et limonitiques, qui, au mur, sont toujours compactes, tandis qu'au toit, elles ont été totalement ou partiellement érodées. Les couches de minerai oolithique plongent d'environ 30° contre l'axe de la vallée, et ce plongement est assez régulier, bien qu'à distance les calcaires paraissent s'aplatir progressivement en descendant vers le fond de celle-ci, ce qui sans doute est aussi le cas du minerai.

Les couches d'oolithe participant dans le synclinal à tous les mouvements du terrain, devraient se retrouver au flanc Est de ce dernier, sur la rive gauche de l'Oued Babouche. Il en est très probablement ainsi, bien que l'oolithe ferrugineuse ne s'observe nulle part sur cette rive. Partout le flanc Est du synclinal est en effet formé exclusivement par les couches calcaires de l'Eocène, qui affleurent sur les pentes dominant la vallée. Il en résulte que:

1° Ou bien le flanc oriental du synclinal est étiré, et l'oolithe ferrugineuse doit se trouver en profondeur à une faible distance des calcaires qui forment le bord E de la vallée.

2° Ou bien le minerai oolithique a recouvert le calcaire au flanc oriental du synclinal, mais a été érodé sur tout ce flanc, et même au-dessous du niveau de la vallée.

C'est la seconde alternative qui paraît la plus vraisemblable, ce qui n'exclut pas d'ailleurs un étirement possible au flanc E du synclinal, ce dernier n'étant pas symétrique par rapport à son axe, mais légèrement déjeté vers l'Ouest. Toutefois, vu la régularité des couches calcaires qui forment le soubassement, cet étirement, s'il existe, doit être peu considérable. Il est donc probable que sous la vallée de Babouche, et dans le premier tronçon, on est en droit de supposer l'existence d'une nappe continue de minerai oolithique, dont la courbure suit celle du synclinal. Cette nappe remonte sur la rive droite de l'Oued Babouche, à une cinquantaine de mètres au dessus du niveau de la vallée; elle est étirée, ou a été enlevée par érosion sur la rive gauche. Cette supposition, qui est une quasi-certitude, serait infirmée, au cas où la vallée de Babouche qui est aujourd'hui occupée par des limons quaternaires grisâtres dans lesquels l'Oued a creusé son lit, aurait jadis été profondément érodée sur toute son étendue, ce qui aurait entraîné la disparition des couches d'oolithe ferrugineuse sur la plus grande partie du synclinal. Nous verrons plus loin que cette hypothèse est peu vraisemblable.

En raccordant maintenant les observations faites sur les divers profils, et en négligeant les détails, la succession des formations dans la zône oolithique est la suivante:

1° au mur argiles grisâtres ou verdâtres, d'épaisseur assez considérable.
2° zône argileuse de couleur plus foncée, avec intercalations de bancs limonitiques.
3° zône dite oolithique avec bancs d'oolithe ferrugineuse compacte.
4° série argileuse avec bancs de limonite ocreuse.
5° zône épaisse d'argile, avec intercalations de formations gréseuses.

Les séries 4 et 5 forment le toit du minerai, leur épaisseur totale dépasse certainement 80 mètres. Il est à remarquer que sur toute la longueur du tronçon étudié, les formations du Miopliocène qui, logiquement, doivent recouvrir les argiles du No. 5, n'ont pas été rencontrées.

Quant à l'oolithe ferrugineuse, elle forme ordinairement deux couches d'épaisseur inégale, séparées par des formations limonitiques de 2 à 3 m. de puissance. L'épaisseur cumulée

des deux bancs d'oolithe oscille, autant qu'il est possible d'en juger sur les affleurements, entre 9 et 20 m. Les caractères de l'oolithe ferrugineuse sont très uniformes, partout elle présente le même aspect, et si elle est plus ou moins friable, cela tient exclusivement à des phénomènes d'altération. Cette uniformité est mise en évidence par différentes analyses du matériel récolté sur les divers affleurements dont il a été question. Les numéros de ces analyses sont ceux des affleurements. Nous donnerons à titre de comparaison, des analyses désignées par A et B, faites, A par le service des mines d'Algérie, et B dans le Laboratoire de Chimie agricole d'Alger, sur des échantillons résultant d'un mélange des minerais provenant des 9 affleurements.

	No. 9	No. 8	No. 7	No. 6	No. 5	No. 4
SiO_2	4,0	4,2	4,2	4,2	4,5	4,3
CaO	2,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,0
Fe	57,8	55,9	55,8	54,8	53,9	54,2
Mn	1,5	1,4	1,4	1,2	1,5	0,95
Ph	0,86	0,54	0,54	0,81	0,68	0,67
Perte au feu	12,1	12,3	11,9	12,3	12,2	12,4
S	—	—	—	—	—	—

	No. 3	No. 2	No. 1	A	B
SiO_2	4,5	4,4	4,3	4,5	4,12
CaO	3,0	2,1	2,1	2,1	2,82
Fe	54,6	53,2	53,3	53,2	51,80
Mn	0,73	1,2	1,2	0,75	0,80
Ph	0,68	0,89	0,78	0,69	0,80
Perte au feu	12,1	12,8	11,9	12,46	12,53
S	—	—	—	0,02	0,05

Nous dirons en passant que les bancs d'oolithe ferrugineuse compacte renferment quelques rares et tout petits galets ressemblant à des silex, mais qui ne sont que des concrétions de phosphate de chaux. Le fait est cependant plutôt rare, et le minerai oolithique présente vraiment une grande homogénéité.

2. *Plaine de Babouche (deuxième tronçon).*

Cette plaine de forme plus ou moins elliptique, fig. 6 est remplie par un limon grisâtre, d'aspect absolument uniforme, dans lequel l'Oued actuel a creusé son lit. Il est vraisemblable qu'à une époque récente, cette plaine était occupée par un lac, qui a du se vider au fur et à mesure

du creusement du défilé de Mézera. A quelques centaines de mètres de l'entrée de ce défilé, sur la rive droite de l'Oued Babouche, il existe un gourbi arabe, appelé Mohamed el Hatchich, qui nous servira de repère pour ce qui va suivre. C'est là en effet, que nous avions établi notre camp général.

Quand de la vallée supérieure (tronçon No. 1), on passe dans la plaine de Babouche (tronçon No. 2), on ne trouve plus trace d'oolithe ferrugineuse au delà de l'affleurement No. 9, sur le prolongement du flanc occidental du synclinal, et ceci aussi bien à la surface de la plaine que sur le jambage rocheux abaissé de ce synclinal qui sépare la vallée de Babouche de celle de Guibeur. Cependant à 300 m. environ du gourbi, sur la pente qui domine la vallée, et par conséquent à une distance assez faible de l'endroit où le synclinal se rétrécit, un peu en amont du défilé de Mézera, on voit apparaître un poudingue, sous lequel on observe quelques traces d'oolithe ferrugineuse. Ce poudingue représente vraisemblablement le Miopliocène.

Sur le flanc Est du synclinal, par contre, à l'endroit même où la vallée de Babouche s'élargit pour passer à la plaine du même nom, et à une faible distance du point où le jambage oriental du synclinal décrit une brusque courbure, on trouve, à la cote 995 m., un petit affleurement d'oolithe ferrugineuse en partie masqué par les éboulis, sur lequel on peut cependant relever la succession suivante:

1 ° au mur, calcaire Eocène.
2 ° argiles verdâtres, en partie masquées par du terrain rapporté.
3 ° banc d'oolithe ferrugineuse compacte.
4 ° argiles colorées, plus ou moins rougeâtres, avec filaments de gypse.
5 ° conglomérat, avec cailloux de calcaire, représentant vraisemblablement le Miopliocène.

Cet affleurement, que l'on peut suivre sur une vingtaine de mètres, prouve évidemment le retour des bancs d'oolithe ferrugineuse au flanc Est du synclinal. A partir de là, l'oolithe et les couches qui l'accompagnent, ne sont plus visibles le long de la partie abaissée du jambage oriental du synclinal qui sépare la vallée de Babouche de celle de Télidjen, mais il est évident que ces formations sont ici recouvertes par des éboulis et par du terrain rapporté. En effet, on a tout

récemment fait dans cette région quelques tranchées et quelques puits, qui tous ont retrouvé la formation oolithique.

Dès que la crête calcaire qui forme le jambage oriental du synclinal se relève, les affleurements d'oolithe ferrugineuse réapparaissent, et dessinent à flanc de coteau une traînée continue de plus de 3 kil. Ils cessent à peu près vis à vis du gourbi Mohammed, à quelques centaines de mètres en amont du défilé de Mézera.

La disposition du synclinal dans la plaine (tronçon No. 2) est donc l'inverse de celle observée dans la vallée de Babouche (tronçon No. 1). Dans la plaine, en effet, c'est au flanc oriental du synclinal qu'apparaît l'oolithe ferrugineuse, tandis qu'au flanc occidental elle est sans doute étirée, ou recouverte par les éboulis des pentes ou les limons de la vallée.

Pour étudier les affleurements de la plaine de Babouche nous procèderons en sens inverse de précédemment, et remonterons le flanc oriental du synclinal, de l'aval vers l'amont.

Le premier affleurement, que nous appellerons No. 10, est situé vis à vis du gourbi Mohammed, et assez près de la vallée; c'est le dernier qui est visible avant d'arriver au défilé de Mézera. Il est à la cote 940 m. soit à 30 m. environ au dessus de la plaine. La succession que l'on observe sur cet affleurement est la suivante:

1°	au mur, calcaires de l'Eocène, à Ostrea Bogharensis.	
2°	argiles verdâtres devenant limonitiques et ocreuses	12 m.
3°	banc d'oolithe ferrugineuse compacte	2,5 m.
4°	calcaires couleur café au lait	0,15 à 0,20
5°	banc de limonite ocreuse	3,00
6°	banc de minerai oolithique compact	3,5
7°	limonite	3,50
8°	mince banc de calcaire	1,4
9°	argiles, d'abord limonitiques, puis verdâtres	10,4
10°	argiles roses, plus ou moins gypseuses, avec petits lits calcaires. Epaisseur inconnue.	

Le plongement général de toutes ces formations est d'environ 40°.

L'affleurement suivant (No. 11), grimpe à flanc de coteau, au milieu des éboulis en s'éloignant de la vallée. Il consiste

en un pointement d'oolithe ferrugineuse compacte, qui mesure environ 5 m. d'épaisseur, et dont on ne peut observer ni le toit ni le mur.

A partir du No. 11, on peut dire que les affleurements sont continus; on en voit à merveille les profils sur les petits ravins latéraux découpés par les torrents qui descendent de la montagne. Le No. 12, qui fait suite au précédent, se trouve sur la crête d'une colline découpée par deux de ces

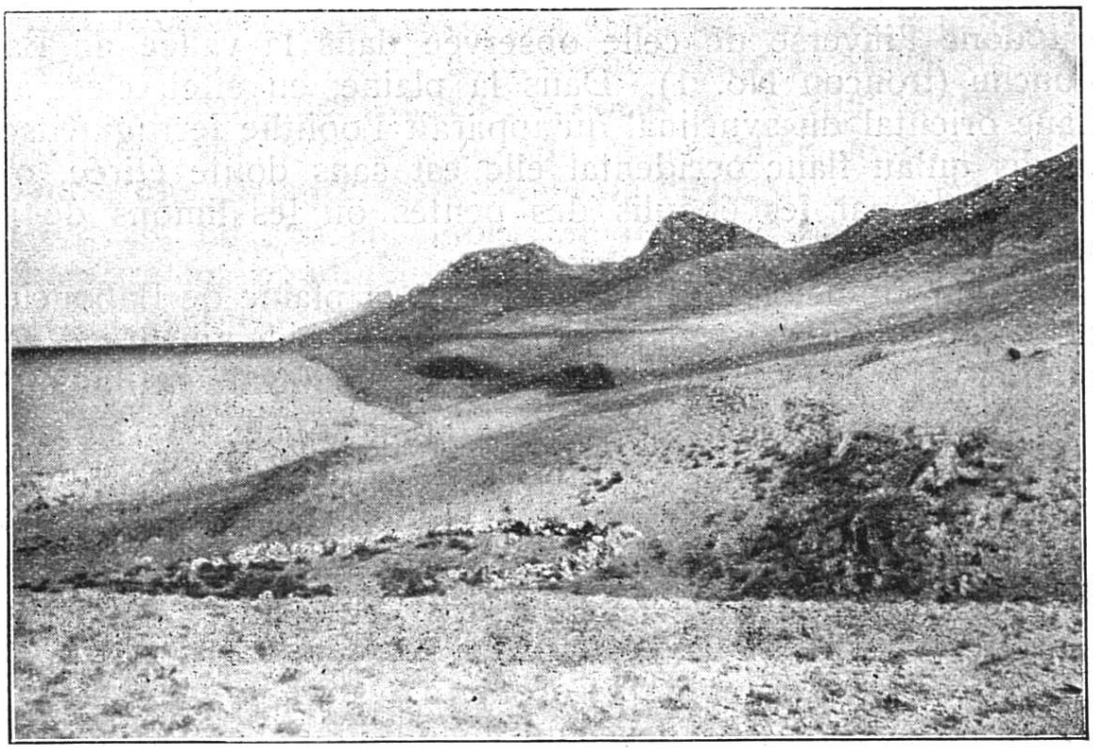


Fig. 11. Vue prise du S vers le N des affleurements No. 11 et No. 12.

ravins. Le profil complet relevé sur cet affleurement est alors le suivant:

1°	au mur, calcaires grumeleux.	
2°	brèche à Ostrea, épaisseur environ	15 m.
3°	calcaires grumeleux	0,50 m.
4°	limonite terreuse	0,50
5°	argiles vertes, plus ou moins ocreuses, avec intercalations de petits lits calcaires de 0,15—30—40	m.
6°	Oolithe ferrugineuse compacte	3,50 m.
7°	calcaires gris	0,20 m.
8°	limonite argileuse et argile	20—30 m.
9°	Oolithe ferrugineuse compacte	2,00
10°	petits bancs calcaires	0,50

11° argiles vertes plus ou moins limonitiques. Epaisseur inconnue.

12° argiles roses et bariolées, avec gypse, qui descendent jusqu'à la vallée, d'épaisseur environ 100 m.

La figure No. 11, prise du Sud au Nord, montre la disposition des affleurements No. 11 et No. 12. La fig. 12 prise du Nord au Sud, montre les affleurements No. 12 et No. 11 vus depuis le No. 14. La fig. 13 enfin, représente

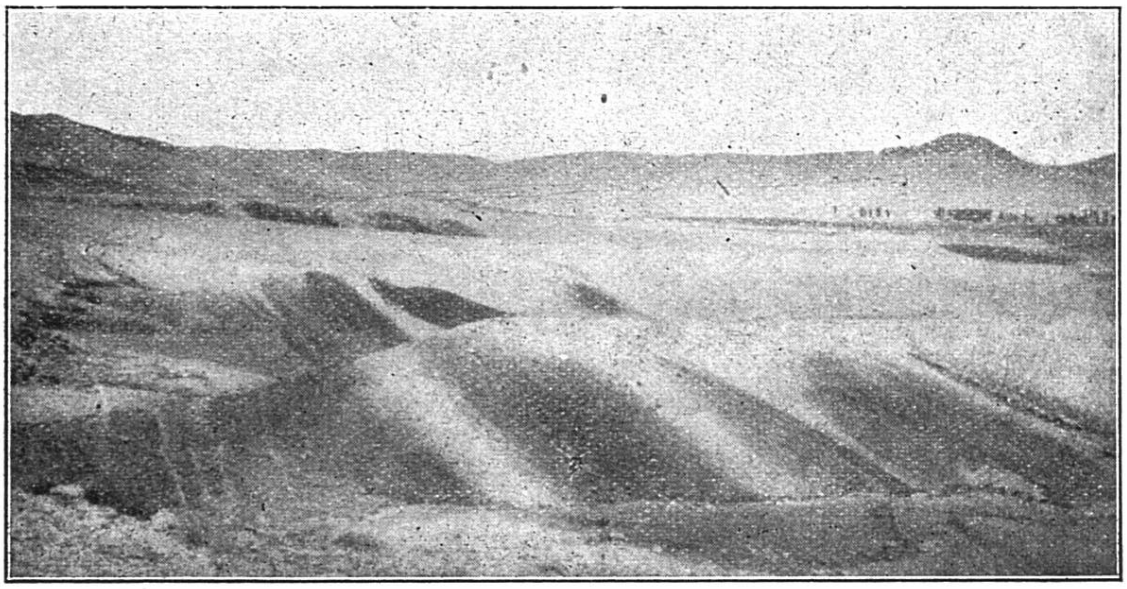


Fig. 12. Vue prise du Nord au Sud depuis le No. 14 de la série dans laquelle se trouvent les affleurements No. 12 et No. 11. A droite les arbres de l'oasis de Mohammed el Hatchich.

la disposition des assises calcaires compactes qui supportent le minerai oolithique à l'affleurement No. 10.

L'affleurement No. 13 fait suite au No. 12; le profil qu'on y relève est identique au précédent, mais permet de compléter quelques données. Il n'est guère possible de mesurer exactement l'épaisseur des formations, et il faut les évaluer par des moyens fort primitifs; néanmoins, du mur jusqu'au premier banc d'oolithe ferrugineuse compacte, l'épaisseur de tout le complexe, argiles, limonites et bancs oolithiques, atteint certainement plus de 70 mètres. Les argiles vertes limonitiques qui reposent sur le banc supérieur d'oolithe, ont au moins 25 m.; celles rougeâtres bariolées et gypseuses qui leur font suite, de 100 à 125 m., et enfin le poudingue Miopliocène, qui apparaît sur ces formations aux profils No. 13, de 50 à 80 m. Il résulte de ceci que l'épaisseur totale de la couverture

située au dessus du dernier banc d'oolithe ferrugineuse compacte, doit certainement dépasser de beaucoup 100 m. Le profil schématisé qui découle des observations faites sur les trois affleurements, est donc le suivant:

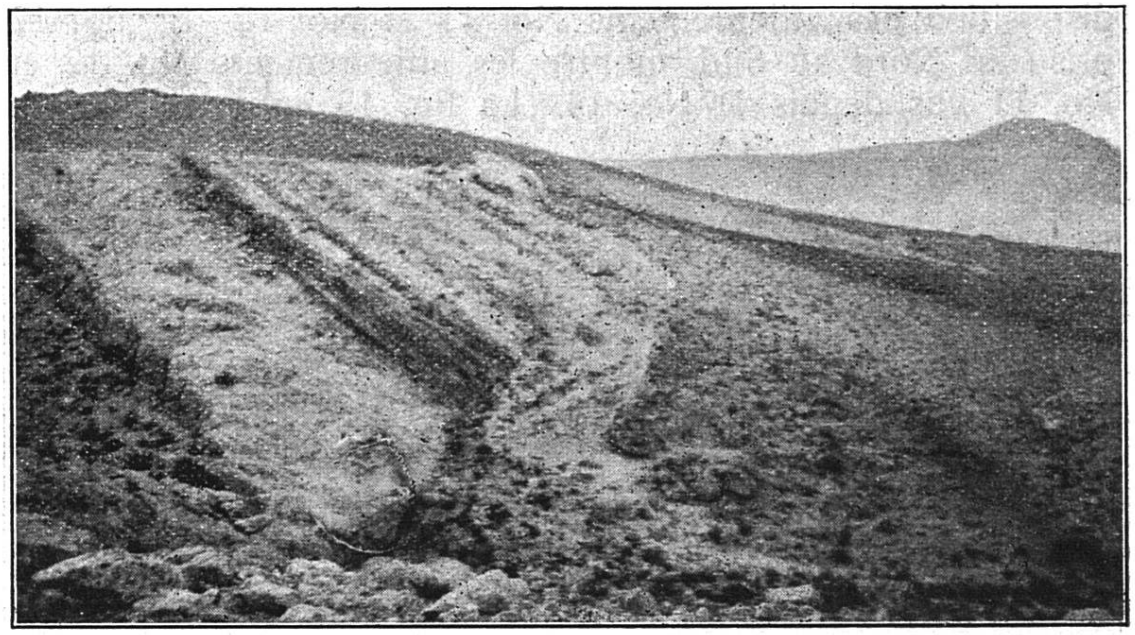


Fig. 13. Disposition des calcaires qui forment le mur du minerai oolithique de l'affleurement No. 10.

1 ° au mur, calcaires de l'Eocène.
2 ° zône des argiles limonitiques.
3 ° zône limonitique, avec bancs d'oolithe ferrugineuse compacte.
4 ° zône argileuse limonitique du toit.
5 ° argiles rougeâtres bariolées et gypseuses.
6 ° poudingue miopliocène.

L'affleurement No. 14 qui fait suite au No. 13 est complétement sous les éboulis, et on ne voit distinctement que le banc supérieur de l'oolithe ferrugineuse compacte, puis sur quelques trouées, des argiles vertes ou des argiles bariolées. Depuis l'affleurement No. 14 on peut constater, en le suivant pas à pas, que la zône à oolithe ferrugineuse compacte se poursuit encore à une grande distance, mais il devient de plus en plus difficile d'en relever de bons profils, parce qu'elle est presque partout recouverte par du terrain rapporté. Sur le ravin, situé entre les affleurements No. 13 et 14, on peut relever la succession très complète que voici:

1°	au mur, calcaires de l'Eocène.	
2°	argiles sableuses verdâtres	30 à 35 m.
3°	banc d'oolithe ferrugineuse compacte	1,50 m.
4°	terrain masqué par les éboulis	6,50 m.
5°	banc de limonite et de minerai oolithique	3,3
6°	limonites argileuses	2
7°	limonite compacte, reposant sur un banc de 0,80 de cailloutis à silex	0,25
8°	roche verdâtre gréseuse	2
9°	argiles gréseuses recouvertes par des éboulis. Epaisseur inconnue (probablement de 30 à 40 m.).	
10°	limonite friable	10 à 12
11°	petit banc d'oolithe compacte séparé par de l'argile	0,60
12°	argiles vertes	6 à 8 m.
13°	calcaire noduleux	0,20
14°	argiles ocreuses	3 à 4
15°	oolithe ferrugineuse compacte, en deux bancs de 0,60 séparés par 0,60 de limonite	1,80
16°	limonite argileuse	1,50
17°	oolithe argileuse	0,50
18°	argiles verdâtres, plus ou moins sableuses	30—40 m.
19°	petits bancs calcaires	0,60
20°	argiles bariolées rougeâtres, avec gypse, d'épaisseur comparable à celle fournie par le profil No. 13.	
21°	poudingue Miopliocène. Idem.	

Sur tois ces profils, les formations du Miopliocène consistent en minces bancs de poudingue, séparés par des grès plus ou moins rougeâtres. La fig. 14 donne la vue des affleurements No. 13 et No. 14 prise depuis le No. 12.

Les observations qui précèdent montrent que, dans la plaine de Babouche, l'oolithe ferrugineuse compacte se retrouve d'une façon continue sur plus de 2 kil. au flanc oriental du synclinal, et qu'elle existe également sur toute la bordure orientale de la dite plaine, entre l'affleurement rencontré à la sortie de la vallée de Babouche (tronçon No. 1), et le dernier de ceux visibles à l'extrémité Nord de la traînée précédemment décrite. La disposition est donc ici inverse de celle observée sur le premier tronçon, où le minerai apparaît constamment au flanc Ouest du synclinal. Faut-il considérer ce fait comme accidentel, ou mieux encore est-ce le résultat

d'une torsion du synclinal ayant produit un étirement en sens inverse sur ses deux flancs? Nul ne peut le dire pour le moment, mais la seconde hypothèse nous paraît de beaucoup la plus vraisemblable. Il convient aussi de remarquer que la succession des formations rencontrées dans la plaine au flanc oriental du synclinal est, dans le détail, différente de celle relevée dans la vallée supérieure de Babouche (tronçon No. 1) au flanc occidental du même synclinal.

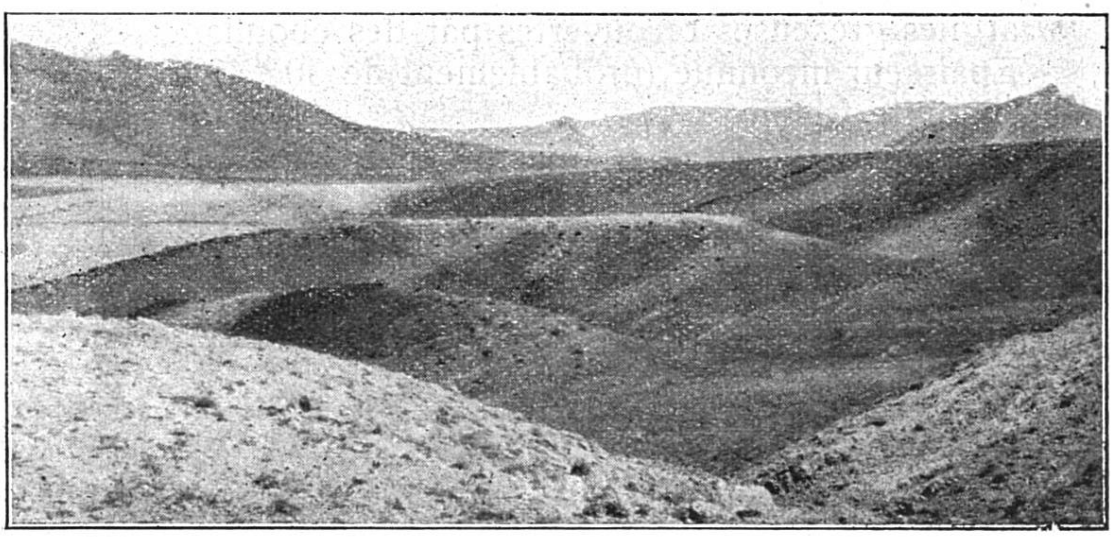
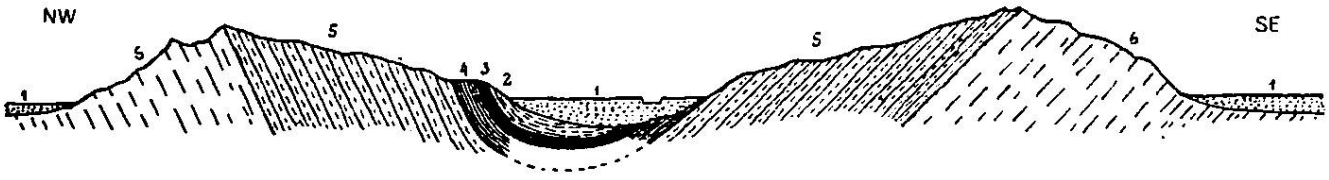


Fig. 14. Vue prise du S au N des affleurements No. 13 et No. 14 depuis celui No. 12.

Ceci semble indiquer une variation de faciès de l'Ouest vers l'Est dans l'ensemble des formations qui constituent la zône à oolithe ferrugineuse compacte. L'allure de cette oolithe est ici beaucoup plus variable, elle se subdivise fréquemment en plusieurs bancs d'épaisseur réduite, qui passent parfois à la limonite. Ces bancs sont en principe, toujours moins puissants que dans la vallée de Babouche, ils sont en nombre variable d'un point à un autre, et ordinairement séparés par des couches argileuses ou limonitiques plus ou moins épaisses. Il est à remarquer que certains bancs d'oolithe compacte se prolongent sur l'affleurement en bancs de limonite, et il n'est, pour le moment, pas possible de savoir si ce fait est dû à un passage latéral, ou à une altération superficielle. La fig. No. 15 représente le profil complet du synclinal dans la vallée, et la fig. No. 16 le même profil dans la plaine de Babouche. Ces deux profils montrent la disposition particulière du niveau à oolithe ferrugineuse compacte sur les deux flancs du synclinal, et la vraisemblance de la torsion et de l'étirement de celui-ci.

La structure et la composition du minerai oolithique compacte de la vallée de Babouche sont identiques à celles du même minerai de la plaine de Babouche, comme le montrent les analyses suivantes, faites sur du matériel provenant des affleurements précités.

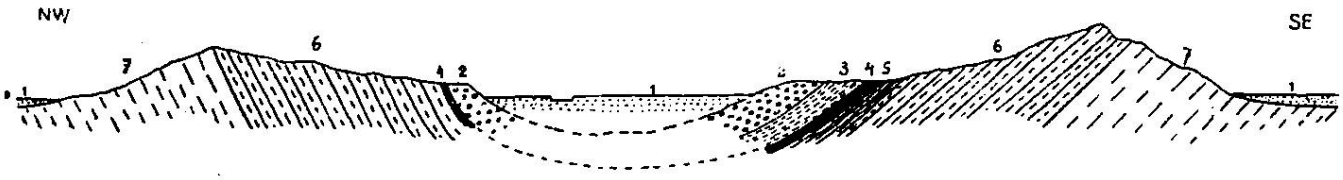
	No. 10	No. 12	No. 22	No. 13
SiO_2	4,5	4,5	4,5	4,4
CaO	2,2	2,2	2,0	2,0
Fe	54,2	55,1	54,2	53,0
Mn	1,6	1,4	1,1	1,0
Ph	0,8	0,9	0,63	0,72
Perte au feu	12,3	12,3	11,9	12,5
S	—	—	—	—



1 Quaternaire 2 Argiles du toit 3 Niveau à minerai 4 Argiles du mur 5 Eocène 6 Crétacé inférieur

Profil complet du synclinal de la vallée de Babouche par l'affleurement N° 6

Fig. 15.



1 Quaternaire 2 Miopliocène 3 Argiles du toit 4 Niveau à minerai 5 Argiles du mur
6 Eocène 7 Crétacé supérieur

Profil transversal du synclinal de la plaine de Babouche

Fig. 16.

3. Plaine de la Mézera (troisième tronçon).

La rivière Babouche sort, comme nous l'avons dit, de la plaine du même nom, par un défilé étroit appelé défilé de Mézera, qui présente plusieurs renflements successifs. Les couches calcaires du synclinal sont ici profondément entamées, et en suivant le défilé, on peut aisément voir le plongement contre la plaine, c. a. d. la disposition en cuvette du synclinal. Le défilé à sa sortie, aboutit à une nouvelle plaine tout à fait semblable à celle de Babouche, mais plus petite, c'est la plaine de Mézera, qui est comblée également par des

dépôts identiques. C'est dans la plaine et sur ces dépôts, que coule la rivière Babouche. Cependant près de sa terminaison Sud, les alluvions disparaissent et font place à un seuil rocheux calcaire qui forme ici le fond du synclinal, et dans lequel la rivière a, comme nous l'avons dit, scié un véritable cañon.

L'oolithe ferrugineuse compacte réapparaît immédiatement à la sortie du défilé, sur le flanc oriental du synclinal, mais ici le minerai oolithique bute par une faille contre les calcaires. La disposition que l'on observe sur l'affleurement noté No. 15 est alors la suivante: Les calcaires qui forment le jambage Est du synclinal sont disloqués par une faille, ils plongent NE 30°, et sont inclinés également de 12° contre l'axe de la vallée. L'oolithe ferrugineuse entre directement en contact avec les calcaires, et plonge en sens inverse, soit de 32° au SO. Le profil relevé en cet endroit est alors le suivant:

1°	calcaires en bancs peu épais plongeant NE de 30°.	
2°	Premier banc d'oolithe ferrugineuse compacte plongeant au SO de 32°	3,5
3°	zône d'éboulis, couvrant probablement des argiles limonitiques	5
4°	second banc d'oolithe ferrugineuse compacte	4,5 à 5 m.
5°	limonites litées, avec argiles	9 à 10 m.
6°	limonites avec minces bancs d'oolithe ferrugineuse compacte (troisième banc)	3
7°	argiles vertes plus ou moins ocreuses	6
8°	argiles roses avec gypse	80 à 100 m.

A une petite distance du point où le profil a été relevé, l'affleurement reprend sa forme habituelle, et longe le pied de la montagne. On retrouve alors le minerai un peu plus loin, à 200 mètres de ce point, sur un petit espace, mais là toute trace de dislocation a disparu, et les plongements sont normaux. Au delà du point indiqué, il n'existe plus aucun affleurement visible, mais comme on trouve là un épais manteau de terrain rapporté, on peut supposer que la zône de l'oolithe ferrugineuse et des formations qui l'accompagnent est ici recouverte. Toutefois à 800 m. plus au Sud, les calcaires du jambage oriental du synclinal arrivent au niveau de la plaine, et comme tout près de là se trouve le seuil rocheux raviné par l'Oued dont il a été question, et qui forme

ici le fond du synclinal, il est de toute évidence que le minerai ne saurait être rencontré au delà.

Sur le flanc occidental du synclinal, et immédiatement après la sortie du défilé de Mézera, on retrouve également l'oolithe ferrugineuse compacte, mais le profil est ici beaucoup moins net. Le minerai oolithique accompagné de limonites, vient également buter contre les calcaires, mais les rapports des deux formations sont assez obscurs, par le fait que ce minerai est en grande partie recouvert par les éboulis. L'oolithe ferrugineuse compacte semble en effet directement surmontée par des bancs épais d'un conglomérat rougeâtre, à cailloux de calcaire, qui correspond vraisemblablement au poudingue Miopliocène, et qui est ici très épais. Ce poudingue paraît former, une carapace continue sur le flanc occidental du synclinal. Il descend en pente très douce sur la plaine, et disparaît sous les alluvions et les marécages. En tout cas, vu l'allure spéciale de ce poudingue, on peut affirmer que le synclinal de Mézera est fort plat, et partant peu profond. Au delà de l'affleurement en question, on ne trouve plus trace de minerai, le sol étant complétement recouvert.

En somme, abstraction faite de la dislocation tout à fait locale dont il a été question, la disposition relevée sur la plaine de Mézera est analogue à celle observée sur celle de Babouche, mais les affleurements sont considérablement moins nombreux. La zône à oolithe ferrugineuse compacte apparaît ici au flanc oriental du synclinal également, mais l'oolithe ferrugineuse entre en contact avec les calcaires.

Les affleurements de cette oolithe sont connus sur 200 mètres environ et disparaissent au délà, mais l'allure des formations redevient rapidement normale à une faible distance de la dislocation que nous avons indiquée.

La succession observée dans les différentes formations de la zône du minerai oolithique ferrugineux, est, dans ses grandes lignes, analogue à celle décrite pour le synclinal de la vallée de Babouche. Les bancs d'oolithe ferrugineuse compacte y sont séparés par des formations argileuses limonitiques relativement épaisses. Il est probable que le minerai oolithique se continue au delà du dernier affleurement observé, mais il est masqué par du terrain rapporté. Il paraît découler de l'ensemble de nos observations, que le synclinal est également

complet dans la vallée de Mézera, mais sa surface est notablement plus petite que dans la vallée de Babouche, et là où elle est cachée, l'oolithe ferrugineuse ne doit pas descendre bien bas en profondeur, à en juger par l'allure générale des conglomérats Miopliocènes.

VII. Conclusions générales qui se dégagent de cette étude.

Nous exposerons les conclusions auxquelles nous sommes arrivés, sous forme d'une série d'articles, dans lesquels nous résumerons l'étude relative à chacun des points importants de la question.

1. Preuves de l'existence du synclinal et des formations oolithiques ferrugineuses.

La preuve de l'existence, en Algérie, d'un minerai de fer oolithique sédimentaire, découle immédiatement de nos recherches. Cette oolithe ferrugineuse forme une nappe puissante de minerai, qui occupe sans doute toute la région synclinale formée par la vallée et la plaine de Babouche, ainsi que par celle de Mézera, et ceci bien que les affleurements discontinus de minerai ne se trouvent alternativement que sur l'un ou sur l'autre flanc du synclinal. En effet, la localisation sur un flanc seulement du synclinal, d'un minerai sédimentaire régulièrement lité dans un complexe de formations stratifiées, serait un non sens, et il faut nécessairement admettre le retour synclinal de ce minerai et des formations qui l'accompagnent. D'autre part, la présence de l'oolithe ferrugineuse alternativement au flanc occidental et au flanc oriental de ce synclinal, est à nos yeux une preuve de la réalité objective de ce dernier. Il a donc existé, avant le ridement qui a donné naissance au relief actuel, une nappe continue, d'oolithe ferrugineuse, intercalée dans les formations attribuées à l'Eocène moyen. Cette oolithe ferrugineuse, qui représente un épisode dans les dépôts variés de cette formation, a participé à toutes les dislocations de la région, et n'a été conservée que là où elle a été suffisamment protégée contre l'érosion, ce qui est le cas pour certains synclinaux, et particulièrement pour ceux qui affectent la disposition dite en cuvette, comme c'est le cas à Aïn-Babouche.

2. Extension de l'oolithe ferrugineuse.

Nous avons montré que l'horizon oolithique ferrugineux existe sans doute sur toute l'étendue du synclinal d'Ain-Babouche. A priori, il n'y a aucune raison pour que cette oolithe soit exclusivement localisée dans ce synclinal, et bien au contraire, tout fait supposer que ce minerai doit se rencontrer dans tous les synclinaux de la région qui se présentent dans des conditions identiques à celui de Babouche. De fait, à El-Guettar, non loin de Gafsa, en Tunisie, à plus de 100 kil. à vol d'oiseau de Babouche il existe un petit gisement d'oolithe ferrugineuse, dont l'exploitation a même été commencée. L'oolithe compacte est tout à fait analogue à celle de Babouche, et le gisement qui est relativement minuscule, est disposé également dans un synclinal. La succession qu'on observe dans les différentes formations qui accompagnent cette oolithe ferrugineuse est cependant un peu différente de celle que nous avons relevée à Babouche, preuve évidente de variations locales dans la sédimentation. A El-Guettar, en effet, le mur du minerai est représenté par des gypses argileux et rougeâtres, qui reposent sur les calcaires de l'Eocène, tandis que le toit est constitué par les conglomérats du Miopliocène, qui ont ici plus de 100 m. de puissance, et recouvrent directement l'oolithe ferrugineuse. Fait à noter, le minerai paraît être étiré également sur un des flancs du synclinal.

3. Variation de faciès sur les deux flancs du synclinal.

Si l'on ne considère tout d'abord que l'aspect de l'oolithe ferrugineuse, il est incontestable que celle-ci est notablement plus belle sur le flanc occidental du synclinal de la vallée de Babouche (tronçon 1), que sur le flanc oriental du synclinal (tronçon 2) dans la plaine. Dans le premier cas, les bancs sont plus épais, beaucoup plus rapprochés, et séparés les uns des autres par des formations limonitiques ordinairement peu épaisses. Le minerai est toujours très compact, quelquefois même assez dur lorsqu'il n'a pas subi d'altérations superficielles; les oolithes sont de petite taille, de dimension uniforme, le ciment qui les réunit est ordinairement très réduit, et la présence de petits galets dans cette oolithe est plutôt rare. Dans le second cas, les bancs sont plus nombreux, et répartis dans une épaisseur de formations stériles beaucoup plus grande; l'épaisseur même des bancs d'oolithe est plus

faible, et il y a souvent passage latéral à la limonite. La disposition des bancs varie d'ailleurs d'un point à un autre d'une façon sensible. Il en est de même dans les formations qui accompagnent l'oolithe, et notamment dans les petits bancs calcaires qu'on voit intercalés dans les argiles. Le schéma général reste cependant le même dans les grandes lignes, et dans la plaine Babouche, comme dans la vallée, nous avons toujours la zône de minerai oolithique compacte intercalée entre deux épaisses formations argileuses au toit comme au mur, seulement les conglomérats du Miopliocène n'apparaissent que dans la vallée de Babouche seulement.

4. *Etirement du synclinal.*

Comme nous l'avons vu, l'oolithe ferrugineuse disparaît alternativement dans la vallée, au flanc Est du synclinal, et dans la plaine de Babouche ainsi que dans celle de Mézera, au flanc Ouest. Cette disparition est-elle due à une simple érosion, à un étirement, ou aux deux phénomènes à la fois. Il est très difficile de répondre ici d'une façon positive, cependant à notre avis, l'étirement du synclinal alternativement sur les deux flancs nous paraît tout à fait vraisemblable. En effet, nous avons vu qu'il existe des amorces de minerai aux flancs où il paraît supprimé, mais là, l'oolithe ferrugineuse est tout à fait réduite, et les formations argileuses qui l'accompagnent au toit comme au mur paraissent supprimées. Tel est par ex. le cas au flanc Ouest du synclinal, dans la plaine de Babouche, vis-à-vis de Mohammed el-Hatchich, puis aussi à l'entrée de la plaine de Mézera, sur le même flanc du synclinal. Il n'est pas impossible d'ailleurs que cet étirement ne soit accompagné d'une érosion. La disposition observée semble nettement indiquer que le synclinal a subi une torsion autour de son axe, et cette torsion a été accompagnée de deux dislocations transversales; l'une se trouve probablement au passage de la vallée à la plaine de Babouche, l'autre à l'entrée de la vallée de Mézera. Seuls des travaux de sondage permettront de vérifier cette supposition.

5. *Erosion possible du synclinal.*

La disposition synclinale du minerai étant indiscutable, peut-on compter retrouver ce dernier en profondeur au dessous de la vallée, ou bien le synclinal et avec lui les couches d'oolithe ferrugineuse, ont-ils été complétement érodés au moment

de la formation de cette vallée, les affleurements visibles n'étant que les restes de l'un des jambages de ce synclinal? A priori on serait tenté de le croire, ceci pour plusieurs motifs; tout d'abord, les affleurements d'oolithe ferrugineuse se trouvent à une faible hauteur au dessus de la vallée (35 m. en moyenne dans la vallée, et 50 m. dans la plaine de Babouche), preuve évidente qu'au dessus de ces hauteurs, le même minerai a été très certainement enlevé. Puis souvent et dans la vallée de Babouche notamment, le minerai oolithique presque entièrement décapé de sa couverture argileuse, arrive sur la pente même qui domine directement le thalweg et y forme une sorte de carapace. Enfin l'absence d'affleurement sur un des flancs du synclinal peut aisément s'interpréter comme résultant d'une disparition partielle de celui-ci. Sans doute le minerai a été érodé en divers endroits, la chose est évidente, mais il nous semble peu probable que cette érosion ait été assez profonde au dessous du niveau de la vallée actuelle, pour y faire disparaître totalement le minerai de fer oolithique et les formations qui l'accompagnent. Nous avons en effet, montré que le synclinal n'est pas à pente continue, mais forme deux cuvettes distinctes, celle de Babouche et celle de Mézera. L'Oued Babouche a scié son lit d'abord dans les calcaires à l'entrée même de la vallée de Babouche, puis au défilé de Mézera, et enfin dans les calcaires qui forment le fond du synclinal, dans la partie Sud de la plaine de Mézera. Or la différence entre les cotes à l'entrée de la vallée de Babouche, et au seuil rocheux qui forme le fond de la vallée de Mézera, à l'endroit où les calcaires sont ravinés directement par l'Oued est de 109 m. C'est donc la hauteur maximum de la verticale suivant laquelle l'érosion a pu s'effectuer. Mais pour atteindre les couches d'oolithe ferrugineuse, il faut préalablement décaper les formations qui en constituent le toit. Sans doute, dans la vallée même de Babouche, nous ne connaissons pas l'épaisseur totale de celles-ci, puisque le seul profil un peu complet que nous possédons (affleurement No. 6) montre que nous n'avons qu'une partie des formations qui constituent le toit du minerai; mais sur la plaine de Babouche, nous sommes mieux renseignés, nous savons que cette épaisseur est d'au moins 150 m. (et peut-être davantage). Comme le synclinal a une longueur totale de 14 kil. environ, il est évident que l'érosion dès le début de celui-ci, n'a pas attaquée

les formations sur la hauteur indiquée. Il est donc vraisemblable que les couches oolithiques ferrugineuses se trouvent intactes en profondeur. Sans doute leur toit a été plus ou moins fortement entamé, mais le minerai oolithique est sans doute resté indemne.

6. Erosion latérale du synclinal.

En voyant la dépression du synclinal dans la région qui fait suite à la vallée de Babouche, ainsi que l'abaissement local de ses jambages, il vient immédiatement à l'esprit que ce dernier a été largement érodé en écharpe, de façon à faire communiquer entre elles les trois vallées de Télidjen, de Babouche et de Guibeur. Le fait est fort possible, mais il n'a aucune importance pour l'intégrité du synclinal en profondeur, car le niveau des barres rocheuses qui subsistent est supérieur à celui de la vallée de Babouche ce qui écarte d'emblée l'idée d'une érosion du synclinal au dessous de la vallée.

Table des matières.

I. Introduction 175
II. Situation du gisement 175
III. Formations géologiques de la région, et position de l'oolithe ferrugineuse dans celle-ci 176
IV. Disposition topographique et géologique du synclinal d'Ain-Babouche et des régions limitrophes 178
V. Caractères généraux de l'oolithe ferrugineuse . . . 184
VI. Disposition de la formation oolithique dans le synclinal . 186
1. Vallée supérieure de Babouche (premier tronçon) . . 186
2. Plaine de Babouche (deuxième tronçon) . . . 193
3. Plaine de la Mézera (troisième tronçon) 201
VII. Conclusions générales qui se dégagent de cette étude . 204
1. Preuves de l'existance du synclinal et des formations oolithiques ferrugineuses 204
2. Extension de l'oolithe ferrugineuse 205
3. Variation de faciès sur les deux flancs du synclinal . 205
4. Etirement du synclinal 206
5. Erosion possible du synclinal 206
6. Erosion latérale du synclinal 208