

N° d'ordre : /DSTU/2021

MEMOIRE

Présenté

à

L'UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID-TLEMEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA
TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

Pour obtenir

LE DIPLÔME DE MASTER PROFESSIONNEL

Spécialité

Géo-Ressources

Par

Ilham Ghizlane BOUKRA BETTAYEB

et

Nafissa MAHLIA

**VALORISATION DES ARGILES MIOCENE DE LA REGION DE REMCHI
EXEMPLE : GISEMENT DE DJEBEL GHEZNONE**

Soutenu le 08/07/2021 devant les membres du jury :

Salamet MAHBOUBI, MC (A), Univ.Tlemcen
Mustapha BENADLA, MC (B), Univ.Tlemcen
Mourad CHIKH MA (A), Univ. Tlemcen
Choukri SOULIMANE MC (A), Univ.Tlemcen

Président
Encadreur
Co-Encadreur
Examineur

DEDICACES

Dédicaces

Au nom de dieu le tout puissant.

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect et mon amour éternel, à ces deux merveilleuses personnes qui ont toujours été à mes côtés pour illuminer mon chemin et m'encourager.

A Mes très chers frères : Karim, otman & chihab

A ma très chère sœur : Chourouk

Je dédie aussi ce travail à la mémoire de mes grands-parents paternels

A ma grand-mère maternelle que dieu la garde pour nous

A mes chers oncles, tantes, cousins et cousines

A ma très chère binôme Nafissa et toute sa famille

J'ajoute à cela mes copines : Dounia, Maissa, Asma, sanaa & wiem

A mon très cher ami : Sedik.

À mes camarades de la promotion 2021.

Ilham Ghizlane

Dédicaces

Au nom de dieu le tout puissant

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect et mon amour éternel, à ces deux merveilleuses personnes qui ont toujours été à mes côtés pour illuminer mon chemin et m'encourager.

A mes chères sœurs : Asma, Meriem & wiem

A mes chers frères et beaux-frères : Hicham, Issam, Badro, Ibrahim

A ma très chère nièce : Ritej

A mes deux neveux : Louay & Iyad

A ma très chère partenaire dans ce travail : Ghizlane

A mes copines : Ikram et Maissa Asma Sanaa

A toute la promotion de 2021 de toutes spécialités

Nafissa

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions DIEU de nos avoir donné la force, la Volonté et le courage pour terminer notre travail de fin d'études.

Nous tenons à témoigner nos profonds remerciements et profonde considération à notre encadreur Mr. BENADELA Mustapha pour leur soutiens précieux ainsi que leur conseil au cœur de ce parcours scientifique pour améliorer la qualité de notre travail. Ses encouragements et surtout sa disponibilité, qui a été pour nous, une source constante de motivation.

Nos remerciements vont également à notre Co-encadreur Monsieur CHIKH Mourad responsable de la carrière de la SRL briqueterie de la Tafna pour sa disponibilité et pour nous avoir permis de recueillir les informations concernant la zone d'étude et d'avoir mis à notre disposition tous les moyens pour le bon déroulement de ce travail.

A Madame MAHBOUBI Salamet, maitre de conférences classe (A) à l'université de Tlemcen, pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire.

Nos profonds respects à Monsieur SOULIMANE Choukri, Maître de Conférences classe (A) pour leur aides et leur encouragements et qui a bien voulu examiner et critiquer ce travail.

Nos profonds respects à Monsieur MAROK Abbas, responsable du master géo-ressources professionnel qui nous à faciliter l'accès au laboratoire.

Nos remerciements vont également à Monsieur BENDIMRADE Djamel (Gérant de la SARL briqueterie de la Tafna), CHIKH Noureddine (Directeur), BELKHOUCHE Mohamed (Responsable de la qualité) BOUHASSOUNE Mohamed (Laboratoire et control de la qualité) ainsi que tous les personnels pour nous avoir chaleureusement accueillis au sein de leur entreprise.

Nous adressons nos plus vifs remerciements à l'ensemble des professeurs qui ont contribué à notre formation et tout le personnel du département des sciences de la terre et de l'univers.

Toutes les personnes qui ont de près ou de loin contribué à la réalisation de ce mémoire, en particulier Mademoiselle BECHLAGHEM Sara.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	
RESUME	04
ABSTRACT	05
ملخص	06
<hr/>	
Première Partie : GENERALITES	
<hr/>	
I. INTRODUCTION GENERALE	07
II. BUT ET INTERET	07
III. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE	07
A. Contexte géographique	07
1. Situation générale du bassin Tafna.....	07
2. Situation de la zone d'étude.....	08
B. Contexte géologique	09
1. Présentation géologique du bassin de la Tafna.....	09
1.1. Au plan stratigraphique.....	09
1.1.1. Néogène.....	10
a. Miocène.....	10
b. Pliocènes.....	12
c. Quaternaire.....	12
2. Présentation géologique du secteur d'étude.....	12
2.1. Au plan stratigraphique.....	12
2.1.1. Ensemble Mésozoïque.....	12
2.1.2. Ensemble Tertiaire.....	12
2.2. Au plan tectonique.....	13
IV. METHODOLOGIE	13
A. Sur le terrain	13
B. Au laboratoire	13
1. Granulométrie.....	14
2. Diffractométrie aux rayons X.....	14
3. Analyse des échantillons par MEB/EDX.....	14

Deuxième Partie : **LITHOSTRATIGRAPHIE ET METHODES D'EXPLOITATION**

I. INTRODUCTION.....	15
II. ETUDE LITHOLOGIQUE.....	15
A. Géologie de gisement.....	15
B. Structure de gisement.....	15
C. Description lithologique.....	15
1. Coupe de flanc Ouest de la colline de Djebel Ghezenoune.....	16
1.1. Formation argilo-gréseuse.....	16
1.2. Formation argilo-sableuse et conglomératique.....	16
2. Coupe de front d'exploitation de la carrière.....	18
2.1. Formation argilo-gréseuse.....	18
2.1.1. Ensemble inférieur.....	18
2.1.2. Ensemble supérieur.....	18
2.2. Formation argilo-sableuse et conglomératique.....	18
3. Coupe du flanc Est de la colline de Djebel Ghazenoune.....	20
3.1. Formation argilo-gréseuse.....	20
3.1.1. Ensemble inférieur.....	20
3.1.2. Ensemble supérieur.....	20
3.2. Formation argilo-sableuse-conglomératique et carbonatée.....	20
D. Corrélation lithologique.....	20
1. Formation argilo-gréseuse.....	22
2. Formation argilo-sableuse-conglomératique et carbonatée.....	22
III. METHODE D'EXPLOITATION.....	22
A. Présentation de l'entreprise.....	22
B. Produits.....	24
C. Processus de production.....	24
1. Préparation 1.....	25
2. Préparation 2.....	25
3. Fabrication.....	26
4. Séchage.....	27
5. Empilage.....	28
6. Cuisson.....	28
7. Dépilage.....	29

Troisième Partie : **GRANULOMETRIE ET GEOCHIMIE DES ARGILES**

I. INTRODUCTION.....	32
II. ETUDE GRANULOMETRIQUE.....	32
III. ETUDE GEOCHIMIQUE.....	33
A. Analyse géochimique par DRX.....	33
B. Analyse par MEB-EDX.....	35

CONCLUSION GENERALE.....	37
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	38
LISTE DES FIGURES.....	39
LISTE DES TABLEAUX.....	41
PLANCHE.....	42
ANNEXE.....	43

RESUME

RESUME

Afin d'élargir nos connaissances sur les argiles exploités dans la wilaya de Tlemcen par les différentes entreprises et plus précisément les briquetiers, une étude multidisciplinaire basée sur la lithologie, la granulométrie et l'interprétation des données géochimiques des argiles ont été mené sur la carrière de Djebel Ghazenoune. Ce dernier est situé à 1 km environ à l'Ouest de la ville de Remchi.

En effet, la description pétrographique révèle que ce gisement est constitué par une épaisse série argileuse admettant des intercalations gréseuses de teinte rougeâtre à la patine et verdâtre à la cassure. Ces argiles sont de couleur bleuâtre à la base et verdâtre à nuance jaunâtre vers le haut, tendre et surmontées par une carapace essentiellement détritique.

Parallèlement, l'analyse des données granulométrique des argiles exploitées dans la briqueterie a montré que ces argiles présentent un aspect hétérogène, ce sont des argiles indurées et ayant une asymétrie généralement positive ; ce qui suggéré que les particules fines sont mieux classées que les particules grossières.

Enfin l'analyse de la répartition des minéraux argileux le long de la coupe du front d'exploitation de la carrière montre que les argiles de la région de Remchi sont siliceuses et calciques. Ces argiles sont constantes et représentées par deux minéraux argileux qui sont la Kaolinite et l'illite.

Mots-clés : argiles, Tlemcen, briquetiers, lithologie, granulométrie, données géochimiques, Djebel Ghazenoune, Remchi.

ABSTRAT

ABSTRACT

In order to broaden our knowledge of the clays exploited in the wilaya of Tlemcen by the various companies and more precisely the brick makers, a multidisciplinary study based on the lithology, the granulometry and the interpretation of the geochemical data of the clays were carried out on the quarry. by Djebel Ghazenoune. The latter is located about 1 km west of the town of Remchi.

Indeed, the petrographic description reveals that this deposit is made up of a thick clay series admitting sandstone intercalations of a reddish tint at the patina and greenish at the fracture. These clays are bluish at the base and greenish with a yellowish tinge towards the top, tender and topped by an essentially detrital shell.

At the same time, the analysis of the particle size data of the clays mined in the brickyard showed that these clays have a heterogeneous appearance, they are indurated clays and have a generally positive asymmetry; which suggested that fine particles are classified better than coarse particles.

Finally, the analysis of the distribution of clay minerals along the section of the quarry exploitation front shows that the clays in the Remchi region are siliceous and calcic. These clays are constant and represented by two clay minerals which are Kaolinite and illite

Keywords: clays, Tlemcen, brick makers, lithology, granulometry, geochemical data, Djebel Ghazenoune, Remchi

ملخص

ملخص

من أجل توسيع معرفتنا بالطين المستغل في ولاية تلمسان من قبل الشركات المختلفة وبشكل أكثر دقة صانعي الأجر، تم إجراء دراسة متعددة التخصصات تعتمد على الصخر وقياس الحبيبات وتفسير البيانات الجيوكيميائية للطين المستخرج من محجرة جبل غزنون. يقع هذا الأخير على بعد حوالي كيلومتر واحد غرب مدينة رمشي.

الوصف الصخري للمحجر يوحي بوجود طبقة سميكة من الطين تتخللها طبقات من الرمل الصلب ذات اللون المحمر اللون المخضر عند الكسر أما الطين فهو ذو لون مزرق في القاعدة ليصبح ذو لون مخضر ومصفر ورطب باتجاه الأعلى تعلوه قشرة مفتتة بشكل أساسي

في الوقت نفسه، أظهر تحليل بيانات حجم الجسيمات للطين المستخرج من الطوب أن هذه الصلصال لها مظهر غير متجانس، فهي صلصال صلبة ولديها عدم تناسق إيجابي بشكل عام؛ مما يشير إلى أن الجسيمات الدقيقة تصنف على أنها أفضل من الجزيئات الخشنة.

في الوقت نفسه، أظهر تحليل بيانات حجم الجسيمات للطين ان له مظهر غير متجانس ولديه عدم تناسق إيجابي بشكل عام؛ مما يشير إلى أن الجسيمات الدقيقة تصنف على أنها أفضل من الجزيئات الخشنة.

أخيراً، يُظهر تحليل توزيع معادن الطين على طول مقطع واجهة استغلال المحجر أن الطين في منطقة رمشي سيليسي وكلسي. هذه الصلصال ثابتة وممتلئة بمعدني طين هما الكاولينيت والإيليت.

كلمات مفتاحية: الطين، تلمسان، مصنع الاجور، ليثولوجيا، تحليل الحبيبات، بيانات جيوكيميائية، جبل غزنون، رمشي.

Première Partie : GENERALITES

I. INTRODUCTION GENERALE

Ce présent travail est consacré essentiellement à l'étude lithostratigraphique, granulométrique et géochimique des argiles d'âge miocène de la région de Remchi. En effet, ce sujet rentre dans le cadre d'une collaboration scientifique entre l'Université de Tlemcen et la Société de la briqueterie de Remchi, dont l'objectif de cette collaboration consiste à étudier l'aspect physico-mécanique des argiles exploitées dans le domaine de la briqueterie d'une part, et à réaliser une analyse minéralogique (DRX) et chimique (FRX) dans ces argiles d'autre part. Une fois l'étude géochimique réalisée, cela va nous permettre de suivre l'évolution des minéraux argileux et les oxydes le long du front d'exploitation et parallèlement d'avoir une idée plus claire sur leurs utilisations dans les différents domaines.

II. BUT ET INTERET

Le présent travail a pour but l'étude lithologique, granulométrique et géochimique des argiles d'âge miocène de la plaine de Remchi, plus précisément la carrière Tafna de la briqueterie de Remchi. Le but de cette étude est comme suit :

- Lever des trois coupes détaillées couche par couche dans les deux flancs de la colline (flanc Ouest et Est) formant le périmètre d'exploitation ainsi le front de la taille de la carrière.
- Réaliser une étude granulométrique dans les deux variétés des argiles (bleuâtres et verdâtres) formant le front de la taille de la carrière. Cette étude va nous permette de mettre en évidence sur l'agent de transport de ces argiles.
- Etablir une corrélation lithostratigraphique entre les trois coupes levées pour bien suivre les variations latérales et verticales des argiles exploitées dans cette carrière ;
- Etude géochimique appliquée seulement sur les échantillons de la coupe de front d'exploitation de la carrière de la briqueterie afin d'avoir une idée sur le cortège minérale qui constitue ces argiles.

III. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

A. Contexte géographique

1. Situation générale du bassin Tafna

Le bassin de la Tafna est situé dans l'Oranie occidentale. Il est localisé dans la plaine de la Tafna. Cette dernière a été subdivisée selon GENTIL (1903) en Trois dépressions :

- La vallée de Haute Tafna.
- La vallée de Moyenne Tafna.
- Et enfin La vallée de Basse Tafna.

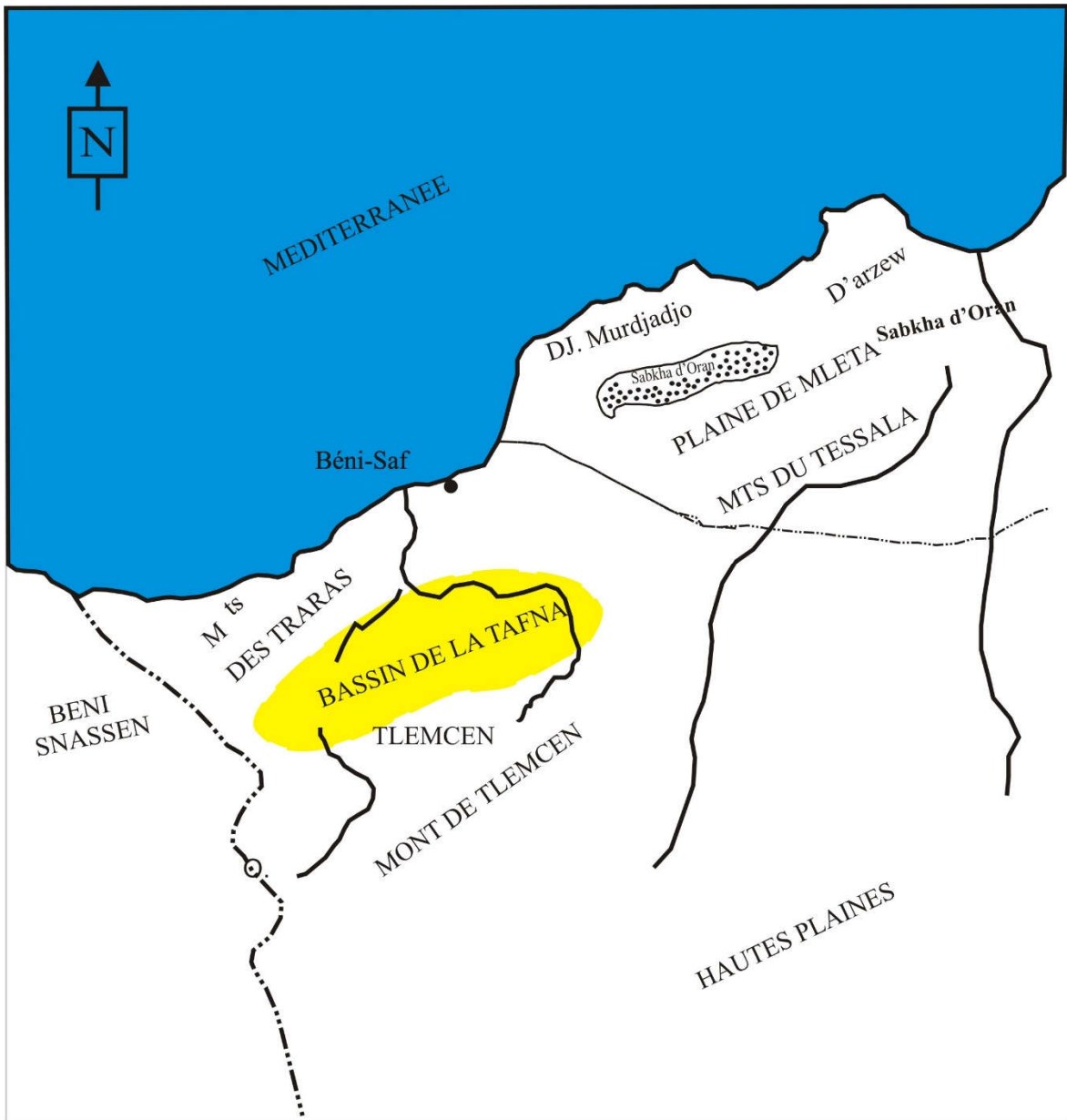


Fig. 01 : Situation géographique générale du bassin de la Tafna (D'après PERRODON, 1957).

2. Situation de la zone d'étude

La carrière d'exploitation des argiles (Djebel Ghazenoune) qui sert de cadre géographique à notre étude se situe à 1 km à l'Ouest de la ville de Remchi et à 500 m au Sud Est de village de Sid Bounouar. Il longe la route reliant la ville de Remchi et la ville de Maghnia (**Fig. 02**). Elle est limitée par :

- la route nationale n°35 au Nord ;
- des terrains agricoles au Sud
- oued Tafna au Nord-Ouest et à l'Ouest ;
- enfin, l'extrémité occidentale de la ville de Remchi à l'Est.

Le gisement est délimité par un ensemble de petits ravins qui présente de bonnes conditions d'exploitation.

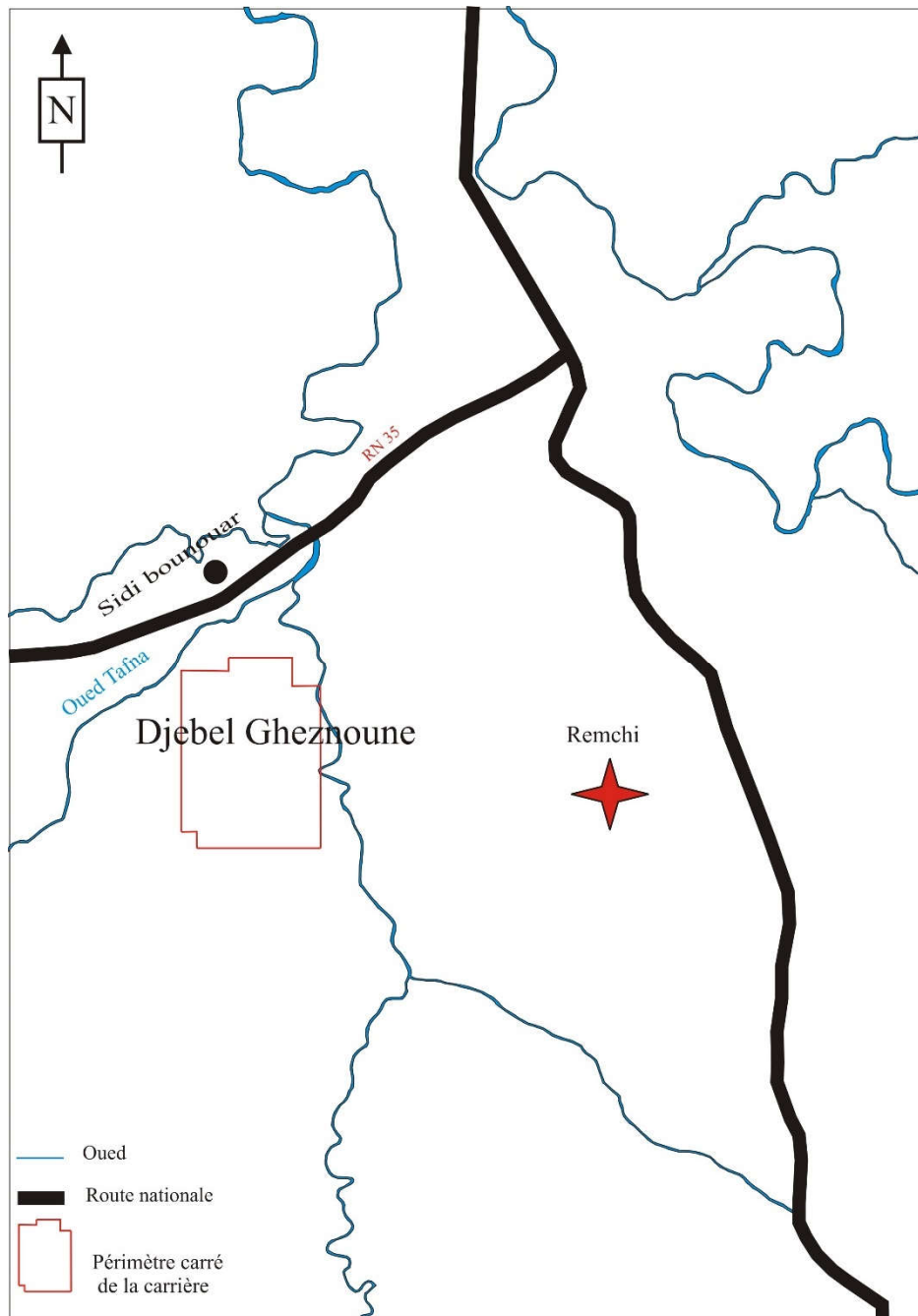


Fig. 02 : Situation géographique du secteur d'étude (extrait de la carte topographique de Remchi, échelle :1/25 000)

B. Contexte géologique

1. Présentation géologique du bassin de la Tafna

1.1. Au plan stratigraphique

Les travaux réalisés sur le bassin du Tafna (GENTIL, 1903 ; PERRODON, 1957 ; GUARDIA, 1975 ; FERDI & HOUBECHÉ, 2013, FARDJI, 2017) ont permis d'établir la série stratigraphique. Cette dernière est représentée de bas en haut par la succession lithostratigraphique suivante (**Fig. 03**) :

1.1.1. Néogène

Il est formé de bas en haut par la succession lithostratigraphique suivante :

a. Miocène :

Cet intervalle chronologique comprend dans l'ordre ascendant la succession suivante :

-*Miocène synchro-nappes* : d'après FENET (1975), le terme « Miocènes synchro-nappes » a été utilisé pour caractériser les dépôts subsistent d'âge Miocènes, dans lequel se sont en partie mise en place les nappes telliennes.

Avec une épaisseur moyenne de 2000 m. Il est constitué de marnes grises verdâtres et de grès. Ce dernier est représenté par des bancs de teinte gris à roux, d'épaisseur centimétrique à métrique et à grain généralement fins. Cette formation admette localement des niveaux chenalisés de grès grossier et de conglomérat.

-*Miocène du premier cycle post-nappes* : d'une épaisseur variable, il est séparé du matériel des nappes telliennes par une série continentale détritique. Il est formé d'argiles ou pélitique de couleur verdâtre et de niveau de gypse. Ces argiles sont intercalées par des passées lenticulaires renfermant des cailloux et des galets.

-*Miocène du second cycle post-nappes* : il est formé de calcaires à lithothamniées à niveaux lumachelliques. La présence de *Globoration mediterranea* permet d'attribuer ces calcaires supérieurs au Messénien. Cette formation est observée dans la région d'Ain Temouchent, en bordure des Traras et sur la crête des Sebaa Chioukh.

-*Miocène supérieur continental saumâtre et marin* : il comprend trois unités lithologiques (GUARDIA, 1989) :

-Les marnes grises : ces marnes sont attribuées au Tortonien supérieur voir Messénien par GUARDIA en 1989. Il s'agit essentiellement des marnes franchement marines considérées comme un passage latéral progressif des niveaux saumâtres vers le Nord-Ouest de Bensekrane. Ces marnes renferment des foraminifères benthiques du Tortonien.

-Les dépôts saumâtres gypseux d'origine lagunaire à marine : ils affleurent vers le Nord de Bensekrane. Ces dépôts renferment des Huitres et dents d'*Hipparion* africaine comparable à ceux de l'Oued El hammam. Ce contenu fossilifère permet d'attribuer un âge Miocène supérieur pour ces dépôts.

-Les formations rouges de la Tafna : elles sont formées essentiellement par des dépôts de plaine alluviale de teinte ocre à rouge brique. Elles affleurent largement au Nord des Sebaa Chioukh et sur la rive gauche d'Oued Tafna.

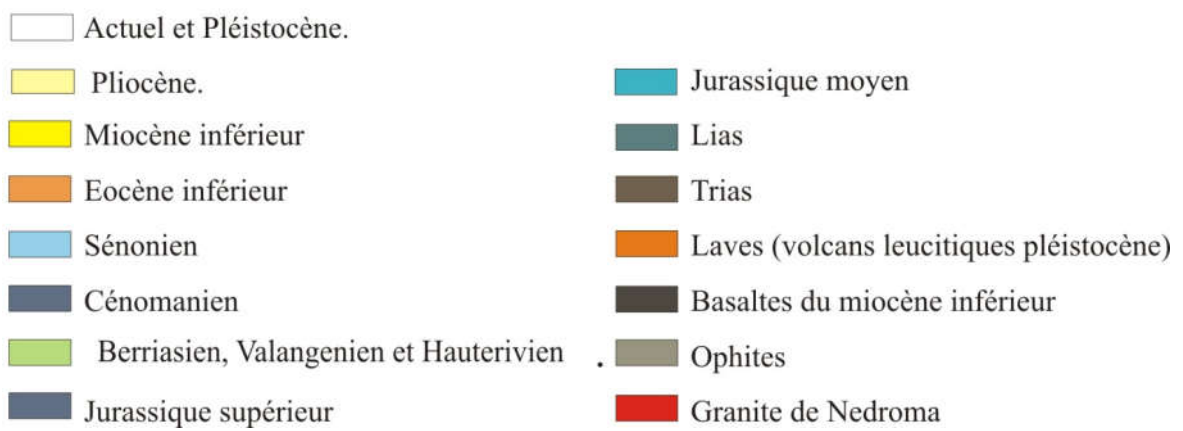
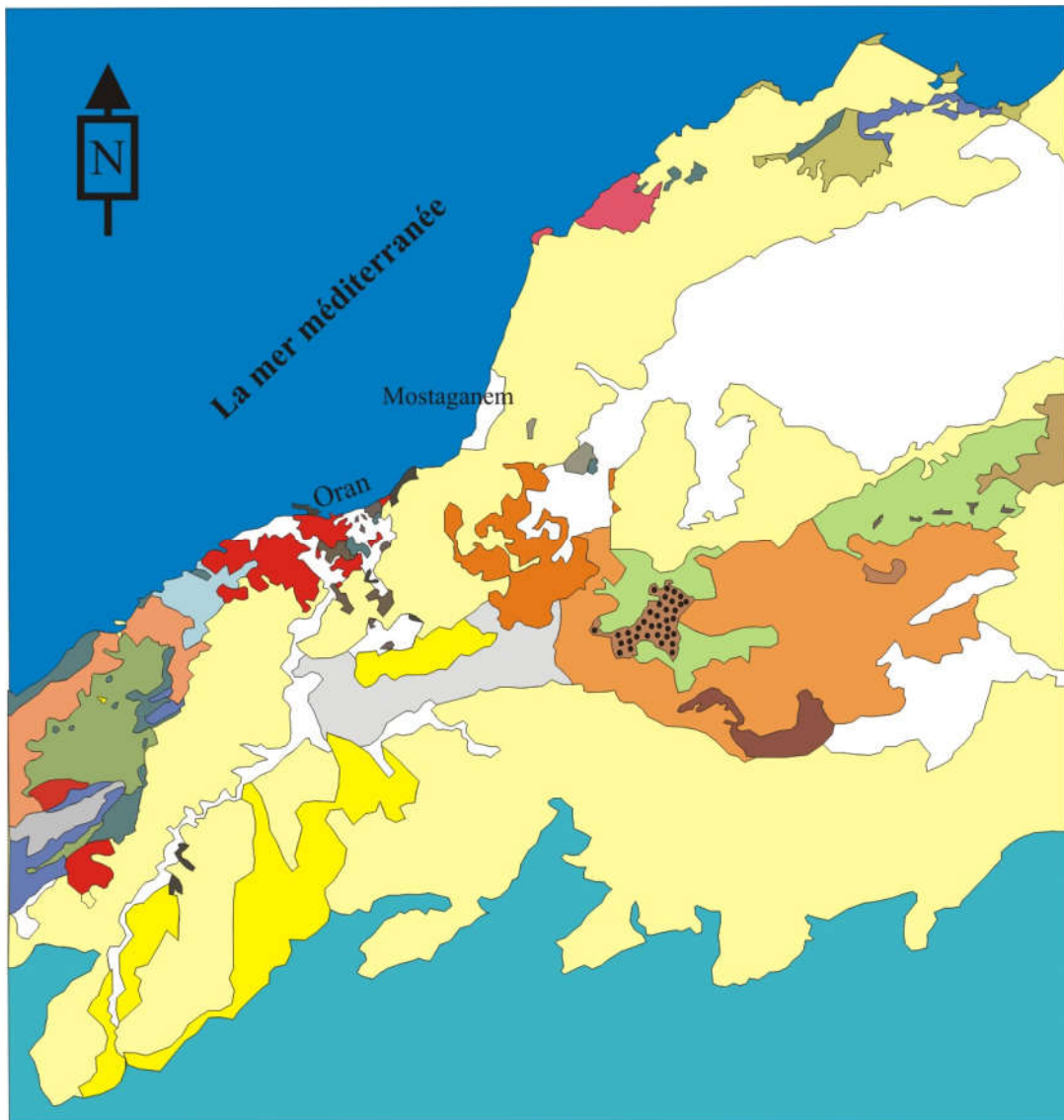


Fig. 03 : Carte géologique du bassin de la Tafna (Oran) (D'après GENTIL, 1908)

b. Pliocènes

Il affleure dans la région de Nedroma où il est représenté par des calcaires lacustres de la basse vallée d'Oued Mouillah et des conglomérats rubéfiés, très épais au Sud-Est de Fillaoussence. Dans la région d'Ain Temouchent, il est caractérisé par des grès ocre, irrégulièrement indurés, d'origine dunaire et par une série de sédiments assez fins de couleur ocre-rouge, d'origine continentale.

c. Quaternaire

Les dépôts de cet intervalle chronologique sont constitués de conglomérats surmontés de travertins, les dépôts superficiels et les dépôts de terrasses récentes et actuelles.

2. Présentation géologique du secteur d'étude

2.1. Au plan stratigraphique

Deux ensembles lithostratigraphiques ont été détectés dans la région de Remchi. Il s'agit de bas en haut la succession suivante (Rapport inédit.) :

2.1.1. Ensemble Mésozoïque

Il affleure à Sidi Belkralid sur la rive droite de l'oued Tafna. Il est représenté par un faciès keuper. Ce dernier est constitué par des marnes gypseuses multicolores, de gypse et des roches vertes présentant un aspect chaotique.

2.1.2. Ensemble Tertiaire

Il comprend de bas en haut :

-*Eocène* : il n'affleure que dans la vallée d'Oued Sikkak, à l'Est d'Ain Youcef. Il est formé par des grès fissurés jaunes à rougeâtre à ciment argileux alternant avec des marnes verdâtres. Cette formation est bien développée, plus au Nord dans le massif de Sebaa Chioukh où elle est surmontée par des poudingues des grès grossiers et des marnes rouges ou vertes désignés comme « le terrain rouge de la basse Tafna » par GENTIL (1902). L'épaisseur de cet Eocène peut être estimée à 50 mètres.

-*Miocène inférieur* : il surmonte les dolomies de Tlemcen. Il débute par une assise de poudingues à nombreuses valves d'ostrea. Ces poudings, hétérométriques et polygéniques sont formés par des éléments calcaire et fissuré, montre un granoclassement normal avec des intercalations marneuses à la base. Au-dessus de ces sédiments, se montrent des marnes grises au sein desquelles s'intercalent des bancs de grès ferrugineux.

-*Helvétien* : il est constitué par une épaisse série de marnes grises ou bleutées. Au sein de cette série s'intercalent de nombreux bancs décimétriques de grès jaunes, plus fréquent au sommet. Ces marnes sont très développées dans la vallée d'Oued Amyer et Oued Sikkak où leur puissance est de l'ordre de 100 mètres.

- *Tortonien* : il s'agit des grès fissurés jaune d'or ou citron avec, par endroits, de minces passées marneuses. Ces grès sont durs, mal stratifiés. Localement, ce Tortonien peut avoir des faciès différents : argiles plus ou moins sableuses.

Notons que le Tortonien est surmonté par des conglomérats formant une bande continue qui va du nord de l'agglomération d'Hennaya à Ain Hallilifa. Ces sédiments sont le témoin d'un paléo-Oued qui se déversait dans l'Oued Issir.

-*Quaternaire* : il est représenté essentiellement par une carapace calcaire. Cette dernière n'a qu'une épaisseur réduite de l'ordre du mètre.

2.2. Au plan tectonique

Du point de vue morpho-tectonique, la région étudiée est une partie du grand pli très probablement graben complexe comblé sédiments du miocène et du quaternaire. Ce pli est un synclinal de direction parallèle aux chaînes de montagne nord et sud environnantes. L'axe aux synclinaux dans la région étudiée passe dans les terrains plus au (plaine d'Hennaya). De la côte Sud, la région est située sur le flanc nord du grand synclinal près de Tlemcen, constitue essentiellement de formation carbonatée du jurassique. Sur ce flanc, sont déposés d'une manière transgressive et discordante, les sédiments de l'Helvétien et du Tortonien.

Les marnes Helvétiques sont en plis, disloquées, tandis que les grès du Tortonien sont déposés d'une manière disloquée sur la surface irrégulière de l'Helvétien. Ceci nous indique, qu'entre Serravalien et le Tortonien il y a eu interruption de sédimentation et plissement de Serravalien avant la déposition du Tortonien.

Du point de vue tectonique, les séries sédimentaires sont généralement subhorizontales avec un léger pendage vers le nord-est jusqu'à la plâtrière, ce dernier s'accroît en allant vers le sud jusqu'à former le flanc Nord d'un vaste anticlinal au niveau de la pierre du chat. Le seul accident important notable étant le diapir triasique qui marque le cœur d'un petit anticlinal d'âge Eocène à Miocènes avec pendage de 20 à 30.

IV. METHODOLOGIE

Les méthodes d'étude comportent deux étapes principales :

A. Sur le terrain

Il a été procédé au levé de trois coupes dans le Djebel Ghazenoune. La description détaillée des différents faciès ainsi que leur enchaînement nous ont conduits à des subdivisions lithostratigraphiques.

Un échantillonnage a été effectué uniquement dans les combes argileuses constituant le franc d'exploitation de la carrière. Deux échantillons pour l'analyse granulométrique et quatre échantillons ont servi à l'étude géochimique (DRX et FRX).

B. Au laboratoire

C'est l'étape de la réalisation des techniques et des analyses suivantes :

1. Granulométrie

Cette analyse a pour objectif de mettre en évidence l'agent de dépôt des sédiments. Deux échantillons ont été prélevés dans le but de faire des analyses de granulométrie par tamisage ; les deux échantillons ont été prélevés successivement dans les argiles bleuâtres et les argiles verdâtres de la coupe de front d'exploitation de la carrière. Leur technique est exposée ici brièvement :

On prélève un échantillon de 1 kg d'argile, friable. Ensuite, l'échantillon est placé dans une étuve pour y être séché de 30 mn à une température de 150 C.

L'argile séchée est placée au sommet d'une série de tamis superposés les uns sur les autres dans l'ordre décroissant : 5 ; 3,15 ; 2,50 ; 1,60 ; 1 ; 0,800 ; 0,630 ; 0,500 et 0,315 mm.

2. Diffractométrie aux rayons X

Ces analyses ont été réalisées dans le but de connaître la nature des argiles. Ces analyses ont été réalisées au laboratoire de l'université de Tlemcen.

La mesure DRX est réalisée à l'aide d'un diffractomètre **Rigaku Miniflex 600**. Les rayons-X sont produits à partir d'une source de radiation **Cuka (anticathode de cuivre)** de longueur d'onde de **1.5418 Å** et d'une tension d'accélération de **40 KV** avec un courant de **15mA**.

Logiciel pour l'acquisition des données : **Miniflex Guidance**

Logiciel pour le traitement des données : **PDXL2**

Le balayage est effectué dans une plage d'analyse comprise entre ($2 < 2\theta < 20^\circ$) avec un pas de déplacement en degré ($^\circ$) avec un temps d'acquisition en seconde(s) ou bien une vitesse en ($^\circ/\text{min}$).

3. Analyse des échantillons par MEB/EDX

Le couplage de la spectrométrie à dispersion d'énergie (EDX) au microscope électronique à balayage (MEB) permet de déterminer la composition chimique de la surface observée. Cette technique est basée sur l'analyse des rayons X générés par l'échantillon placé sous le faisceau d'électrons du MEB. Sur le spectre d'énergie des rayons X émis apparaissent des pics d'intensité variable qui sont caractéristique des éléments métalliques ou minéraux présents sur l'échantillon.

Deuxième Partie : LITHOSTRATIGRAPHIE ET METHODE D'EXPLOITATION

LEGENDE DES FIGURES



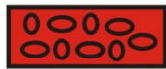
argiles



grès



Argile sableuse



Conglomérats



Calcaire



Calcaire marneux



Rides de courant



Semelle de bancs “*Skip-casf*”



Terrier



Etoile de mer



Litages horizontaux plans



Litages entre croisés

I. INTRODUCTION

Ce chapitre présente une étude descriptive et synthétique de la succession lithostratigraphique du Miocène de la plaine de Remchi. L'étude a été menée sur l'affleurement de Djebel Ghezenoune et plus précisément au niveau de périmètre carré de la carrière de la briqueterie de Remchi. A noter qu'une corrélation lithologique est effectuée entre les trois coupes levées pour suivre l'évolution verticale et latérale des différents faciès argileux rencontrés dans notre secteur d'étude.

II. ETUDE LITHOLOGIQUE

A. Géologie de gisement

Le Djebel Ghazenoune est formé par un empilement des combes épaisses d'argiles, tendre, de couleur bleuâtre et verdâtre à nuance jaunâtre. Ces argiles sont intercalées par des niveaux gréseux d'épaisseur décimétrique, massifs, de couleur rougeâtre à la patine et verdâtre à la cassure, renfermant des échinodermes et des bivalves associés à des traces d'activité organiques (des terriers).

Cet ensemble est surmonté par une série détritique, constituée par une alternance régulière métrique de conglomérats et d'argiles sableuses rougeâtres. Cette alternance est clôturée par une carapace de calcaire lacustre de teinte rougeâtre.

Il est à noter que ces argiles sont attribuées au Miocène synchro-nappes.

B. Structure de gisement

La structure de Djebel Ghazenoune qui fait partie aux unités structurales autochtone se présente une ossature d'âge miocène synchro-nappes, plus ou moins épaisse. Au-dessus, affleure une formation continentale tabulaire d'âge quaternaire. En allant vers le flanc Est de la structure, les argiles se présente avec une puissance importante. Ceci nous à permet l'observation de la série argileuse aussi bien sur le flanc Est que sur la retombée Ouest de la colline. Les combes argileuses adoptent une direction Est-Ouest, elles renferment des filons multidirectionnels remplis de calcites blanchâtres. Par ailleurs, les niveaux de grès montrent un pendage faible (inférieur à 20°) vers le Ouest.

C. Description lithologique

Dans le secteur de la colline Djebel Ghazenoune, trois coupes ont été retenues, d'Ouest vers l'Est (**Fig. 04**) :

- coupe du flanc Ouest de la colline,
- coupe de front d'exploitation (partie centrale de Djebel Ghazenoune),
- coupe du flanc Est de la colline.

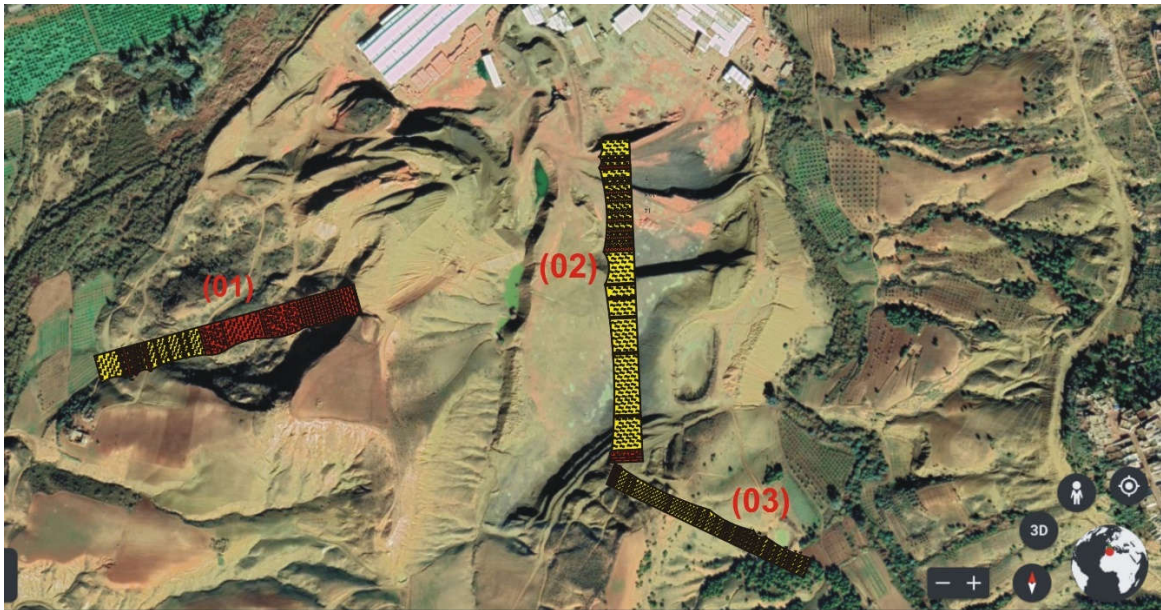


Fig. 04 : Photo satellitaire de la zone d'étude

1. Coupe de flanc Ouest de la colline de Djebel Ghezenoune

Cette coupe est située sur le flanc Ouest de la colline. Elle nous a permis d'individualiser deux formations lithologiques bien distinctes, puissantes de 29 m :

- Une formation inférieure (13 m) « Fm argilo-gréseuse » : comprend des argiles verdâtres, admettant des niveaux gréseux rougeâtres.
- Une formation supérieure (16 m) « Fm argilo-sableuse et conglomératique » : correspond aux faciès conglomératiques, argilo-sableuses et carbonatés.

1.1. Formation argilo-gréseuse

Cette formation débute par une alternance irrégulière d'argiles verdâtres et de grès. Ce dernier est présenté en bancs décimétriques (0.20 à 0.40 m), de couleur rougeâtre à la patine et verdâtre à la cassure, renfermant des échinodermes et des bivalves associés à des traces d'activité organiques (des terriers). L'intensité de la bioturbation est variable (intense à faible), avec des petites ripples, des litages plans et de figures de déformations (slumps). La granulométrie est homogène, fine à très fine, bien classée. Le ciment est essentiellement argileux. Cette alternance est suivie par une combe argileuse épaisse (7 m), verdâtre, à fine passées gréseuse de 0.3 à 0.5 m d'épaisseur.

1.2. Formation argilo-sableuse et conglomératique

Cette formation débute par une alternance régulière métrique de conglomérats et d'argiles sableuses rougeâtres. Les conglomérats sont constitués par des galets enrobés dans une matrice argileuse. Notons que, les éléments sont de taille hétérométrique (millimétrique à décimétrique), de nature polygénétique (fragment de roches sédimentaire et magmatique).

Cette alternance est suivie par une masse carbonatée blanchâtre à passées gréseuses qui est clôturée par une barre de calcaire lacustre de teinte rougeâtre claire.

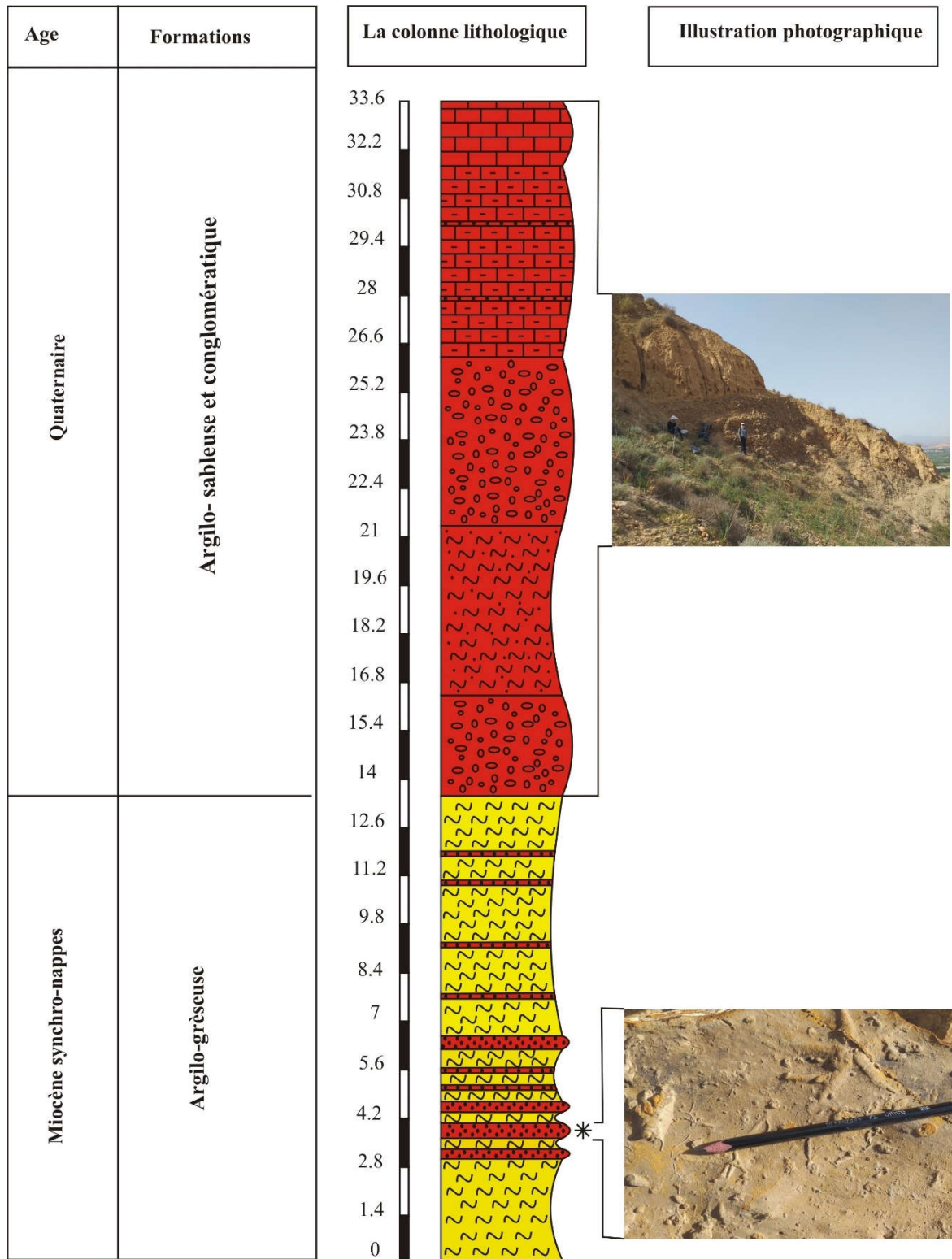


Fig. 05 : Colonne lithologique du flanc Ouest de la colline de Djebel Gheznoune

2. Coupe de front d'exploitation de la carrière

Elle est levée dans le front d'exploitation de la carrière (partie centrale de Djebel Ghazenoune) (**Fig. 06**). Elle permet de montrer l'évolution lithologique latérale des argiles constituant la colline de Ghazenoune. Les formations rencontrées sont semblables à celles du flanc Ouest, mais elles subissent d'importantes variations d'épaisseurs et faciès.

2.1. Formation argilo-gréseuse

Elle est constituée par deux ensembles lithologiques. Ces ensembles montrent une épaisseur inégale :

2.1.1. Ensemble inférieur

Il s'agit d'argiles bleuâtre à la base devenant verdâtre à nuance jaunâtre vers le haut, admettant des niveaux rapprochés de grès fins à très fins, d'épaisseur décimétriques (0.10 à 0.90 m), bioclastiques, durs, rougeâtre à la patine et verdâtre à la cassure. Les niveaux de grès sont stratocroissants, et représentant des litages plans horizontaux, bioturbés, à ripple marks. Sur la surface basale de ces niveaux, on cite l'abondance des figures d'impacts « *skip cast* » associées à des pistes avec des perforations à remplissage de grains détritiques.

Cet ensemble se termine par la présence de mince niveau de grès argileux à ride de courant.

2.1.2. Ensemble supérieur

Les affleurements du deuxième ensemble sont représentés par une alternance dilatée, argilo-gréseuse. Les niveaux gréseux sont d'aspect massif, de teinte rougeâtre, à grains fins et à petits litages plans. On peut remarquer des nodules carbonatés dispersés de tailles centimétriques (*septaria*).

2.2. Formation argilo-sableuse et conglomératique

Dans cette coupe, la Formation argilo-sableuse et conglomératique est très moins développée. Elle est représentée par un poudingue chenalisé, renfermant des galets irréguliers millimétriques à centimétriques de roche sédimentaires et magmatiques provenant de la destruction des assises du primaire, mésozoïque et tertiaire. Ce conglomérat est surmonté par une barre rougeâtre claire de calcaire lacustre.

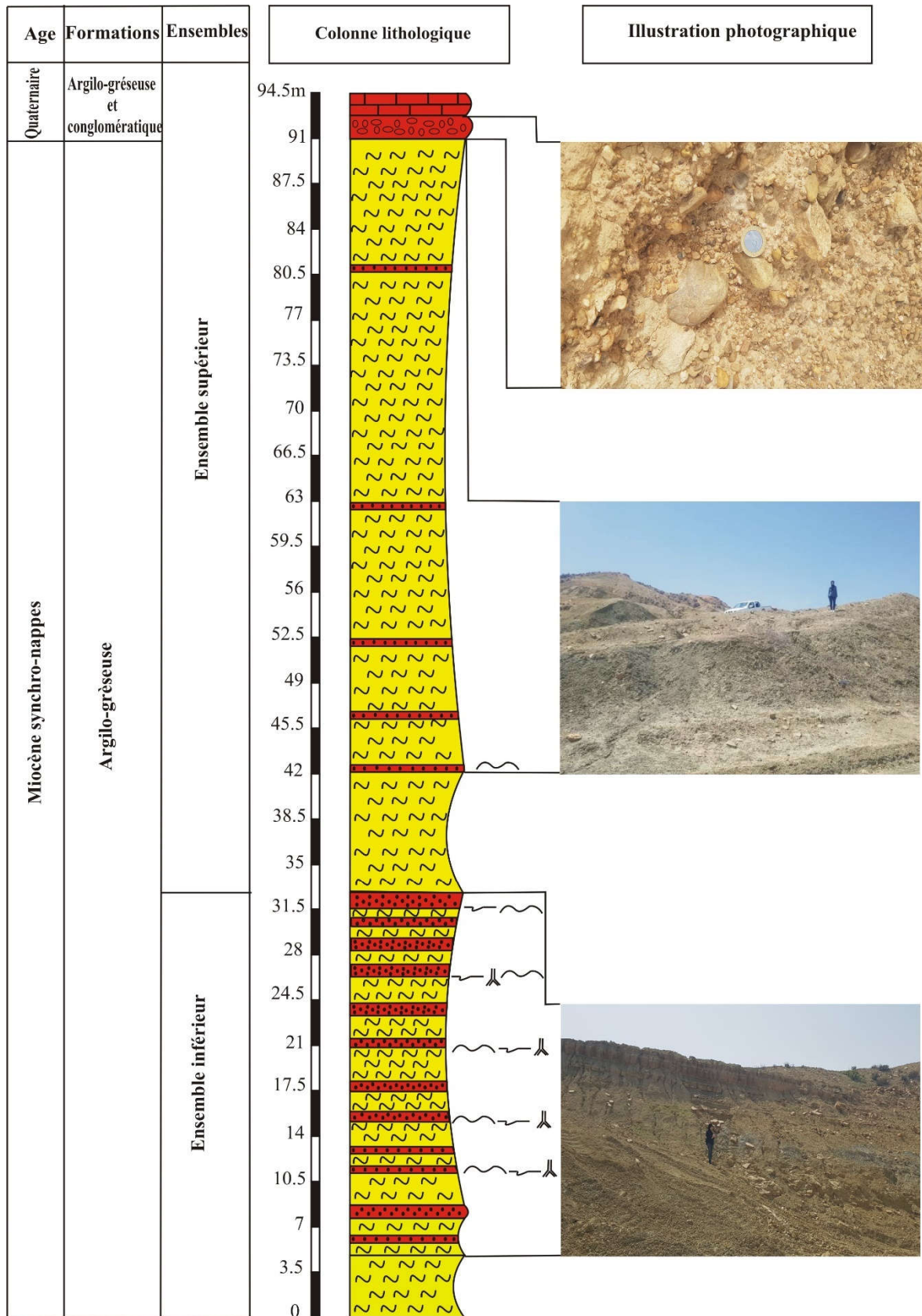


Fig. 06 : Colonne lithologique du front d'exploitation de la carrière

3. Coupe du flanc Est de la colline de Djebel Ghazenoune

Elle a été levée sur le flanc Est de la colline de Djebel Ghazenoune (**Fig. 07**). Elle comprend deux formations lithologiques qui sont de bas en haut :

3.1. Formation argilo-gréseuse

Elle présente une épaisseur de 135 m environ et peut être scindé en deux ensembles d'épaisseur inégale

3.1.1. Ensemble inférieur

Correspondant à une alternance irrégulière d'argiles verdâtres d'aspect plus ou moins indurés et de niveaux de grès fins décimétriques de couleur brunâtre à rougeâtre. Elle est suivie par une épaisse masse argileuse renferme dix fines passées gréseuses à aspect en plaquette et montrant des litages plans horizontaux et entrecroisés de l'ordre de quelques centimètres. Vers le haut, apparait une combe argileuse (33m) intercalée par treize niveaux gréseux d'ordre décimétrique.

Dans cet ensemble, on souligne que le faciès gréseux est remarquablement, caractérisé par l'abondance des terriers.

3.1.2. Ensemble supérieur

Il correspond à une masse argileuse puissante d'environ 64 m, de couleur verdâtre et renferme de rares minces lits de grès fins de couleur rougeâtre. Vers le haut, ces intercalations augmentent en nombre.

Cet ensemble est couronné par un banc gréseux de 0,20 m d'épaisseur tapissé par une surface ferrugineuse qui annonce le début de la deuxième formation.

3.2. Formation argilo-sableuse et conglomératique

Cette formation surmonte les argiles de la formation précédente par une discordance angulaire. Elle débute par un niveau conglomératique formé par des galets arrondis de nature variable emballés dans un ciment argileux auquel fait suite une carapace de calcaire lacustre de teint blanchâtre.

D. Corrélation lithologique

La corrélation lithologique sera entreprise dans le but de mettre en évidence les variations latérales des argiles formant le Djebel Ghazenoune dans une direction schématiquement Est-Ouest. Le premier niveau repère conglomératique est considéré comme une surface isochrone pour établir cette corrélation.

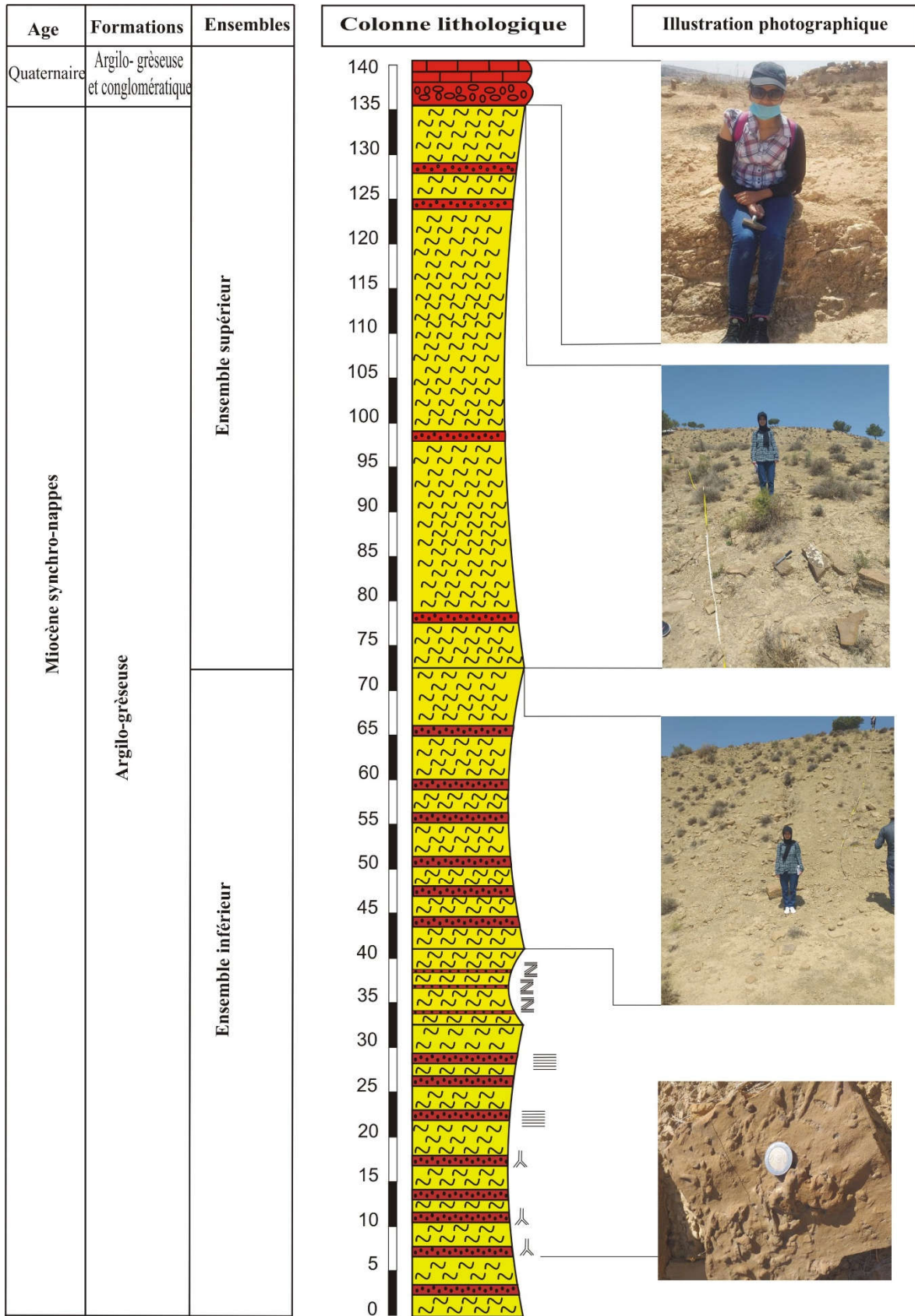


Fig. 07 : Colonne lithologique du flanc Est de la colline de Djebel Gheznoune

1. Formation argilo-gréseuse

Le faciès et épaisseur de la formation argilo-gréseuse présentent des différences selon les flancs du Djebel Ghazenoune et selon l'attitude également (**Fig. 08**).

Durant les dépôts de la formation argilo-gréseuse, on remarque un développement particulier du faciès argileux à intercalations gréseuses riches en traces d'activité organique dans le flanc Est et la partie centrale du Djebel Ghazenoune (front d'exploitation). Ainsi, le maximum des épaisseurs est enregistré au niveau du flanc Est (141 m). L'épaisseur de la série diminue considérablement dans le flanc Ouest (12m).

Nous signalons que, les argiles bleuâtres sont observables uniquement au cœur de la colline de Djebel Ghazenoune et plus précisément dans le front d'exploitation de la carrière.

2. Formation argilo-sableuse et conglomératique

Cette formation révèle une importante variation de faciès et d'épaisseur par rapport à la formation précédente. C'est une formation qui se réduit d'épaisseur d'Ouest en Est. Elle est constituée d'un chenal conglomératique surmonté par une carapace de calcaire lacustre à l'Est, elle évolue vers une alternance des argiles sableuses et des conglomérats dans flanc Ouest de Djebel Ghazenoune.

Cette Succession s'enrichit en unité carbonatée épaisse dans sa partie supérieure dans le flanc Ouest de la colline.

En résumé, L'évolution horizontale des argiles Miocène montre une zone haute (émergée) à l'Ouest et zone plus subsidente et plus ouverte vers le bassin à l'Est. Ceci est conformé par le plus grand développement de l'alternance argilo-gréseuse vers la partie Est de Djebel Ghazenoune et de faciès argilo-sableuse- conglomératique dans sa partie Ouest.

III. METHODE D'EXPLOITATION

A. Présentation de l'entreprise

La briqueterie EN NOUR est une entreprise privée créée en 2018 avec un statut juridique de Type Société À responsabilité limitée (SARL), elle est spécialisée dans la production, la commercialisation et la vente des briques creuses de terre cuite et le ruban de type PET (cerclage et emballage). Elle est composée d'un siège, d'une usine de production de la carrière de la briquetier Tafna. (**Fig. 09**).

Age	Formations
Quaternaire	Argilo-gréseuse et conglomératique
Miocène synchro-nappes	Argilo-gréseuse

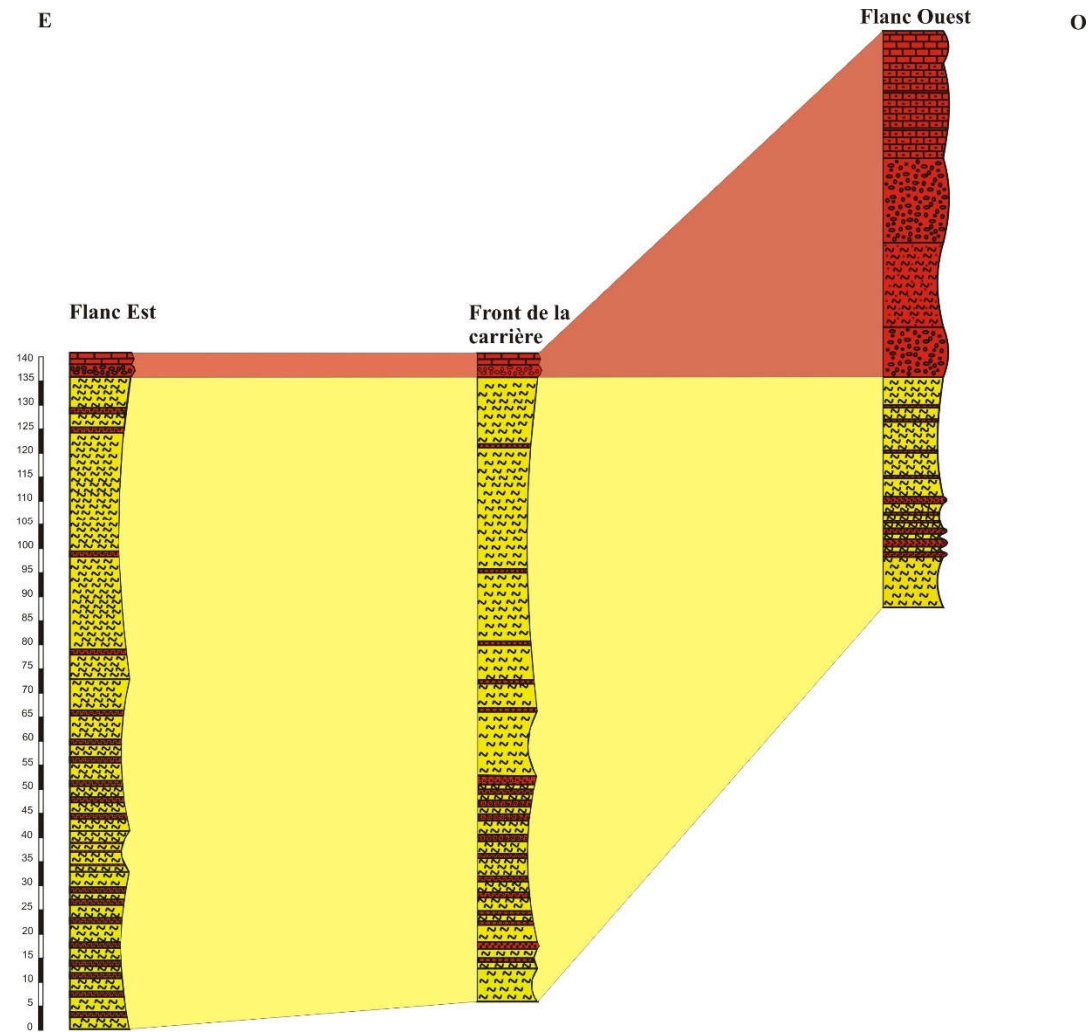


Fig. 08 : corrélation lithologique entre les trois coupes levées dans les différents flancs de la colline de Djebel Ghazenou



Fig. 09 : Vue panoramique de la carrière

B. Produits

La briqueterie EN NOUR fabrique principalement des briques creuses, et elle a quatre Gammes de production :

- ❖ Briques de 12 trous.
- ❖ Briques de 8 trous.
- ❖ Briques de 32 trous.
- ❖ Briques de 7 cm

C. Processus de production

Extraction de la matière première : La première étape est extraction de l'argile (bleu et Jaune) au niveau d'une carrière située aux près de l'usine, puis les stocker séparément dans des zones de stockage. Ensuite, la matière première sera transportée à un concasseur à l'aide des engins (bulles, chargeur, camion...) (Avec un dosage prédéfini), qui se traduit par un mélange proportionnel (Argile bleu et Argile jaune), pour le concassage des pierres en petits morceaux puis les stocker. (**Fig. 10 ; 11**).



Fig. 10 : Le concasseur



Fig. 11 : La zone de stockage

1. Préparation 1

Une fois l'argile concassée est stockée, elle sera transférée à des trémies, pour les broyées avec des broyeurs à marteaux, puis une opération de tamisage sera faite pour éliminer les gros grains, après cela, on transfère l'argile dans des zones de stockage où la matière est prête pour effectuer la deuxième préparation.

2. Préparation 2

L'argile stockée sera transportée par des chargeurs aux trémies 01 et 02 de stockage, on effectue un deuxième tamisage, puis un mouillage pour humidifier l'argile de 5% par l'ajout graduel de l'eau, afin d'obtenir une matière plastique facile à façonner. (**Fig. 12**).



Fig. 12 : Mouilleur de préparation

3. Fabrication

On stock la matière obtenue dans les trémies 03 et 04, elle passe par un malaxeur de criblage (**Fig. 13**) il exécute une deuxième opération de mouillage pour avoir une matière maniable.



Fig. 13 : Malaxeur de criblage

Dans une zone d'humidité bien précise. Le mouilleur fait sortir l'argile sous forme de petites tranches, qui seront transporté à un Mouilleur correcteur lié d'une chambre à vide qui a pour fonction d'éliminer l'existence de l'air dans la pâte, et d'assurer une pression de (-1) bar. Puis cette pâte passe par la mouleuse assemblée à une filière qui forme des boudins en les donnant la forme intérieure des briques.



Fig. 14 : La zone de coupe

4. Séchage

Après avoir coupé les briques, le robot 1 (**Fig. 15**) remplit des chariots et elles passent au **séchoir** (**Fig. 16**) qui est constitué de deux canaux : droit et gauche, il est équipé d'un brûleur : arrière, deux ventilateurs de recyclage (admis), quatre ventilateurs de tirage et récupération d'air chaud du four.



Fig. 15 : Robot 1



Fig. 16 : Entré séchoir

5. Empilage

Après le séchage un triage des briques non conformes sera effectué, puis le brique sera empilé dans des wagons par des robots 03 et 04 (Fig. 17) pour le transporté au four (par un système de manutention), pour la cuisson.



Fig. 17 : Zone d'empilage

6. Cuisson

Le four est composé de trois zones : zone de préchauffage, zone de cuisson, zone de refroidissement rapide (Fig. 18). La température augmente graduellement jusqu'à atteindre la température de cuisson, elle se diminue ensuite progressivement pour refroidir les briques.



Fig. 18 : L'entrée du four

7. Dépilage

C'est une étape qui consiste à conditionner les briques sous forme de paquets cerclés par le ruban et entreposés dans les aires de stockage pour être chargés par la suite à l'aide des chariots élévateurs sur les camions clients. (**Fig. 19, Fig. 20**).



Fig. 19 : Zone de dépilage



Fig. 20 : Stockage produit fini

Ala fin, nous résumons le processus de la fabrication des briques dans les schémas ci-dessous (**Fig. 21 et 22**).

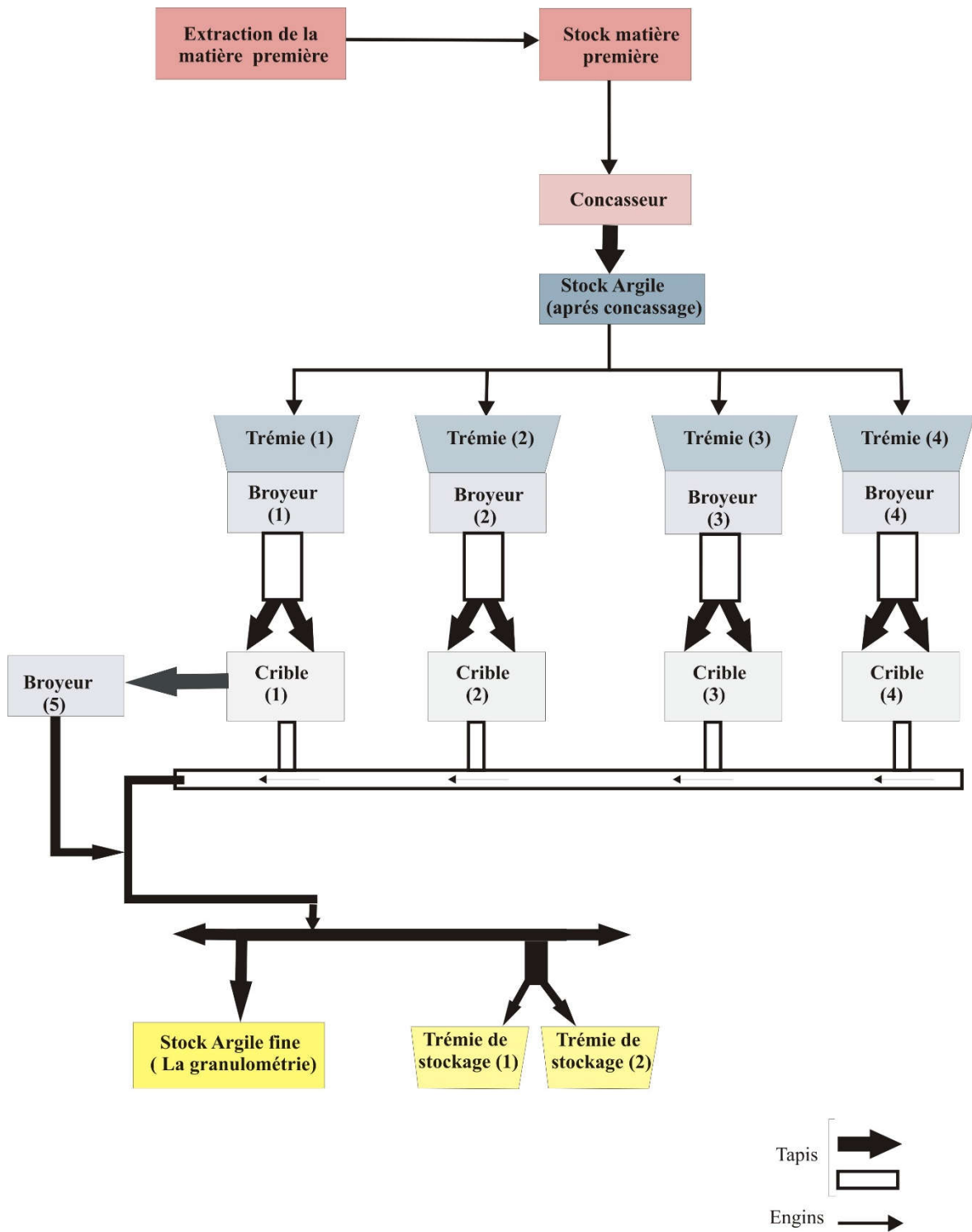


Fig. 21 : Schéma descriptive montrant les différentes étapes de la préparation des argiles

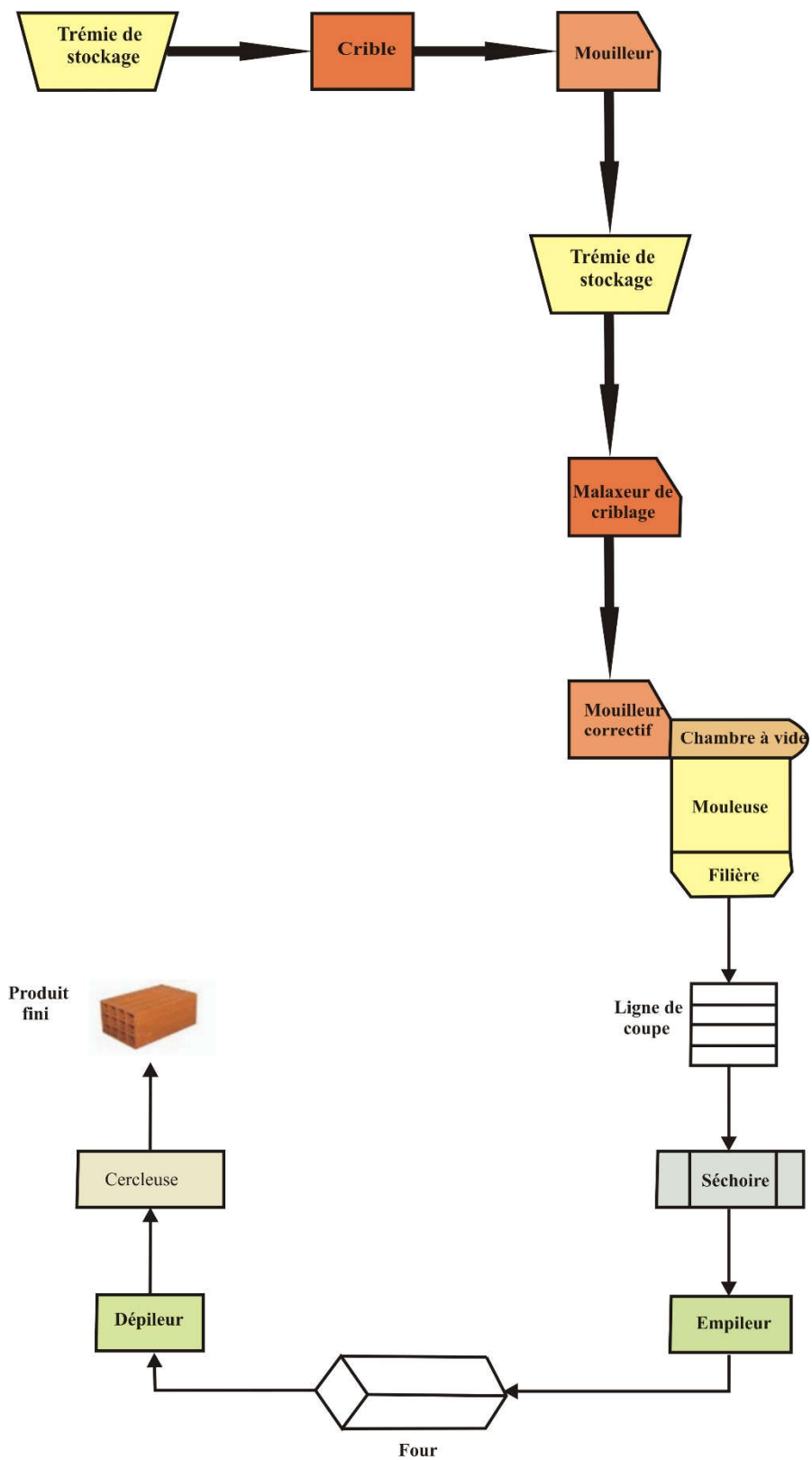


Fig. 22 : Schéma montrant les processus de la fabrication des briques

Troisième Partie : GRANULOMETRIE ET GEOCHIMIES DES ARGILES

I. INTRODUCTION

Deux échantillons ont été prélevés pour réaliser l'étude granulométrique des argiles formant le front d'exploitation de la carrière. Il s'agit successivement des argiles bleuâtres et des argiles verdâtres.

Afin d'évaluer la qualité de la matière première (les argiles). L'exploitée dans cette carrière ; une étude géochimique a été réalisée. L'objectif principale de cette étude consiste particulièrement à analyser et interpréter les données géochimiques de quatre échantillons prélevés de la fraction argileuse pour obtenir un complément d'information sur le cortège minérale qui constitue ces argiles.

II. ETUDE GRANULOMETRIQUE

Cette étude intéresse donc la fraction fine argileuse de deux échantillons prélevés de deux variétés argileuse formant le front d'exploitation de la carrière. Cette analyse granulométrique a été effectuée au laboratoire de la briqueterie. Elle s'est résumé au tamisage et à la pesée de 1kg d'argile sèche. Les tamis utilisés sont ceux de 5 ; 3,15 ; 2,50 ; 1,60 ; 1 ; 0,800 ; 0,630 ; 0,500 et 0,315 mm (Annex 1).

Cette étude est basée sur l'analyse de courbes cumulatives construites à partir des pourcentages des classes granulométriques retenues. Cette étude permette de préciser les caractères des distributions entre les différentes classes granulométriques plus ou moins arbitrairement définies.

Les courbes cumulatives des deux échantillons présentent une forme quasiment identique au profil sigmoïde alors cette courbe est très étirées et a une asymétrie généralement positive ce qui suggéré que les particules fines sont mieux classées que les particules grossiers (**Fig. 23 et 24**).

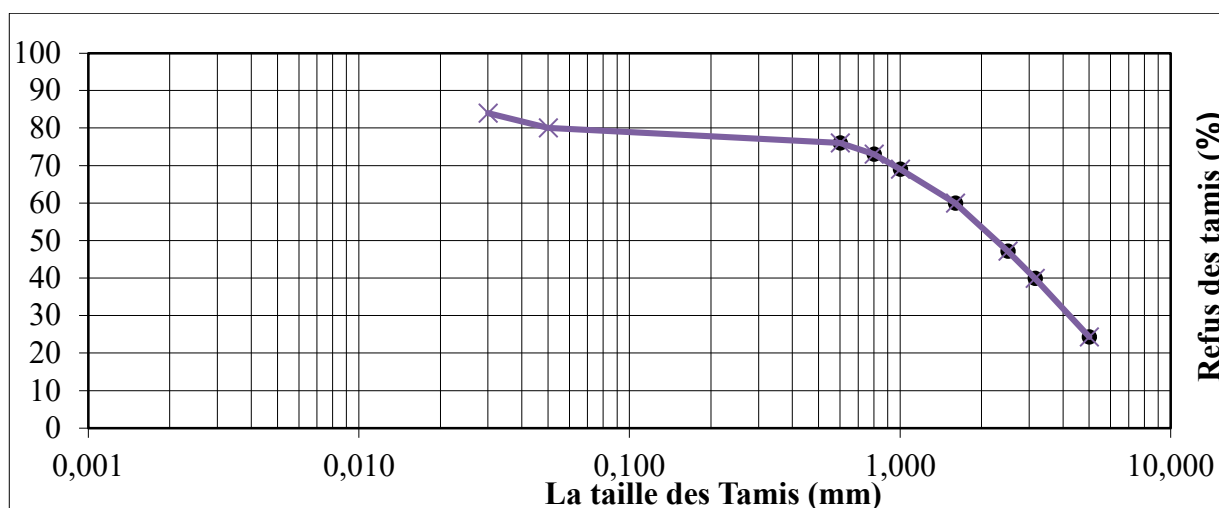


Fig. 23 : Courbe cumulative des argiles bleuâtre

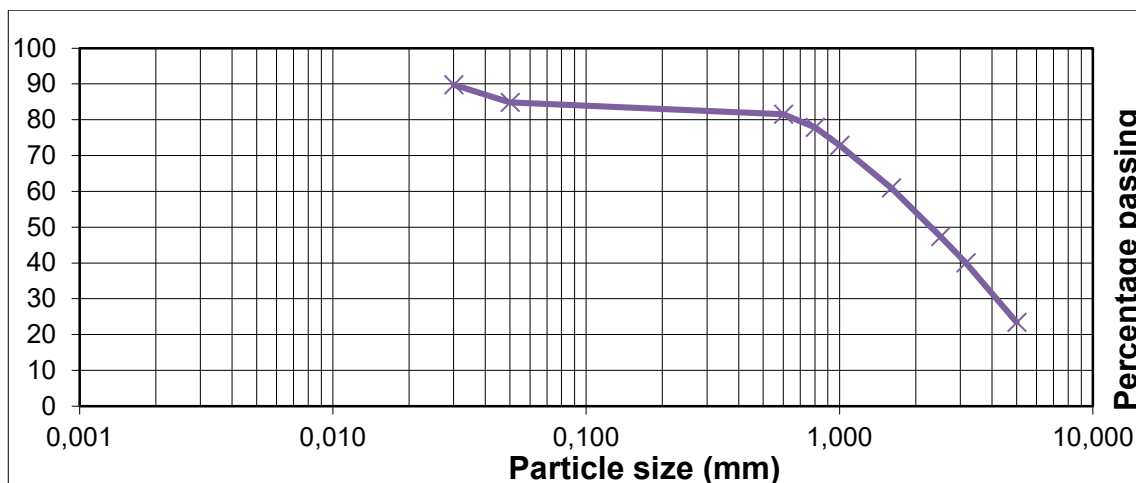


Fig. 24 : Courbe cumulative des argiles verdâtres

III. ETUDE GEOCHIMIQUE

Parmi les trois coupes levées en détail dans le périmètre carré de la carrière de la briquetterie (Djebel Ghaznoute), une seule coupe représentant le maximum d'épaisseur des argiles a été sélectionnée pour réaliser une étude géochimique. Il s'agit de la coupe de front de taille de la carrière. L'objectif principal de l'étude géochimique est de connaître dans un premier temps le cortège minéral qui constitue ces argiles et par la suite voir les divers domaines de son utilisation.

A. Analyse géochimique par DRX

Cinq échantillons ont été analysés par diffraction avec rayons X, dont deux échantillons prélevés dans les argiles bleuâtres et trois échantillons dans les argiles verdâtres. Cette analyse montre que les argiles Miocène de la région de Remchi sont calciques et siliceuses (**Tab. 01**). Les teneurs en calcite (CaCO_3) varient de 18 à 24%, avec une moyenne de (20, 75 %). Les teneurs en quartz (SiO_2) varient de 31 à 37% (34% en moyenne). La dolomite est présente en faible pourcentage (13,5 en moyenne). Corundum, magnétite, calcium hydroxyde et périclase sont rare.

Notons que les minéraux argileux sont représentés par la kaolinite et l'illite. La teneur de la kaolinite varie entre 6,3 et 17 (11,02 en moyenne). Cependant le pourcentage de l'illite varie entre 2 et 12,7% (6,65% en moyenne).

N° Ech.	Minéraux Argileux		Minéraux non Argileux						
	Kaolinite	Illite	Calcite	Quartz	Dolomite	Corndum	Magnetite	Calcium hydroxide	Periclase
Ech. 4	11.8	12.7	18	28	13	6	-	-	10.5
Ech. 3	9	2	35	32	21	9.3	-	-	2
Ech. 2	17	9	22	37	-	2.2	6	3.3	3.5
Ech. 1	6.3	2.9	19	36	18	11.1.	-	-	6.7

Tab. 01 : Résultats d'analyse géochimique.

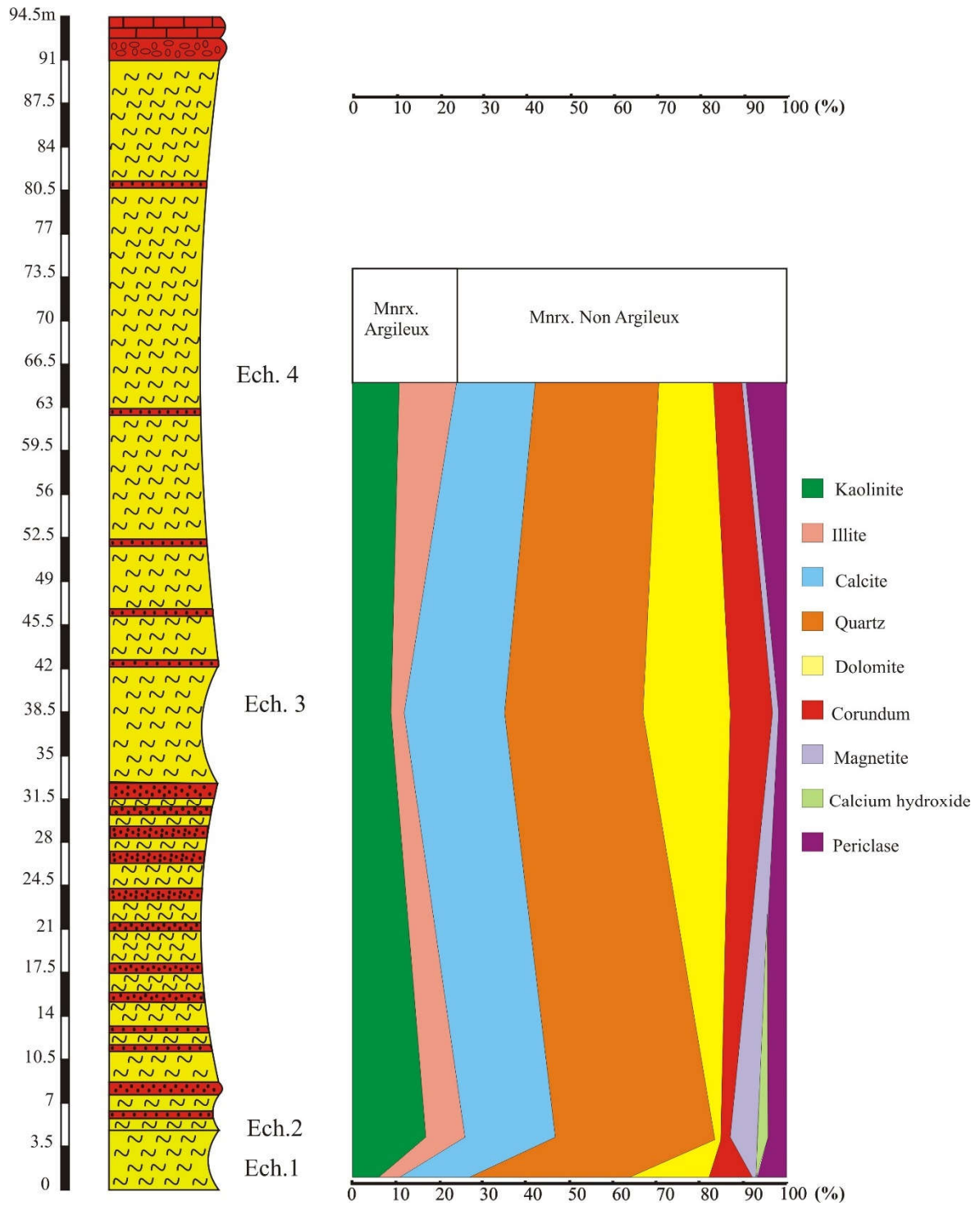


Fig. 25 : Evolution verticale des minéraux constituant des argiles exploitées dans la carrière

La répartition verticale des minéraux argileux dans la coupe du front d'exploitation est constante (**Fig. 25**). La valeur maximale de la Kaolinite est enregistrée dans la partie sommitale des argiles bleuâtres (Echantillon 2). Contrairement à l'illite où la valeur maximale est enregistrée dans le deuxième ensemble des argiles verdâtres (échantillon 4).

Par ailleurs, l'évolution verticale des minéraux non argileux montre l'existence d'un pic croissant des teneurs de calcite, quartz, magnétite et calcium hydroxyde durant la limite des argiles bleuâtres et verdâtres. Parallèlement, nous assistons à une décroissance importante de la teneur de dolomite, corundum et periclase durant cette limite.

B. Analyse par MEB-EDX

Les clichés de microscopie électronique à balayage (MEB) de 4 échantillons d'argile (Planche 1) montrent une large distribution des tailles des grains ainsi que la présence de macropores.

Les valeurs de la composition chimique de ces échantillons déterminées par l'analyse EDX montrent une teneur importante en carbone et en oxygène. Les teneurs les plus élevées en carbone et en oxygène sont contenues respectivement dans les échantillons 1 et 2. Ces teneurs importantes en carbone et en oxygène révèlent la présence de grandes quantités de carbonates et d'impuretés organiques (**Fig. 26**). Ces résultats sont résumés comme suit :

- Echantillon 1 : les autres éléments chimiques sont essentiellement le silicium, l'aluminium, le calcium, le fer et le magnésium.
- Echantillon 2 : les autres éléments chimiques sont essentiellement le silicium, l'aluminium, le calcium, le fer, le potassium et le magnésium.
- Echantillon 3 : les autres éléments chimiques sont essentiellement comme pour l'échantillon 2 le silicium, l'aluminium, le calcium, le fer, le potassium et le magnésium.
- Echantillon 4 : les autres éléments chimiques sont essentiellement le silicium, l'aluminium, le calcium, le fer, le potassium, l'or et le magnésium.

Il est à noter, que pour les 4 échantillons analysés, les 4 éléments essentiels après le carbone et l'oxygène sont le silicium, l'aluminium, le calcium et le fer. La présence de calcium dans ces échantillons met en évidence la présence de la calcite.

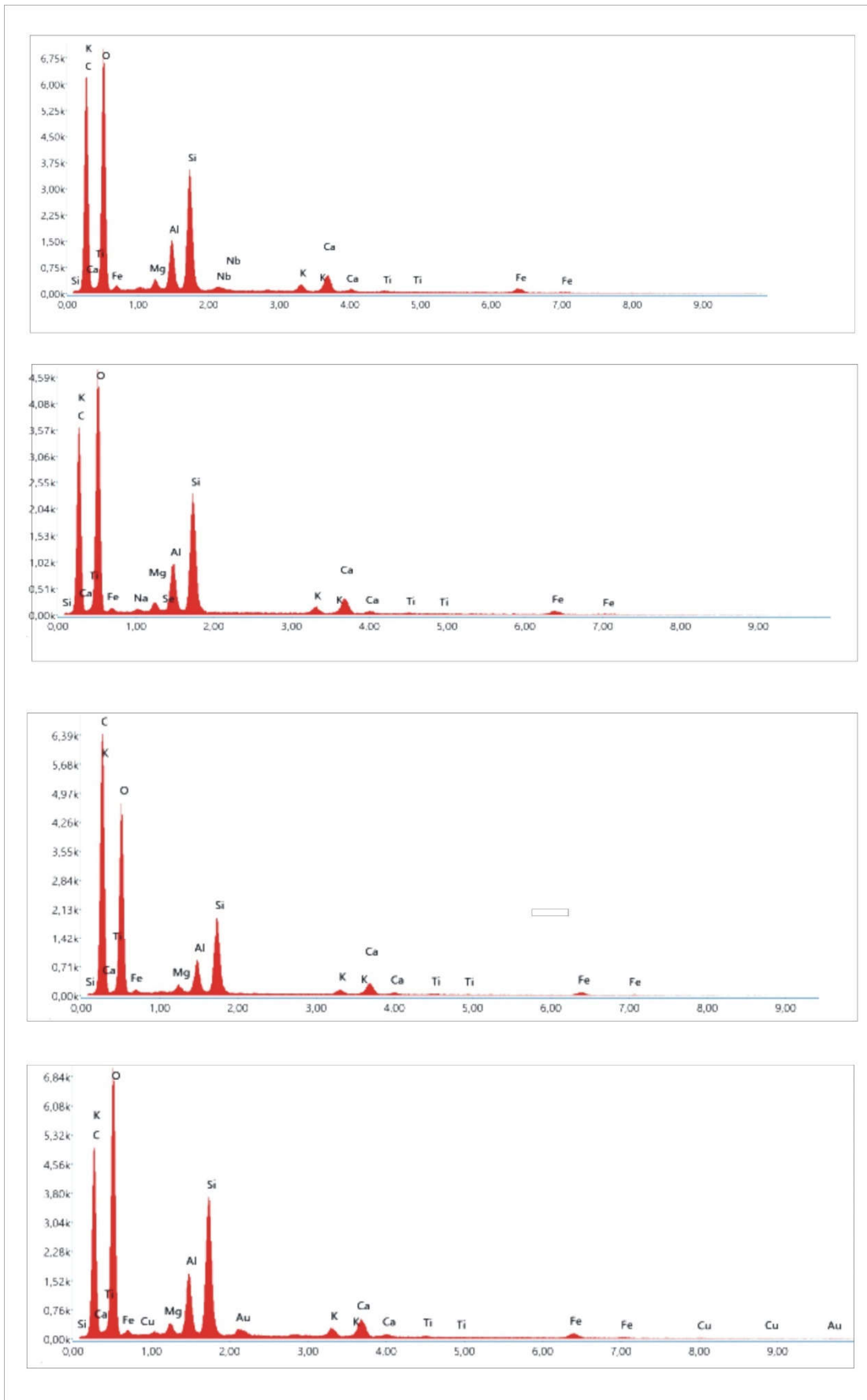


Fig. 26 : Résultat d'analyse EDX des 4 échantillons prélevés

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Les argiles du Miocène synchro-nappe de la région de Remchi, en particulier le Djebel Ghazenone a fait l'objet d'une étude lithostratigraphique, granulométrique et géochimique.

Lithostratigraphiquement : les trois coupes levées dans les différentes parties de Djebel Ghazenone ont permis de définir les différentes formations rencontrées qui sont de bas en haut :

-Formation argilo-gréseuse : cette formation est représentée par des alternances irrégulières d'argiles verdâtres d'aspect plus ou moins indurés et de grès de plus en plus espacés vers le haut. Ces grès sont à grains fins à très fins, d'épaisseur décimétriques, de couleur rougeâtre à la patine et verdâtre à la cassure.

-Formation argilo-sableuse et conglomératique : elle est souvent chenalisée avec à la base des conglomérats à éléments remanés du Primaire, Secondaire et Tertiaire. Cette formation est clôturée par une dalle de calcaire lacustre.

L'évolution horizontale et verticales des argiles miocènes synchro-nappes montre une zone plus subsidente et plus ouverte vers le bassin à l'Est. Ceci est confirmé par le plus grand développement des alternances argilo-gréseuses vers la partie Est de Djebel Ghazenone.

Parallèlement, l'analyse des données granulométrique des argiles exploitées dans la briqueterie a montré que ces argiles présentent un aspect hétérogène, ce sont des argiles indurées et ayant une asymétrie granulométrique généralement positive ; ce qui suggère que les particules fines sont mieux classées que les particules grossières.

Par ailleurs, l'analyse de la répartition des minéraux argileux le long de la coupe du front d'exploitation de la carrière montre que les argiles de la région de Remchi sont siliceuses et calciques. Ces argiles sont constantes et représentées par deux minéraux argileux qui sont la Kaolinite et l'illite. La valeur maximale de la Kaolinite est enregistrée dans la partie sommitale des argiles bleuâtres. Contrairement à l'illite où la valeur maximale est enregistrée dans le deuxième ensemble des argiles verdâtres.

Les minéraux non argileux sont représentés par la calcite, le quartz, la dolomite, le Corundum, la magnétite, le calcium hydroxyde et le périclase.

Enfin, Les clichés de microscopie électronique à balayage (MEB) de 4 échantillons d'argile montrent une large distribution des tailles des grains ainsi que la présence de macropores.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FARDJI R.** (2017) - évaluation technique et économique de la faisabilité de l'exploitation d'une carrière d'argile. *Mémoire de Master*, Univ. Tlemcen, 39 p, 22 fig.
- FERDI B et HOUBECHÉ M.**, (2013) - Etude géologique et cartographique des argiles du Miocène moyen de Djebel Ghazenoune (région de Ramchi, Tlemcen). *Mémoire de Master Académique*, Univ. Tlemcen 64 p., 15 fig., 2 tabl.
- FENET B.** (1975) - Recherche sur l'alpinisation de la bordure Septentrionale du bouclier africain à partir de l'étude d'un élément de l'orogénèse nord-maghrébin : les monts du Djebel Tessala et les massifs littoraux oranais. *Thèse Sciences*, Nice, 301 p.
- GENTIL L.** (1902) -Esquisse stratigraphique et pétrographique du bassin de la Tafna (Algérie). *Jourdan édit, Alger*, pp.182-189, 121 fig.
- GENTIL L.** (1903) – Etude géologique du bassin de la Tafna. *Bull. Serv. Carte Géol. Algérie*, (2), 425 p.
- GUARDIA.P.** (1975).- Géodynamique de la marge alpine du continent africain, d'après l'étude de l'Oranie Nord-Occidentale. Relations structurales et paléogéographiques entre le Rif externe, le Tell et l'avant-pays atlasique. Thèse *Doctorat d'Etat*, Univ. Nice, France, 286 p.
- GUARDIA.P.** (1989). - notice explicative de la carte géologique bensekrane au 1/50000 centre de recherche de géologie méditerranéenne, *Univ. Nice- sophia-Antipolis*, pure valrose ,06034 Nice cedex (France)
- PERRODON A.** (1957) – Etude géologique des basins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale. *Pub. Serv. Cart géol. Algérie. n. s.*, Alger, *Bull. n° 12, Serv. Carte géol.*, 382 p., 93 fig., 4 pl., H. t, 8 pl. ph.

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

Fig. 01 : Situation géographique générale du bassin d'oued Tafna (d'après PERRODON,1957).....	08
Fig. 02 : Situation géographique du secteur d'étude (extrait de la carte topographique de Remchi, échelle :1/25 000).....	09
Fig. 03 : Carte géologique du bassin de la Tafna (Oran) (D'après GENTIL, 1908).....	11
Fig. 04 : Photo satellitaire de zone d'étude.....	16
Fig. 05 : Colonne lithologique du flanc Ouest de la colline de djebel Gheznoune.....	17
Fig. 06 : Colonne lithologique du front d'exploitation de l carrière.....	19
Fig. 07 : Colonne lithologique du flanc Est de la colline de Djebel Gheznoune.....	21
Fig. 08 : corrélation lithologique entre les trois coupes levées dans les différents flancs de la colline de Djebel Ghazenou.....	23
Fig. 09 : Vue panoramique de la carrière.....	24
Fig. 10 : Le concasseur.....	24
Fig. 11 : La zone de stockage.....	25
Fig. 12 : Mouilleur de préparation	25
Fig. 13 : Malaxeur de criblage.....	26
Fig. 14 : La zone de coupe.....	26
Fig. 15 : Robot 1.....	27
Fig. 16 : Entré séchoir.....	27
Fig. 17 : Zone d'empilage.....	28
Fig. 18 : L'entrée du four.....	28
Fig. 19 : Zone de dépilage.....	29

Fig. 20 : Stockage produit fini.....	29
Fig. 21 : Schéma descriptive montrant les différentes étapes de la préparation des argiles	30
Fig. 22 : schéma montrant les processus de la fabrication des briques.....	31
Fig. 23 : Courbe cumulative des argiles bleuâtre.....	32
Fig. 24 : Courbe cumulative des argiles verdâtres.....	33
Fig. 25 : Evolution verticale des minéraux constituant des argiles exploitées dans la carrière.....	34
Fig. 26 : Résultat d'analyse EDX des 4 échantillons prélevés.....	36

LISTE DES TABLEAUX

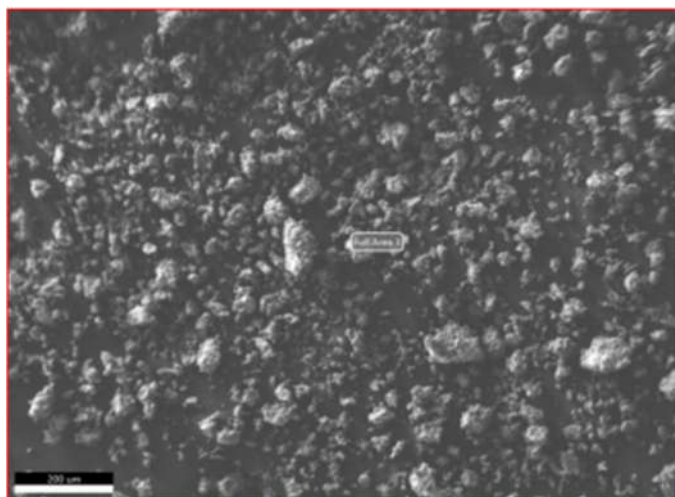
LISTE DES TABLEAUX

Tab. 01 : Résultats d'analyse géochimique.....	33
---	----

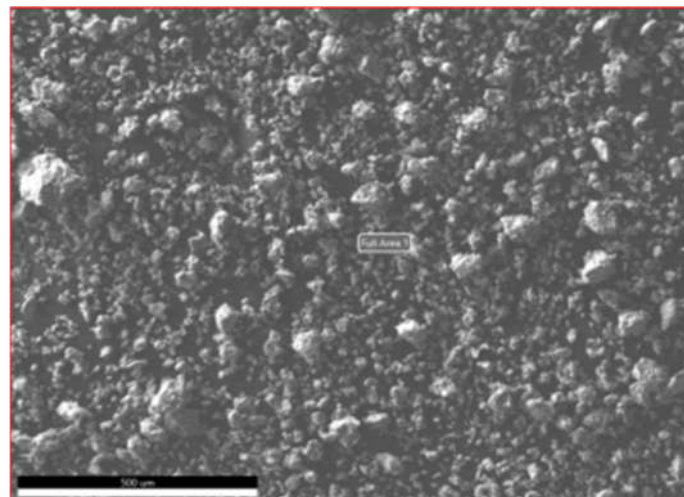
PLANCHE

PLANCHE 1

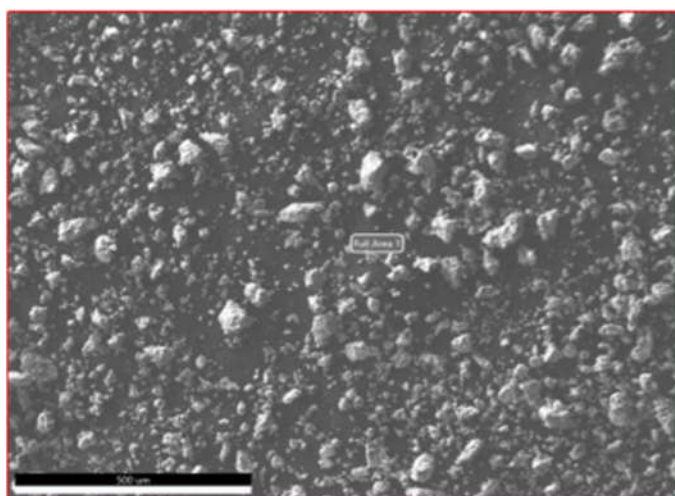
Quatre photos prises par le MEB représentant les quatre échantillons analysés par EDX



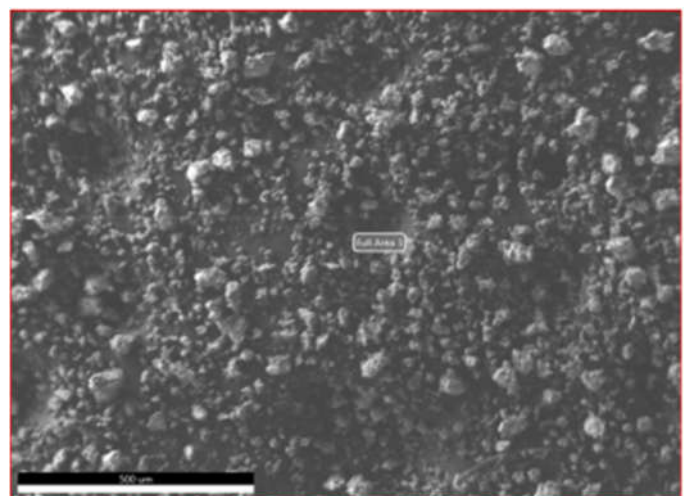
Echantillon 01



Echantillon 02



Echantillon 03



Echantillon 04

ANNEXE

ANNEXE 1

Résultat d'analyse granulométriques

La taille des tamis (mm)	Refus des tamis (%)
5,0	24,3
3,2	39,92
2,5	47,15
1,6	60
1,000	69
0,800	73
0,600	76
0,05	80
0,03	84

Échantillon 1 (argiles bleuâtres)

La taille des tamis (mm)	Refus des tamis (%)
5,0	23,46
3,2	40,06
2,5	47,38
1,6	61,01
1,000	72,88
0,800	77,84
0,600	81,5
0,05	84,82
0,03	89,79

Échantillon 2 (argiles verdâtres)

MEMOIRE DE MASTER

Type de Master : Professionnel

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Spécialité : Géo-Ressources

Titre du mémoire : VALORISATION DES ARGILES MIOCENE DE LA REGION DE REMCHI

Auteur : Ilham Ghizlane BOUKRA BETTAYEB & Nafissa MAHLIA

Résumé

Afin d'élargir nos connaissances sur les argiles exploités dans la wilaya de Tlemcen par les différentes entreprises et plus précisément les briquetiers, une étude multidisciplinaire basée sur la lithologie, la granulométrie et l'interprétation des données géochimiques des argiles ont été mené sur la carrière de Djebel Ghazenoune. Ce dernier est situé à 1 km environ à l'Ouest de la ville de Remchi.

En effet, la description pétrographique révèle que ce gisement est constitué par une épaisse série argileuse admettant des intercalations gréseuses de teinte rougeâtre à la patine et verdâtre à la cassure. Ces argiles sont de couleur bleuâtre à la base et verdâtre à nuance jaunâtre vers le haut, tendre et

Mots-clés : argiles, Tlemcen, briquetiers, lithologie, granulométrie, données géochimiques, Djebel Ghazenoune, Remchi.

surmontées par une carapace essentiellement détritique.

Parallèlement, l'analyse des données granulométrique des argiles exploitées dans la briqueterie a montré que ces argiles présentent un aspect hétérogène, ce sont des argiles indurées et ayant une asymétrie généralement positive ; ce qui suggéré que les particules fines sont mieux classées que les particules grossières.

Enfin l'analyse de la répartition des minéraux argileux le long de la coupe du front d'exploitation de la carrière montre que les argiles de la région de Remchi sont siliceuses et calciques. Ces argiles sont constantes et représentées par deux minéraux argileux qui sont la Kaolinite et l'illite.

