

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de L'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou**



**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**  
**Département des sciences Géologiques**

## **Mémoire**

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER**

**Spécialité : Géologie Appliquée**

**Option : Ressources Minérales, Géomatériaux et Environnement**

### *Thème*

**Contribution à l'étude géologique et gîtologique du gisement de barytine et cuivre gris de Sidi Semiane (Cherchell, wilaya de Tipaza, Algérie).**

**Directeur du mémoire :**

M<sup>r</sup>. SAMI L.

**Étudié par :**

BOURNISSA YAZID  
TALBI ZAKI

**Soutenu le : 03/07/2023**

Devant le jury composé de :

Mr Makhoulf Ali..... Maitre-conférence A/UMMTO.....Président  
Mr SAMI Lounis.....Professeur/UMMTO.....Rapporteur  
Mr HAMIS Ahmed.....Maitre de conférence B/UMMTO.....Examineur  
Mlle GACI Nabila.....Maitre assistante A/UMMTO.....Examinatrice

Promotion : 2022/2023

# REMERCIEMENT

Tout d'abord nous devons remercier ALLAH le tout puissant, seigneur des cieux et de la terre, de nous avoir aidé et donné le courage et l'espoir pour pouvoir finir ce modeste travail dans les plus brefs délais.

Il nous est particulièrement agréable d'exprimer notre respectueuse gratitude à notre promoteur Monsieur **le professeur SAMI LOUNIS**, qui à beaucoup travaillé avec nous tout au long de cet période du mémoire, pour ses conseils précieux, son expérience dans le travail nous à inspiré lors de nos recherches, il est pour nous un modèle à suivre et un père. On le remercie aussi pour l'ouverture de son bureau et d'avoir mis tous les moyens à notre disposition, que Dieux vous protège.

Nos sincères remerciements de cœur vont à Monsieur **MAKHLOUF ALI**, d'avoir accepté de présider la commission du jury, c'est un vrai honneur pour nous. On le remercie également pour bien vouloir examiner notre travail et son enseignement durant notre cursus à l'université.

Nous tenons à remercier également Monsieur **HAMIS AHMED** et Mademoiselle **GACI NABILA** de nous avoir fait l'honneur d'accepter de juger et examiner ce travail et leur enseignement qui à éclairé nos connaissances en Géologie Minière.

On remercie également Monsieur **KOLLI OMAR**. Professeur à L'USTHB, d'avoir accepté de nous accompagner avec Mr SAMI sur le terrain malgré les mauvais temps, leurs connaissances géologiques et géologiques ont contribué énormément à réaliser ce travail.

Nous remercions toute l'équipe pédagogique du département des Sciences Géologiques, ainsi que les enseignants de la spécialité **RMGE**.

Merci à l'équipe de la bibliothèque de **l'ASGA** pour avoir mis à notre dispositions toutes les données et l'archive géologique.

Merci à tous ceux qu'on n'a pas cité ou oublié.

# DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail a mes précieux parents, mon père **SALAH** et ma mère **KHERFIA** et je tiens a les remercie énormément du fond de cœur pour leurs prières, sacrifices pour moi ainsi que leurs soutiens 24/24h 7/7j qui m'ont données le courage à réaliser ce travail et à dépasser le bien et le mal et de voir leurs fils succéder. Merci également pour tout ce que vous avez fait pour moi durant ces années que j'étais loin de vous.

À mes deux chers frères : **CHOUAIB** et **IDRIS**, que dieux vous préserve je vous souhaite que le bonheur et la réussite dans votre vie insha'allah.

À mon grand-père qui m'a aidé moralement et physiquement.

À toute ma famille **TALBI**, à mes tantes : mama ghani et amti yamna, à mes cousins : **CHAFI, HAFID, DJAMEL, HASSAN.**

À mon cher binôme **YAZID** qui a fait preuve de ça patience et de courage avec moi tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi que ça famille **BOURNISSA** qui m'ont hébergé durant cette période.

À mes amis(es) : **SIHAM, YAHIA, RABAH, AZIZ, DJILALI, ZIAD, SIFAL, FADHEL, KHAIRO, KRIMOU, SALAH, AYOUB, REDA, KARIM**, et tous ce qui j'ai oublié à mentionnée.

Enfin, à tous ceux qui j'ai rencontré durant mon cursus à l'université.

**3AM9**

# DÉDICACE

Je dédie ce modeste travail a mes précieux parents, mon père **AHMED** et ma mère **NABILA** et je tiens a les remercie énormément du fond de cœur pour leurs prières, sacrifices pour moi ainsi que leurs soutiens 24/24h 7/7j qui m'ont données le courage à réaliser ce travail et à dépasser le bien et le mal et de voir leurs fils succéder. Merci également pour tout ce que vous avez fait pour moi durant ces années, qu'ALLAH vous guérisse.

À mes chères frères/Sœurs : **HAFID** et **ABDELHAK**, **NESSRINE**, **HOUDA**, **HADJER**, que dieux vous préserve je vous souhaite que le bonheur et la réussite dans votre vie insha'allah.

À toute ma famille **BOURNISSA**, à ma tante et mes oncles, à mes cousins: **RAOUF**, **SAMIR**, **SOHAIB**, **HAMIDO**, À mes neveux et nièces ; et à tous ce qui j'ai oublié à mentionnée

À mon cher binôme **ZAKI** qui a fait preuve de ça patience avec moi tout au long de la réalisation de ce travail, ainsi que ça famille **TALBI**.

À mes amis : **AHMED**, **LARBI**, **AMINE**, **AZZEDINE**, **RABAH**, **SOHAIB**, **AZIZ**, **DJILALI**, **ZIAD**, **SIFAL**, **FADHEL**, **KHAIRO**, **YAHIA**, **SALAH**, et tous ce qui j'ai oublié à cité.

Enfin, à tous ceux qui j'ai rencontré durant ma formation à l'université.

**YAZID**

## Table des matières

REMERCIEMENT

DÉDICACE

Liste des figures :

Liste des tableaux :

Liste des abréviations :

INTRODUCTION GÉNÉRALE

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS ..... 3

1. Introduction : ..... 4

1.1. But et Méthodologie de travail : ..... 4

1.1.1. But de travail : ..... 4

1.1.2. Méthodologie : ..... 4

1.2. Bref historique : ..... 5

CHAPITRE II : CADRE GÉOGRAPHIQUE ..... 7

1. Situation géographique : ..... 8

2. Climat : ..... 9

3. Végétations : ..... 9

CHAPITRE III : GÉOLOGIE RÉGIONALE ..... 10

1. Géologie régionale ..... 11

1.1. Introduction : ..... 11

1.2. Les formations de la chaîne des Maghrébides : ..... 12

1.2.1. Les zones internes : ..... 12

1.2.2. Les flyschs : ..... 12

1.2.2.1. Le flysch Maurétanien : ..... 13

1.2.2.2. Le flysch Massylien : ..... 13

1.2.2.3. Le flysch Numidien : ..... 13

1.2.3. Les zones externes ..... 16

1.2.3.2. Crétacé Supérieur à Éocène : ..... 16

1.2.3.3. Éocène terminal –Oligocène inférieur : ..... 16

1.2.3.4. Oligocène supérieur – Miocène moyen : ..... 17

2. Stratigraphie : ..... 17

2.1.	Le Crétacé inférieur (Néocomien à Albien) : .....	18
2.2.	Le Crétacé moyen (Albien supérieur – Vraconien et Cénomanién) : .....	18
2.3.	Le Crétacé supérieur : .....	19
2.4.	L'Éocène : .....	20
2.4.1.	Le Paléocène : .....	20
2.4.2.	L'Éocène inférieur : .....	20
2.4.3.	Le Lutétien moyen à supérieur : .....	21
3.	Tectonique : .....	21
3.1.	Unité de Bou Maad : (El Koutoub, 2008) .....	21
3.2.	L'unité des Quatre Mamelons : (El koutoub, 2008) .....	23
CHAPITRE IV : GÉOLOGIE LOCALE .....		26
1.	Introduction : .....	27
2.	Stratigraphie locale : .....	29
3.	Tectonique : .....	34
Chapitre V : Géologie .....		35
1.	Introduction : .....	36
2.	Présentation du filon barytique de Sidi Semiane : .....	38
2.1.	Histoire des travaux : .....	38
2.2.	Situation Géologique et Géographique : .....	38
3.	Morphologie et extension : .....	40
3.1.	La morphologie du gisement : .....	40
3.2.	Étude de l'encaissant : .....	42
4.	Étude de minéralisation : .....	43
4.1.	Minéralogie : .....	43
4.1.1.	Étude macroscopique : .....	43
4.1.1.1.	Les textures : .....	43
5.	Étude microscopique : .....	49
5.1.	Barytine (BaSO <sub>4</sub> ) : .....	49
5.2.	Cuivre gris : (Cu, Fe, Zn, Ag) <sub>12</sub> (Sb, As) <sub>4</sub> S <sub>13</sub> .....	50
5.3.	Pyrite : FeS <sub>2</sub> .....	51
5.4.	Malachite : Cu <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (OH) <sub>2</sub> .....	51
5.5.	Azurite : Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> .....	51
5.6.	Oxyde et hydroxyde de fer : .....	52
5.7.	Silice : SiO <sub>2</sub> .....	53
5.8.	Carbonate : .....	53
6.	Conclusion : .....	54



## Liste des figures :

Fig. II. 1: Carte topographique montrant la situation géographique du secteur d'étude échelle 1/250000 (US ARMY, 1953).	8
Fig. II. 2: Situation géographique de Sidi Semiane par rapport à la Wilaya de Tipaza (source: Original).	9
Fig. III. 1: carte des bassins tardi- tectonique à néogène « post – nappe », (d'après Lepvrier et Magné, 1976).	11
Fig. III. 2: la chaîne Maghrébides (d'après Durand-Delga et Fonboté, 1980).	11
Fig. III. 3: coupe schématique du dispositif structural des Maghrébides sur la transversale de Grande Kabylie (d'après Durand-Delga et Fonboté, 1980).	14
Fig. III. 4: Les différentes hypothèses relatives au dépôt des flyschs et leurs modes de mise en place. (Belhai. D. 1998).	15
Fig. III. 5: Rapports structuraux théoriques des unités telliennes entre elles et avec les autres unités plus internes (d'après Durand Delga ; 1969).	17
Fig. III. 6 : coupe détaillée dans la zone septentrionale du Dahra (d'après J. C. Lepvrier 1970).	23
Fig. III. 7: coupe à travers le massif du Bou Maad, (d'après J. BELHAÏ 1987).	25
Fig. IV. 1: schéma structural du Dahra oriental et la situation géographique du secteur d'étude d'après Lepvrier, 1970.	27
Fig. IV. 2: aspect macroscopique des marnes noires friteuses très fracturées au périmètre de la mine	29
Fig. IV. 3: macrophoto des schistes noirs à coté du filon principal.	29
Fig. IV. 4: macrophoto de quelques faciès stratigraphiques,	30
Fig. IV. 5 : macrophoto d'un échantillon de grés recoupés par des veinules de pyrite.	31
Fig. IV. 7: macrophoto représente des schistes recoupés par des veinules de barytine.	32
Fig. IV. 6: macrophoto de filon de barytine qui recoupe l'encaissant (schiste).	32
Fig. IV. 8: colonne lithologique au niveau de gisement de Barytine a Sidi Semiane (In koutoub, 2008).	33
Fig. IV. 9 : macrophoto montre la faille N60' 10-15° S et les stries attestant un décrochement dextre parallèle au filon.	34
Fig. V. 1: Carte des principales minéralisations du Nord de l'Algérie (Boutaleb et al. 2000).	36
Fig. V. 2: extrait de la carte géologique n°61 de Marceau (1/50000), (par L.Glangeaud, 1937).	37
Fig. V. 3: vue panoramique de Djebel Laamri et le filon	38
Fig. V. 4: photo satellitaire montre la situation géographique de filon de Sidi Semiane	39
Fig. V. 5 : échantillon macroscopique montre l'association de la barytine, cuivre gris, oxyde et hydroxyde de fer et des grains de pyrite disséminé.	40
Fig. V. 6 : Profil topographique de la zone minéralisée de Sidi Semiane (koutob 2008).	41
Fig. V. 7: échantillon macroscopique montre un filon de barytine de type massif	41
Fig. V. 8: photo macroscopique montrant les filons satellitaires parallèles au filon principal.	42
Fig. V. 9: photo macroscopique montre le phénomène de bleaching.	42
Fig. V. 10 : photo macroscopique d'un échantillon qui montre la cimentation	43
Fig. V. 11: photo macroscopique d'un échantillon de barytine massive associée au cuivre gris.	44
Fig. V. 12: photo macroscopique d'un échantillon de barytine rubanée.	44
Fig. V. 13: photo macroscopique d'un échantillon de barytine lamellaire	45
Fig. V. 14: photo macroscopique qui montre les deux générations de barytine.	46
Fig. V. 15: photo macroscopique montre les deux types de la pyrite veinulée.	46
Fig. V. 16: photo macroscopique montre les veinules de cuivre gris.	47

Fig. V. 17: photo macroscopique montre des veinules d'oxydes et hydroxydes de fer qui recourent la barytine.....	47
Fig. V. 18: photo macroscopique montre la veinule des carbonates qui recoupe l'encastement en deux.....	48
Fig. V. 19: photo macroscopique montre la texture bréchique .....	49
Fig. V. 20: photo microscopique de Ba II superposé sur Ba I (LM. LP. Gr X 04). .....	49
Fig. V. 21: observation microscopique de barytine filonienne associée avec le cuivre gris (LM. LN. Gr x10).....	50
Fig. V. 22: observation microscopique de cuivre gris.....	50
Fig. V. 23: observation microscopique et macroscopique des deux générations de Pyrite.....	51
Fig. V. 24: observation microscopique qui montre l'azurite et la malachite en association avec cuivre gris et pyrite (SP. LP. Gr x10).....	52
Fig. V. 25: observation microscopique qui montre les oxydes et hydroxydes de fer recoupé par l'azurite avec des grains de quartz dans les schistes (LM. LP. Gr x04).....	52
Fig. V. 26: photo macroscopique qui montre les carbonates renfermées par les veinules de cuivre gris et les oxydes de fer .....	53

## **Liste des tableaux :**

Tableau 1: Tableau de succession Paragénétique probable de la minéralisation de DJ. Laamri (Sidi Semiane).....	55
--	----

## Liste des abréviations :

**ASGA** : Agence de Service  
Géologiques de l'Algérie

**USTHB** : Université des  
Sciences et de la Technologie  
Houari Boumediene.

**ORGM** : Office National de la  
Recherche Géologiques et  
Minières.

**SOBAR** : Société de Barytine.

**KM**: Kilometre

**CSA**: hot dry summer

**CSB**: cool dry summer

**ENE**: Est Nord Est

**WSW** : West Sud West

**NE** : Nord Est

**SW** : Sud West

**NW** : Nord West

**SE** : Sud Est

**DJ** : Djebel

**m** : mètre

**Ba** : Barytine

**Cug** : Cuivre Gris

**ENC** : Encaissant

**SP** : Section Polie

**LM** : Lame Mince

**LPA** : Lumière Polarisée  
Analysée

**LNA** : Lumière Naturel  
Analysée

**Gr** : Grossissement

**Py** : Pyrite

**Mch** : Malachite

**Az** : Azurite

**OX/HX** : Oxyde et Hydroxyde

**Qz** : Quartz

**Ca** : Calcite

**°C** : Degrés Celsius

# **INTRODUCTION GÉNÉRALE**

## Introduction générale

---

Le Dahra oriental (Dahra algérois), est un territoire étudié pour sa richesse géologique en général et géologique en particulier, il fait partie de l'Atlas tellien oriental du tell septentrional. La région est constituée par des formations telliennes qui appartiennent à deux unités d'âge allant du Néocomien jusqu'au Lutétien.

Une unité inférieure d'âge Crétacé inférieur et moyen, dite l'unité du Bou Maâd. Elle est autochtone et schistosée, cette unité est constituée par des argiles ou pélites d'aspect sombre et des bancs grés-quartziques.

Une unité supérieure d'âge allant du Crétacé moyen jusqu'au Lutétien supérieur, dite l'unité des quatre mamelons. Elle est allochtone, cette unité est marquée par la présence de marnes noires, grises d'épaisseur d'ordre métrique en alternance avec des calcaires marneux en bancs, des pélites verdâtres et des bancs gréseux.

Ces deux unités sont affectées par une tectonique tardive jouant en distension dans le substratum autochtone et donnant lieu à des « plis » synclinaux, dont l'orientation principale est ENE-WSW ou NE-SW et la secondaire NW-SE. L'unité inférieure apparaît en bombement, l'unité supérieure est conservée sous le Néogène post-nappes aux bords nord et sud du massif ou dans les dépressions synclinales inférieures.

Plusieurs travaux de recherche et de prospections géologiques, structurales et minières ont été réalisés (L.Glangeaud 1932, Durand D.1969, Lepvrier 1970, Deltiel 1976, Belhai Dj.1998, Boutaleb 2000, El Koutoub 2008).

La région d'étude de Sidi Semiane, est l'une des régions qui fait partie des structures de l'unité supérieure.

Le gisement est situé à la sortie Sud de la commune de Sidi Semiane. D'un point de vue minéralogique, la minéralisation est de source hydrothermale. Elle est caractérisée par une paragenèse simple, composée essentiellement de Barytine, Cuivre gris, Pyrite, Malachite, Azurite, Oxyde/hydroxyde de fer et des minéraux carbonatés. Cette minéralisation est sous forme d'un filon localisé au versant Nord-Ouest du Djebel Laamri, le filon principal montre une direction N60°10-15° vers le Sud avec un type à remplissage massif.

Dans cette perspective, nous avons entamé notre travail dont l'objectif est d'une révision lithologique des terrains encaissant la minéralisation, ainsi qu'une approche d'étude géologique et géologique.

# **CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS**

## **1. Introduction :**

Le nord algérien proprement dit le domaine tellien englobe de nombreuses ressources minérales métallifères et non-métallifères.

Ce mémoire intitulé Contribution à l'étude géologique et géologique du gisement de barytine et de cuivre gris de Sidi Semiane (Cherchell, wilaya de Tipaza, Algérie).

En effet, la région d'étude présente un fort potentiel en minéralisation à barytine. Elle présente également quelques indices de cuivre gris. Actuellement la barytine est exploitée par un opérateur privé.

Le gisement de Barytine se présente sous forme d'un long filon de plusieurs dizaines de mètre qui recoupe les formations de flysch de la région. Par contre, les indices de cuivre gris se présentent sous forme de petits amas également dans les flyschs.

### **1.1. But et Méthodologie de travail :**

#### **1.1.1. But de travail :**

Ce modeste travail, vise à l'obtention du diplôme de master II en Ressources Minérales, Géomatériaux et Environnement. Il porte une contribution à l'étude géologique et géologique du gisement de Barytine et du cuivre gris du Sidi Semiane. Situé dans l'Ouest Algérois.

#### **L'objectif de cette étude est de :**

- Étude géologique et géologique de la minéralisation ;
- Établir le lien entre la minéralisation barytique et celle de Cuivre gris ;
- Mettre en évidence l'extension de gisement de barytine et de l'indice de cuivre gris.

#### **1.1.2. Méthodologie :**

Pour la réalisation de cette étude, nous avons suivi les étapes d'un géologue lors de la prospection qui est résumé comme suit :

#### **A.Synthèse bibliographique (travaux de bureau) :**

Une synthèse bibliographique de toutes les connaissances et travaux antérieurs de la région en général. Tout ça est réalisé à l'aide de consultation des différents documents : cartes géologiques « Marceau à 1/50000 » ainsi que des différents travaux des mémoires précédentes et des rapports qu'ont été fournis par l'encadreur

et au niveau des bibliothèques de l'USTHB d'Alger, l'Agence de service géologique de l'Algérie (ASGA).

### **B. Travaux sur terrain :**

Nous avons organisé une mission sur le secteur d'étude en compagnie de Mr. Le professeur SAMI LOUNIS et Mr. Le professeur OMAR KOLLI durant laquelle nous avons effectué une coupe géologique et un échantillonnage plus ou moins dense dans l'encaissant et au niveau du filon minéralisé, ainsi que des mesures de directions des filons, failles et plissements.

### **C. Travaux au laboratoire :**

Les travaux de laboratoires ont consisté à la confection des lames minces et sections polies à partir des échantillons récoltés sur le terrain.

Aussi, une étude microscopique et macroscopique des lames minces et section polies, et des échantillons puis à une interprétation des résultats et la rédaction de ce mémoire.

## **1.2. Bref historique :**

- ❖ Dans le parautochtone (massif à schistosité) des études ont été effectuées sur l'affleurement au niveau du massif de Chéelif, Bou Maâd, Blida, Babors, (Kireche, 1977, Lepvrier, 1978). Ces études ont montré que cet ensemble est en général écaillé et épi métamorphisé au Crétacé.
- ❖ Dans le secteur compris entre Cherchell, Miliana, El Asnam et Ténès, les travaux d'une équipe composée par (Lepvrier, Magné et Sigal, 1970) ont porté sur une étude stratigraphique et structurale. Durant ces travaux des coupes stratigraphiques et structurales détaillées ont été réalisées.
  - sur le plan stratigraphique, les résultats stratigraphiques rassemblés dans cette étude complètent les premières données acquises dans ce secteur.
  - sur le plan structural, cette étude a permis de mettre en évidence le cadre structural dont font partie de l'ensemble du secteur étudié. Ces formations sont représentées par un allochtone et d'un autochtone dont les séries vont respectivement de l'Albien supérieur au Lutétien Supérieur inclus et du Néocomien au Vraconien.
- ❖ Au Chenoua, le travail de (Belhaï, 1987) a porté sur une étude structurale de la mise en place des flyschs dans ce massif. Ce travail a mise en évidence deux phases de déformation, l'une à l'Éocène supérieur et l'autre au Miocène.

- ❖ Dans l'oranaï, les travaux de l'équipe de (Delteil, 1976) et de (Guardia, 1975) ont été effectués essentiellement sur les unités telliennes. Leurs travaux sur les flyschs n'ont pas pu résister à la critique accélérant l'effondrement et la chute de l'école ultra Kabyle des flyschs (c'est-à-dire le bassin des flyschs situé seulement au Nord du domaine interne) (Belhaï, 1996).

Récemment des travaux ont été réalisés :

- ❖ Dans la région de Sidi Semiane, l'ORGM a fait des travaux de prospection dans le secteur durant les années 2000 ce qui a mené à l'exploitation du gisement de barytine en 2007 par la société privée SOBAR.
- ❖ En 2008, une contribution à l'étude géologique et géochimique du filon à barytine de Sidi Semiane effectuée par EL KOUTOUB en vue de l'obtention de son diplôme en magister à L'USTHB.

# **CHAPITRE II : CADRE GÉOGRAPHIQUE**

## 1. Situation géographique :

La région d'étude fait partie de la commune de Sidi Semiane qui appartient à la daïra de Cherrhell (Wilaya De Tipaza) ; elle est située à 119 Km à l'Ouest d'Alger et à une 50 Km au sud-ouest du chef lieu de la Wilaya. Elle s'étend sur une superficie de 7290 Ha. Au Nord, elle est limitée par la commune de Sidi Ghiles et au Nord-est par la daïra de Cherrhell, à l'Est par la commune de menacer (Ex : marceau), au Sud par la Wilaya d'Ain Defla, à l'Ouest par la commune de Messelmoune et au Nord-Ouest par la commune de Hadjret Ennous (Fig. II. 1-2).

Sidi Semiane est une commune rurale avec un vaste territoire a vocation forestière, mais très faiblement peuplée.

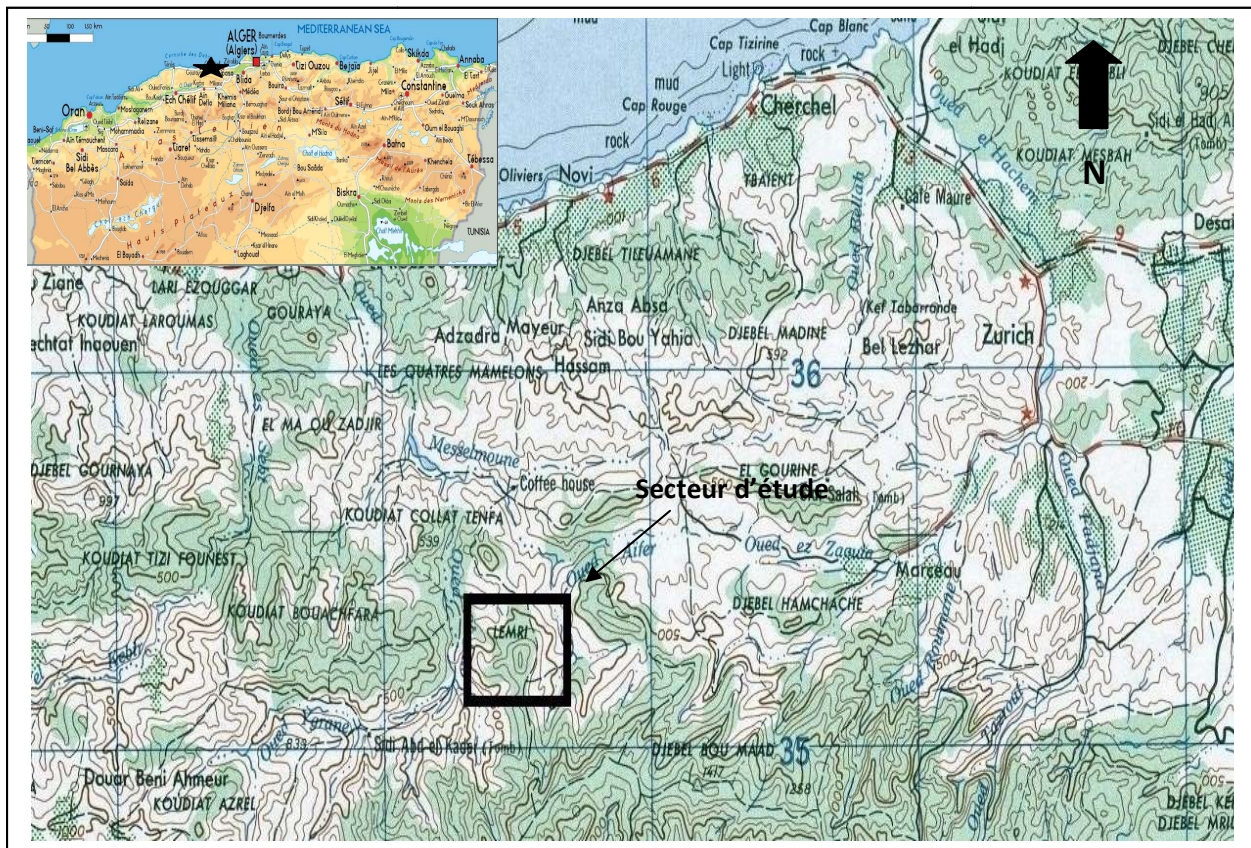


Fig. II. 1: Carte topographique montrant la situation géographique du secteur d'étude échelle 1/250000 (US ARMY, 1953).

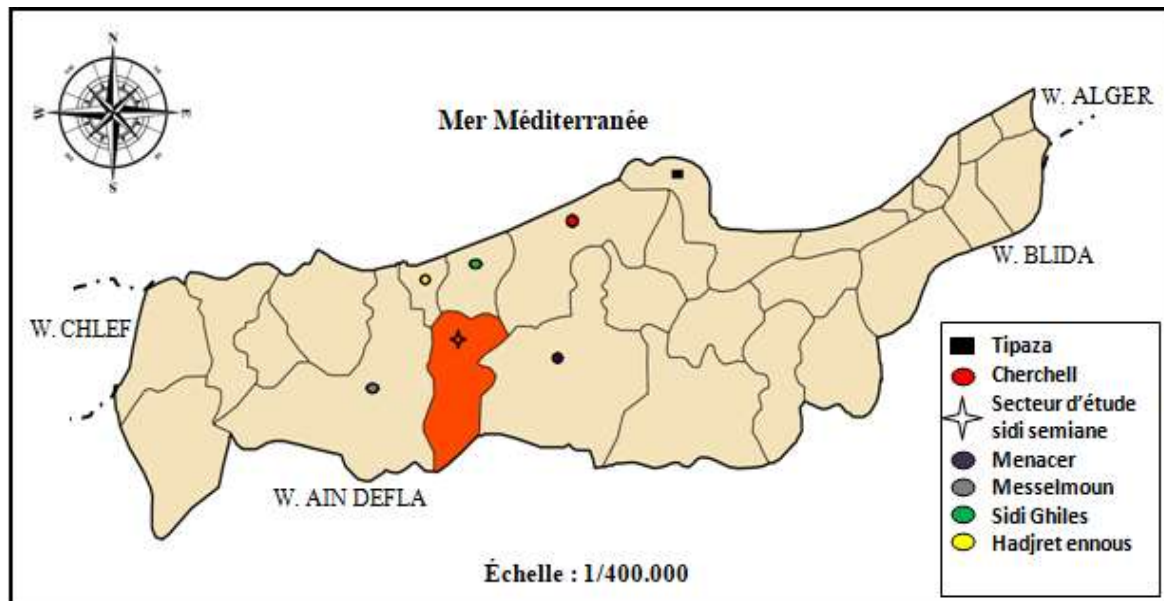


Fig. II. 2: Situation géographique de Sidi Semiane par rapport à la Wilaya de Tipaza (source: Original).

## 2. Climat :

La région d'étude se caractérise par un climat méditerranéen tempéré selon (la classification de Koppen « CSA et CSB »).

Une saison chaude qui dure 3 mois du 21/06 au 19/09, avec une température quotidienne moyenne maximale à 29°C.

Une saison fraîche qui dure 4 mois, du 22/11 au 23/04 avec une température quotidienne moyenne maximale à 19°C

## 3. Végétations :

La mosaïque des structures géologiques de la commune du Sidi Semiane révèlent une diversité des formations végétales. Ces dernières sont formées essentiellement par des Subéraies, des Yeuseraies, ainsi que par des pinèdes à pin d'Alep.

# **CHAPITRE III :**

# **GÉOLOGIE RÉGIONALE**

# 1. Géologie régionale

## 1.1. Introduction :

Selon DURAND DELGA, 1970. La chaîne alpine ou chaîne des maghrébides d'Afrique du Nord (Fig. III. 1) fait partie de l'orogène Alpin péri-méditerranéen d'âge Tertiaire elle se présente en forme d'anneau très aplati, allongé de l'ouest à l'est sur une distance de 2000KM depuis le Cordillères bétique d'Espagne du Sud à Sicile et arc calabro-sicilien (Fig. III. 2).

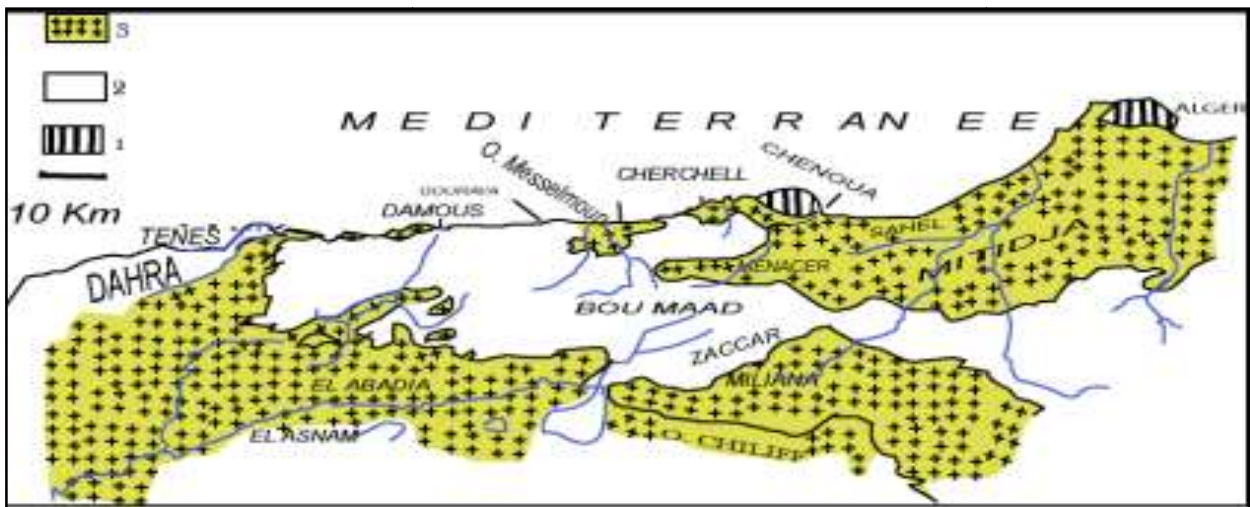


Fig. III. 1: carte des bassins tardi- tectonique à néogène « post – nappe », (d'après Lepvrier et Magné, 1976).

1 : massif Kabyle ; 2 : unités telliennes ; 3 : Néogène et Quaternaire.

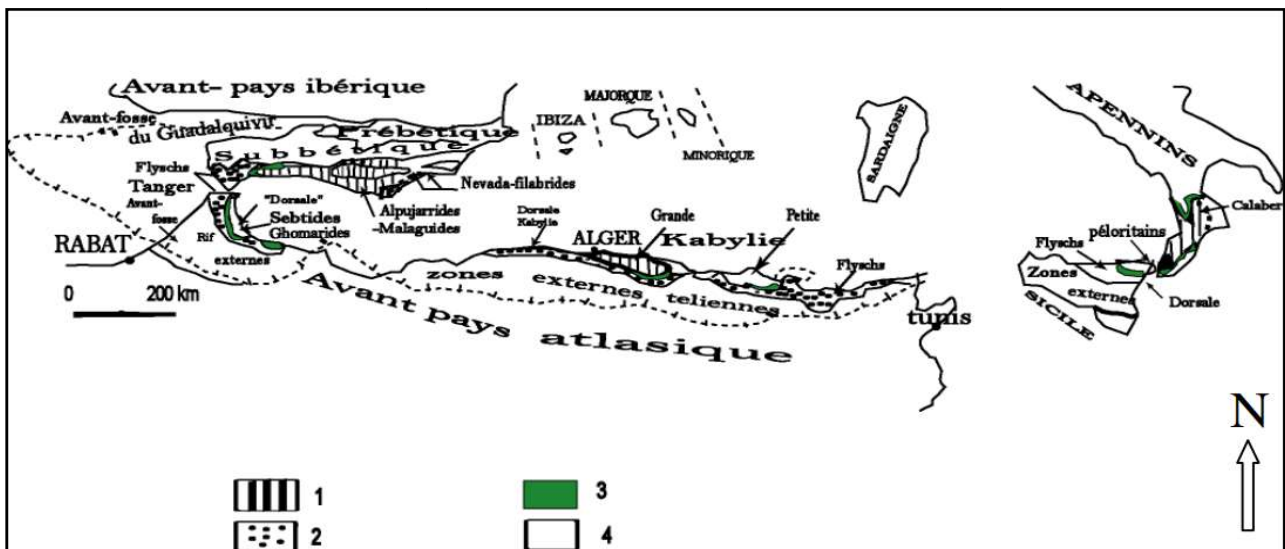


Fig. III. 2: la chaîne Maghrébides (d'après Durand-Delga et Fonboté, 1980).

1: zone internes, 2: flyschs ; 3: "Dorsale" périméditerranéenne ; 4 : zone externes.

## 1.2. Les formations de la chaîne des Maghrébides :

En Algérie, la chaîne des maghrébides est représentée du nord au sud par trois grands ensembles géologiques qui s'étendent d'Ouest en Est en bandes plus ou moins continues

Ce segment orogénique de la branche dinarique est constitué par une superposition d'unités allochtones, largement déplacées vers le sud sur les hautes plaines (Fig. III. 3).

L'unité des Quatres Mamelons fait partie à cette chaîne.

### 1.2.1. Les zones internes :

Les zones internes sont représentées en Algérie par les massifs cristallophylliens de Ténès, de Chenoua, de Grande Kabylie et de celui de la petite Kabylie et de l'Edough. Ce dernier était considéré comme interne (Saadallah, 1992). Ces massifs sont recouverts par une couverture sédimentaire Paléozoïque et Méso-Cénozoïque.

On distingue dans ces zones internes, les ensembles suivants :

- Le socle cristallin (métamorphique)
- Le Paléozoïque (non- métamorphique à peu métamorphique)
- La Dorsale Kabyle ou chaîne calcaire.

### 1.2.2. Les flyschs :

Les flyschs sont des dépôts silico-clastiques profonds. Ils sont d'âge Crétacé, ils se présentent, selon les auteurs en trois positions distinctes : au Nord du domaine interne, au Sud de celui-ci, c'est-à-dire au Nord des zones externes ou de part et d'autre de ce domaine interne (BELHAI DJ, 1998) (Fig. III. 4).

Après les premières structurations alpines et la mise en place des nappes, des dépôts post-nappes se sont mis en place, contemporains d'un magmatisme calco-alcalin dans la partie septentrionale de la chaîne et contemporains de l'ouverture de la méditerranée. Un hydrothermalisme important a généré les minéralisations polymétalliques comme dans les zones atlasiques.

Les flyschs affleurent essentiellement au Sud et à l'Ouest des massifs cristallins formant une bande d'une quinzaine de kilomètre (Fig. III. 3).

Au Chenoua, on distingue trois types de flyschs d'après leur faciès:

### 1.2.2.1. Le flysch Maurétanien :

Ce type de flysch est caractérisé par des nappes de type « Guerrouch » (Durand Delga et Lambert, 1956) a été définie au SW de Jijel. Composé d'un flysch à grosses barres (bancs) de grés fins à cassures verdâtres irrégulières, et d'un ensemble argilo-gréseux.

Ces masses gréseuses formant une nappe supérieure d'âge Crétacé inférieur et sont superposées à une unité inférieure.

Les flyschs de types faciès « Guerrouch » affleurent en plusieurs endroits, au Zaccar et plus à l'Est, dans cette partie, ils sont constitués de grosses barres de grés à interlits marneux.

Dans d'autres endroits, ils se présentent sous forme d'alternances des niveaux centimétriques à pérites.

### 1.2.2.2. Le flysch Massylien :

Ce type de flysch (d'après RAOULT, 1969) est daté Néocomien jusqu'au Paléocène. La nature des formations est représentée par des faciès essentiellement argilo-quartzitique d'âge Barreno-Aptien, accompagnés par des phtanites du Cénomano-Turonien et des microbrèches du Sénonien. L'ensemble argilo-quartzitique montre des argiles verdâtres, varicolores et des grés quartzitiques.

Ce type constitue avec le flysch Maurétanien les flyschs Kabyles qui sont caractérisés par des calcaires sableux en dalles.

### 1.2.2.3. Le flysch Numidien :

Il s'agit d'un flysch essentiellement détritique, à grosses barres de grés, intercalées par des argiles d'âge Oligo-Miocène inférieur (Fig. III. 3).

Sa position structurale est caractéristique, car on le trouve surtout en superstructure ou il constitue une nappe indépendante.

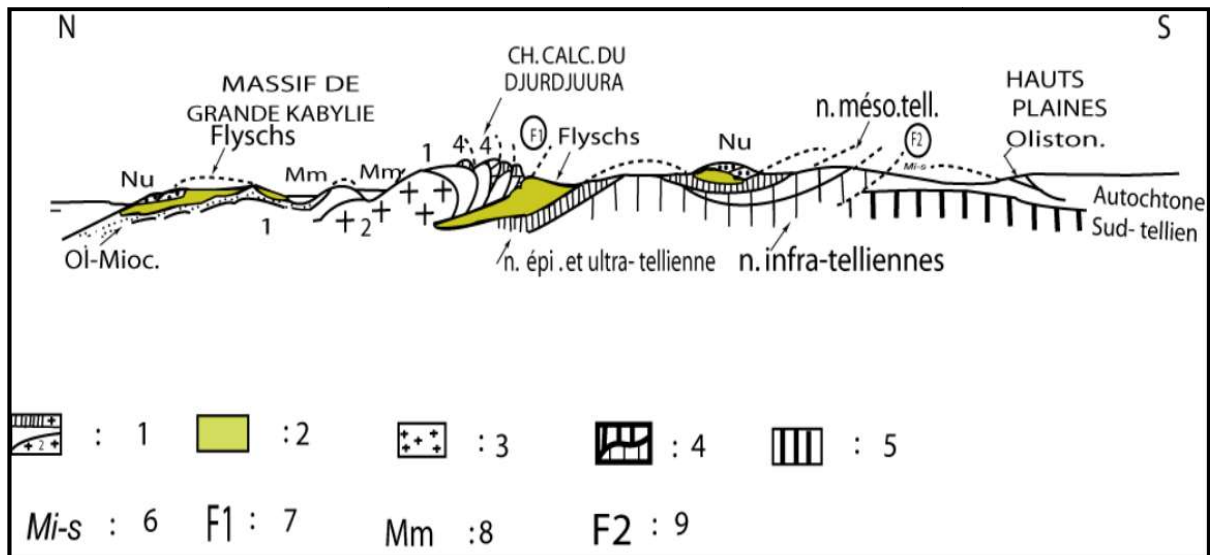


Fig. III. 3: coupe schématique du dispositif structural des Maghrébides sur la transversale de Grande Kabylie (d'après Durand-Delga et Fonboté, 1980).

1 : Massifs internes, 2 : flyschs Kabyles (Mésozoïque -Paléogènes) ; 3 : flyschs Numidien (Oligocène sup.- Miocène inf.) ; 4 : nappes telliennes ; 5 : Autochtone ; Mi-s : Miocène de l'avant fosse Sud-tellienne ; Mm : Miocène post-nappe ; F1 : chevauchement Kabyle (front des zones internes) ; F2 : front Sud tellien.

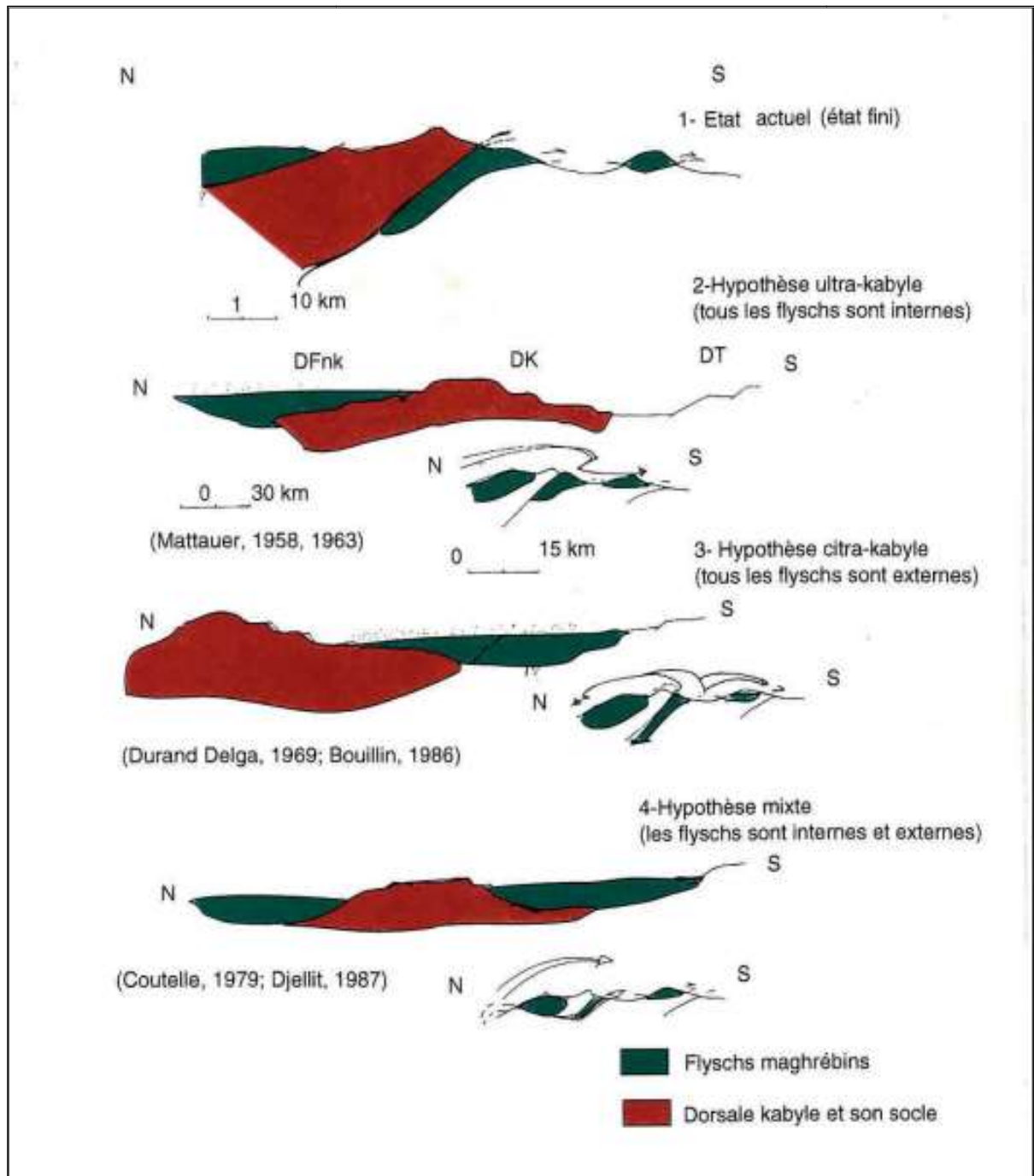


Fig. III. 4: Les différentes hypothèses relatives au dépôt des flyschs et leurs modes de mise en place. (Belhai. D. 1998).

### 1.2.3. Les zones externes

Ce domaine représente la marge téthysienne du continent africain (W. Wildi, 1983). Les divers travaux montrent que ce domaine est constitué d'un empilement de très grandes nappes superficielles dites "nappes telliennes". Ces zones sont constituées par un matériel d'âge secondaire à tertiaire. Elles affleurent surtout au Sud du domaine Kabyle mais aussi au Nord. Ce matériel marneux est coulé sous forme de nappes de glissement, pour l'essentiel vers le Sud sur l'autochtone présaharien (Fig. III. 5).

Sous le recouvrement d'âge miocène inférieur, des nappes telliennes et des flyschs, des bombements autochtones ou parautochtones apparaissent à la faveur de grands plis des fonds tardifs. Une tectonique distensive, est à l'origine de l'individualisation de bassins d'effondrement (bassins post-nappes) remplis de matériel néogène et quaternaire. Du point de vue historique on peut diviser l'évolution des Maghrébides en cinq épisodes :

#### 1.2.3.1. Trias :

Au Trias correspond au déplacement antihoraire de l'Afrique par rapport à l'Europe. Il s'agit donc d'une zone transformante qui réunit l'Afrique centrale et l'Océan Liguro –Piémontais (Lemoine, 1983). Cet intervalle constitue un épisode de distension.

#### 1.2.3.2. Crétacé Supérieur à Éocène :

Cette époque est caractérisée par :

- des chevauchements vers le NW;
- un "Uplift" et une érosion rapide,
- un métamorphisme éclogitique dans la Sierra et les Cordillères bétiques (Peuga, 1977).

#### 1.2.3.3. Éocène terminal –Oligocène inférieur :

Cette époque est marquée par une subduction suivie par une collision entre les plaques africaine et européenne (Raoult, 1974 ; Bouillin, 1977).

Ce qui conduit en surface, à la réduction tectonique des bassins telliens et des flyschs, suivis par la genèse des nappes pelliculaires avec en profondeur, un épaississement crustal important.

### 1.2.3.4. Oligocène supérieur – Miocène moyen :

L'Oligocène supérieur à Miocène moyen représente une longue période de distension marquée par un amincissement crustal majeur accompagné de magmatisme. Cette époque constitue une période distensive multidirectionnelle (Aït, 1994).

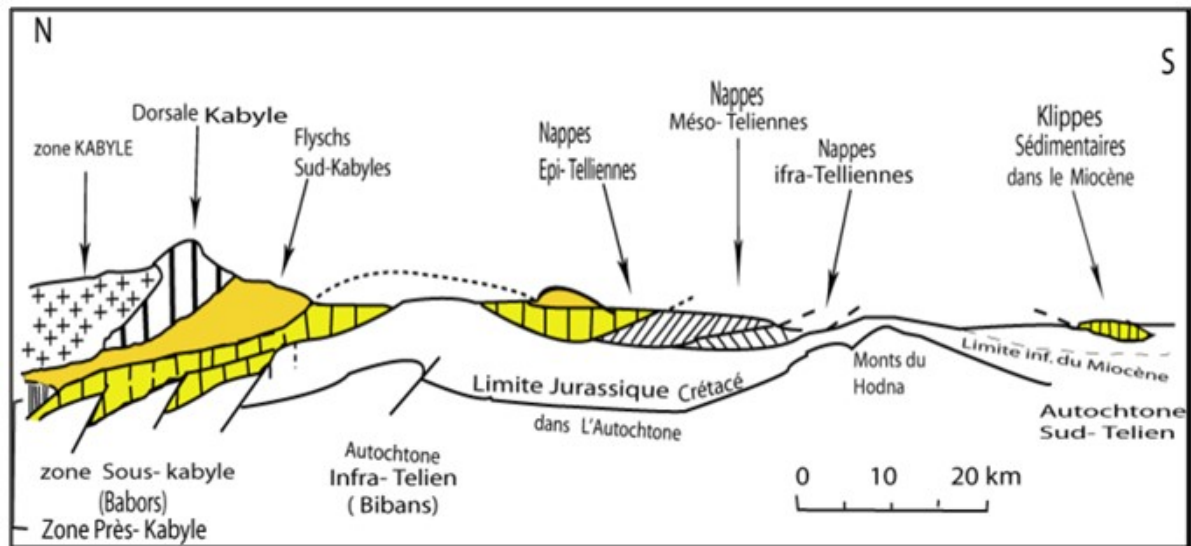


Fig. III. 5: Rapports structuraux théoriques des unités telliennes entre elles et avec les autres unités plus internes (d'après Durand Delga ; 1969).

## 2. Stratigraphie :

L'ensemble des formations telliennes du Dahra oriental se situe dans le Crétacé et l'Éocène depuis le Néocomien jusqu'au Lutétien supérieur. Au sein des deux unités qui constituent les faciès de chacun de ces termes: aucune variation notable n'apparaît tant d'Est en Ouest de Nord au Sud.

Au Crétacé inférieur les faciès qui prédominent sont terrigènes avec notamment les formations de type flysch à grès mouchetés (Delteil et Lepvrier, 1969) de l'Aptien. A partir de l'Albien supérieur se développent les faciès marneux.

L'épaisseur de la série est grande : de l'ordre du millier de mètres. Elle est surtout le fait des termes inférieurs. Cependant, le style de type isoclinal de la tectonique qui affecte ceux-ci peut rendre illusoire l'épaisseur observée.

A cette série tellienne « Crétacé–Éocène » s'ajoute le classique Trias plastique dit de type tellien : formation hétérogène d'argiles varicolores, de cargneules, de dolomies, de gypse, ainsi que d'éléments éruptifs divers (ophites..).

### **2.1. Le Crétacé inférieur (Néocomien à Albien) :**

Cette formation est représenté par l'unité inférieure dite unité de Bou Maad qui constitue les niveaux les plus anciens du secteur (Lepvrier, 1970).

D'un point de vue stratigraphique, tous les terrains qui constituent le parautochtone du Bou Maad se situent dans le Crétacé inférieur, ils sont remarquables par leur épaisseur, la monotonie de leur faciès et l'extrême rareté de repère cartographique.

#### **- L'ensemble inférieur :**

Correspond à des argiles dures ou à des pélites d'aspect sombre à cassure bleu ardoise dans lesquelles existent des nodules plus durs. Leur débit en frites ou en aiguilles est dû à la schistosité. Ce sont les schistes du Bou Maad. Quelques bancs quartzitiques s'y intercalent aussi. On y trouve quelques Ammonites.

#### **- L'ensemble supérieur :**

Il est beaucoup plus riche en bancs grés-quartzitique il correspond à une formation à faciès flysch.

Celui-ci peut revêtir plusieurs aspects :

D'une part des argiles ou pélites de couleur bleu sombre à patine jaune-marron, avec des miches sédimentaires quelquefois volumineuses à cassures marron-rouge avec encore des intercalations de bancs quartzitiques parfois de plusieurs mètres.

D'autre part et probablement vers le haut de la série une alternance plus régulière de ces pélites et des bancs grés-quartzitique (généralement discontinus) à cassure piquetée ou mouchetée de rouille (Lepvrier, 1970).

### **2.2. Le Crétacé moyen (Albien supérieur – Vraconien et Cénomaniens) :**

Il s'agit d'un niveau bien reconnaissable de teinte générale claire.

Dans l'unité supérieure ou il paraît atteindre une épaisseur de l'ordre de quelques dizaines de mètres, il se présente sous forme de marnes blanches ou légèrement grises ou rosées, feuilletées, et de calcaires marneux en bancs peu épais, souvent mal réglés, voir discontinus, à patine blanche mais à cassure généralement très sombre. C'est dans ces faciès que les microfaunes récoltées ont permis de dater l'Albien supérieur-Vraconien, le Cénomaniens inférieur moyen et supérieur.

La plupart de ces termes ont été mis en évidence :

- Sur le versant nord du massif en de nombreux points : Cherchell, l'Oued Bellah et Gouraya.
- Sur le versant sud (Ain Defla : au Nord de Kherba, Sraa Kechach).
- Dans la partie médiane : Menacer ; Oued Damous (Bou Yamene).
- À l'Ouest sur la carte de Ténès.
- Ainsi qu'à l'Est sur la carte de Hadjout.

Dans l'unité inférieure, le Crétacé moyen forme également quelques affleurements ou son épaisseur est aussi de quelques dizaines de mètres. Il s'agit notamment de ceux situés vers la ligne de crêtes centrales de Hadjout à Menacer.

### 2.3. Le Crétacé supérieur :

Dans l'unité supérieure, les différents sous-étages composant le Sénonien ont été mis en évidence. Le Turonien existe également mais se distingue assez mal à sa base avec le Cénomaniens terminal et à son sommet avec le Coniacien basal.

Il s'agit d'un faciès marno-calcaire ou les calcaires se présentent en forme de coules et/ou les marnes sont de teinte grise mais encore claires par rapport aux formations très sombres de l'Éocène.

Un niveau caractéristique est celui de Maestrichtien : argile et marnes varicolores associées à des miches calcaires à patine également très colorée, jaune orangé ou rougeâtre.

Les principales associations des fossiles caractéristiques de ces niveaux sont :

- Pour le Coniacien inférieur ou le Turonien élevé :  
Globotruncana gr. Sigali REICHEL, Gl.cf. schneegansi-preconavata  
SIGAL ...etc.
- Pour le Coniacien supérieur – Santonien :  
Gl. Conavata ; gr. convexa-arca ...etc.
- Pour le Campanien :  
semsalenis CORMINBOEUF, Gl. Rosetta insignis ...etc.
- Pour le Campanien supérieur – Maestrichtien :  
Gl. gr. tricarinata (Querau), Gl. gr. contusa – caliciformis ...etc.
- Pour le Maestrichtien :  
Gl. stuarti, Gl. falsostuarti, Gl. ventricosa White ...etc.

## 2.4. L'Éocène :

L'Éocène est rencontré depuis l'extrémité orientale de la région de Cherchell jusqu'à l'extrémité occidentale de celle de Ténès. Il s'étend vers le Sud jusqu'au revers méridional du bassin de Marceau (secteur de Sidi Semiane au Sud de l'Oued Messelmoun). On le trouve dans la partie axiale du massif sous les synclinaux du Miocène post-nappe : Bou Yamene, O.Hamelil (coté Breira). L'Éocène n'apparaît pas, il n'existe que dans l'unité supérieure.

### 2.4.1. Le Paléocène :

Il est en continuité avec le Crétacé terminal. Il forme avec celui-ci un ensemble pélitique sombre interstratifié de marno-calcaires clairs.

Ce niveau a une répartition très générale ; on le trouve en effet dans le secteur septentrional de Cherchell à Gouraya et Ténès ainsi qu'à l'intérieur du massif au revers du synclinal de l'Oued Hamelil – Razelia.

### 2.4.2. L'Éocène inférieur :

Il est représenté par des calcaires marneux en dalles, ou en bancs assez massifs. Ces calcaires sont assez durs, à patine blanc jaunâtre, à cassure sombre souvent marquée de taches allongées plus sombres. Ils sont pourvus plus ou moins irrégulièrement de silex noirs.

C'est le faciès réputé à tort Cénomaniens du calcaire des Quatre Mamelons (Glangeaud, 1927, 1932) et cité dans le lexique stratigraphique (Durand Delga, 1961).

Ce niveau constitue l'élément dur de la série du Crétacé supérieur – Éocène. Cette discontinuité lithologique se traduit dans la morphologie par l'existence des barres rocheuses souvent interrompues par suite d'un intense écaillage.

Par leur faciès ces calcaires sont homologues des faciès calcaires à silex et à Globigérines des lames B du Tell méridional, plus précisément de la lame B2b justement appelée : lame des écailles « Yprésiennes » de l'Ouarsenis oriental (Mattauer, 1958) ou plus généralement de la nappe épitellienne (Kieken, 1962 ; Durand Delga, 1969).

Selon Lepvrier, 1970. La série englobe peut-être le Lutétien inférieur.

### 2.4.3. Le Lutétien moyen à supérieur :

IL s'agit d'un ensemble essentiellement pélitique très sombre mais une patine d'une couleur jaune sale qui contient des éléments allant des petits nodules aux grosses miches sédimentaires plus ou moins cavernueuses. C'est le Lutétien à boules jaunes, homologue du Lutétien à faciès du plateau sétifien du Tell méridional (Caire, 1957).

Grace aux rares passés marneuses de couleur beige ou ocre cette formation a pu être datée nettement de l'Éocène moyen. Les microfaunes y sont malheureusement mal conservées, de détermination difficile et ne permettent pas d'établir une zonation précise.

Outre les environs de Gouraya (Busson et Magné, 1959), cet Éocène moyen a été mis en évidence en de nombreux autres endroits ; on peut citer au Nord du massif : Cherchell, Menacer, et Gouraya ainsi que dans le secteur de Bou Yamene.

## 3. Tectonique :

Selon M. Lepvrier Claude et al, 1970. D'après des nouvelles recherches effectuées sur la région de Dahra orientale, il ressort en effet que les formations telliennes appartiennent à deux ensembles structuraux:

- Une unité inférieure : unité du Bou Maad, autochtone.
- Une unité supérieure : dite unité des quatre Mamelons, allochtone.

Le secteur d'étude fait partie de l'unité des Quatre Mamelons.

La disposition actuelle de ces unités est due à une tectonique tardive jouant en distension dans le substratum autochtone et donnant lieu généralement, au niveau des dépôts post-nappes à des « plis » synclinaux, à bords redressés et à fond plat dont l'orientation principale est ENE-WSW ou NE-SW, l'orientation secondaire associé NW-SE. L'unité inférieure apparait en bombement, l'unité supérieure est conservée sous le Néogène post-nappe aux bords nord et sud du massif ou dans les dépressions synclinales intérieures.

### 3.1. Unité de Bou Maad : (El Koutoub, 2008)

Dans le Dahra oriental se succèdent depuis le littoral jusqu'à la vallée du Chélif, en lanières grossièrement EW le socle et sa dorsale Kabyle (Chenoua), la zone de flyschs, l'allochtone Nord Bou Maâd, le parautochtone du Bou Maâd et la zone du massif du Chélif en partie recouverte par l'allochtone tellien et le Néogène post-

nappes. Cette organisation en lanières parallèles formant les zones : I, II, III, de (Glangeaud 1926; 1932) correspond à une architecture en superposition tectonique acquise au cours des phases alpines.

L'autochtone à schistosité dont la série stratigraphique comprend essentiellement le Crétacé inférieur (Néocomien à Albien) et la base du Crétacé moyen (Albien supérieur–Vraconien).

La structure du Bou Maâd se présente comme un vaste panneau monoclinal Sud, orienté E-W affecté d'écaillages vers le Nord le long d'accidents en failles inverses. La partie Sud est en contact faillé avec le massif extrusif primaire et jurassique du Zaccar et montre des écailles, recouvertes par le Néogène, dans ces parties occidentale et orientale.

La relation avec le Zaccar est complexe: la discordance stratigraphique de l'Albien sur le Jurassique semble avoir été mobilisée, tectoniquement par les accidents à vergence sud qui affectent le flanc Sud, conférant à l'ensemble du massif une structure en « fleure » dissymétrique, à plus grande vergence vers le Nord.

Une coupe a été effectuée par (Belhaï, 1987) à travers le massif du Bou Maâd a mis en évidence une structure en lanière allongées EW (Fig. III. 7) et parfois perturbées par des virgations qui amènent les couches en direction NE- SW.

Ces lanières sont moins tectonisées dans la partie centrale du massif que dans la partie méridionale où des accidents provoquent parfois des écaillages dans la couverture Albo–Aptienne, la direction E-W résulte en réalité de la juxtaposition, en relais, de structures NW-SE et NE-SW selon un système contrôlé par des couloirs tectoniques et correspondant à deux étapes successives de la structuration du massif.

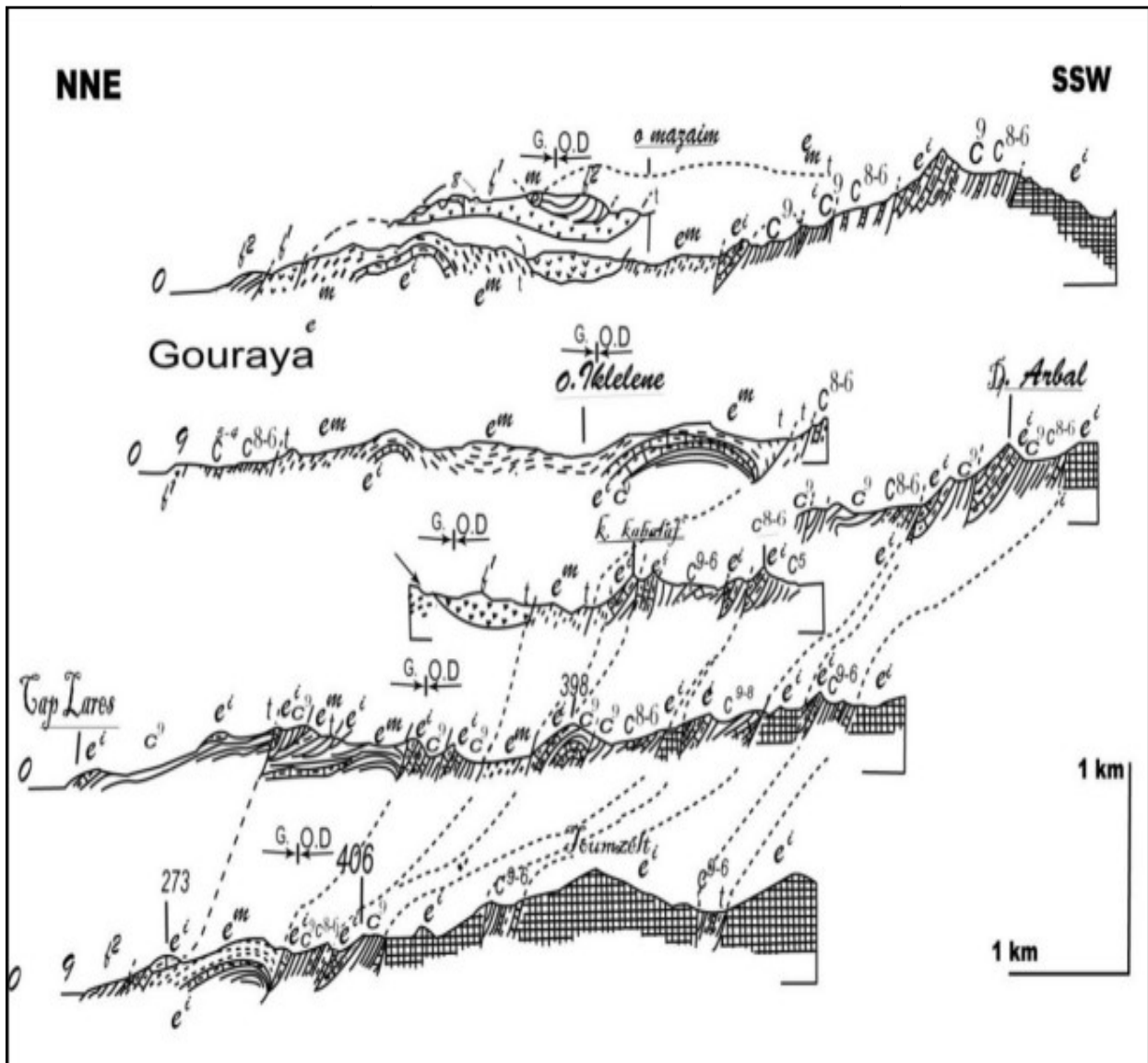


Fig. III. 6 : coupe détaillée dans la zone septentrionale du Dahra (d'après J. C. Lepvrier 1970).

em : Lutétien moyen- supérieur ; ei : Éocène inférieur ; C9 : Danien et Paléogène ; C8-6 : Sénonien ; C5-4 : Albien supérieur et Cénomane ; C1 : Crétacé inférieur (unité inférieure autochtone) ; t : Trias tellien ; f1 et f2 : unité inférieure et unité supérieure des flyschs allochtones ; m : Néogène et postnappe ;  $\gamma$  : sill " granitique " ; q : terrasse marine quaternaire.

### 3.2. L'unité des Quatre Mamelons : (El koutoub, 2008)

La série qui la compose va de l'Albien supérieur au Lutétien supérieur. Elle est constituée par des terrains marneux et marno-calcaires. Cette série est l'équivalent de l'unité d'Ouarsenis (Lepvrier, et al, 1970), la partie méridionale de cette unité

(au Nord de El Abadiat et de Kharba, à l'Ouest du Zaccar) montre un certain nombre d'affleurement où toutefois l'Éocène n'apparaît pas.

On la trouve largement au niveau de Ténès où elle se situe sous les lambeaux de flyschs allochtones où son contact avec l'unité inférieure n'est pas toujours si redressé. Cette unité apparaît également dans la région de Hadjout. Elle existe aussi dans la partie axiale du massif conservé à la faveur des dépressions synclinales post-nappes.

L'unité des Quatre Mamelons apparaît bien dès lors comme une unité allochtone, véritable nappe tellienne du Tell septentrional, dont la disposition résulte en dernier lieu de la tectonique récente, justement qualifiée de post-nappe. Elle est conservée au niveau de dépressions synclinales du Néogène et éventuellement aussi du Paléocène. Ses contacts avec l'autochtone sont redressés comme les flancs de ses synclinaux.

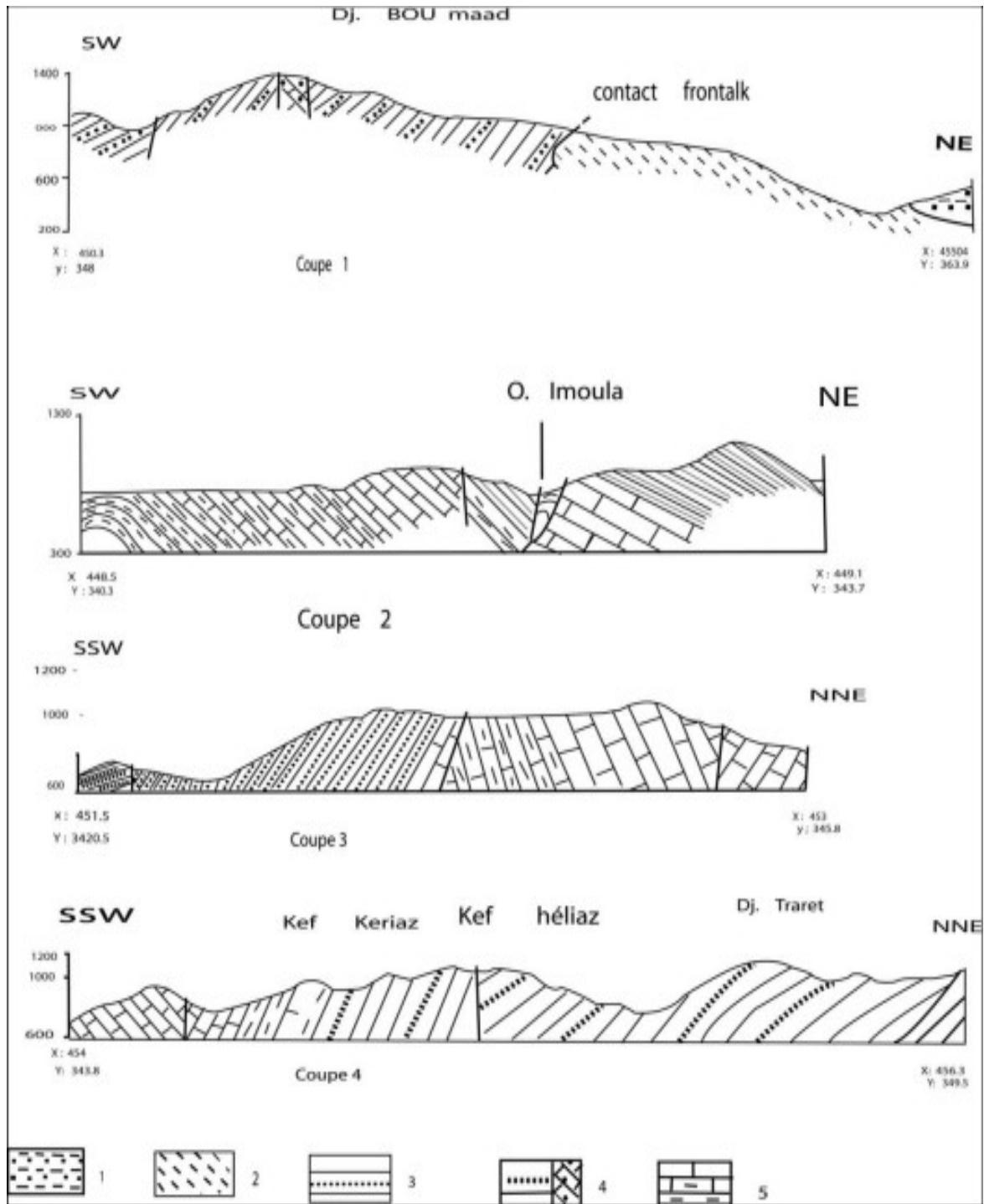


Fig. III. 7: coupe à travers le massif du Bou Maad, (d'après J. BELHAÏ 1987).

Montrant le Barrémo-Aptien calcschisteux et l'Albien inférieur à faciès flysch (extrémité occidentale, coupe 1 et 2, et orientale, coupe 3 et 4, de la feuille de Menacer). 1 : Néogène post-nappes ; 2 : Vracono-Sénonien ; 3 : Albien inférieur (faciès flysch) ; 4 : Barrémo-Aptien ; 5 : Néocomien : schistes et lentille de calcaire gréseux du Dj. Bou Maâd.

# **CHAPITRE IV :**

# **GÉOLOGIE LOCALE**

## 1. Introduction :

Géographiquement, le filon de barytine de Sidi Semiane est localisé au Sud-Ouest de la Wilaya de Tipaza, à 120 km à l'ouest de capitale Alger, plus clairement proche de la ville de Cherchell, à proximité de la commune de Sidi Semiane et à 4 km vers le sud dans le versant SW de Djebel Lamri.

Du point de vue géologique, le secteur d'étude fait partie du Dahra Algérois, plus précisément dans l'unité des Quatre Mamelons. Il est constitué par des nappes allochtones superposées sur un substratum autochtone, le tout fait partie de l'Atlas tellien.

Ce secteur s'étend de l'Oued Messelmoun au Nord, la chaîne de Bou Maâd au Sud, le synclinal du Menacer à l'Est et le Djebel Gouraya à l'Ouest.

D'un point de vue hydrographique, le secteur d'étude est constitué d'Est en Ouest par Oued Messelmoun, Oued Sebt et Oued Harbi.

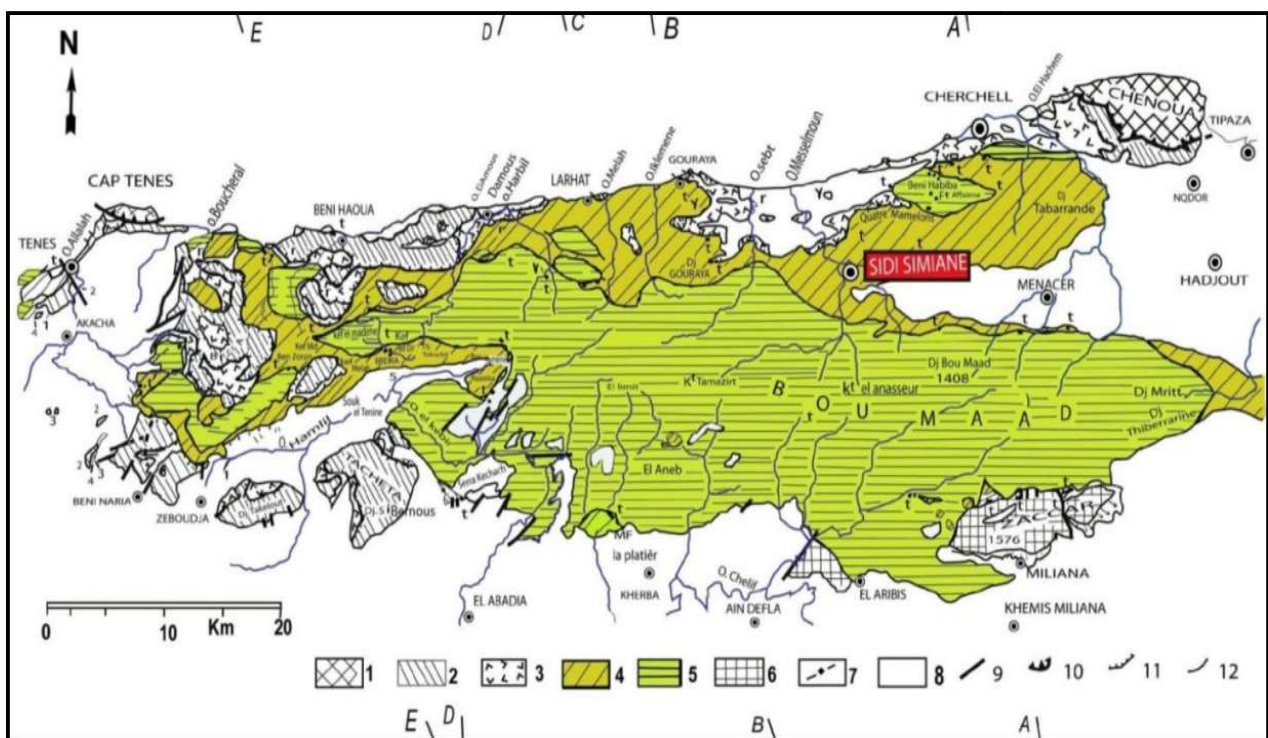


Fig. IV. 1: schéma structural du Dahra oriental et la situation géographique du secteur d'étude d'après Lepvrier, 1970.

**Légende :**

- 1** : zone avec lambeau exotique (zones kabyles), flyschs allochtones.
- 2** : unité supérieure f 2 (flyschs maurétaniens).
- 3** : unité inférieure f 1 (flyschs massiliens avec radiolaires).
- 4** : allochtone et (para autochtone ?) tellien : unité des quatre Mamelons.
- 5** : autochtone Nord- tellien : unité de Bou Maâd.
- 6** : autochtone méso-tellien unité du massif du Chéouiff.
- 7** : Trias tellien (t).
- 8** : Tertiaire post-nappe : m (y compris l'émission volcanique – les intrusions " granitiques " sont indiquées par le signe  $\gamma$ ).
- 9** : principales failles.
- 10** : chevauchement kabyle (de la chaîne calcaire) sur les flyschs allochtones.

## 2. Stratigraphie locale :

Du point de vue stratigraphie locale, le secteur d'étude présente une lithologie très simple caractérisée essentiellement par des marnes friteuses noires, des schistes noirs, des calcaires/calcaires gréseux et d'argiles verdâtres, d'une épaisseur de 500 à 600m.



Fig. IV. 2: aspect macroscopique des marnes noires friteuses très fracturées au périmètre de la mine

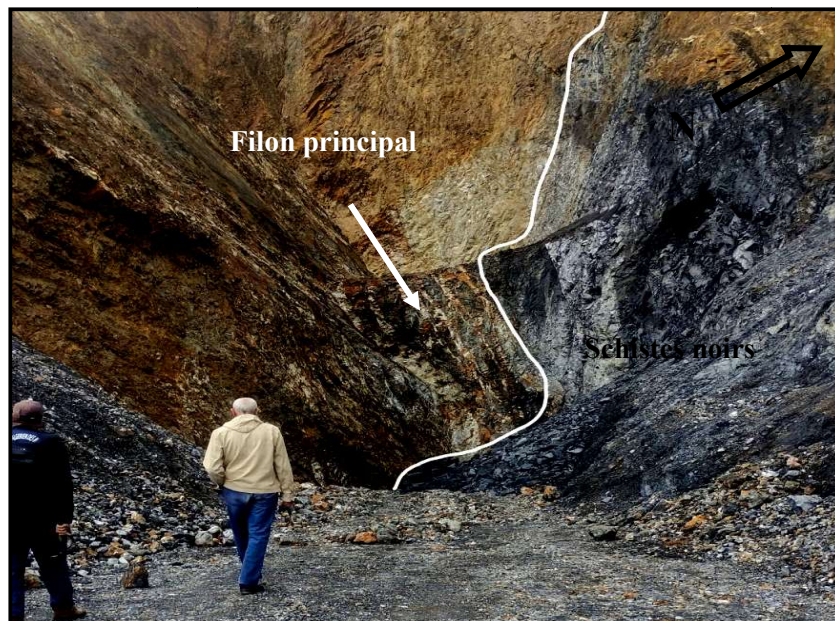


Fig. IV. 3: macrophoto des schistes noirs à coté du filon principal.

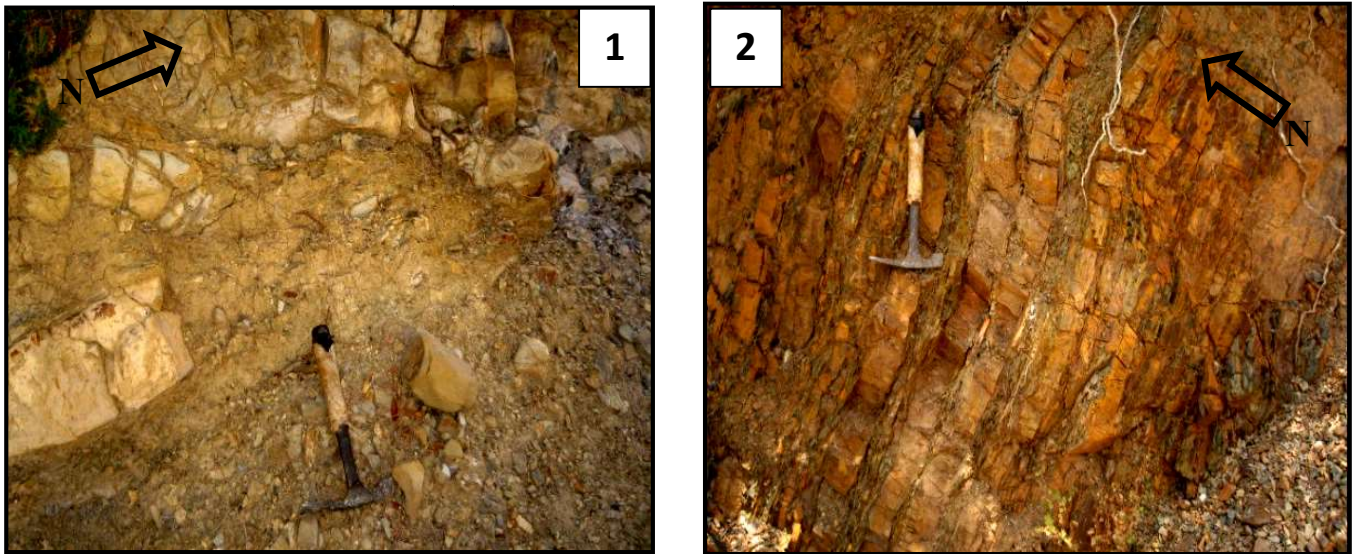


Fig. IV. 4: macrophoto de quelques faciès stratigraphiques,

- (1) : alternance de marnes argileuses et calcaires en bancs centimétriques à décimétriques,  
 (2) : formations de calcaires gréseux silicifiés en petits bancs.

Cette lithologie montre qu'elle est constituée par trois grands ensembles qui s'agencent de bas en haut comme suit :

**Ensemble 1** : il constitue le faciès le plus dominant, il est représenté par des marnes d'aspect et couleurs différentes. A la base, cet ensemble commence par une alternance de marnes argileuses gris-jaunâtres et des calcaires noirs en bancs centimétriques à décimétriques, les bancs de calcaires noirs sont recoupés par des veinules à Calcite et de Pyrite.

Parfois, ces marnes sont de couleur noire à débit en boules et parfois elles montrent un débit en frites, avec quelques passages de calcaires marneux.

Vers le haut de cet ensemble, ces marnes sont complètement de couleur noire. Elles s'enrichissent progressivement en passés calcaire, ces calcaires grisâtres ou noirs sont en bancs décimétriques à métrique, ils ont un débit en boules et/ou en miches. L'épaisseur de cet ensemble est d'environ 300 m.

La couleur noire de cet ensemble nous fait penser aux sédiments de « black shales » qui constituent les nappes telliennes des Bibans ou Djémila.

**Ensemble 2** : cet ensemble d'une épaisseur estimée à 120 m, est caractérisé au sommet par des marnes grises verdâtres d'un aspect « friteux », vers la base on trouve des intercalations gréseuses qui se présentent en bancs centimétriques à décimétriques mais parfois en bancs métriques.

Les grés sont souvent des grés argileux et les grés massifs sont des grés quartzeux très silicifiés, durs et de couleur beige, à cassures gris verdâtre, ils sont parfois recoupés par des veinules millimétriques à décimétriques de barytine et de pyrite, les veinules de pyrites sont généralement sous forme de stockwercks (Fig. IV. 5). Ces grés sont surmontés par des argiles gréseuses grises verdâtres à aspect en « frites » entrecoupés par des niveaux schisteux qui apparaissent en bancs centimétriques à métrique compacts, indurés, de couleur noirâtre et à patine jaunâtre.

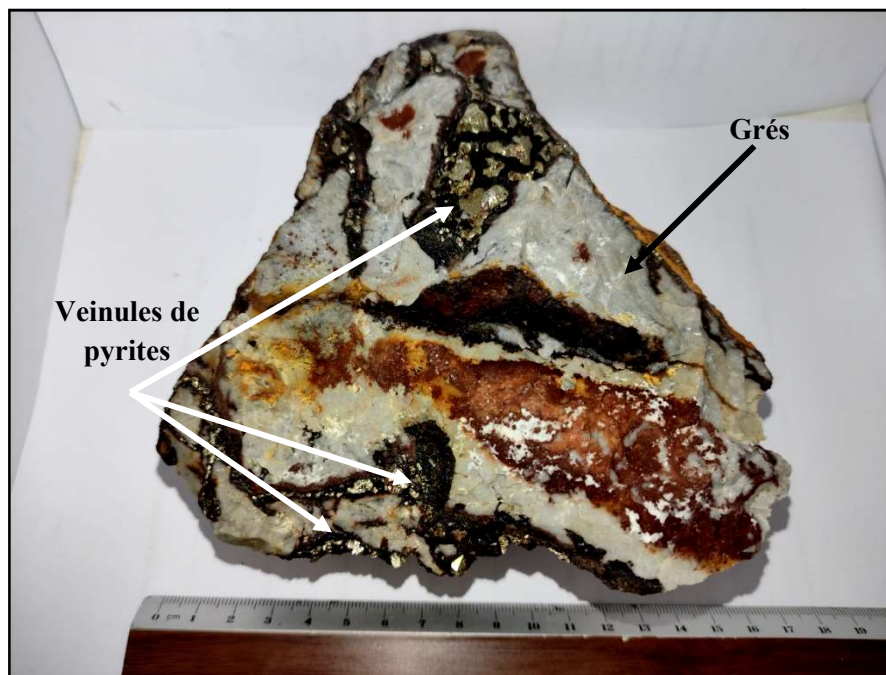


Fig. IV. 5 : macrophoto d'un échantillon de grés recoupés par des veinules de pyrite.

**Ensemble 3** : sur le terrain, l'épaisseur de cet ensemble est estimée à environ 120m; mais réellement elle semble plus épaisse.

Cet ensemble représente le niveau sommital du secteur il est constitué par des bancs centimétriques à décimétriques, de schistes plissés noirâtres parfois grisâtres, à patine jaunâtres. Ces schistes montrent un plan de schistosité d'une direction N120° avec un pendage 75° vers l'ouest. Ils sont recoupés par un filon de barytine d'une épaisseur estimée à 7-8 m et d'une orientation N56°, avec un pendage vertical à subvertical.



Fig. IV. 6: macrophoto représente des schistes recoupés par des veinules de barytine.



Fig. IV. 7: macrophoto de filon de barytine qui recoupe l'encaissant (schiste).

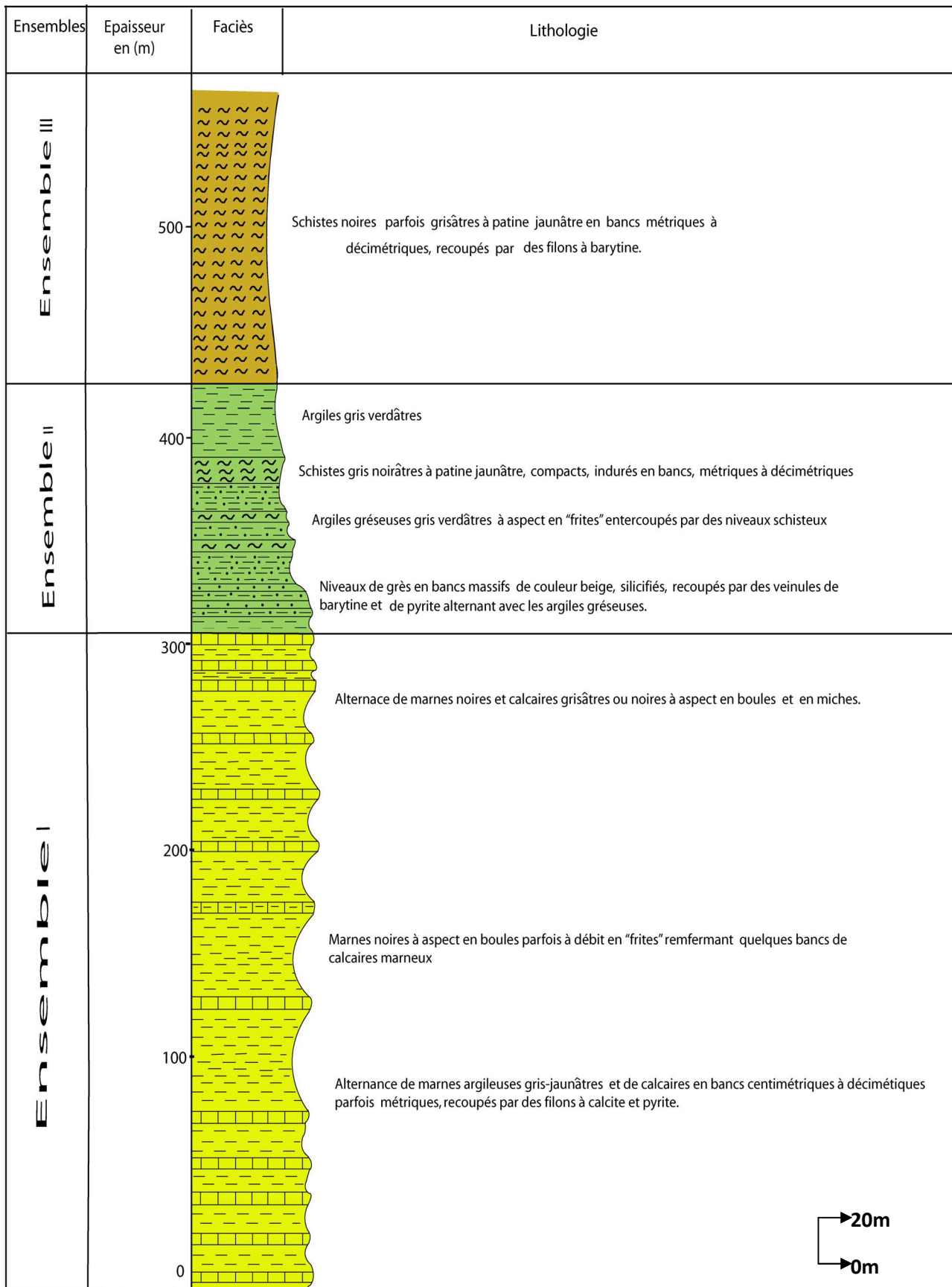


Fig. IV. 8: colonne lithologique au niveau de gisement de Barytine a Sidi Semiane (In koutoub, 2008).

### 3. Tectonique :

Le filon de Sidi Semiane scelle la tectonique d'écaillage qui affecte la région, il serait contemporain ou postérieure à la phase tectonique post-nappe et s'intègre bien dans le schéma de la province à barytine qui est connue plus à l'Est dans la dorsale Kabyle.

Ces trois ensembles déjà mentionnée dans la partie stratigraphie sont recoupée par des failles généralement de direction NW-SE et leurs conjuguées NE-SW. On a observé quelques stries parallèles au filon attestant des décrochements dextre (Fig. IV. 9) et parfois senestre (communication orale de Mr. SAMI; 2023), avec un pendage vertical à subvertical.

Ce sont ces failles qui renferment la minéralisation à barytine et cuivre gris, le filon principal à barytine cuivre gris recoupe les schistes, au niveau de ce filon on observe un miroir de faille avec des stries qui montre un décrochement dextre et une direction  $N60^\circ$  et pendage de  $10-15^\circ$  vers le sud.

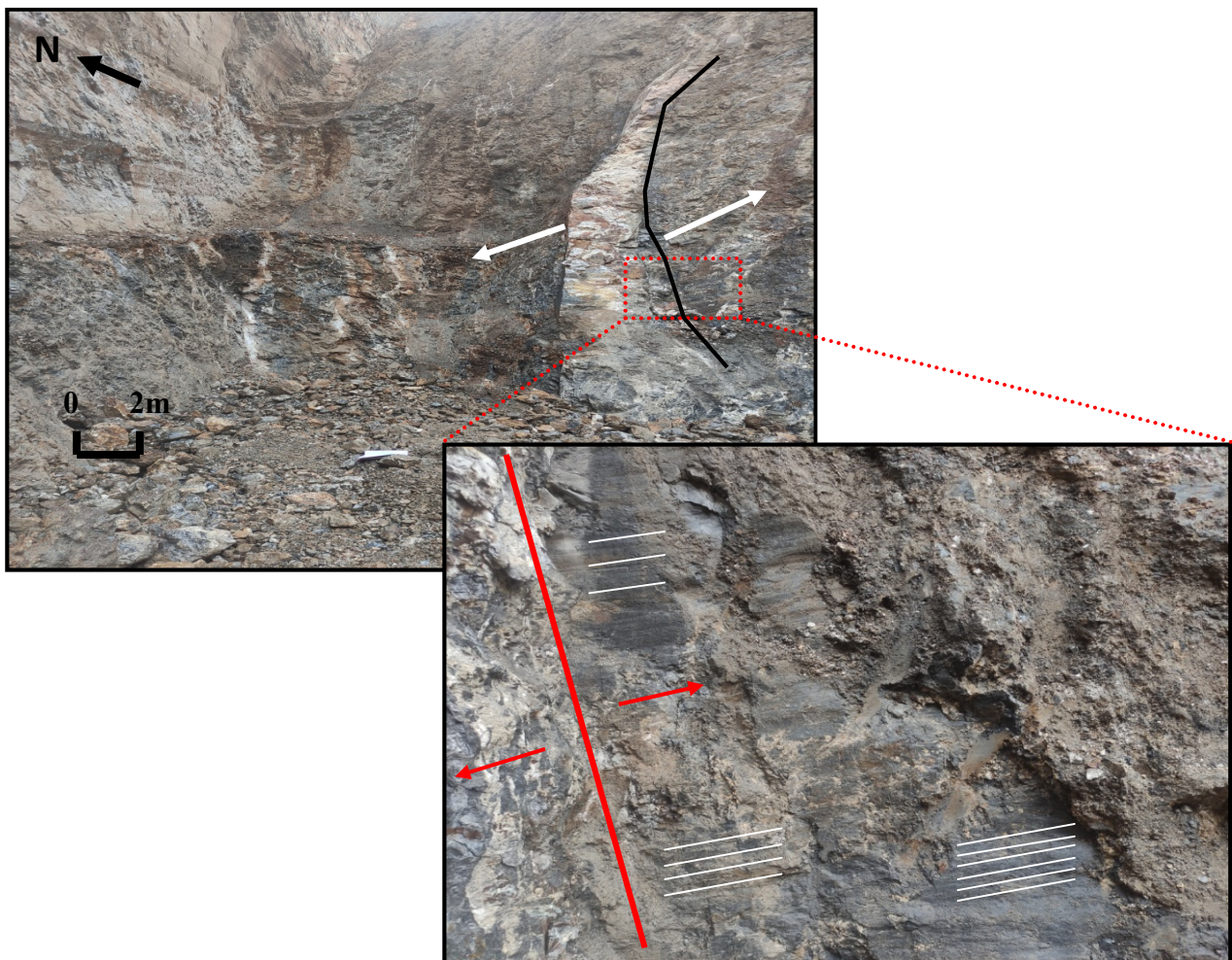


Fig. IV. 9 : macrophoto montre la faille  $N60^\circ$   $10-15^\circ$  S et les stries attestant un décrochement dextre parallèle au filon.

# **Chapitre V :**

# **Gitologie**

## 1. Introduction :

Les minéralisations barytiques et du cuivres gris dans la région de Sidi Semiane sont encaissées dans les formations de l'Éocène et du Crétacé. Elles sont contrôlées par des facteurs lithologiques (Marno-calcaires, schistes noirs) et facteurs structuraux (failles, filon...)

Le secteur de Sidi Semiane est caractérisé par une minéralisation Hydrothermale (Fig. V.1) qui marque la présence de :

La barytine et le cuivre gris ainsi que d'autres minéraux ferrifères (Pyrite, oxydes et hydroxydes de Fer). Toutes ces minéralisations sont encaissées dans les formations schisteuses et parfois dans les formations carbonatées (marno-calcaires) du l'Éocène au contact avec l'Albien. (Fig. V. 2)

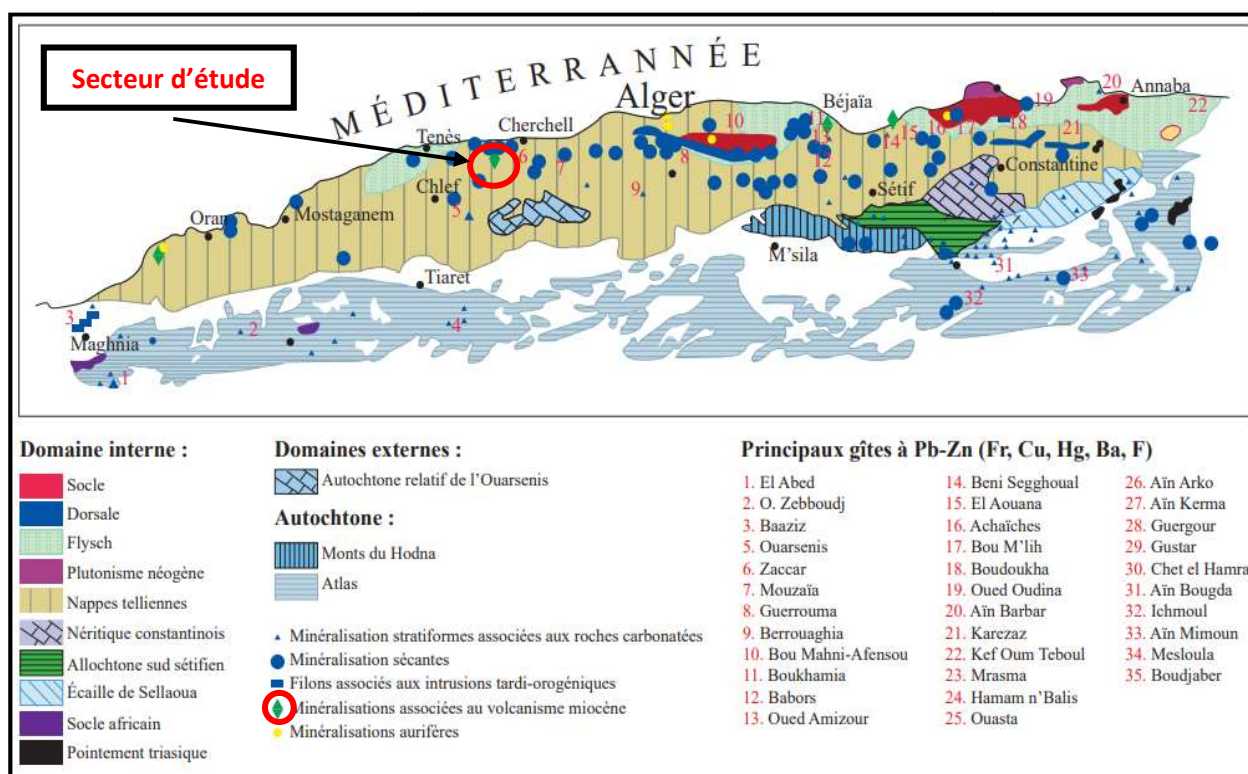


Fig. V. 1: Carte des principales minéralisations du Nord de l'Algérie (Boutaleb et al. 2000).

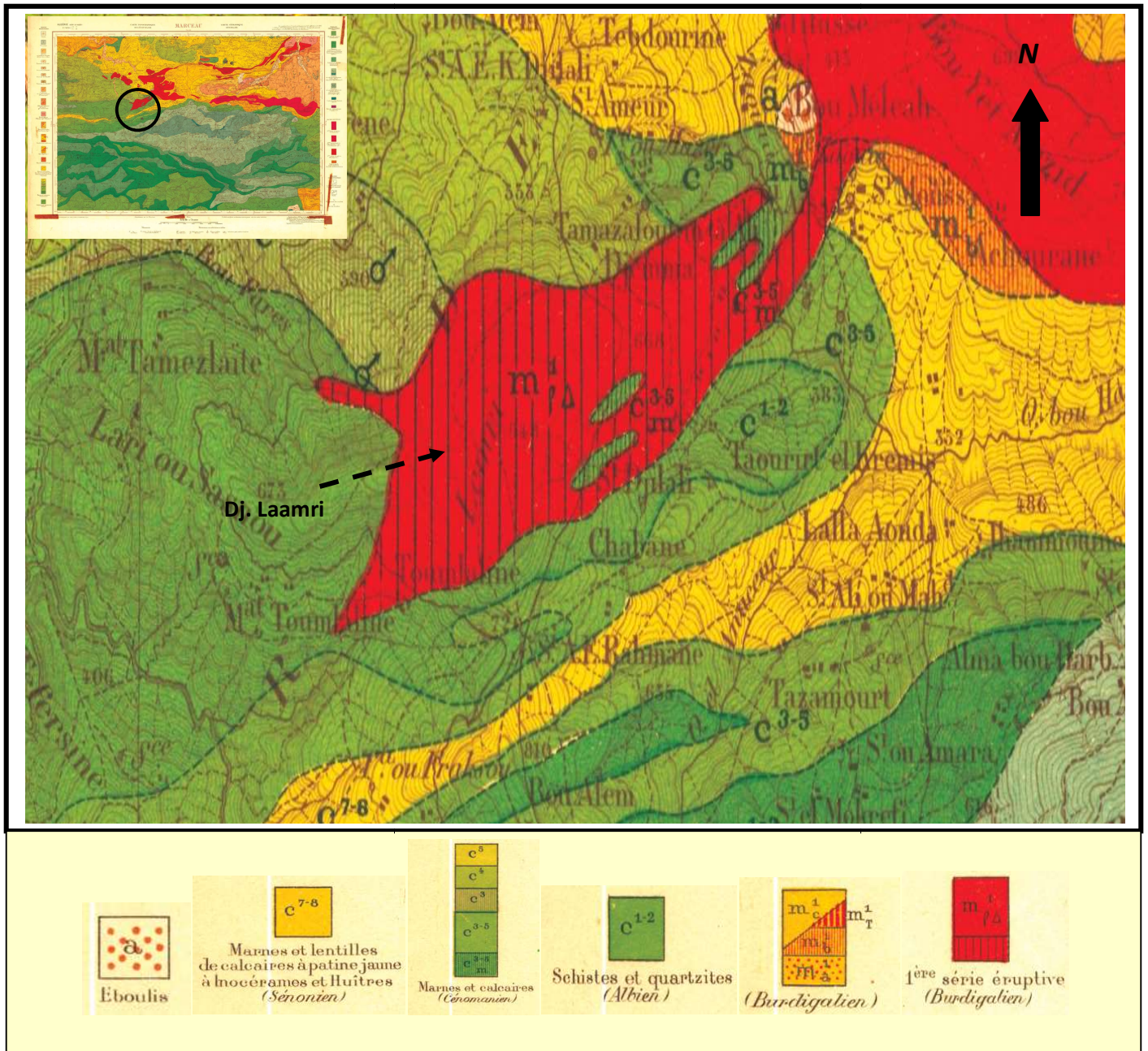


Fig. V. 2: extrait de la carte géologique n°61 de Marceau (1/50000), (par L.Glangeaud, 1937).

## 2. Présentation du filon barytique de Sidi Semiane :

### 2.1. Histoire des travaux :

Le filon de Sidi Semiane a vu sa première découverte durant la période coloniale au début du XX<sup>ème</sup> siècle, sur lesquels des travaux miniers (prospection, cartographie, grattage...) ont été réalisés. Plus récemment, l'ORGM a repris l'étude de ce filon au cours des années 2000.

La mise en exploitation de ce dernier a commencé en 2007 par la société privée SOBAR (100% Algérienne) appartenant à Mr. Guerfi « propriétaire de la société ». Elle est jusqu'à présent en travaux avec une exploitation à ciel ouvert.

### 2.2. Situation Géologique et Géographique :

Le gisement de barytine est encaissé dans la zone des nappes qui font parties au Dahra algérois, dont les terrains sont caractérisés par des dépôts allochtones marno-calcaires; Il s'agit d'un filon à barytine et des veinules de cuivres gris encaissés dans les faciès schisteux de la nappe tellienne.

D'un point de vue géographique, le filon est situé à environ 4-6 km au Sud de Sidi Semiane. Plus particulièrement, il est localisé sur le versant Nord-Ouest du Djebel Laamri. (Fig. V. 3)

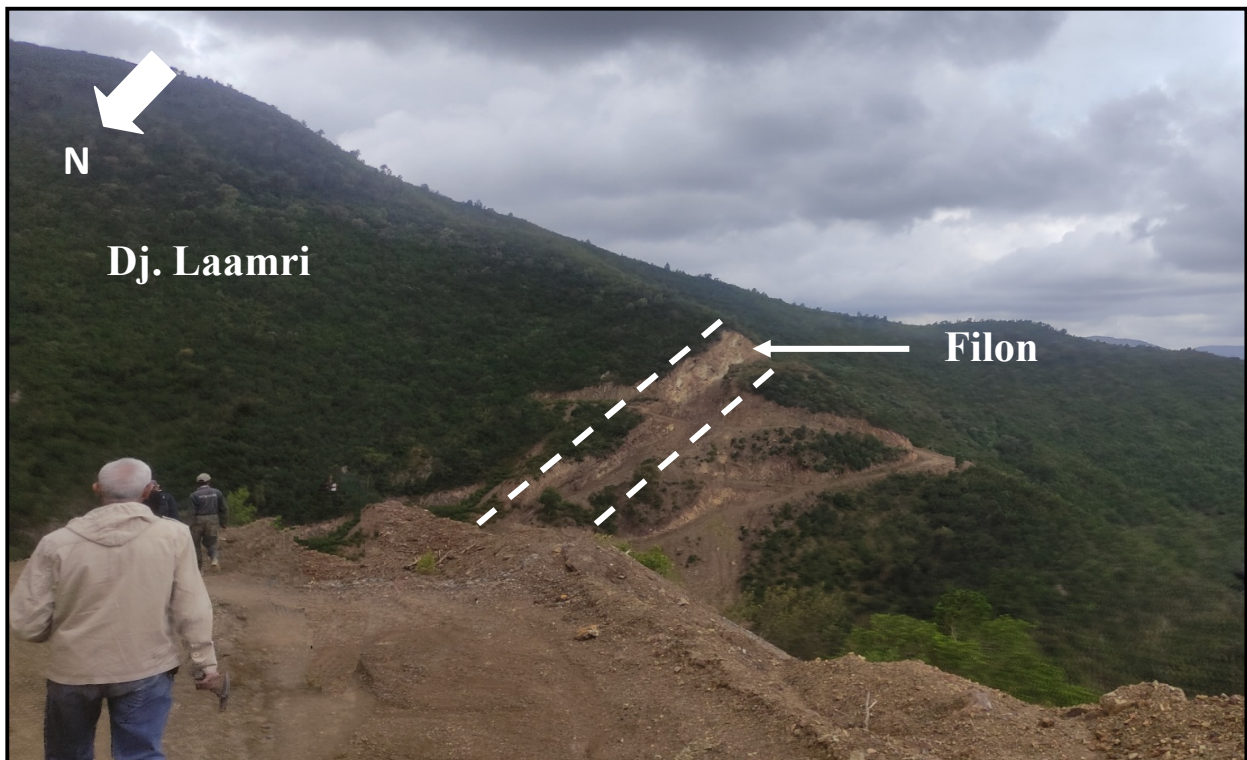


Fig. V. 3: vue panoramique de Djebel Laamri et le filon



Fig. V. 4: photo satellitaire montre la situation géographique de filon de Sidi Semiane

### 3. Morphologie et extension :

#### 3.1. La morphologie du gisement :

Le gisement comme nous l'avons mentionné auparavant est localisé à Dj.Laamri, à une altitude qui dépasse les 675m, ce gisement est exploité à ciel ouvert de manière discontinue sur une longueur de 1200m. Il est composé de la barytine et des indices de cuivre gris, cette minéralisation se présente sous forme filonienne.

La barytine et le Cuivre gris se trouvent souvent associés à des oxydes et hydroxydes de fer et à des sulfures et parfois à des carbonates (Fig. V. 5).

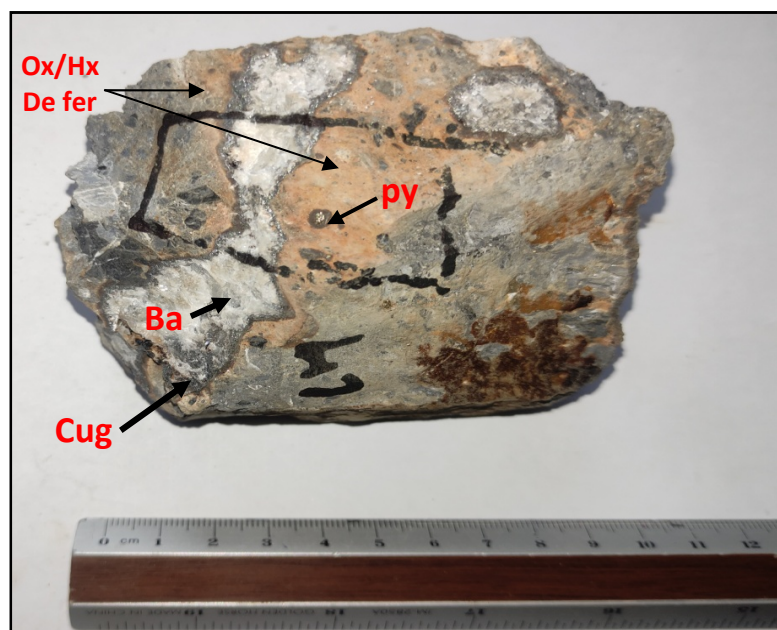


Fig. V. 5 : échantillon macroscopique montre l'association de la barytine, cuivre gris, oxyde et hydroxyde de fer et des grains de pyrite disséminé.

Le filon principal montre une direction de N60'10-15° vers le Sud, avec une puissance moyenne de 6-7m ; il a été subdivisé en trois parties qui correspondent à un découpage naturel : la partie orientale, la partie centrale et la partie occidentale (Fig. V. 6).

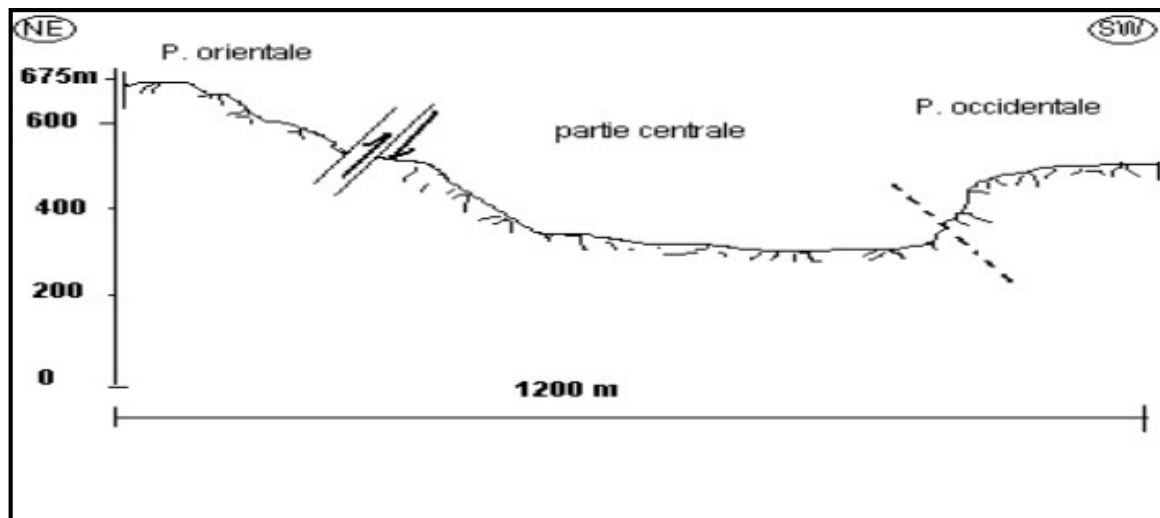


Fig. V. 6 : Profil topographique de la zone minéralisée de Sidi Semiane (koutob 2008).

L'observation sur le terrain montre que le filon est généralement de type à remplissage massif (Fig. V. 7), l'origine de ce filon est hydrothermale.



Fig. V. 7: échantillon macroscopique montre un filon de barytine de type massif

On a observé aussi, des filons satellitaires parallèles au filon principal (Fig. V. 8), ces filons satellitaires de Barytine seraient alors contemporaines du filon principal.

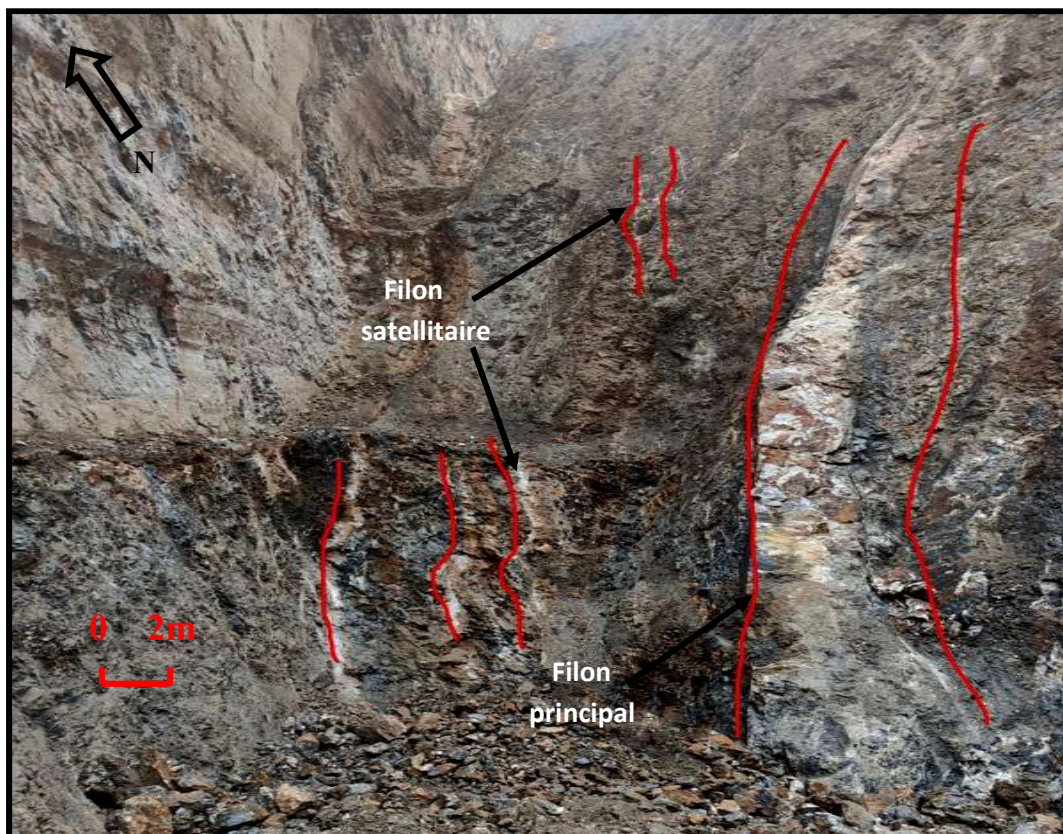


Fig. V. 8: photo macroscopique montrant les filons satellitaires parallèles au filon principal

### 3.2. Étude de l'encaissant :

Selon nos observations, les roches encaissantes présentent une altération très faible. Elle s'exprime sous forme d'un lessivage (phénomène de bleaching), ce qui prouve la source du filon (hydrothermalisme) et aussi la silicification des roches (Fig. V. 9).



Fig. V. 9: photo macroscopique montre le phénomène de bleaching

La roche encaissante devient soit très friable comme les schistes soit très silicifiée, dur à la cassure et très pyritisée comme les marnes ou les grès.

L'observation montre que les éléments de la brèche sont hétérométriques et la taille ne dépasse pas le centimètre, cimenté parfois par les oxydes et hydroxydes de fer ainsi que la barytine cristalline (Fig. V. 10).



Fig. V. 10 : photo macroscopique d'un échantillon qui montre la cimentation

## 4. Étude de minéralisation :

### 4.1. Minéralogie :

Du point de vue minéralogique le filon est caractérisé par une paragenèse simple composée essentiellement de Barytine, Cuivre gris, Pyrite, Malachite, Azurite, Oxyde/Hydroxyde de fer et des minéraux carbonatés.

#### 4.1.1. Étude macroscopique :

##### 4.1.1.1. Les textures :

Les échantillons récoltés sur le terrain au niveau 675m de filon principal présentent de textures variés et très répandue, pour certain minéraux et particulièrement la Barytine et le Cuivre gris.

1. La texture massive :

Correspond à la texture la plus courante, elle est représentée par une barytine blanche transparente parfois vitreuse (Fig. V. 11), elle est souvent associée au cuivre gris.



Fig. V. 11: photo macroscopique d'un échantillon de barytine massive associée au cuivre gris.

2. La texture rubanée :

Elle est assez répandue, elle est représentée par une alternance d'une barytine blanchâtre et une barytine grise sous forme d'un ruban, parfois on trouve une alternance entre un ruban de la barytine et un ruban d'Ox/Hx : l'observation révèle que la barytine est recoupée par l'Ox/Hx (Fig. V. 12).



Fig. V. 12: photo macroscopique d'un échantillon de barytine rubanée

### 3. La texture lamellaire :

Elle est représentée par des beaux cristaux de barytine de l'ordre millimétrique à centimétrique oxydé, elle est souvent associée à la texture massive ou rubanée (Fig. V. 13).



Fig. V. 13: photo macroscopique d'un échantillon de barytine lamellaire

### 4. La texture en aiguille :

Représentée par des cristaux fins de barytine de l'ordre millimétriques, qui recourent les cristaux lamellaires ce qui montre l'existence de deux générations de barytine; D'après l'Observation macroscopique des échantillons cette texture est très discrète et irrégulièrement répartie dans le filon à cause de sa taille millimétrique.

### 5. La texture veinulée :

Très abondante et elle est largement représentée par plusieurs minéralisations :

- ✓ veinules de barytine :

Ils sont d'épaisseur millimétriques à centimétriques qui recourent la barytine massive. Cette observation montre bien l'existence de deux générations de barytine. (Fig. V. 14)



Fig. V. 14: photo macroscopique qui montre les deux générations de barytine (Ba II recoupe Ba I).

✓ Veinules de pyrite :

Elles sont d'ordre millimétriques à centimétriques, présentes dans l'encaissant gréseux et schisteux, elles apparaissant sous forme de stockwerks à remplissage de pyrite massive ou en druzes, avec des cristaux cubiques bien claires (Fig. V. 15).

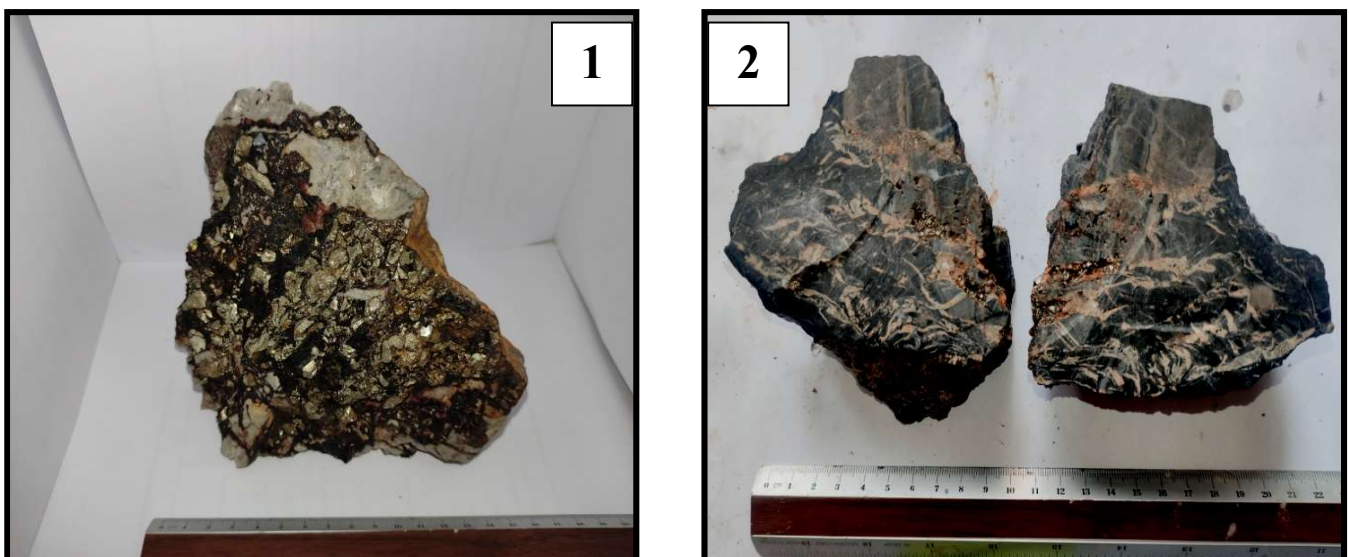


Fig. V. 15: photo macroscopique montre les deux types de la pyrite veinulée.

- 1)- veinules de pyrite encaissées dans les grés ;
- 2)- veinules de pyrite en druse encaissées dans les schistes noir associée au carbonate.

## ✓ Veinules de Cuivre gris :

Les veinules de Cuivre gris recourent généralement la barytine, on les observe dans le filon sur les épontes mais souvent ils recourent les oxydes de fer, ils sont d'ordre millimétriques et de même direction que le filon, ils sont altérés parfois en malachite et de l'azurite (Fig. V. 16).

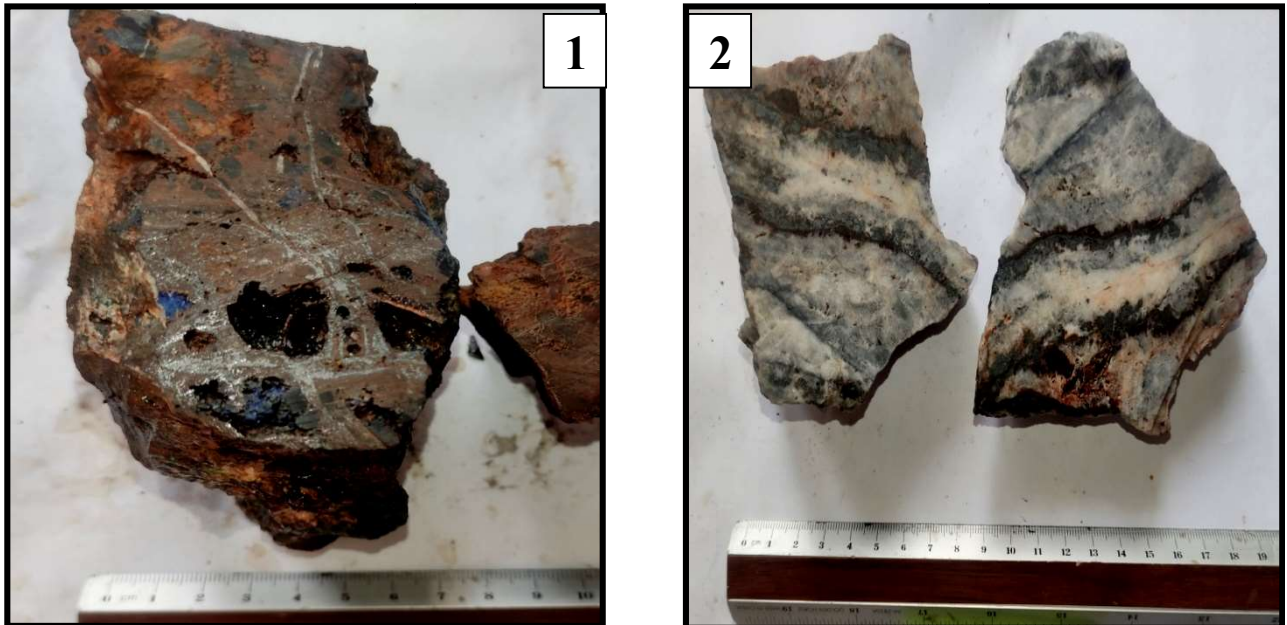


Fig. V. 16: photo macroscopique montre les veinules de cuivre gris.

## ✓ Veinules d'oxydes et hydroxyde de fer :

Généralement, les oxydes et hydroxydes de fer recourent la barytine comme dans la texture rubanée ; mais, il existe aussi des veinules d'oxydes et hydroxydes qui recourent la barytine (Fig. V. 17).



Fig. V. 17: photo macroscopique montre des veinules d'oxydes et hydroxydes de fer qui recourent la barytine

## ✓ Veinules des carbonates :

Ils sont de couleur jaunâtre, l'observation montre que les veinules des carbonates sont associées aux veinules de barytine, parfois ils renferment des grains de pyrite et recouper l'encaissant en deux (Fig. V. 18).

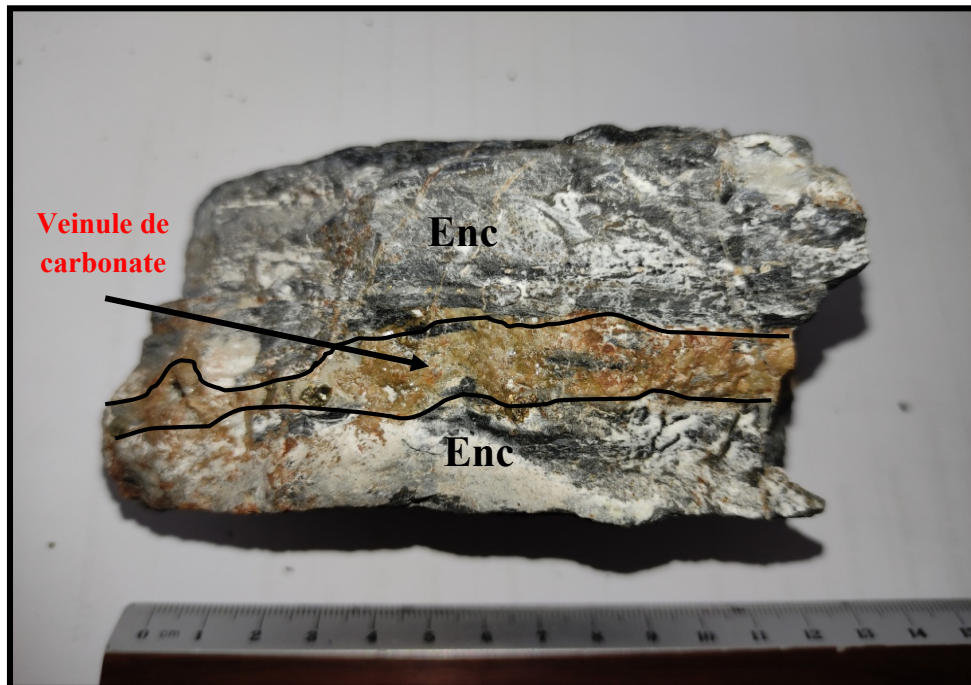


Fig. V. 18: photo macroscopique montre la veinule des carbonates qui recoupe l'encaissant en deux.

6. La texture bréchique :

Elle se rencontre essentiellement le long des épontes du filon principal et en particulier au niveau des failles qui recouper le filon. Il s'agit de fragment de l'encaissant cimentés par de la barytine.

Ces fragments traduisent clairement l'existence d'une phase de fracturation postérieure à la minéralisation (Fig. V. 19).



Fig. V. 19: photo macroscopique montre la texture bréchique

## 5. Étude microscopique :

La composition minéralogique du filon de barytine/cuivre gris est composé essentiellement de barytine et cuivre gris associé : à la Pyrite, malachite, azurite et oxydes et hydroxydes de fer.

### 5.1. Barytine ( $\text{BaSO}_4$ ) :

Elle constitue l'un des minéraux principaux du filon, elle se présente sous forme filonienne et en remplissage des vides. Selon l'observation microscopique il existe au moins deux générations. Car la Barytine II fine est superposée sur la Barytine I lamellaire.

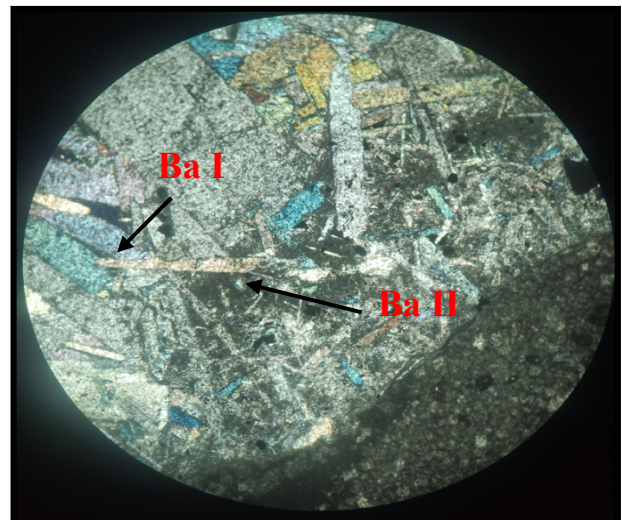
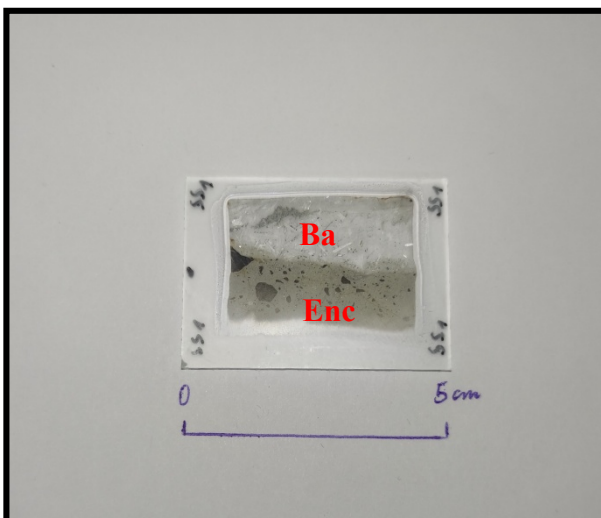


Fig. V. 20: photo microscopique de Ba II superposé sur Ba I (LM. LP. Gr X 04).

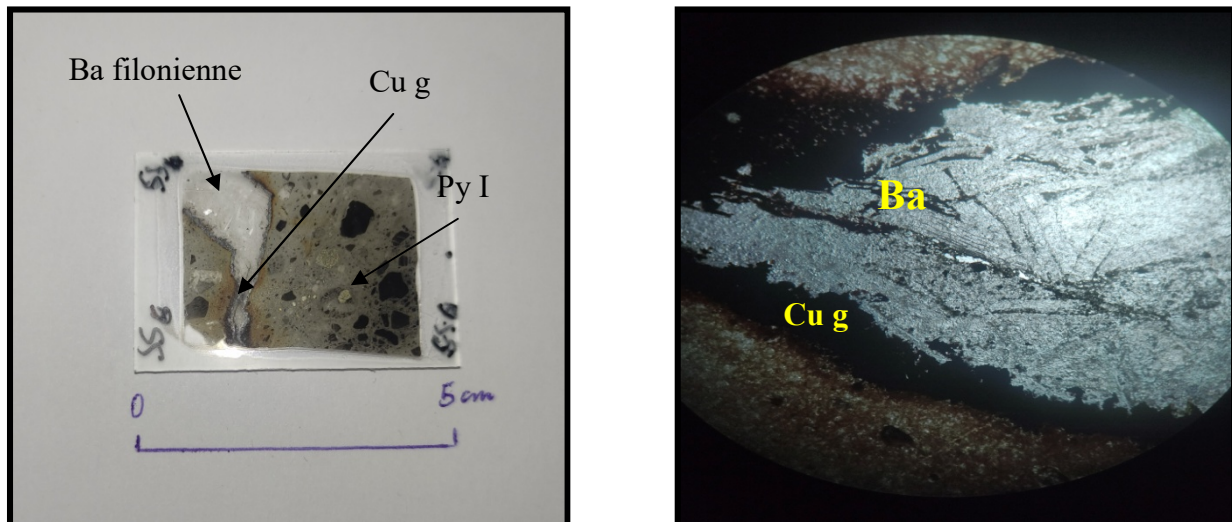


Fig. V. 21: observation microscopique de barytine filonienne associée avec le cuivre gris (LM. LN. Gr x10).

## 5.2. Cuivre gris : $(\text{Cu, Fe, Zn, Ag})_{12}(\text{Sb, As})_4\text{S}_{13}$

Le minerai de cuivre gris se trouve toujours associé au filon de barytine, il est sous forme filonien qui recoupe presque tout les minéraux et en remplissage des vides, parfois il est altéré et présente des couleurs bleutées sous le microscope.

L'observation microscope montre aussi le cuivre gris recoupe la barytine et il est sur les parois de la barytine.

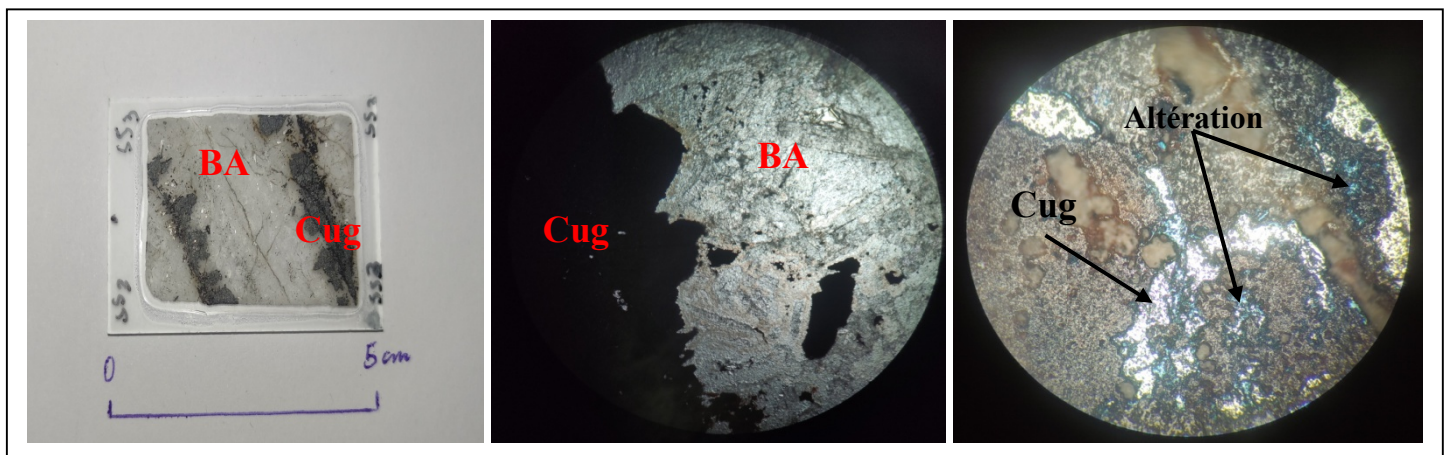


Fig. V. 22: observation microscopique de cuivre gris

- 1)- photo macroscopique d'une lame mince
- 2)- cuivre gris recoupe la barytine (LM. LN. Gr x04)
- 3)- cuivre gris au début de son altération (SP. LP. Gr x04)

### 5.3. Pyrite : $\text{FeS}_2$

On observe deux générations de pyrite :

- ✓ Pyrite I : Pyrite diagénétique (disséminé dans l'encaissant).
- ✓ Pyrite II : Pyrite sous forme d'amas ou filonien.

La pyrite est bien visible elle montre des formes automorphe à sub-automorphe.

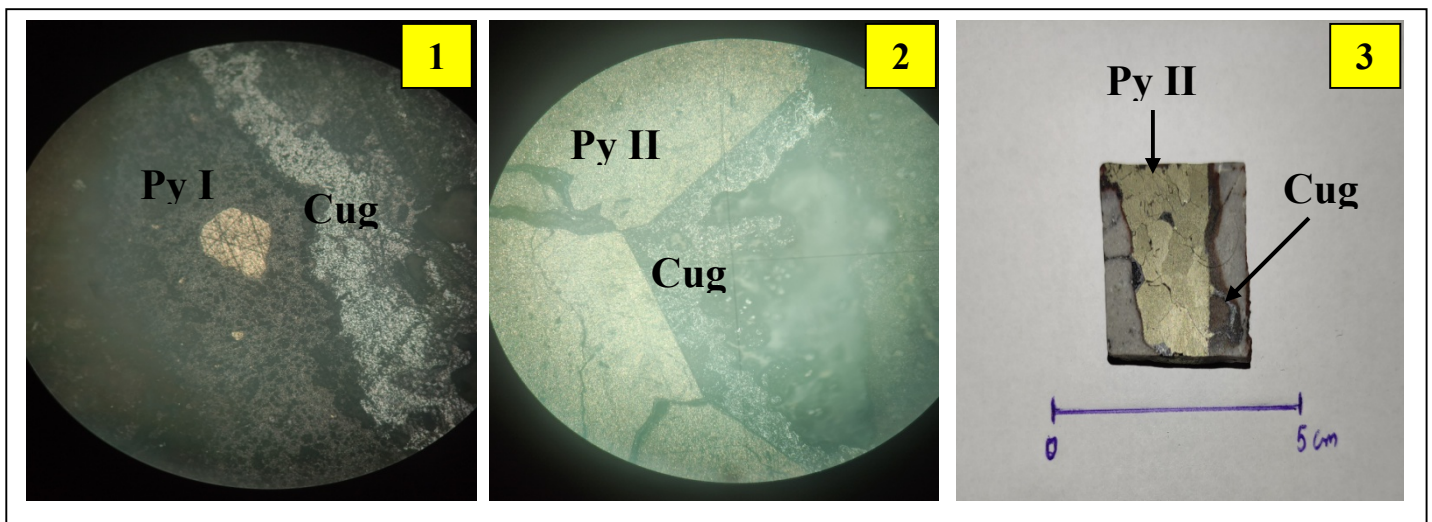


Fig. V. 23: observation microscopique et macroscopique des deux générations de Pyrite.

1)- Py I diagénétique en voisinage de cuivre gris filonien (SP. LP. Gr x10).

2)- Py II filonienne surimposé sur les cuivres gris (SP. LP. Gr x10).

3)- photo macroscopique de SP d'un filon de pyrite II qui recoupe les grés avec des oxydes de fer aux épontes.

### 5.4. Malachite : $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

Elle est observée sous forme de plage qui remplit les vides, elle est le produit d'altération du cuivre gris.

### 5.5. Azurite : $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$

Elle est de couleur bleu, elle est aussi le produit de l'altération de cuivre gris.

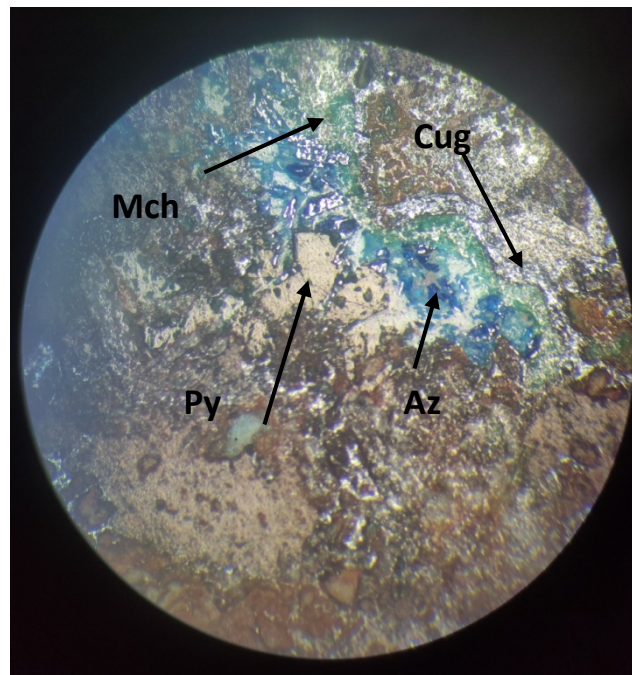


Fig. V. 24: observation microscopique qui montre l'azurite et la malachite en association avec cuivre gris et pyrite (SP. LP. Gr x10)

### 5.6. Oxyde et hydroxyde de fer :

Ils sont de couleur rougeâtre parfois sombre dans la caisse filonienne.

Du point de vue microscopique, ils sont associés souvent à l'azurite et à la malachite.

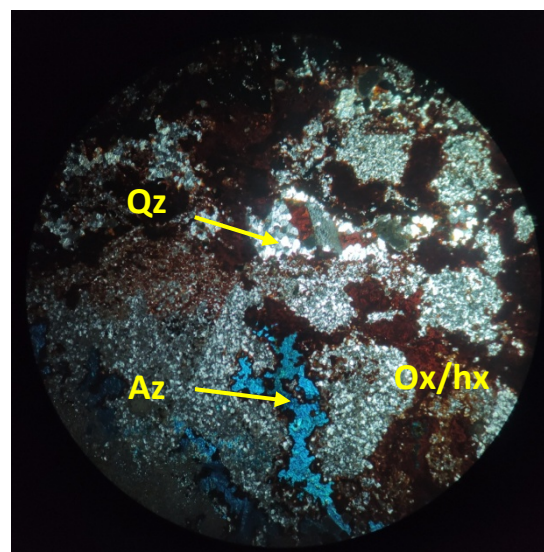


Fig. V. 25: observation microscopique qui montre les oxydes et hydroxydes de fer recoupé par l'azurite avec des grains de quartz dans les schistes (LM. LP. Gr x04)

### 5.7. Silice : $\text{SiO}_2$

On a trouvé des grains de quartz inclus dans une veinule de barytine encaissé dans les schistes, les cristaux de quartz sont anguleux hétérométrique (Fig. V. 25). Ils sont diagenétique (disséminer) dans la barytine.

### 5.8. Carbonate :

Ils se présentent en remplissage, elle est souvent oxydée, selon l'observation microscopique on peut dire que les cuivres gris entourent les carbonates ainsi que les oxydes et hydroxydes de fer.

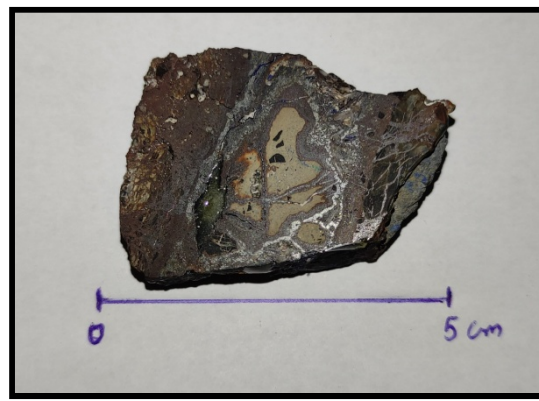


Fig. V. 26: photo macroscopique qui montre les carbonates renfermés par les veinules de cuivre gris et les oxydes de fer

## 6. Conclusion :

L'analyse des données macro et microscopique nous permet d'établir le tableau de la succession paragenétique probable du secteur d'étude à Sidi Semiane.

Cette succession peut se traduire de la façon suivante :

a. Une phase diagénétique :

Au cours de laquelle l'encaissant se forme, qui est représenté par les carbonates et la première génération de pyrite (Py I).

b. Une phase épigénétique :

Un premier stade de fracturation : qui a permis la mise en place de la première génération de barytine (Ba I).

Un deuxième stade de fracturation : qui est marqué par la mise en place de la deuxième génération de barytine (Ba II) et pyrite (Py II) et le cuivre gris.

c. Une phase d'altération supergène :

Au cours de laquelle une altération de cuivre gris en malachite et azurite, et de l'oxyde et hydroxyde de fer.

	Phase Diagénétique	Phase Épigénétique		Phase Supergène		
Calcite	Ca —————	F R A C T U R A T I O N	F R A C T U R A T I O N			
Quartz	Qz —————					
Pyrite	Py I —————				Py II —————	
Barytine				Ba I —————	Ba II —————	
Cuivre gris						Cug —————
Malachite						—————
Azurite						—————
Ox/Hx de Fer						—————

Tableau 1: Tableau de succession Paragénétique probable de la minéralisation de DJ. Laamri (Sidi Semiane).

# **CONCLUSION GÉNÉRALE**

## CONCLUSION GÉNÉRALE

---

La région de Sidi Semiane et l'une des structures de l'unité supérieure dite l'unité des Quatre mamelons, la lithologie de cette région est caractérisée par trois ensembles composés essentiellement par des marnes noires, des schistes noirs, des calcaires/calcaires gréseux et d'argiles verdâtres. Dont les ensembles 2 et 3 sont attribués par certains auteurs (Kolli et Koutoub) à l'Éocène, alors que l'ensemble 1 est attribués à l'albien.

Ces ensembles sont recoupée par des failles généralement de direction NW-SE et leurs conjuguées NE-SW se sont ces failles qui renferme la minéralisation à Barytine et Cuivre gris.

La minéralisation est essentiellement composée par le minerai principal la Barytine, Cuivre gris, Pyrite, Malachite, Azurite, Oxydes et Hydroxydes de fer et les minéraux carbonates. Cette minéralisation est le résultat de l'hydrothermalisme des fluides minéralisateurs, elle apparait sous forme filonienne encaissée dans les schistes noirs, marno-calcaires noires et parfois les grés silicifiés.

Le filon à barytine et cuivre gris est localisé au versant NW de Djebel Laamri d'âge Éocène à la limite avec l'Albien.

Enfin, l'ensemble des observations macroscopique que microscopiques nous à permis de proposer le tableau de succession paragénétique probable de ces minéralisations et de confirmer la nature hydrothermale de la mise en place.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- BELHAI DJ., 1987** : Massif du Chenoua (Algérie), mise en place des flyschs en relation avec un cisaillement dextre transcurent EW responsable de la structure en éventail, thèse de Magister, Univ. USTHB Alger. 135 p.
- BELHAI DJ., 1996** : Évolution Tectonique de la zone Oust-Algéroise (Ténès-Chenoua) : Approche Stratigraphique et Structurale, Thèse de Doctora, USTHB Alger 204p.
- BOUTALEB A., 2001** : Les minéralisations à Pb-Zn du domaine Sétifien-Hodna, géologie, pétrographie des dolomies microthémométrie et implications métallogéniques, Thèse de doctora d'État – USTHB, 404 p.
- BUSSON G., MAGNÉ J. ET SIGAL J. 1956** : Quelques niveaux-repères micropaléontologiques dans le Crétacé des Beni Menacer (Tell septentrional algérien). Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Du Nord, t.47, P. 27-30.
- CAIRE A. 1957** : Étude géologique de la région des Biban (Algérie) Bull. serv. Carte géol. Algérie. m. s., n°16
- DELTEIL J. ET LEPVRIER C. 1968** : Sur l'origine ultra kabyle du flysch tithonique-néocomien en Algérie. C. R. Ac. Sc. Paris, t.267, P. 1808-1811
- DURAND DELGA M, 1969** : Mise au point sur la structure du Nord-Est de la Berbérie. Publ. Serv. géol. Algérie, n. s. , publ. n°39.
- EL KOUTOUB, 2008** : Contribution à l'étude géologique et géologique d'un filon à barytine dans le secteur de Sidi Semiane (Cherchell, Algérie). Thèse magister. USTHB Alger. 97p
- GLANGEAUD L, 1926** : Observations sur la stratigraphie et la tectonique de l'Atlas tellien littoral de l'Algérie. B. S.G.F.,(4), XXVI, P.47-60
- GLANGEAUD L., 1932** : Étude géologique de la région littorale de la province d'Alger. Publ. serv. Carte géol. Algérie, 2ème série, n°8.
- GLANGEAUD L., 1937** : Carte géologique au 1/50000 de marceau, n°61.
- KIEKEN M., 1962** : Les traits essentiels de la géologie algérienne. In livre à la mémoire du professeur P. Fallot. Mém. H. s. S. G. F., n°1, t. I, P. 545-614.
- LEPVERIER C., 1970** : La zone Kabyle et l'origine des flyschs dans la région du Chenoua et du cap Ténès (Algérie). C. R. somm. S. G. F.

## BIBLIOGRAPHIE

---

**LEPVRIER C., MAGNÉ J., SICAL J., 1970 :** Données stratigraphiques et structurales su les formations telliennes d'une partie du tell septentrional (Cherchell, Miliana, El Asnam, et Ténès, Algérie) Planche XXVI. Bull. Soc. Géol. De France (7), XII, n°5, p 794-804.

**MATTAUER, 1987 :** Étude géologique de l'Ouarsenis oriental (Algérie). Publ. serv. Carte géol. Algérie, n. s. , n°17.

**SAADALLAH A., (1992) :** Le cristallin de la Grande Kabylie (Algérie) : sa place dans la chaine des maghrébides. Thèse d'État Univ. USTHB Alger 260p.

**WILDI W., 1983 :** La chaine tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie) : Structure, Stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. Rev. Géol. Dyn. Géog. Phys. 2, 201-297.