



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE.  
UNIVERSITE MOULOU D MAMMERI DE TIZI OUZOU.

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE  
DOMAINE DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS.  
Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme de Master en sciences de la  
Terre et de l'Univers.  
Option: Ressources Minérales et Environnement.

**Thème :**  
**Contribution à l'étude géologique et gîtologique de  
l'indice de minéralisation à Barytine dans la région de  
Mezeguene.**

Encadré par :

Mr. HAMIS Ahmed.

Réalisé par :

Mr. AIT BEN YUCEF Makhlouf.

Mr .AIT MENGUELLET Djaffar.

Soutenu le : 24 /11 /2015 Devant le jury composé de :

Mr. Issad.M.

Maître assistant à, UMMTO et USTHB

Président.

Mr.Sami.L.

Maître de conférences à l'UMMTO et l'USTHB

Examineur.

Promotion 2014/2015

## *Remerciement*

*DIEU MERCI*

A l'issue de ce modeste travail 'nous venons exprimer nos reconnaissances à tous ceux qui sont de loin ou de près ont participé à la contribution et réalisation de ce mémoire.

En premier lieu nous tenons à remercier Monsieur Hamis Ahmed qui a proposé ce thème et qui nous a encadré

A Monsieur Sami Lounis pour ses conseils éclairés ainsi que pour ses efforts durant tous les stages sur le terrain.

A tous les enseignants de l'université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou qui ont participé à notre formation tout au long de notre cursus.

A Monsieur A. Boutaleb et O. Kolli qui nous ont ouvert les portes de l'USTHB .et qui nous ont aidés par tous leurs moyens, leur orientation qui nous a apporté beaucoup d'aide et d'assistance.

Nos remerciements forts vont également aux membres de jury Kolli.O, Zeghouane.H,Sami .L qui ont accepté d'examiner et d'évaluer notre travail.

A tous les étudiants en Sciences de la Terre et de l'Univers, nous vous souhaitons tous une bonne continuation dans votre cursus.

En conclusion nous dédions ce présent mémoire à nos parents, nos frères et sœurs, et à tous nos amis.

*MERCI*

## Résumé

Le massif de Grande Kabylie anciennement désigné par socle de Grande Kabylie fait partie du domaine interne de la chaîne Alpine Nord Africaine, structuré essentiellement par des événements géologiques du Crétacé au Miocène inférieur, durant les deux phases Hercyniennes et Alpines, ce dernier est composé de formations métamorphiques, essentiellement des orthogneiss, paragneiss, marbres, amphibolites et schistes. Ces formations peuvent contenir des indices minéralisés à Barytine, Fe, Pb-Zn, Hg et Cu.

L'objectif de notre étude est de se focaliser sur l'un de ces indices comme celui de Mezeguene qui est l'un des plus importants indices mal connus à barytine associée aux oxydes et hydroxydes de fer. Cette minéralisation est encaissée dans l'unité schisteuse. Elle est de type filonien, à textures massives et rubanées. Elle s'est mise en place au cours d'une phase extensive NW-SE d'âge probablement triasique. Cette mise en place est attribuée à une remontée de fluides profonds lors de l'ouverture du système lessivant la série schisteuse et un mélange avec des eaux superficielles à faible température.

Mots clés : Grande Kabylie, indices, métamorphique, unité schisteuse, barytine, polymétallique, filon, fluides minéralisateurs.

## Abstract

The solid mass of Large Kabylie in the past indicated by base of Large Kabylie belongs to the internal field of the chains Alpine Africaine North, structured primarily by geological events of the Cretaceous in Miocène inferior, during the two phases Hercyniennes and Alpines, this last is composed of metamorphic formations, primarily of orthogneisses, paragneisses, marbles, amphibolites and schists. These formations can contain mineralized indices with Barytine, Fe, Pb-Zn, Hg and Cu. The objective of our study is to focus itself on one of these indices as that of Mezeguene which one of the most significant badly known indices with barytine is associated oxides and hydroxides of iron. This mineralisation is boxed in the schistous unit. It is of slickenside type, with massive and ribboned textures. It was installation during an extensive phase NW-SE of probably triassic age. This installation is allotted to an increase of deep fluids at the time of the opening of the system washing the schistous series and a mixture with surface waters at low temperature.

Key words: Large Kabylie, indices, metamorphic, unit schistous, barytine, polymetallic, seam, fluid minéralisateurs.

## Liste des abréviations :

**Amp** : Amphibole.

**Ba**: Barytine.

**Bt**: Biotite

**Chl**: Chlorite.

**Chp** : chalcopyrite

**CC**: Chaîne Calcaire.

**Cal**: Calcite.

**E** : Est.

**ENE-WSW** : Est Nord Est-Ouest Sud Ouest

**Fds**: Feldspaths.

**Fig** : Figure.

**Gr** : Grenat.

**G.x** : Grossissement.

**LPA** : Lumière polarisée analysée.

**LPNA** : Lumière polarisée non analysée.

**L.N** : Lumière naturelle

**Mic**: Microcline.

**Mus**: Muscovite.

**N** : Nord.

**Ort** : Orthose.

**O.M.K**: Oligo-Miocène Kabyle

**Opq** : Opaque.

**Oxy**: oxyde de fer

**Py**: Pyrite

**Px** : Pyroxène.

**Qtz** : Quartz.

**SABN:** Sidi Ali Bou Nab

**S :** Sud

**SE-NW :** Sud Est-Nord Ouest

**Sp :** Section Polie

**Tour:** Tourmaline.

**W :** Ouest

**ZE:** Zone Externe.

**ZI:** Zone Interne

## Listes des figures

<b>Figure I-1:</b> Localisation géographique de la région d'études (Mezeguene).....	05
<b>Figure II-1:</b> Carte de localisation des principales unités géologiques du pourtour de la Méditerranée Occidentale. (Domzig A, 2006).....	07
<b>Figure II-2:</b> Disposition des différentes unités structurales (wildi, 1983).....	08
<b>Figure II-3 :</b> coupe simplifiée qui montre la disposition transversale de différentes unités structurale de la Grande Kabylie d'après Durand Delga et Fontboté(1980).....	09
<b>Figure II-4:</b> Reconstitution paléogéographique des différents domaines des Maghrebides au Crétacé inférieur (Bouillin, 1986).....	10
<b>Figure II-5 :</b> Position des nappes de flyschs par rapport aux différentes unités de la chaîne des Maghrebides (Bouillin, 1986).....	11
<b>Figure II-6 :</b> Coupe schématique synthétique représentent les différentes unités des Maghrebides au niveau de la Grande Kabylie (Glaçon, 1973).....	13
<b>Figure II-7 :</b> Mouvement de la plaque Africaine par rapport à la plaque Eurasienne fixe et de front de subduction Téthysien du crétacé à l'actuel (Faccenna et al ,2001).....	14
<b>Figure II-8 :</b> Carte schématique de l'évolution géodynamique du bloc Corso-Sarde et des blocs AlKaPeCa (Al : Alboran, Ka1 : Grande Kabylie, Ka2 : Petite Kabylie, Pe : Mont Peloritain et Ca :Calabre) à fin Oligocène- début Miocène (A) et Fin Miocène (B). (M. Lustrino et al ,2011).....	15
<b>Figure II-9</b> Scénario d'évolution de la Méditerranée occidentale sur un transect NNO-SSE allant des Baléares à la plate-forme saharienne (Frison de Lamotte et al. 2000).....	16
<b>Figure II-10:</b> Le magmatisme Tertiaire autour de la méditerranée (Bellon, 1976).....	17
<b>Figure III-1 :</b> Carte schématique de la Grande Kabylie représentant Les unités de la dorsale kabyle. 1 : socle kabyle ; 2 : dorsale externe ; 3 : dorsale médiane ; 4 : dorsale interne ; 5 : série marno-détritique nummulitique ; 6 : Ffysch mauritanien. (Cattaneo et al,1999).....	23
<b>Figure III-2 :</b> Carte structurale simplifiée du massif de Grande Kabylie (In Hammor et al, 2006).....	24
<b>Figure III-3 :</b> Coupe schématique de la Grande Kabylie ( coupe A-A' de la figure III-4) et indication des principaux âges isotopiques (d'après Saadallah et al, 1996 modifié par Michard et al, 2006).....	25
<b>Figure III-4 :</b> chronologie des événements tectoniques, tectono-métamorphique, tectono-sédimentaires et magmatiques dans les Maghrébides.les âges ont été tiré de divers auteurs Saadallah 1989.....	27

<b>Figure IV-1</b> :Localistion géographique de la région d'étude et ces limites adminstrative (google maps).....	29
<b>Figure IV -2</b> : Extrait de la carte géologique Nord Est de la Grand Kabylie, Gelard 1979...31	31
<b>Figure IV -3</b> : Alternance de grés et de pélites dans la région d'Egreb.....	32
<b>Figure IV -4</b> : péllite claire à grains fins.....	32
<b>Figure IV -5</b> : Grés micacés à grains moyens.....	33
<b>Figure IV -6</b> : Schistes satinés gris-bleu (séricitoschistes).....	34
<b>Figure IV -7</b> : Les schistes verdâtres (chloritoshistes).....	34
<b>Figure IV-8</b> : schiste montrant une schistosité soulignée par le quartz, chlorite et séricite(L.P.A Gx10).....	35
<b>Figure IV-9</b> : Affleurement de porphyroïdes.....	36
<b>FigureIV-10</b> : Injection de tourmaline dans les porphyroïdes.....	36
<b>Figure IV -11</b> : Affleurement de quartz d'exsudation dans les porphyroïdes.....	37
<b>Figure V-12</b> : La composition minéralogique des porphyroïdes sous microscope (microcline, quartz, biotite, chlorite et séricite.) L.P.A Gx10.....	38
<b>FigureIV13-</b> : Le Sphéne et quartz dans les prphyroide L.P.A Gx40.....	38
<b>Figure IV-14</b> : La tourmaline craquelé sous microscope L.P.A .....	38
<b>Figure IV -15</b> : Dolérite à gros grains.....	39
<b>Figure IV -16</b> : Dolérite a grains fins.....	39
<b>Figure V- 17</b> : La composition minéralogique des dolérites sous microscope (Actinote, Albite, quartz, calcite,epidote.) L.P.A Gx10.....	40
<b>Figure IV-18</b> : Quartz d'exsudation en filon dans les porphyroïdes.....	40
<b>Figure IV-19</b> : Le quartz d'exsudation en lentilles dans les schistes.....	41
<b>Figure IV-20</b> : Schistes mylonitisé renferment des grains de pyrites disséminées.....	42
<b>Figure IV-21</b> : schiste milonitisé renferme la barytine qui suit la foliation.....	42
<b>FigureIV-22</b> : Coupe géologique schématique du secteur d'étude situé entre Tabouda Sud et Marghana.....	43

<b>Figure IV-23:</b> Coupe géologique schématique du secteur d'étude situé entre Marghana Sud et Mezguene Sud.....	43
<b>Figure IV-24 :</b> Colonne stratigraphique synthétique des différentes formations.....	44
<b>Figure IV-25:</b> Un sigmoïde de quartz dans les schistes.....	45
<b>Figure IV-26 :</b> Les schistes vigoureusement plissé.....	46
<b>Figure IV-27 :</b> Carte du réseau de failles extraite a partir de la carte Nord-Est de la Grande Kabylie (Gélard 1979).....	47
<b>Figure IV -26 :</b> rosasse directionnelle montrant une orientation préférentielle ENE-WSW.....	47
<b>Figure V-1 :</b> Photo montrant le filon de Barytine et sa direction suivant le trait rouge...49	
<b>Figure V -1-B :</b> Filon de barytine présentant un pendage relativement faible et parallèle à la schistosité.....	50
<b>Figure V- 2 :</b> Schéma montrant le filon de Barytine.....	50
<b>Figure V-3:</b> Echantillon de barytine rubanée.....	51
<b>Figure V-4:</b> Echantillon de barytine massive.....	51
<b>Figure V-5 :</b> La recristallisation de la barytine(II) à partir de la barytine (I) en L.P.A Gx10.....	52
<b>Figure V-6 :</b> La recristallisation de la barytine(II) à partir de la barytine (I) en L.P.A Gx10.....	52
<b>Figure V-7:</b> La barytine (I) craquelée recoupé par des baguettes de muscovite. L.P.A Gx10.....	53
<b>Figure V-8:</b> Les Minéraux opaque disséminé dans la Barytine. (En LPA à gauche et en LPNA à droite),(Gx2.5).....	53
<b>Figure V-9 :</b> Les fragments de schistes allongés (micas) suivant la foliation de la barytine (L.P.A Gxa10).....	54
<b>Figure V-10 :</b> Pyrite maclée dans les porphyroïdes (L.NGx10).....	54
<b>Figure V-11 :</b> Placage d'hématite dans les schistes porphyroïdes.....	55

<b>Figure V-12</b> : Hématite en section allongé dans les porphyroïdes. (L.NGx10).....	55
<b>Figure V-13</b> : Association pyrite, chalcopryrite et magnétite dans la barytine (L.NGx10).	56
<b>Figure V-14</b> : Chalcopryrite colmatée par la pyrite (L.NGx10).....	57
<b>Figure V-15</b> : Association magnétite et chalcopryrite dans la barytine(L.NGx10).....	57
<b>Figure V-16</b> : Oligiste en bâtonné dans la barytine(L.NGx10).....	58
<b>Figure V-17</b> : Succession paragenétiques probable de la minéralisation du secteur d'étude.....	59

# *Sommaires*

Titre.....	page
<b>Chapitre : Généralités.....</b>	<b>I</b>
I-1 Introduction générale .....	2
I -2 But et méthodologie de travail .....	2
I -3 Historique des travaux .....	3
I-4 Aperçu géographique de la région d'étude.....	4
<b>Chapitre : CADRE GEOLOGIQUE REGIONAL.....</b>	<b>II</b>
II -1 Introduction .....	7
II -2 Les grands ensembles de l'Algérie du Nord.....	7
-Atlas Tellien .....	7
-Hauts plateaux .....	8
-L'Atlas Saharien.....	8
II -3 chaine des Maghrebides .....	8
II -3-1 Domaine interne .....	9
A-Socle Kabyle.....	9
B-Dorsal Kabyle.....	10
C- Oligo-Miocène-Kabyle .....	10
II -3-2 Domaine des flyschs.....	11

A- Le flysch massylien .....	11
B- Le flysch maurétanien.....	11
C - Le flysch numidien.....	12
II -3-3 Domaine externe .....	12
A - les nappes ultra –Telliennes .....	12
B - les nappes Telliennes .....	12
C- les nappes épi-Telliennes .. ..	12
II -4 Evolution géodynamiques des Maghrebides .....	13
A-tectonique.....	13
B-Magmatisme.....	16

**Chapitre : CADRE GEOLOGIQUE LOCAL..... III**

III-1 Introduction.....	19
III -1-2 Les unités litho-tectonique.....	19
A- le complexe gneissique .....	19
A-1 les orthogneiss .....	20
A-2 les marbres à minéraux .....	20
A-3 les paragneiss .....	20
A-4 les micaschistes .....	21
B- la nappe de Sid Ali Bounab .....	21
C-l'unité schisteuse .....	21
D-les intrusions aplopegmatitiques et granitiques .....	21
III-3 Le paléozoïque .....	22
III-4 Les unités limitrophe du socle de Grande Kabylie .....	22

A-Le Miocène post-nappes .....	22
B-L'Oligo-Miocène Kabyle.....	22
C-Les Olistostromes et les Flyschs.....	22
D-La chaîne Calcaire du Djurdjura.....	23
III-5 Le métamorphisme.....	24
A- le métamorphisme général .....	24
B- métamorphisme de contact .....	24
C- le métamorphisme blastomylonitique .....	24
III-6 L'âge du métamorphisme.....	24
III-7 Tectonique .....	25
III-8 Magmatisme .....	26
<b>Chapitre : Géologie de secteur d'étude.....</b>	<b>IV</b>
IV- Introduction .....	29
IV- 1-Situation géographique et géologique.....	29
IV- 2- Lithologie de secteur d'étude.....	30
2-1 Le faciès grésopélitique .....	32
A - Les pélites .....	32
-Etude macroscopique .....	32
-Etudes microscopique .....	33
B-Les Grés .....	33
-Etude macroscopique .....	33
-Etudes microscopique .....	33
2-2 Les schistes satinés (phyllades) .....	33
-Etude macroscopique .....	33

-Etudes microscopique .....	34
2-3 L'ensemble porphyroïde.....	35
-Etude macroscopique .....	35
- Etudes microscopique .....	37
2-4 L'ensemble intrusif .....	39
-Etude macroscopique .....	39
- Etudes microscopique .....	39
2-5 Les corps de quartz .....	40
2-6 Schistes mylonitisés .....	41
-Etude macroscopique .....	41
-Etude macroscopique .....	42
IV -3 Conclusion .....	44
IV- 4 Tectonique .....	45
A- Tectonique ductile .....	45
B- Tectonique souple .....	46
C- Tectonique cassante .....	46
<b>Chapitre : Gitologie.....</b>	<b>V</b>
V -1 Introduction .....	49
V -2 morphologie de la minéralisation .....	51
2-1 minéralisation à barytine .....	51
➤ Etude macroscopique .....	51
a) texture massive .....	51
b) texture rubanée .....	51
➤ Etude microscopique .....	51
2-2minéralisation polymétalliques .....	54

A- minéralisation dans les porphyroïdes .....	54
B- minéralisation associée à la barytine .....	56
V 3- Succession paragenétique probable de la minéralisation du secteur d'étude .....	58
V- 4-Origine et mise en place de la minéralisation .....	59
V- 5-Conclusion .....	60
<b>Chapitre : Conclusion Générale .....</b>	<b>VI</b>
-Conclusion Générale .....	62

# Chapitre I : Généralités

## I - Généralités

### 1 - Introduction générale

Dans le but de l'obtention du diplôme de master en géologie, option Ressources Minérales et Environnement, il nous a été proposé un sujet sur le thème " Contribution à une étude géologique et géochimique de l'indice de minéralisation à barytine dans la région de Mezguene ". Cet indice qui jusqu'ici n'a jamais fait l'objet d'une étude détaillée, a été signalé pour la première fois lors des travaux de cartographie géologique réalisés par J.P. Gelard (1979), lors de la préparation de sa thèse d'état intitulée : "Etude cartographique, stratigraphique et tectonique ainsi que l'évolution paléogéographique et structurale au cours de l'orogénèse Alpine".

Cette région objet de ce mémoire de fin d'études, est une partie intégrante du socle cristallophyllien de Grande Kabylie. Sur le plan géologique, elle est constituée essentiellement par l'unité des schistes satinés (phyllades), recouverte en discordance par les formations de l'Oligo-Miocène Kabyle (O.M.K) au Nord. Au Sud, cette unité repose par l'intermédiaire d'un contact anormal sur les formations de la dorsale Kabyle.

La minéralisation est essentiellement barytique, encaissée dans ces phyllades, souvent elle affleure suivant la schistosité avec des pendages relativement faibles.

### 2 -But et méthodologie de travail

Ce présent mémoire, s'agit d'une modeste contribution à une meilleure connaissance des minéralisations de la région de Mezguene, sur le plan géologique, minéralogique, et géochimique. Afin de réaliser ce travail, nous avons adopté une démarche méthodologique basée sur travaux de terrain et de laboratoire que l'on peut subdiviser en trois étapes :

#### ➤ Une synthèse bibliographique

Exploitation de tous les documents (thèses, mémoires, livres, articles ...) relatifs à la géologie du Nord Algérien, et plus particulièrement la région de Grande Kabylie.

Consultation des différentes publications liées à la géologie de cette région ainsi que les travaux miniers liés à cette dernière.

#### ➤ Travaux de terrain

La préparation de ce travail a nécessité de nombreuses sorties sur le terrain (plus de 20 jours). Ces travaux de terrain, ont consisté à une étude des diverses formations qui affleurent dans le secteur, notamment l'unité des phyllades qui encaisse la minéralisation. Parallèlement aux levés géologiques, un échantillonnage régulier au marteau a été effectué dans les diverses formations rencontrées : les grés-pélimitiques, phyllades, porphyroïdes, dolérites et la minéralisation barytique.

### ➤ Travaux de laboratoire

Les travaux de laboratoire consistent en la confection de plusieurs sections polies (six sections polies) et vingt lames minces des échantillons prélevés, suivie d'une étude microscopique de ces lames et sections polies. Cette étude a permis de bien cerner les faciès, et les minéralisations associées aux différentes formations.

### 3 -Historiques des travaux

Après l'occupation définitive de la Grande Kabylie par l'armée Française au début de la 2<sup>ème</sup> moitié du XIX<sup>ème</sup> siècle, l'histoire de l'étude géologique de cette région commence plus précisément à partir des années 30.

Au commencement, les études initiales eurent un caractère d'explorations volontés. Après l'intervention de Nikese dès l'année 1870, elles deviennent plus détaillées, en l'occurrence, il s'intéressa aux questions d'ordre stratigraphique, pétrographique et en partie tectonique.

Les investigations les plus approfondies dans ces domaines furent réalisées par E.Ficheur (1884-1912), J.Thiebault (1939-1944) et F.Hermmam (1921-1926). Pour la cartographie les travaux menés par L.Viue qui a dressé la première carte géographique partielle de la Kabylie (1867) c'est ainsi qu'en 1884-1912 E.Ficheur détailla la cartographie à l'échelle (1/50 000) des feuilles N° : (8-23, 9-24, 44 et 66) englobant la plus part du territoire de la Grande Kabylie et du Djurdjura. D'autres chercheurs ont étudié le massif du Djurdjura à savoir ; (J.Flandrin, 1925-1936), il a exécuté le levé géographique à 1/25 000 sur le territoire du Djurdjura.

En 1951 J.Thiebault étudia les roches métamorphiques de la Grande Kabylie et signala que cette série métamorphique est continue allant des schistes ordoviciens encore fossilifères à un substrat de migmatite, l'ensemble est traversé par des granites tardifs.

Dés 1939 jusqu'à 1944, une série de cartes géographiques et des monographies régionales ont été réalisées, ces dernières résument les idées de tous les investigateurs.

Lors de diverses années, la géologie de la Grande Kabylie et du Djurdjura fut étudiée par L.Durpart (1912), L.Glangeu (1932-1938), A. Lambert (1932), L.Rouer (1936-1937) P.Murasur (1950), A.Barbier(1950), A.Cailleux (1950), J.Magnier (1951/1952), J.Colamb (1958)... etc.

Plus récréments des géologues Algériens et Français, ont porté un plus à la naissance géologique de cette région dans le cadre de préparation de leurs thèses de doctorats, des études géologiques pétrographiques ont été réalisé par D .Raymand (1976), J.P.Gelard (1979), J.Bossiere (1980), A.Saadallah(1992), Kolli (1977) et F.Naak(2010) ainsi que la publication de plusieurs articles concernant des études de datation et de tectonique.

Concernant les travaux géophysiques, des travaux combinés de prospection électriques radiométriques et magnétiques sur le territoire de la Grande Kabylie ont été réalisés par B.Khan en 1971-1972.

Egalement il faut noter les levés aéro- magnétiques et aéro-radiométriques réalisés sur tout le territoire Algérien par la firme «Aeroservice corporation de 1971 à 1974».

Une exploration géophysique a également été effectuée dans le territoire de cette région au cours des années quatre-vingt dans différents sites aurifères (Selifinov et Kostigon, 1989).

J.Thiebault (1951) signale pour la première fois la présence d'une concentration métallique dans le petit massif d'Aissa Mimoun-Balloua.

En ajoutant à ces travaux, bien entendu, les différentes missions de prospection qui ont été menées par des chercheurs nationaux (R. Gani 1989, Saadallah.A 1989, A. Bettahar 1990, O.Kolli 1997, F. Naak) sur l'ensemble du territoire de Grande Kabylie à signaler aussi l'ORGM.

De nombreux indices de substances métalliques et non métalliques ont été découverts en Grande Kabylie durant près d'un siècle d'études.

### **4 - Aperçu géographique de la région d'étude**

Mezeguene est une petite localité appartenant à la commune d'Illoula Oumallou, daïra de Bouzeguene. Elle est située à environ 67km au Sud- Est du chef lieu de wilaya de Tizi Ouzou, de coordonnées géographiques : 2°49'49''E et 40°6'8''N (figure I-1-A). Cette localité est entourée par de nombreux villages : Iguer Aouine, et Buidel à l'Ouest, Ait Lahcene à l'Est, Ait Aziz au Sud, et Lemsella au Nord. (figure I-1-B).

La topographie de la région est caractérisée par un relief montagneux, très accidenté. Les altitudes sont très importantes, 1000m à 1300m environ. Ces reliefs sont souvent recouverts par une intense végétation de type méditerranéen, dominée par le chêne-liège, l'olivier sauvage, le genêt..., ainsi que les arbres fruitiers introduits par l'homme comme le figuier, le cerisier et l'olivier, etc....

Le climat est méditerranéen avec un été chaud (25° à 38°c), un hiver froid et humide (0° à 10°c), avec une pluviométrie très importante (900 à 1200 mm /an).

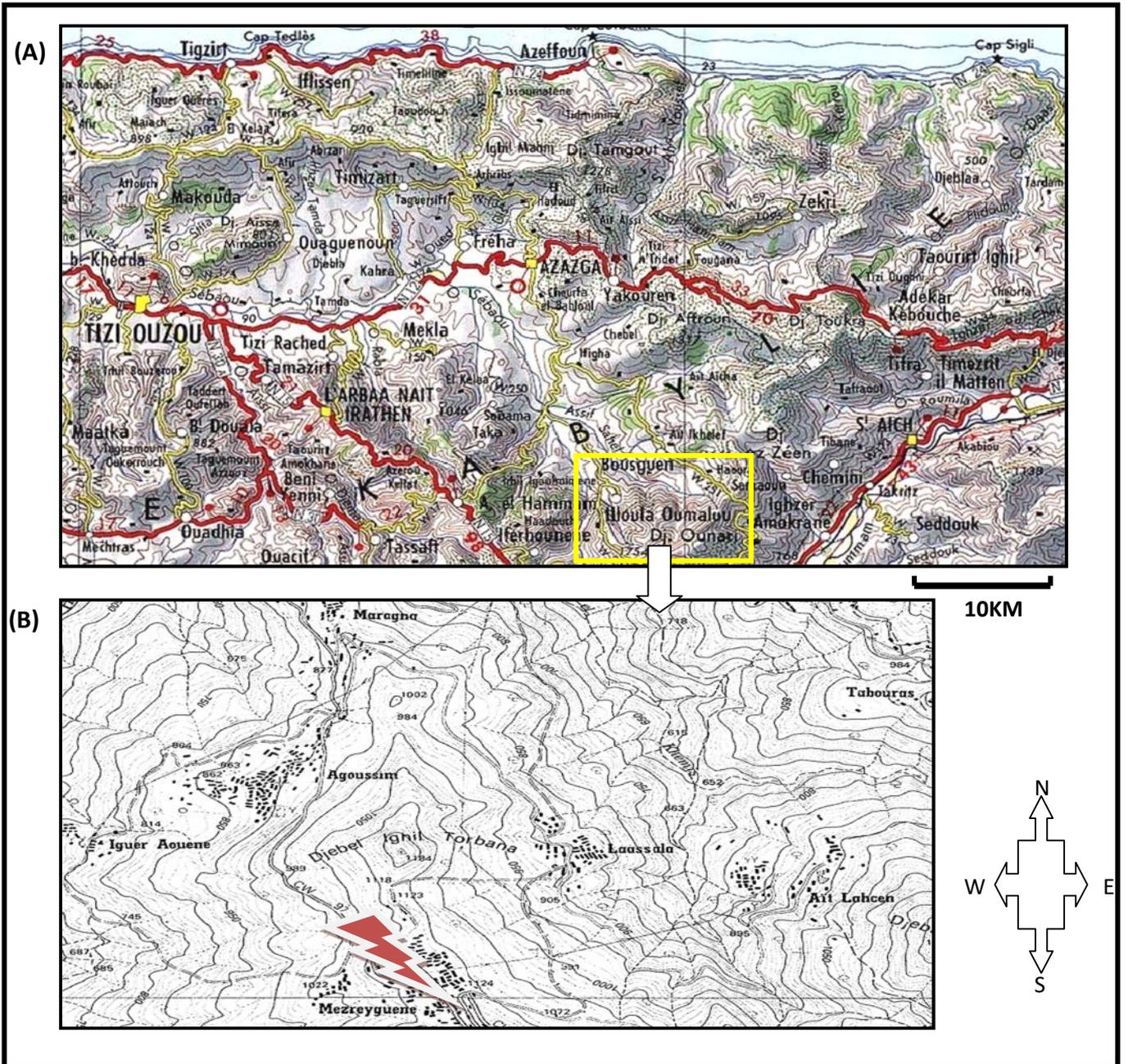


Figure I - 1 : Localisation géographique de la région d'étude (Mezeguene).

# Chapitre II : Cadre Géologique Régional

### II- Cadre Géologique Régional

#### 1-Introduction

Le Nord Algérien est situé sur la rive Sud de la Méditerranée, il comprend deux chaînes orogéniques, la chaîne Tellienne et la chaîne Atlasique qui font partie du domaine Alpin, ainsi que les Haut plateaux (wildi, 1983), (figure II-2).

L'orogène Alpin périméditerranéen dont fait partie notre terrain d'étude comprend en méditerranée occidentale, deux branches : les Cordillères Bétiques (Europe occidentale), et les chaînes littorales des Maghrebides (chaîne Alpine d'Afrique du Nord) ; qui s'étend sur plus de 2000km de puis le Sud de l'Espagne à l'arc Calabro-Sicilien, (figure II- 1).

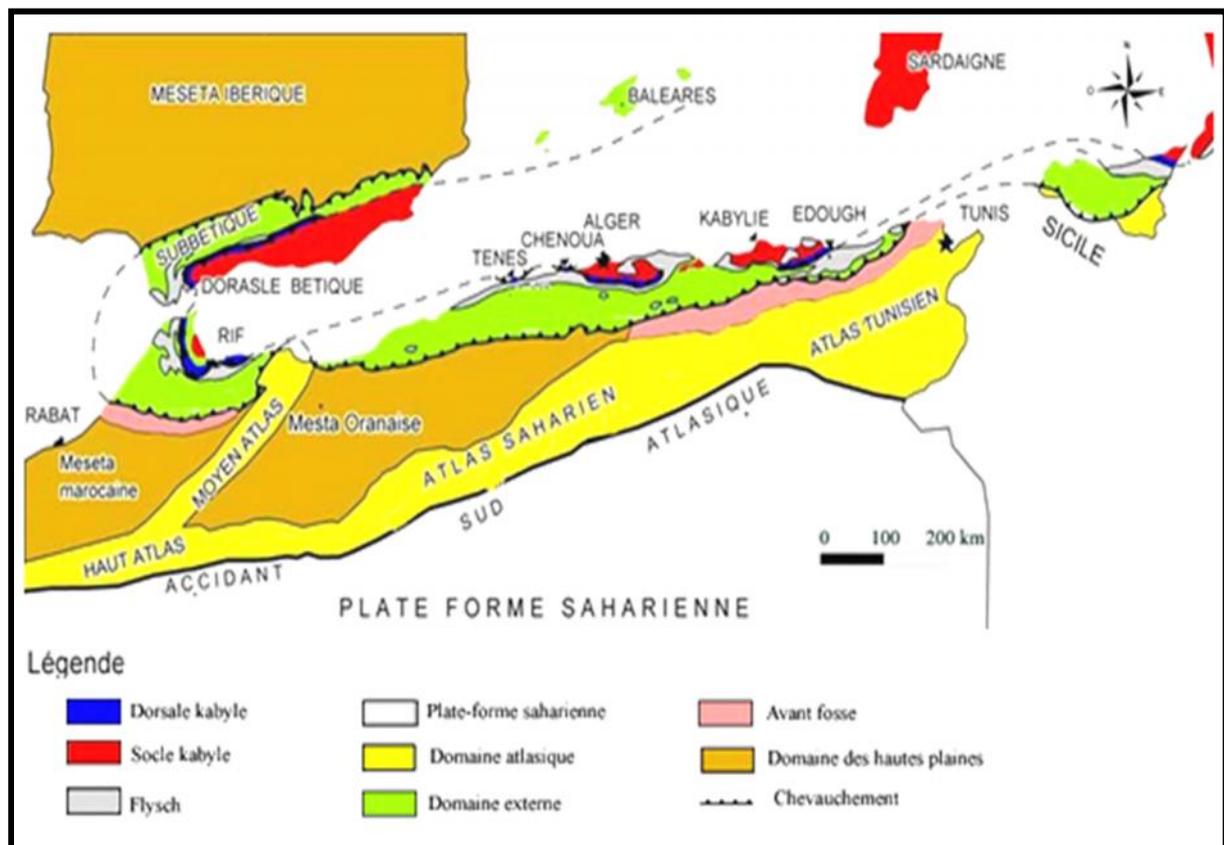


Figure II-1: Carte de localisation des principales unités géologiques du pourtour de la Méditerranée Occidentale. (Domzig A, 2006).

#### 2-Les grands ensembles de l'Algérie du Nord

- **A- Atlas Tellien** : chaîne littorale, caractérisée par un relief escarpé formé de trois domaines paléogéographiques (wildi, 1983) (figure-II-2).

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional

- **B- Hauts Plateaux** : appelés également hautes plaines, c'est une zone autochtone qui comprend d'Ouest en Est : la Meseta Oranaise, les Hautes plaines Algéroises et Constantinoises, reliées par la chaîne du Hodna, qui est légèrement chevauchée par l'Atlas Saharien.
- **C-L'Atlas Saharien** : L'Atlas Saharien correspond à la chaîne tello-rifaine (Alpine), orientée NE-SW et allongée sur plus de 1200km et large de 100 à 200km, elle s'étend de la frontière marocaine jusqu'à la frontière tunisienne, (figure II-2).

### 3- chaîne des Maghrebides

Plusieurs dénominations lui ont été attribuées : Atlas tellien, chaîne Alpine d'Afrique du Nord, chaîne des Maghrebides (terme repris par A. Saadallah en 1992). Elle fait partie de l'orogène Alpin périméditerranéen d'âge Tertiaire, en Algérie cette chaîne se développe sur près de 1400km ; de puis la frontière Marocaine à l'Ouest jusque à la frontière Tunisienne à l'Est.

L'atlas Tellien est subdivisé en trois domaines paléogéographiques distincts : Un domaine interne situé à l'intérieur de l'anneau, un domaine externe situé à sa périphérie et le domaine des flyschs (domaine allochtone) qui est le résultat des déformations polyphasées Méso-Cénozoïques (figure II-2.3).

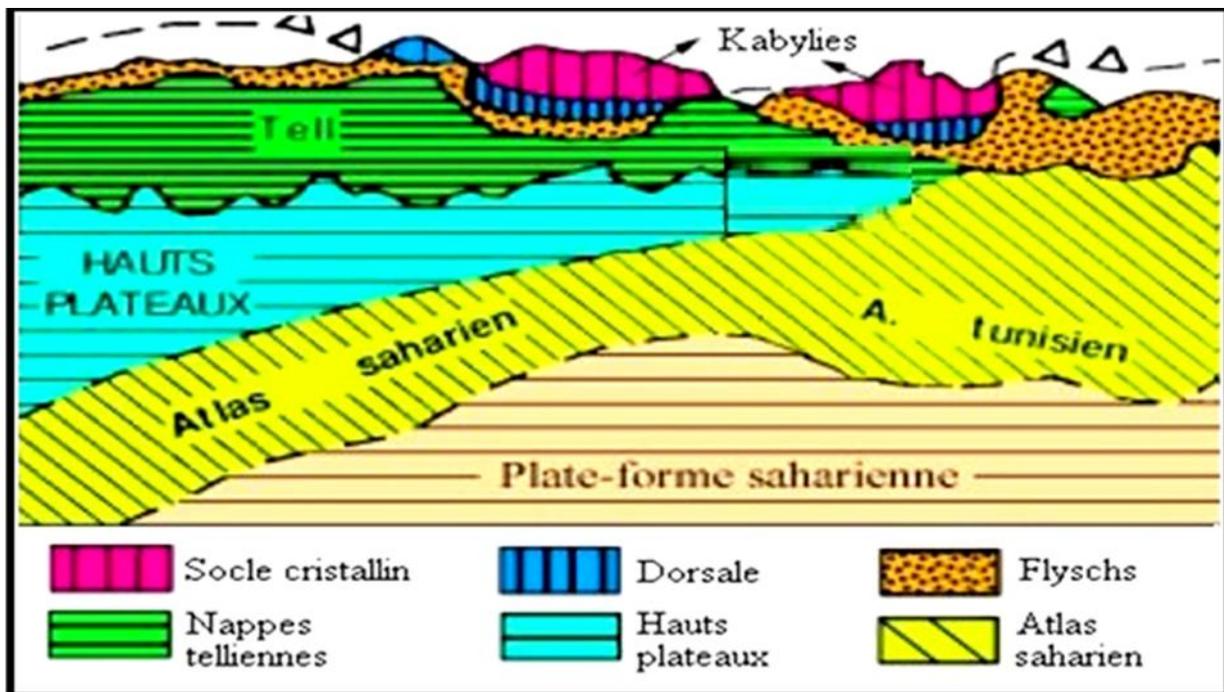
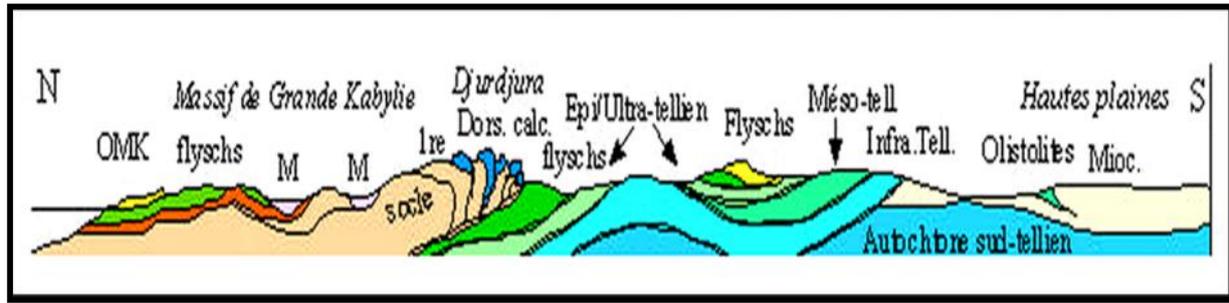


Figure II-2 : Disposition des différentes unités structurales (wildi, 1983).

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional



-Figure II-3 : coupe simplifiée qui montre la disposition transversale des différentes unités structurales de la Grande Kabylie d'après Durand Delga et Fontboté, 1980.

### 3-1-Domaine interne

Appelé également domaine septentrional, zones internes ou Kabylides, celui-ci englobe trois parties :

- un socle cristalloyphyllien à couverture paléozoïque peu métamorphique.
- une dorsale kabyle (D. Delga, 1969) ou chaîne calcaire à couverture molassique.
- un Oligo Miocène Kabyle (OMK) discordant sur ces derniers.

#### A - Socle kabyle

Le socle Kabyle a connu plusieurs appellations : socle anté - Silurien (Durand, Delga, 1952-55), socle cristallin (Durand Delga, 1969 ; Bossière, 1980 et Bouillin, 1984), et enfin le cristallin de Kabylies (Saadallah, 1992), il apparaît sous forme de trois pointements amygdalaires : (massif de Chénoua à l'Ouest, Grande Kabylie au centre, Petite Kabylie à l'Est. Composé par un ensemble de matériel cristalloyphyllien métamorphique, recouvert par un ensemble sédimentaire peu métamorphique.

Le socle est recouvert par endroit en discordance par les dépôts détritiques (les molasses conglomératiques) d'âge Oligocène supérieur, Miocène inférieur, appelé Oligo-Miocène Kabyle. Il est aussi bordé au Sud par les niveaux carbonatés mésozoïques et cénozoïques de la dorsale Kabyle (figure II-4).

Bossière (1980) considère le socle Kabyle comme étant un socle gneissique ancien très métamorphique d'âge anté - Paléozoïque à la base (noyau), recouvert en discordance par une série schisteuse peu métamorphique d'âge Paléozoïque.

Saadallah (1992) propose une structure en écailles du socle Kabyle, qu'il subdivise en une succession d'unités tectono-métamorphiques empilées les unes sur les autres, et suggère une mise en place polyphasée de ces unités.

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional

### B- Dorsale kabyle

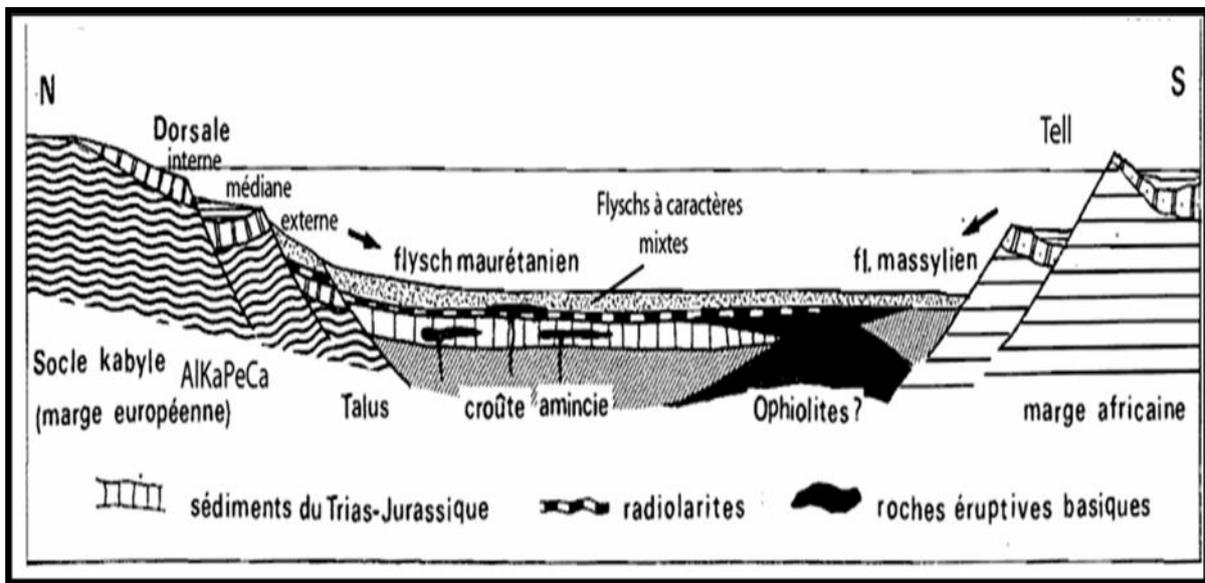
La dorsale Kabyle (Durand Delga, 1969), ou chaîne calcaire (Glangeaud, 1932), est la bordure sud du socle Kabyle. Elle se présente sous forme d'écaillés d'âge Trias -Eocène moyen (Lutétien).

Du point de vue lithologique, ces formations comprennent des calcaires du Lias et de l'Eocène, des dolomies du Trias au Lias inférieur et de grès du Permo-Trias (Bouillin, 1986).

La chaîne calcaire est subdivisée en trois unités du Nord au Sud :

- La dorsale interne : caractérisée par des dépôts littoraux ou épicontinentaux d'âge Permo-Trias à Oligocène.
- La dorsale médiane : marquée par des dépôts marneux et plus profonds du Crétacé à l'Eocène.
- La dorsale externe : qui montre souvent des radiolarites au Dogger – Malm.

Ces faciès traduisent des conditions de sédimentation de plus en plus profonds en allant d'un domaine continental à un domaine marin très profond, lorsqu'on passe des formations de la Dorsale interne, vers la Dorsale médiane et la Dorsale externe. (figure II-4).



- Figure II- 4 : Reconstitution paléogéographique des différents domaines des Maghrebides au Crétacé inférieur (Bouillin, 1986).

### C- Oligo-Miocène- kabyle

Il s'agit essentiellement d'une formation conglomératique constituée principalement des éléments du Socle et de la Dorsale kabyle qui débute à partir de Stampien supérieur.

### 3-2-Domaine des flyschs

Ce sont des dépôts marins profonds, mis en place dans le bassin Maghrébin, par des courants de turbidité d'âge Crétacé-Paléogène. Ils affleurent dans les zones littorales entre Mostaganem et Bizerte (Tunisie) sur 800km de longueur, se présentent en trois manières (Bouillin, 1986), (figure II-5).

- En position interne, superposé sur le massif kabyle, c'est à dire rétro charriées sur les zones internes appelé aussi flysch Nord kabyle. (figure II-5).
- En position relativement externe : sur la bordure Sud de la Dorsale kabyle (flysch Sud kabyle).
- En position très externe : sous forme de masses isolées flottant sur le Tell, charriées vers le Sud (figure II-5).

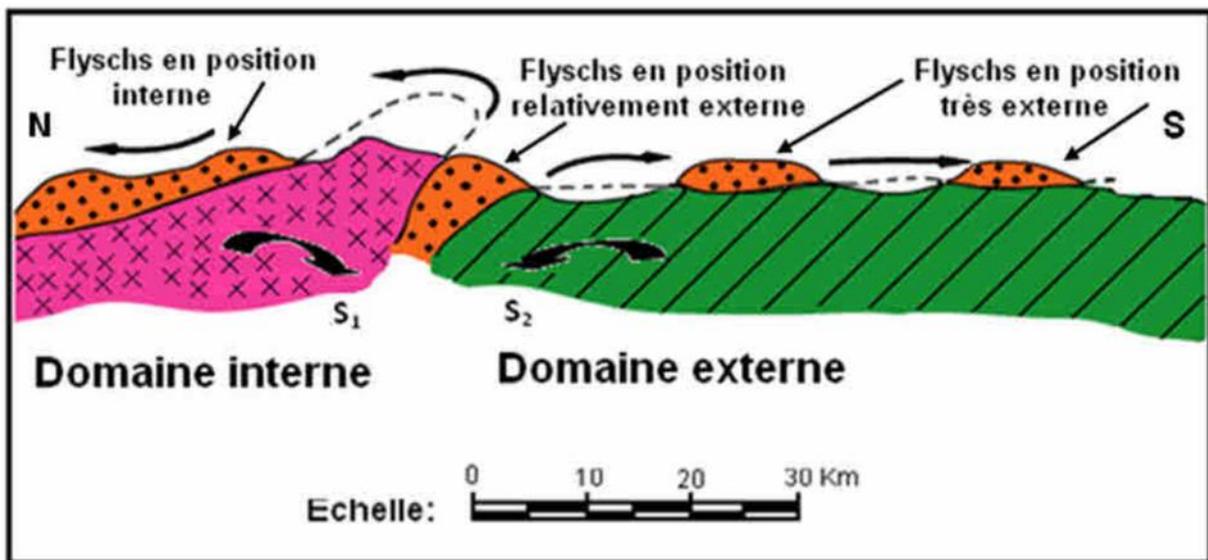


Figure II-5 : Position des nappes de flyschs par rapport aux différentes unités de la chaîne des Maghrebides (Bouillin, 1986).

Du Nord au Sud se distinguent trois grands groupes de flyschs :

#### ▪ A- Flysch Massylien

Il s'est déposé près de la marge Africaine (proximal). Raoult, (1969) a utilisé le terme Massylien pour désigner les flyschs schisto-quartzeux Albo Aptien de Glangeaud (1932). Ce flysch comporte un ensemble pélito-quartzitique daté du Crétacé inférieur et un ensemble pélito-microbréchiqes daté du Cénomanién.

#### ▪ B- Flysch Mauritanien

Déposé près de la marge Européenne (distal) (Bouillin, 1986) d'âge Crétacé – Eocène, il est relativement épais et représenté par des argiles noires, débris calcaires, pélites et calcaires Néocomiens.

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional

---

### ▪ C-Flysch Numidien

Ce terme a été proposé par E.Ficheur, (1890) pour distinguer la trilogie suivante :

- Des argiles versicolores à Tubotomaculum dites : argiles sous Numidiennes
- Des bancs de grés épais à grains hétérogènes.
- Des argiles, marnes et silexites appelées supra Numidiennes.

Appelé aussi dépôts hémipélagiques (Thomas et al, 2010), Ils occupent la position structurale la plus élevée et ne sont pas marqués par la tectonique antérieure (Miocène inférieure) (Wildi 1983). En Algérie, ils couvrent les nappes Telliennes au Sud et le bloc Kabyle au Nord.

### 3-3 Domaine externe

Appelé aussi zones externes ou Tell Méridional, il représente la marge Téthysienne du continent Africain, d'âge Crétacé inférieur à Eocène. Il englobe l'autochtone incarné par l'anticlinorium (Bibans et Ouarsenis) et l'allochtone qui correspond à un ensemble de nappes pelliculaires, constituées principalement d'une lithologie marno-calcaires. Ce dernier est subdivisé en trois unités.

#### A- Les nappes ultra –Telliennes

Elles sont caractérisées par des faciès bathyaux et une composante détritique allant du Sénonien à l'Eocène. Elles présentent des caractères proches de ceux du flysch Massylien.

#### B - Les nappes Telliennes

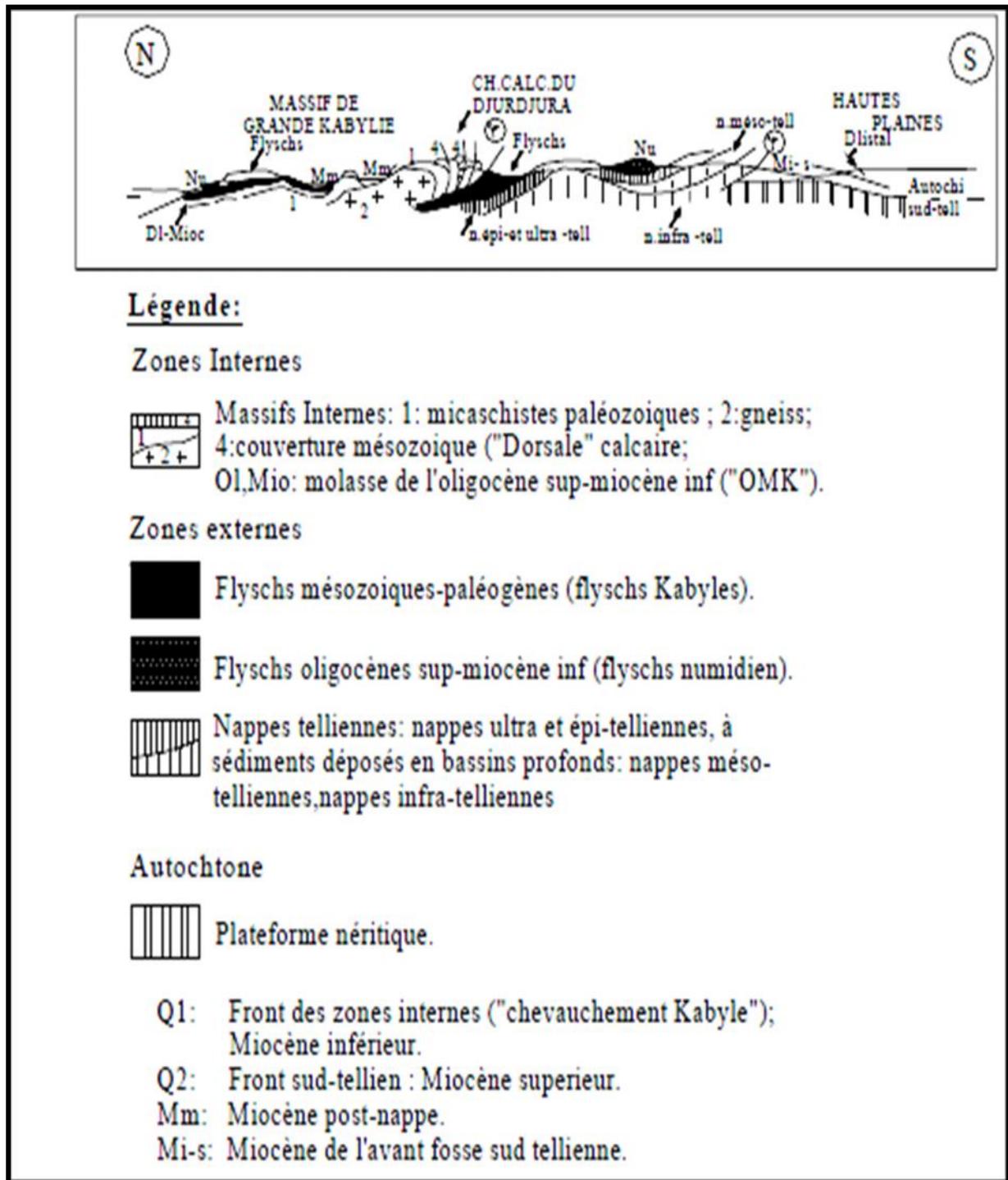
Essentiellement carbonatées, elles sont constituées par un faciès argilo-marneux d'âge Crétacé, des marno- calcaires Eocènes et d'un faciès marno-gréseux d'âge Oligocène. Elles regroupent l'essentiel des unités des Bibans, épi, méso et infra-telliennes décrites par Kieken(1962).

#### C- les nappes épi-Telliennes

Caractérisées par des influences néritiques carbonatées et marneuses d'âge Crétacé à Eocène. Ces séries ont été confondues avec les formations de type plate forme réputées autochtones (Vila, 1980).

Comme il existe aussi dans ce domaine des unités plus externes et d'allochtonie notable, structurées au Miocène moyen qu'on appelle l'avant pays Tellien qui se situe entre les nappes telliennes au Nord et l'autochtone ou para –autochtone Atlasique au Sud, on distingue ainsi ; l'ensemble allochtone Sud Sétifien, les nappes néritiques Constantinoises et plus au Sud l'unité des écailles de Sellaoua. (figure. II-6).

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional



-Figure. II-6 : Coupe schématique synthétique représentant les différentes unités des Maghrebides au niveau de la Grande Kabylie (Glaçon, 1973).

### 4-Evolution géodynamique des Maghrebides

#### A -Tectonique

La formation des chaînes Alpines Méditerranéennes est liée à la rotation de l'Afrique par rapport à l'Eurasie, conséquence d'une convergence des deux continents. Ce

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional

mouvement est clairement marqué à partir du Jurassique supérieur, engendrant un certain nombre de phénomènes ayant une répercussion sur l'Algérie. (figure II-7).

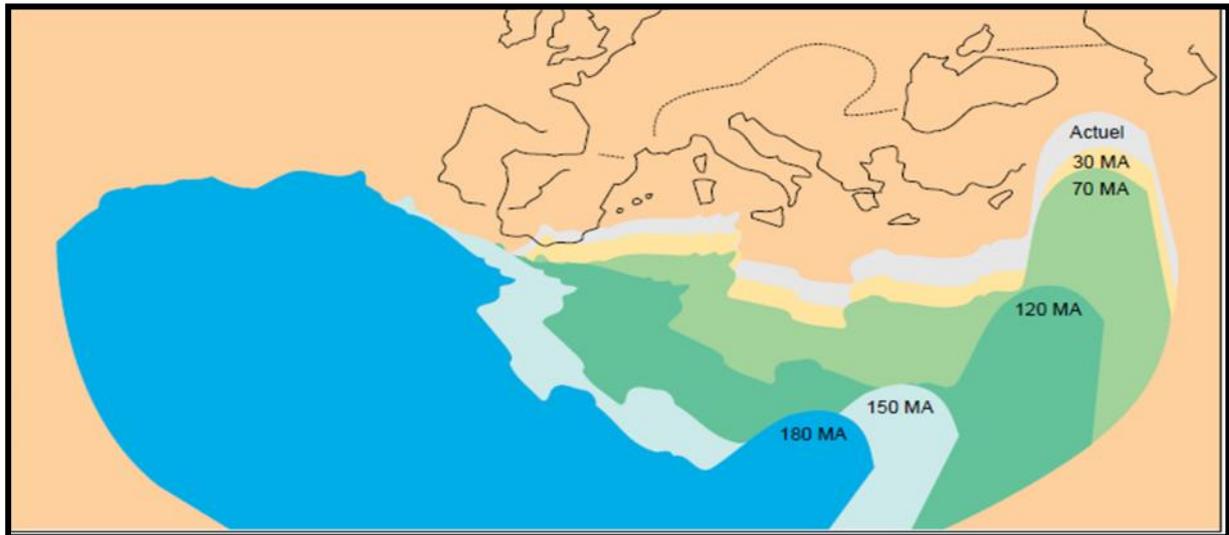


Figure II-7 : Mouvement de la plaque Africaine par rapport à la plaque Eurasienne fixe , et de front de subduction Téthysien du crétacé à l'actuel (Faccenna et al ,2001).

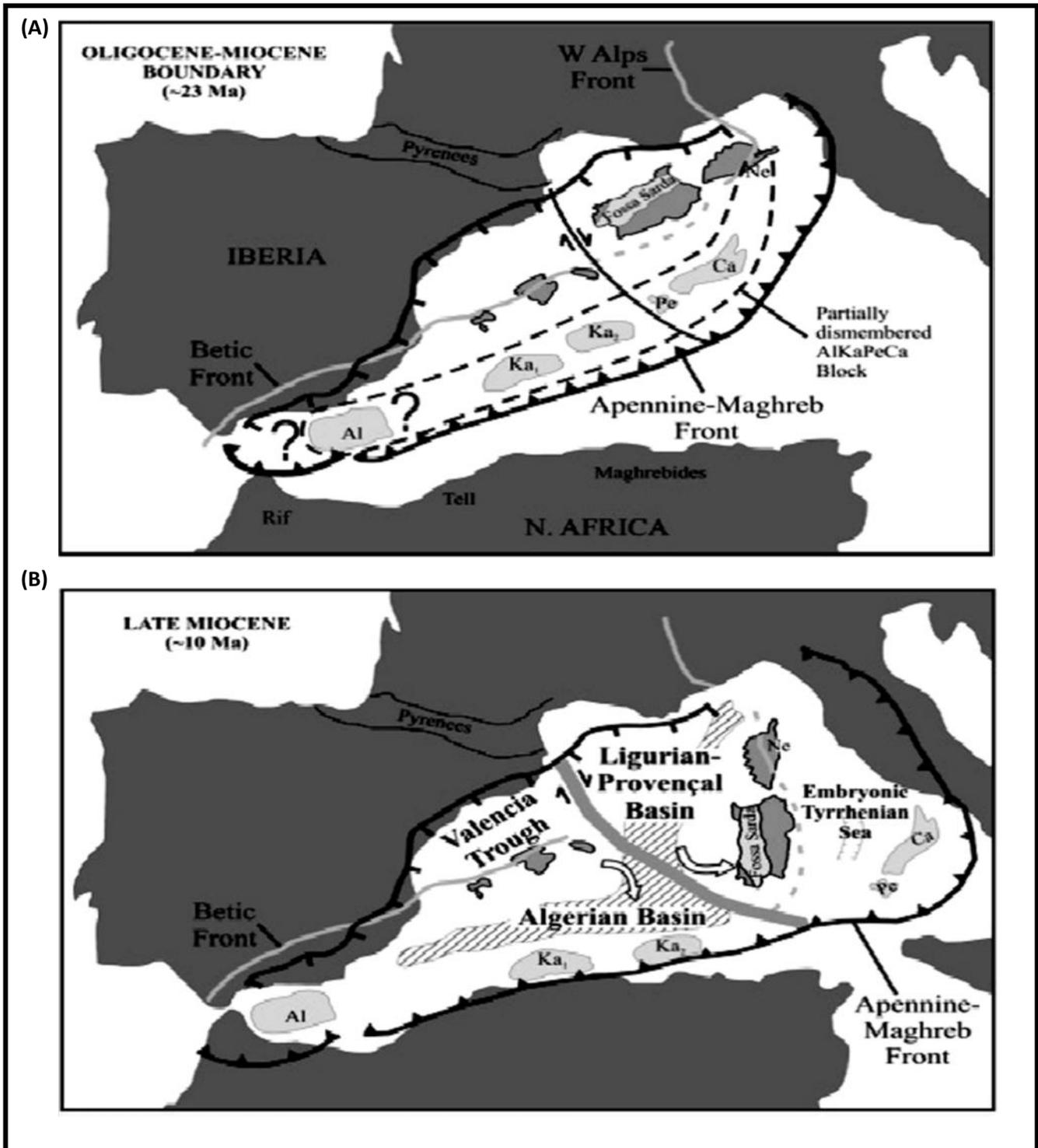
**Tithonien-Néocomien** : individualisation d'un sillon de flyschs (Mauritanien-Massylien) dans un bassin profond, qui se situerait entre la microplaque (AlKaPeCa) et la marge Nord Africaine (Durand. Delga, 1980), suivie d'une tectonique polyphasée qui a dévasté la structure paléogéographique Mésozoïque. (figure II-8.9).

**Crétacé supérieur** : début de convergence des deux continents (Afrique –Europe), suivi d'une ouverture de l'Atlantique Sud. (figure II-8).

**Eocène supérieur** : phase tectonique majeur qui marque le chevauchement de l'ensemble socle-couverture sur les flyschs Mauritanien, par la suite ces ensembles chevauchent vers les zones externes (Raoult, 1974).

Début de collision entre les microcontinents des zones internes (AlKaPeCa) avec les masses continentales d'Afrique du Nord, accompagnées par la fermeture de la Téthys Maghrébine et l'ouverture simultanée du Méditerrané occidental bassin (Algéro-provençal) à l'Oligocène (Lamotte et al, 2006) (figure II-9).

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional



-Figure II-8 : Carte schématique de l'évolution géodynamique du bloc Corso-Sarde et des blocs AlKaPeCa (Al : Alboran, Ka1 : Grande Kabylie, Ka2 : Petite Kabylie, Pe : Mont Peloritain et Ca : Calabre ) à fin Oligocène- début Miocène (A) et Fin Miocène (B). (M. Lustrino et al ,2011).

- **Oligo-Miocène** : phase de serrage, caractérisée par le chevauchement de l'ensemble des zones internes sur le domaine Tellien et la mise en place des flyschs Numidiens, les olistostrome et l'Oligo Miocène Kabyle (figure II-9).

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional

- **Plio-Quaternaire** : des grands plissements suivis par des fracturations ont joué un rôle important dans l'apparition des intrusions magmatiques (figure II-9).

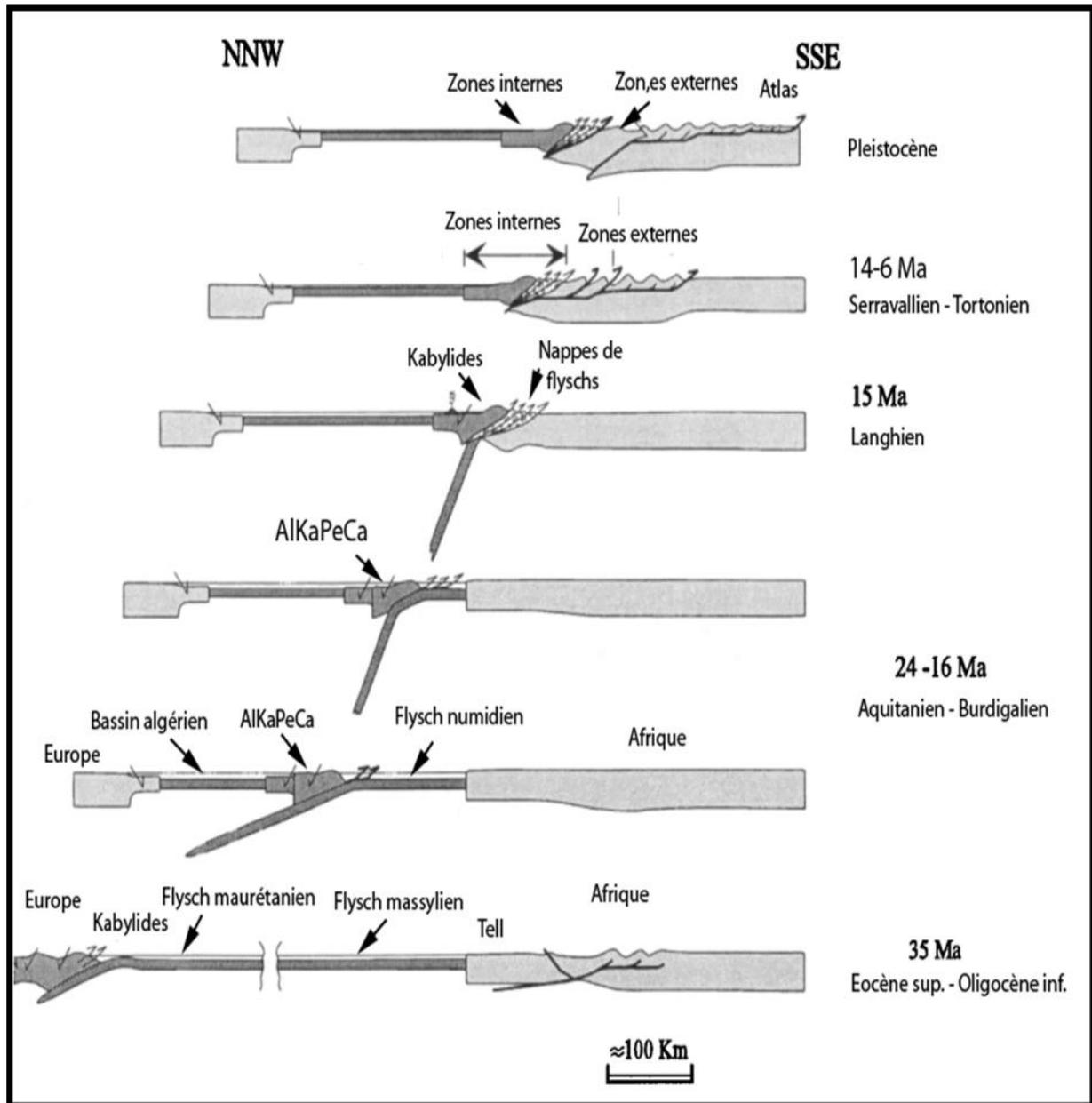


Figure II-9 Scénario d'évolution de la Méditerranée occidentale sur un transect NNO-SSE allant des Baléares à la plate-forme saharienne (Frison de Lamotte et al, 2000).

### B-Magmatisme

L'évolution géodynamique du Nord Africain est en étroite relation avec la mise en place d'un magmatisme essentiellement calco-alcalin d'âge Néogène (figure II-7) caractérisé par des granitoïdes métalumineux et paralumineux (andésites et dacites associées), d'âge Langhien. Puis au Serravallien ce magmatisme migre vers l'Oranie et la Tunisie.

## Chapitre II : Cadre Géologique Régional

Il devient alcalin dès le Tortonien en Algérie centrale et plus jeune en se dirigeant vers l'Est en Tunisie et vers l'Ouest en Oranie et au Maroc (Maury et al, 2000).

Dans les régions de Grande Kabylie, l'activité volcanique se manifeste dans diverses régions à savoir : Dellys, Zemmouri et Thenia mais les plus importants sont :

- Complexe volcanique de Cap Djinet.
- Complexe volcanique d'Oued Amizour

Les formations volcaniques se sont mises en place suite à l'activité volcanique Miocène qu'a connu le littoral Algérien au cours de l'orogénèse Alpine du Burdigalien jusqu' à Serravallien. Elles sont représentées par des basaltes alumineux et par des andésites basiques appartenant à une série calco-alcaline.

Les facies intrusifs et sub volcaniques affleurent dans la région de Thenia sous forme de grano-diorites et de dykes acides et intermédiaires.

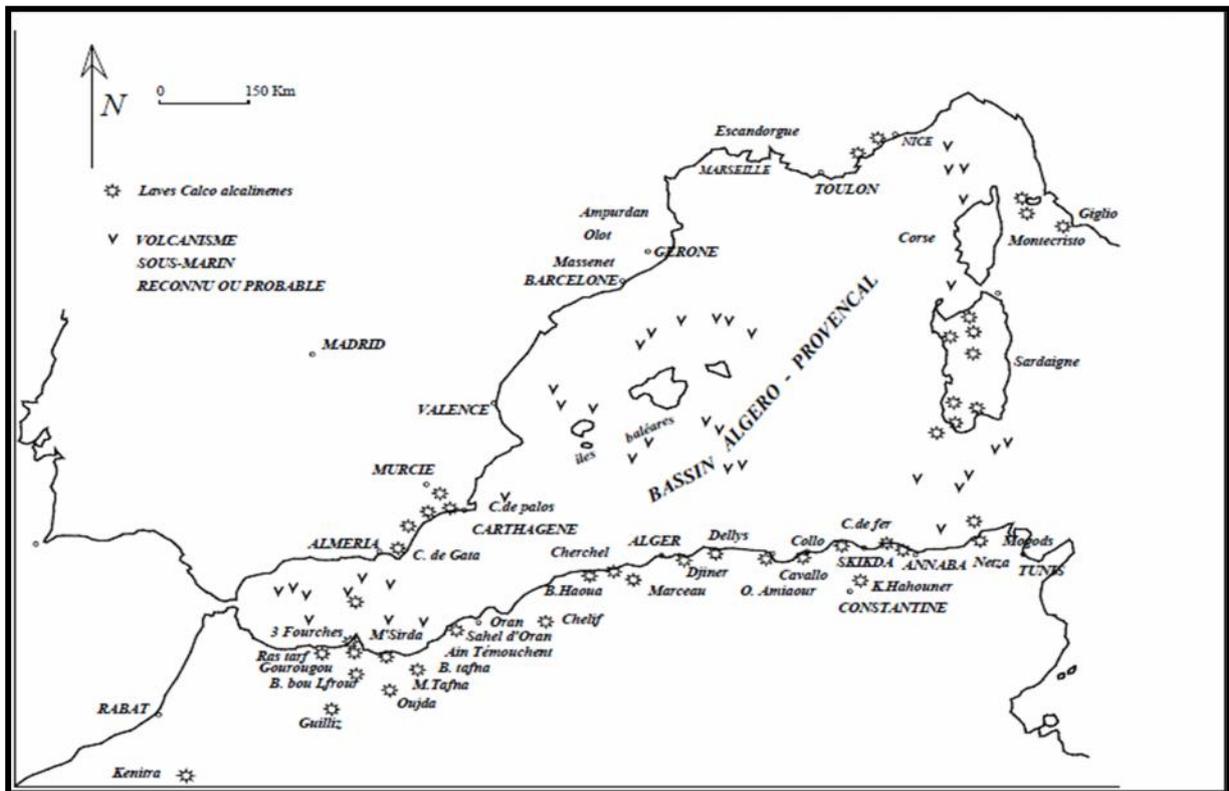


Figure II-10 - Le magmatisme Tertiaire autour de la méditerranée (Bellon, 1976).

Chapitre III : Cadre  
Géologique de la Grande  
Kabylie

## III-Cadre Géologique de la grande Kabylie

### 1-Introduction

Le socle kabyle occupe la partie centrale de la région Sud de Tizi Ouzou, ou il forme un bloc montagneux rigide bien caractérisé.

Il est composé par des formations métamorphiques, couvertes par des structures tectoniques édifiées pendant les événements Alpines (flyschs et chaîne calcaire), et un Miocène détritique dans des bassins post tectoniques (Saadallah et al, 1996 et Cheilletz et al, 1999).

Le cristallin de Grande Kabylie est constitué d'un ensemble d'unités litho-tectono-métamorphiques superposées les unes sur les autres et séparées par des accidents ductiles et cataclastiques (A.Saadallah et al, 1992).

La pile tectono-métamorphique est constituée d'un complexe gneissique très métamorphisé qui comprend : les orthogneiss, les marbres à minéraux, les paragneiss, les micaschistes, cet ensemble est recoupé par l'unité aplo-pégmatite (Cheilletz et al, 1999).

Ce complexe gneissique est surmonté par une série schisteuse peu-métamorphique (A.Saadallah et al 1992). Le passage entre les deux unités est marqué par un contact tectonique (Thiébaud, 1951, Bossière, 1980 et Monié et al, 1988).

Les deux unités (complexe gneissique et l'unité schisteuse) sont couvertes par un paléozoïque peu-métamorphique à structures sédimentaires fossilifères.

Pour le socle de Grande Kabylie, Saadallah (1992) suggère une mise en place polyphasée des unités métamorphiques kabyles avec l'enchaînement suivant:

- un édifice cristallin dans les conditions métamorphiques de basse pression (BP), réalisé vers 80 Ma, au Crétacé supérieur, avec les unités paragneissiques, micaschisteuses et schisteuses. Cet édifice a été structuré dans les niveaux inférieurs de la croûte moyenne (10 à 15 km) par des contacts soustractifs (metamorphic corecomplex).
- Vers 40 Ma à l'Eocène supérieur, une tectonique transcurrente dextre amène ces édifices cristallins vers l'Est et les accole aux zones externes.
- Vers 25 Ma au Miocène inférieur, une reprise de la compression met en place, la nappe de Sidi Ali Bounab dans une structure de type "crocodile".

### 2-Les unités litho-tectoniques

#### A- Le complexe gneissique

Les affleurements de la série gneissique représentent environ 1/3 de la surface occupée par la série schisteuse, localisée à l'Ouest (Oued Ksari) et à l'Est (Djemaa Saaidj). Surmontée en divers endroits par les différentes unités : les marbres à minéraux, les paragneiss, ou les schistes satinés.

## Chapitre III : Cadre Géologique de la Grande Kabylie

---

### A-1- Les orthogneiss

Considérés comme des granites syntectoniques qui ont cristallisé dans un contexte cisailant et dans les conditions de l'amphibolite facies (Saadallah ,1992), se présentent sous forme d'oeillés. Ces yeux sont constitués par des feldspaths, quartz. Enveloppés par des lits de biotites et muscovites soulignant la foliation .Les orthogneiss sont répartis en deux faciès répartie en deux faciès :

- Les gneiss oeillés inférieurs à gros porphyroclastes constituent le faciès dominant composé essentiellement de quartz, feldspaths potassiques (orthoses et microclines) et de micas (muscovites, biotites).
- Les gneiss oeillés supérieurs sont recouverts par les schistes satinés ou micaschistes et reposent sur les paragneiss. Le passage entre les paragneiss et les gneiss oeillés supérieurs est marqué par une zone d'alternance.

Le contact gneiss oeillés supérieurs et schistes satinés est de nature cataclastique, et ductile avec les micaschistes.

Les gneiss oeillés montrent souvent des porphyroclastes polycristallins à feldspaths potassiques parfois perthitiques dans une matrice à quartz et biotite accompagné souvent de quelques cristaux de plagioclase, muscovite, tourmaline, zircon, apatite, calcite.

### A-2- Les marbres à minéraux

Ils se présentent en grands, ou en petits bancs constitués essentiellement de calcite avec quelques cristaux de micas, graphites et pyrites. Parfois ils sont interstratifiés et impurs ou on peut observer des hornblendes, clinopyroxènes, plagioclases, olivines, ilménites, et sphènes qui reposent sur les gneiss oeillés et marquent un passage à divers aspects ; milonitisé, cataclastique et en concordance (Saadallah ,1992). Ces marbres parfois sont associés à des lentilles d'amphibolites à hornblende verte, plagioclase et clinopyroxène.

### A-3- Les paragneiss

Recouverts par les gneiss oeillés supérieurs, Ils sont en contact concordant sur les marbres comme ils peuvent aussi être directement sur les gneiss oeillés inférieurs, ils marquent un contact cataclastique avec l'unité de SABN.

Ils sont à grains fins, constitués essentiellement de quartz, biotite pléochroïque, plagioclase et feldspath potassique et rarement par la muscovite synchronématique, l'andalousite, sillimanite et grenat.

Ils présentent des intrusions aplopegmatites et granitiques, non déformés, postérieurs à la tectonique ductile synmétamorphe.

### A -4- Les micaschistes

Ils reposent sur les gneiss oeillés et les paragneiss, ils sont épais de 500 à 1000 m. Ce sont des micaschistes à andalousite avec intercalation de quartzites, amphibolites et marbres. (Bossière, 1980 ; Saadallah, 1992).

## Chapitre III : Cadre Géologique de la Grande Kabylie

---

Cette formation est caractérisée par des micaschistes alumineux, composé essentiellement de quartz, biotite, muscovite, plagioclase, tourmaline et chlorite, avec apparition de la biotite post cinématique qui souligne la deuxième phase de schistogenèse à proximité de l'unité des gneiss ocellés.

### **B- La nappe de Sid Ali Bounab**

Elle est de type "crocodile", prise en sandwich au sein des paragneiss le long de contact cataclastiques.

La nappe de SABN est constituée par des blastomylonites à la base surmontée par un granite emballé par des schistes à biotite, ces derniers marquent des transformations en cornéennes lieux des contacts avec les granites orientés.

Elle présente sur le flanc Sud et plus exactement dans la partie Est, une formation de micaschistes à biotite - grenat insérés entre les blastomylonites et les paragneiss. Ces micaschistes sont interprétés comme un copeau tectonique, et semble comme résultat d'un métamorphisme prograde à facies schiste vert profond.

### **C- L'unité schisteuse**

C'est l'unité supérieure de la pile tectométamorphique, composé par une semelle ductile à la base et marque un passage concordant aux micaschistes sous-jacents. Elles couvrent toutes la partie sud du massif de Grande Kabylie.

Ce sont des sericitoschistes (schistes satinés) sous forme d'alternance centimétrique à décimétrique avec des niveaux détritiques à grains de quartz, des quartzites et des tufs plagioclasiques, les chlorites et les séricites soulignent la schistosité. Les schistes satinés comportent des intercalations de porphyroïdes, quartzites et des metabasites, leur épaisseur, est estimée à plus de 2 km (Saadallah, 1992).

Ces porphyroïdes sont composés de gros cristaux de quartz, albites et séricites cicatrisant les cassures et le tout baignant dans une matrice cristalline fine. D'autres lentilles encaissent des schistes amphiboliques dont la paragenèse est proche du faciès schiste vert (Bossière, 1980) et ne l'excède pas (Saadallah et al, 1996).

### **D- les intrusions aplo-pegmatitiques et granitiques**

Les granites, les leucogranites, et les aplopegmatites intrudent la pile tectonométamorphique en différents endroits et ne montrent pas de déformation ductile, mais ils sont parfois cataclastés. (Saadallah, 1992).

## **3-Le paléozoïque**

Le paléozoïque repose en discordance sur les schistes satinés, il est à faible degré de métamorphisme, des structures sédimentaires et fossiles y sont reconnaissables.

L'épaisseur du paléozoïque kabyle est estimée à 500m par Naak, (1988).

## Chapitre III : Cadre Géologique de la Grande Kabylie

---

Il est représenté par deux séries : inférieure et supérieure, dont la première étant constituée par du détritico schisto-gréseux, la seconde apparaît sous un faciès volcano-sédimentaire carbonaté et exclusivement détritico au sommet.

### 4- Les unités limitrophes du socle de Grande Kabylie

L'ensemble métamorphique de Grande Kabylie est accolé aux différents ensembles suivants : le bassin post-nappe mio-pliocène du Sebaou, l'oligo-Miocène kabyle (OMK), les flyschs crétacés inférieurs du haut du Sebaou, les formations paléozoïques non-métamorphiques, les formations de la chaîne calcaire du Djurdjura et les olistostromes et flyschs chaotiques du bassin de Boughni.

#### A- Le Miocène post-nappe

Ce sont des terrains d'âge Miocène déposés postérieurement à la mise en place des nappes, représentés par le bassin de Tizi Ouzou qui s'étend sur près de 80km. Il est constitué de conglomérats à la base puis d'une formation grés-marneuse à marneuse. Cette dernière est transgressive et repose en discordance sur le socle de Grande Kabylie. Le Miocène post-nappes s'est déposé pendant une période allant du Burdigalien terminal au Langhien inférieur (Gelard, 1979).

#### B - L'Oligo-Miocène kabyle

Il est constitué par des formations remaniées à partir du socle cristallophyllien, et repose en discordance angulaire sur le socle kabyle. La datation de ces formations est réalisée grâce à l'existence des micro-organismes d'âge Oligocène terminal : sont représentées par des calcaires récifaux, éléments du socle et du paléozoïque. Le Stampien supérieur-Oligocène, correspond à l'âge de la base de l'OMK qui est obtenu sur les niveaux marneux situés dans les calcaires à miogypsinoïdes prélevés à Aissa Mimoun (Gery, 1981).

Dans le secteur d'étude l'Oligo Miocène Kabyle est représenté par les formations grés-péliciques (Gelard, 1979). La discordance de celle-ci sur les schistes n'est pas observée. Elle se différencie de la série cristallophyllienne du socle Kabyle par leur faible degré de métamorphisme.

#### C - Les olistostromes et les flyschs

Ce sont des accumulations d'un matériel détritico au cours des mouvements gravitaires des nappes ; ils occupent tout le Nord de la Grande Kabylie avec une position basse et ne représentent pas de contact direct avec le socle Kabyle, (figure III-1).

#### D- La chaîne calcaire du Djurdjura

Cette chaîne qui borde le socle kabyle au Sud présente une extension considérable (50km environ) d'Ouest en Est, de puis Palestro (Lakhdaria) jusqu'au massif de Chellata, en passant par le Djurdjura où le développement est maximal, sur une largeur de 10km.

## Chapitre III : Cadre Géologique de la Grande Kabylie

Ces formations sont constituées de terrains allant de Permo-Trias (représenté par les grès, conglomérats et pélites rouges au niveau de la dorsale médiane et interne), jusqu'au Jurassique qui est représenté par les radiolarites de la dorsale externe.

La chaîne calcaire chevauche au Sud le flysch Mauritanien (Gélar,1979) et repose stratigraphiquement sur le socle de Grande Kabylie qui constitue la base des écaïlles de cette même chaîne (Cattaneo et al ,1997) (Figure III-1).

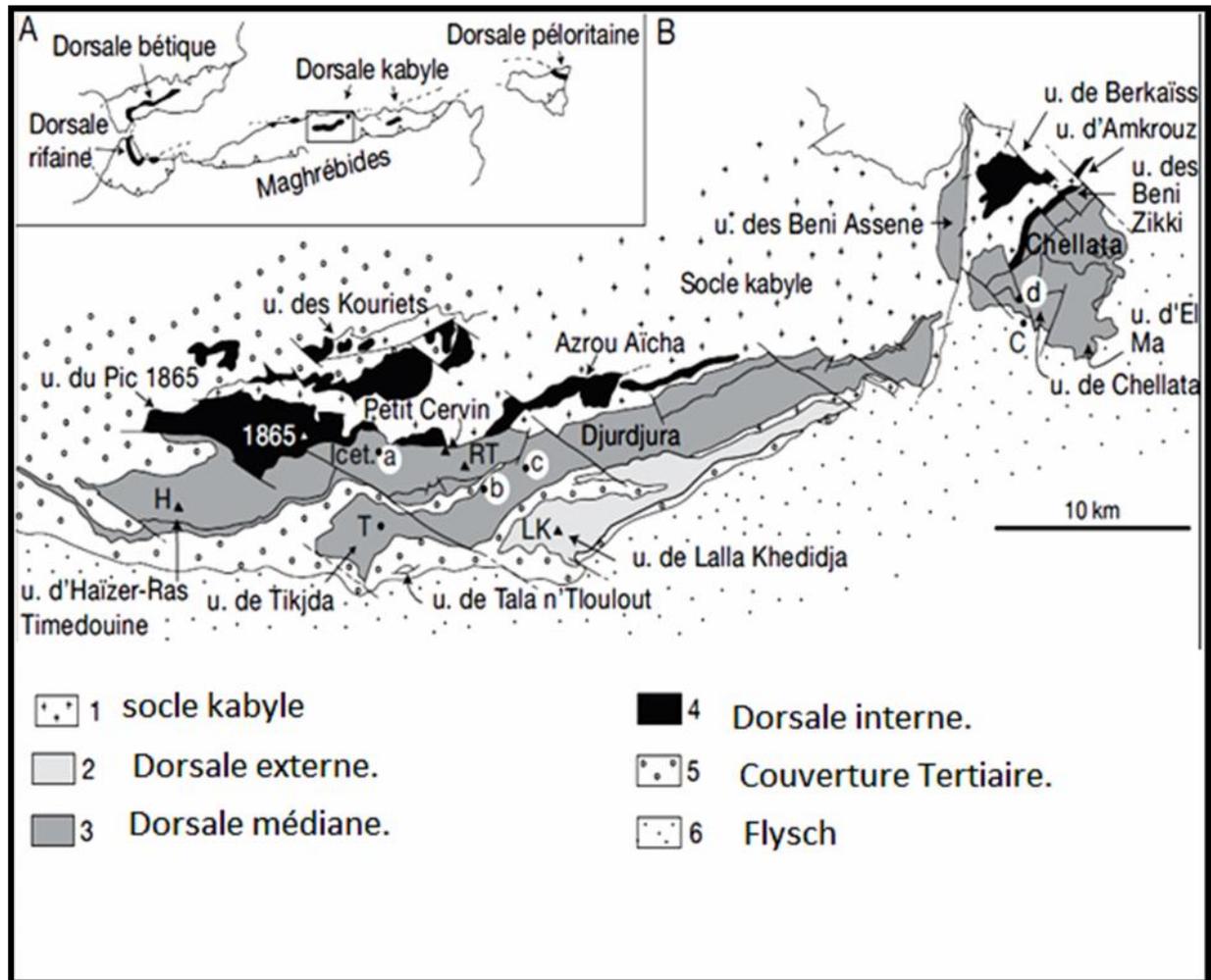


Figure -III-1 : Carte schématique de la Grande Kabylie représentant les unités de la dorsale kabyle. 1 : socle kabyle ; 2 : dorsale externe ; 3 : dorsale médiane ; 4 : dorsale interne ; 5 : série marno-détritique nummulitique ; 6 : flysch mauritanien (Cattaneo et al, 1999).

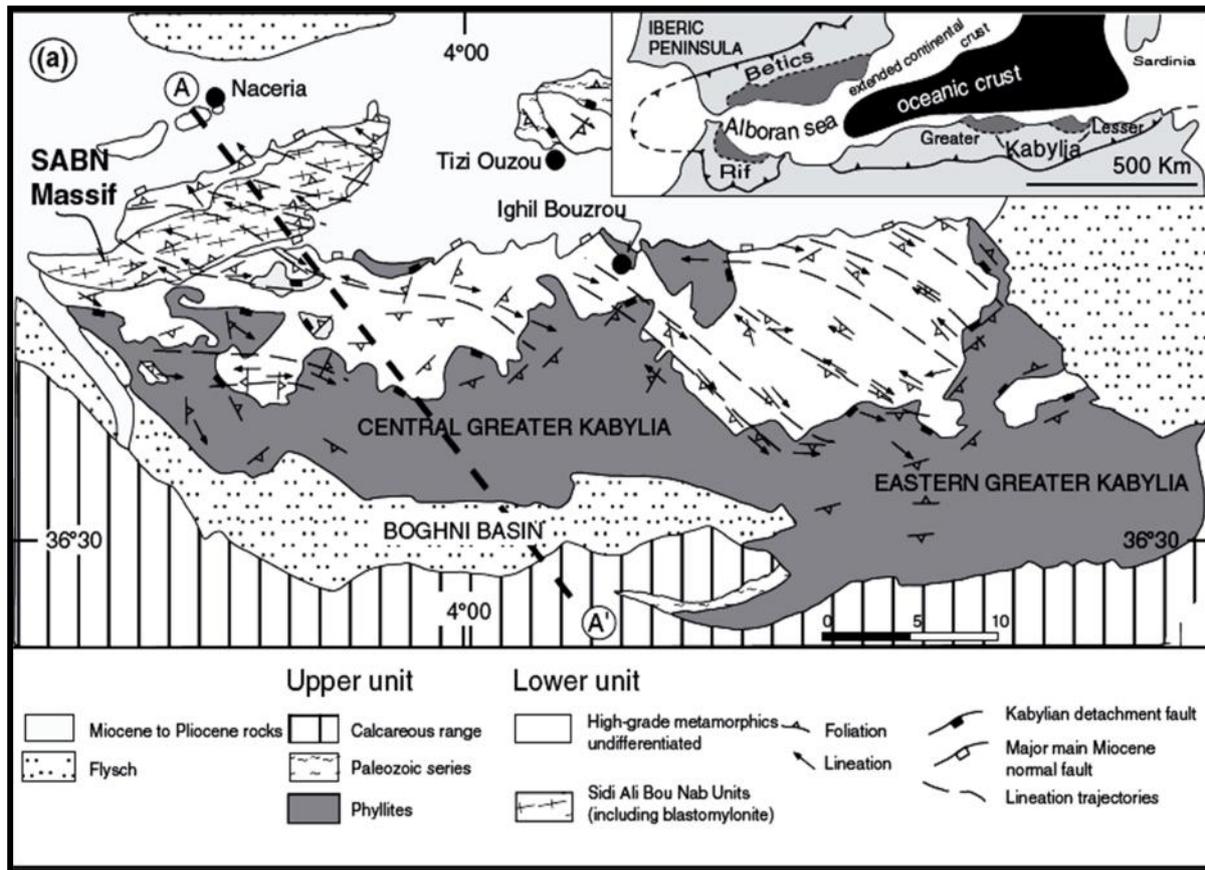
### 5- Le métamorphisme

Le métamorphisme affectant le socle de Grande Kabylie est reparti en deux types selon leur intensité à savoir :

Un métamorphisme à faible pression et température affectant l'unité supérieure, comprend la série schisteuse et sa couverture (épimétamorphique, figure III-2).

## Chapitre III : Cadre Géologique de la Grande Kabylie

Un métamorphisme de haut grade qui affectant le complexe gneissique, la zone mylonitique et l'unité de SABN (figure III-2).



### 6 - L'âge du métamorphisme

Selon la datation relative basée sur des arguments sédimentaires réalisée par un grand nombre d'auteurs (D Delga ,1955 ; Bossière et Raymond 1972 ; Baudelot et Gery, 1979, Peucat,1983, Bouillin et al, 1984), l'âge du métamorphisme dans le socle kabyle peut être daté Hercynien et plus ancien( Calédonien) .

#### A-L'unité schisteuse

Les résultats géochronologiques obtenus par une étude radio métrique sur la série schisteuse ont donné respectivement des âges à 314 Ma et 295 Ma (Monié et al, 1984).

#### B-L'unité gneissique

L'âge de mise en place des granites-gneiss est estimé à 510+4 Ma par un ensemble d'auteurs en basant sur une étude radiométriques sur le zircon.

## Chapitre III : Cadre Géologique de la Grande Kabylie

Un âge varisque à 271±3 Ma est estimé pour la mise en place des granites de Sid Ali Bounab en utilisant la méthode Rb/Sr sur les micas de SAB contemporain au fonctionnement de la zone blastomylonitique.

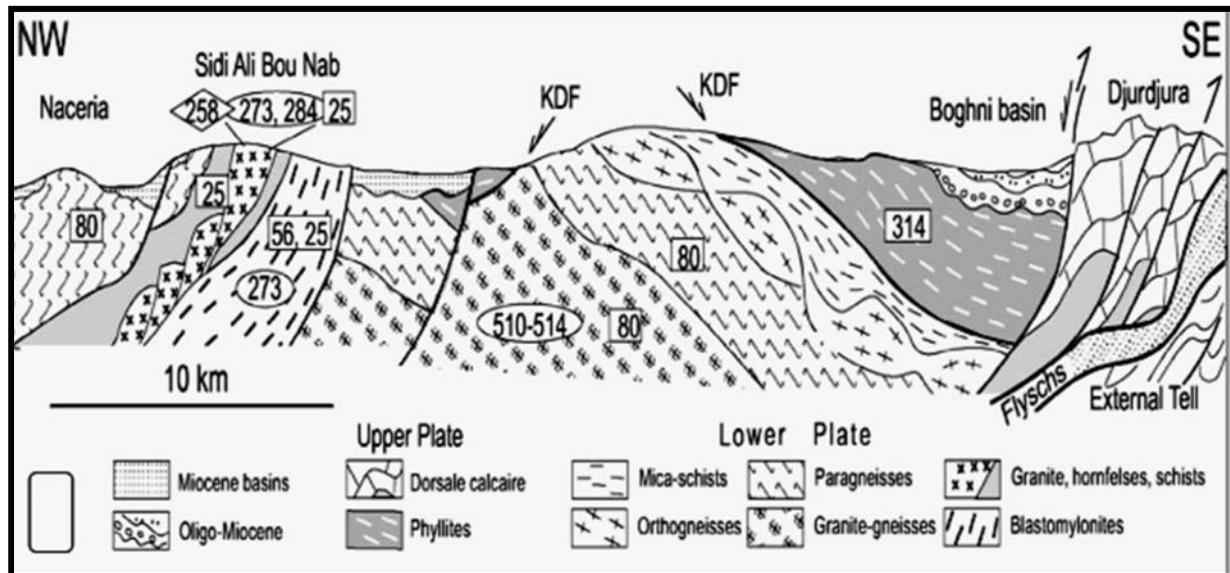


Figure III-3 : Coupe schématique de la Grande Kabylie ( coupe A-A' de la figure III-4) et indication des principaux âges isotopiques (d'après Saadallah et al, 1996 modifié par Michard et al, 2006).

### 7 -Tectonique

Le socle cristallophyllien de Grande Kabylie, est structuré essentiellement par des événements géologiques du Crétacé au Miocène inférieur (de -80 à -20 Ma), sans oublier les événements Hercyniens caractérisés par une déformation visible avec le métamorphisme dans la série schisteuse au carbonifère supérieur. A cela s'ajoutent des événements géologiques liés à l'extension méditerranéenne (de -20 à -10 Ma) (Saadallah 1992).

Après la phase de tectogenèse majeure qui s'achève avec la mise en place des nappes, à la fin du Miocène inférieur, l'orogène Alpin, Maghrébin est soumis à plusieurs déformations.

L'étude des déformations de dimensions cartographiques et de la micro fracturation indique que la région a été soumise à une tectonique polyphasée comme les montrent les déformations du Miocène post-nappe du bassin de Tizi Ouzou.

Les champs de paléo contraintes correspondraient à différents épisodes cassants ont été identifiés par l'analyse de la micro fracturation, et traités à l'aide d'une méthode permettant de calculer des tenseurs de contraintes.

Le premier des épisodes, et le plus intense. C'est un épisode compressif majeur de direction NNW-SSE, postérieur au Miocène moyen (Langhien-Serravallien).il est suivi par des

## Chapitre III : Cadre Géologique de la Grande Kabylie

---

épisodes de distension NW-SE qui pourraient être responsable de l'ouverture de petits fossés à remplissage de Pliocène inférieur dans la région de Dellys.

Deux autres épisodes compressifs sont notés l'un est NNE-SSW et l'autre NW-SE ; ce dernier se poursuit à ce jour (Gelard et Aite ,1991), et se manifeste aujourd'hui au Sud du massif de SABN avec le chevauchement de la nappe de SABN sur les formations Mio-Pliocène. Comme il est aussi visible au Sud de la chaîne calcaire du Djurdjura où les flyschs chevauchent les formations post nappes du bassin de la Soummam (Bossière, 1980 et Saadallah, 1992).

La structure d'ensemble des formations métamorphiques de la Grande Kabylie, fait ressortir trois grands ensembles structuraux, séparés par des accidents majeurs : la grande Kabylie orientale, la Grande Kabylie centrale et occidentale et le massif de SABN. L'accident de Souama limite la Grande Kabylie orientale à l'Est, alors que celui de l'Oued Aïssi la limite à l'Ouest. La Grande Kabylie centrale et occidentale se trouve entre l'accident de l'Oued Aïssi et le chevauchement sud de SABN (Saadallah, 1992).

### 8- Magmatisme

L'activité magmatique en Grande Kabylie est témoignée par la présence de roches volcaniques et plutoniques qu'on rencontre dans différentes régions de la Kabylie comme les pegmatites, les aplo-pegmatites et les granites.

L'un des témoins le plus important de cette activité est le granite de SABN qui est de type Monzonitique (Bossière, 1980) parfois à sillimanite et grenat.

L'encaissant du granite de SABN est constitué de schistes à biotite, avec des cornéennes au contact du granite. Les cornéennes, en auréole autour du granite de SABN, à micas et andalousites, résultent de l'effet thermique du granite (Saadallah, 1992).

L'origine des granites de SABN est le résultat d'une fusion qui a eu lieu à 15-25 Km de profondeur et qui a cristallisé à 13-15Km de profondeur (Bossière, 1980).

Naak en 2010 a signalé d'autres granites d'âge Hercynien à tardi-Hercynien, ils sont rosâtres à sombres avec une texture grenue peu ou pas foliés et cataclastique.

Ils se manifestent souvent en contact fragile avec leurs encaissants gneissiques ou schisteux; ces granites ont été localisés dans les massifs granitoïdes de Tirourale, Ait Agad, Tiguemounine, Bouadnane, Tighzerth et Chellata.

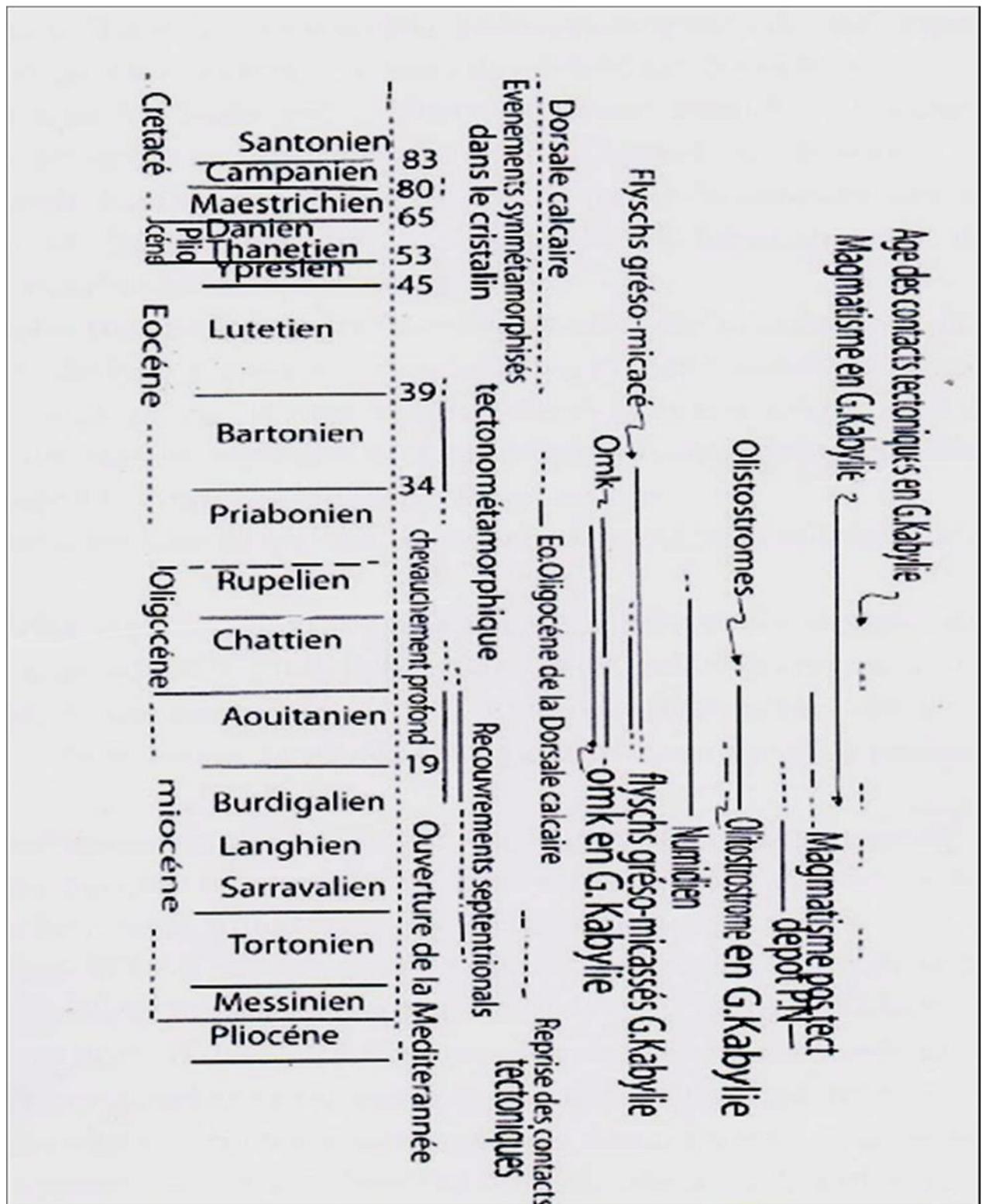


Figure III-3 Chronologie des événements tectoniques, tectono-métamorphiques, tectono-sédimentaires et magmatiques dans les Maghrébides . Les âges ont été tirés de divers auteurs (Saadallah ,1989).

# Chapitre IV : Géologie du Secteur d'étude

### IV -Géologie du secteur d'étude

#### 1-Situation géographique

La commune d'Iloula Oumalou est située à 60 km au Sud -Est de la wilaya de Tizi Ouzou, elle est délimitée respectivement par les communes suivantes : Bouzeguene au Nord, Ouzlaguene à l'Est, Ain El Hammam à l'Ouest et Akbou au Sud. (figure IV-1).

Le secteur d'étude (Mezeguene) est situé à environ 7 km du chef lieu communal d'Iloula Oumalou, à environ 67 km de la ville de Tizi Ouzou. Il est localisé entre les coordonnées géographiques  $2^{\circ} 49'49''$  E et  $40^{\circ}6'8''$  N. Il s'étend approximativement sur 7km de puis Tabouda, en passant par Egreb, Maragna, Agoussim, et enfin Mezeguene, fluctué par des altitudes qui s'accroissent en allant vers la dorsale (500 jusqu' à 1220 mètres).

Le terrain d'étude est situé dans la partie orientale du socle kabyle constitué de roches cristallophylliennes, il est limité au Sud par le massif de Chellata, au Nord par l'Oligo Miocène de Tabouda et par le massif d'Ait Ziki à l'Est (figure IV -2).

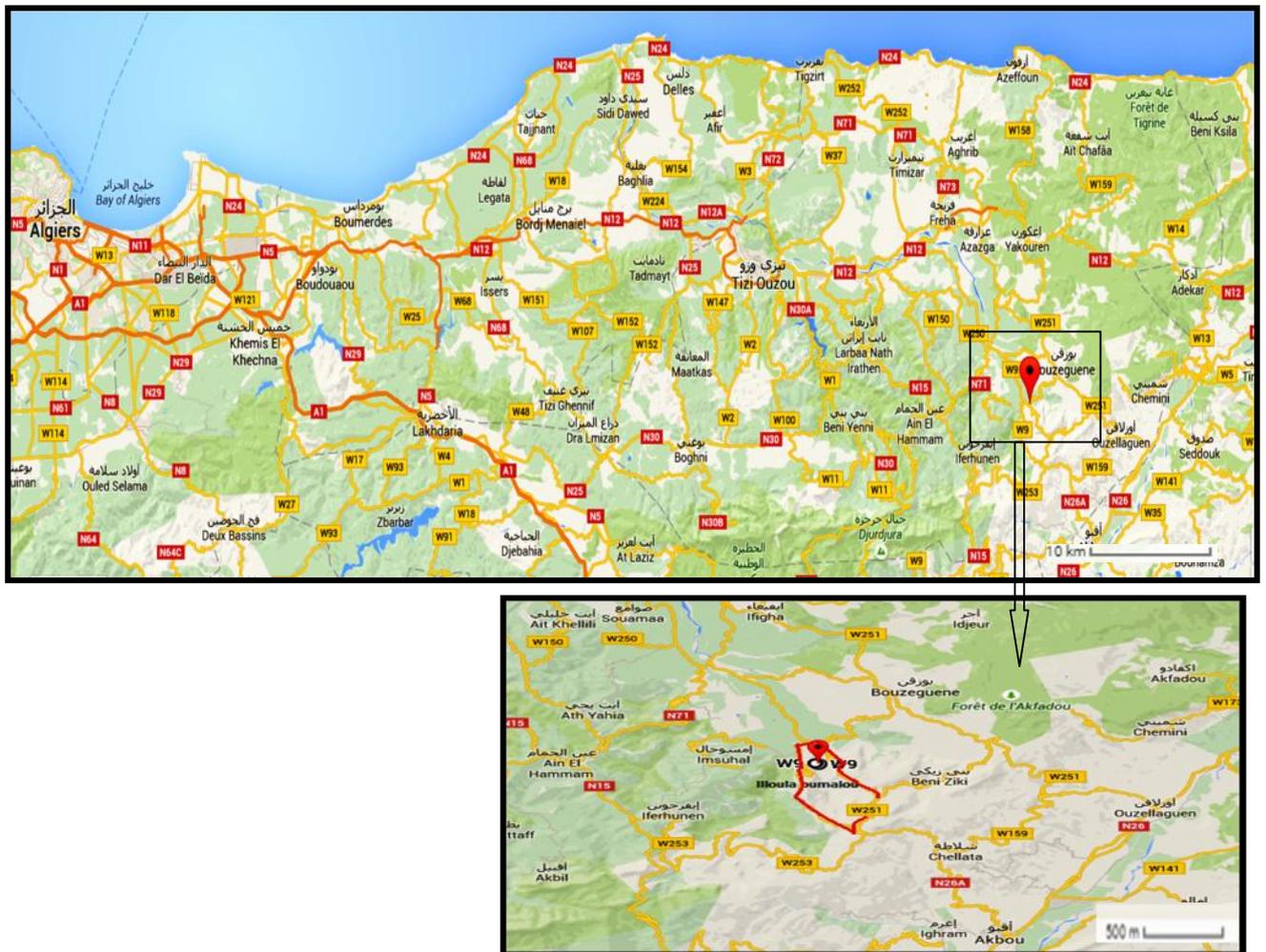


Figure IV-1 :Localistion géographique de la région d'étude et ses limites administratives (google maps).

### **2-Lithologie du secteur d'étude**

Les travaux de terrain nous ont permis de lever des coupes du Nord vers le Sud en suivant l'itinéraire tracé sur la figure, (IV-2). Ceci nous a permis de distinguer les différents ensembles lithologiques suivants :

- un ensemble sédimentaire grésopélitique. (Oligo Miocène Kabyle).
- un ensemble de phyllades constitué de chloritoschistes et séricitoschistes.
- un niveau de porphyroïdes encaissé dans les phyllades.
- un ensemble intrusif représenté par les dolérites.

Le contact entre l'unité schisteuse et l'ensemble sédimentaire grésopélitique est un contact mécanique.

## IV-Géologie du Secteur d'étude.

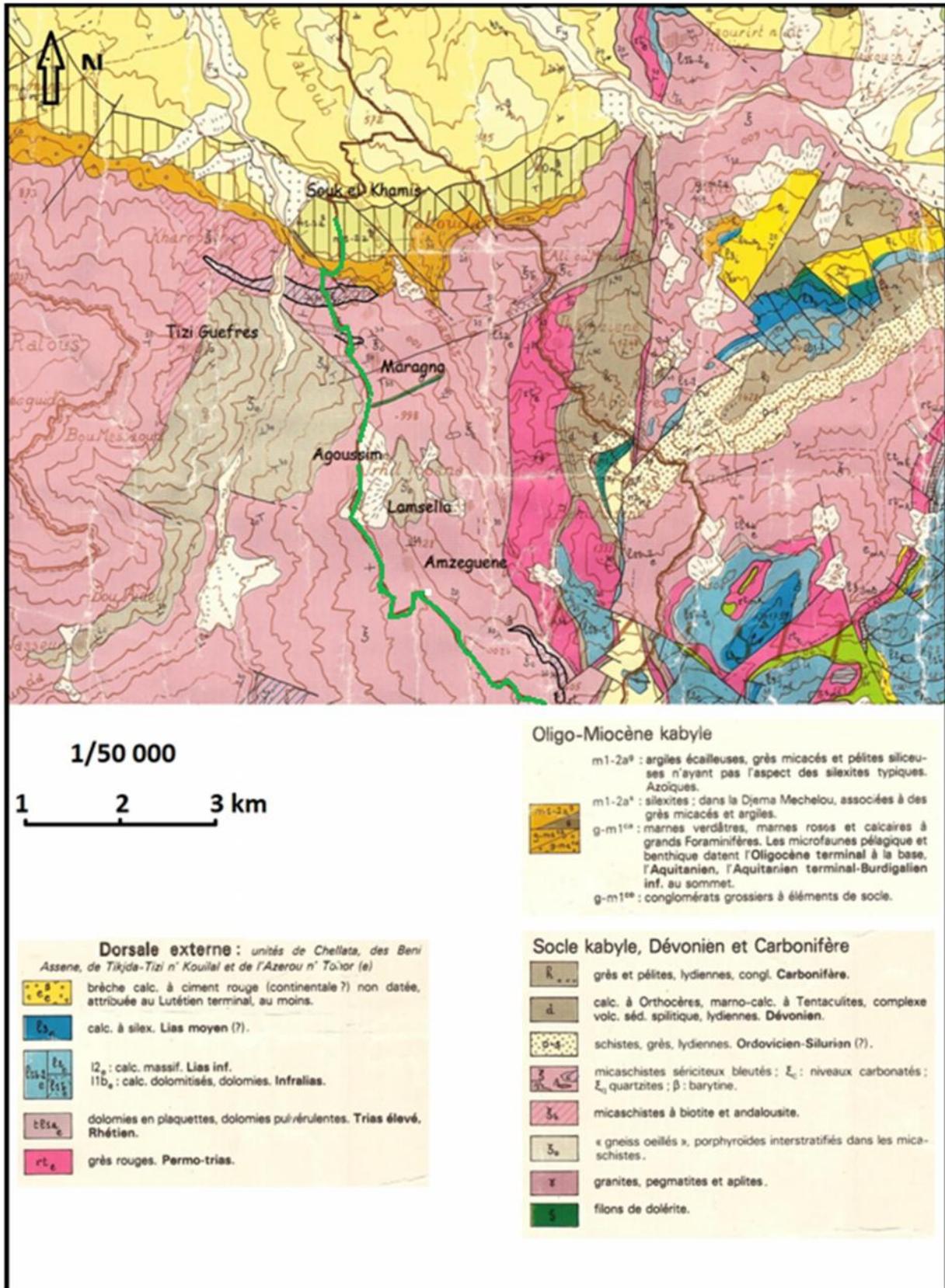
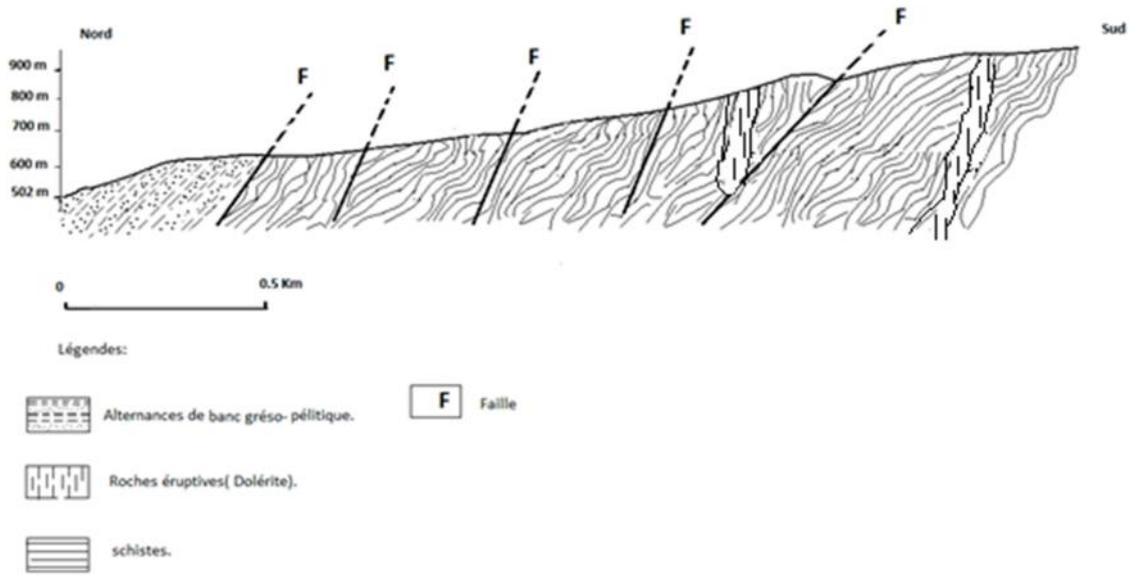
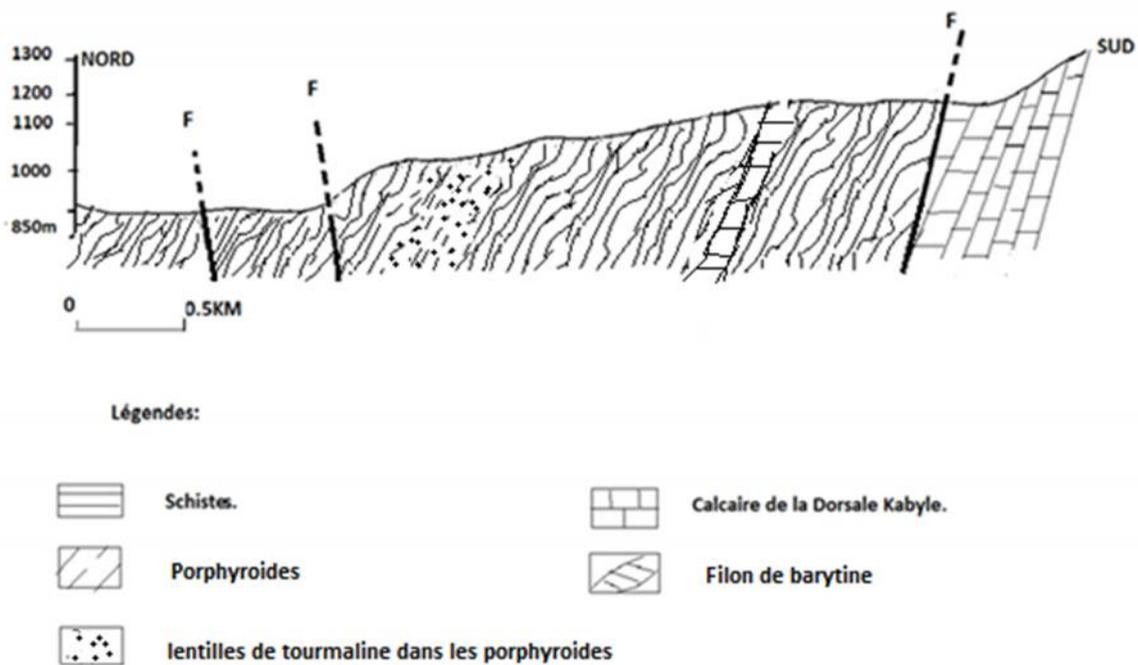


Figure IV -2 : Extrait de la carte géologique Nord Est de la Grande Kabylie (Gelard, 1979), et l'itinéraire étudié suivant le trait vert.

## IV-Géologie du Secteur d'étude.



**Figure IV-22 : Coupe géologique schématique du secteur d'étude situé entre Tabouda Sud et Marghana.**



**Figure IV-23: Coupe géologique schématique du secteur d'étude situé entre Marghana Sud et Mezeguene Sud.**

### 2-1 : Le facies grésopélitique

Observé à 01 km avant d'arriver au village d'Egreb, à une altitude de 598 mètres, il s'étend sur une longueur de 300 mètres, localisé entre les coordonnées géographiques 36° 34'214'' Nord et 04 ° 25'995'' Est.

Il est représenté par des intercalations de bancs grésopélitiques, marquées par un passage conglomératique, d'une direction Nord 100 avec un plongement de 60-75° vers le Nord-Est (figure IV-3).

Ce facies montre également des passés micacés de couleur noirâtre qui résultent d'un effet de socle.



Figure IV -3 : Alternance de grés et de pélites dans la région d'Egreb.

#### Etude macroscopique :

- ❖ **Les pélites** : se présentent sous forme de bancs épais qui se réduisent par fois en bancs minces, de couleur marron foncé avec des filaments de couleur noir, sont friables à débit en frites (figure IV-4).



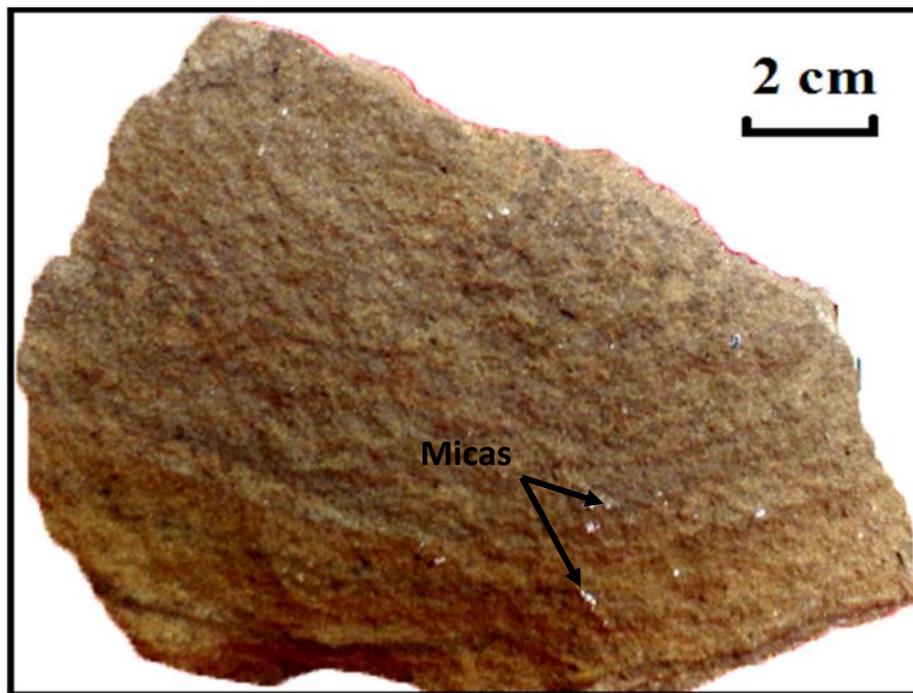
Figure IV-4: Pélite claire à grains fins.

Microscopiquement ces Pélites montrent des fines stratifications composées essentiellement de quartz, et peu de micas.

### ❖ Les grés :

#### -Etude macroscopique :

Les bancs gréseux sont durs à épaisseur décimétrique, de couleur marron clair. Souvent sont micacés (figure IV-5).



**Figure IV -5: Grés micacés à grains moyens.**

Microscopiquement ces grés sont poreux et présentent la composition minéralogique suivante : quartz et micas (muscovite), le ciment est ferrugineux.

### **2-2 : Les schistes satinés (phyllades)**

Ils couvrent de très grandes surfaces depuis le Sud d'Agoussim jusqu'à Mezeguene. Le faciès le plus fréquent est celui des schistes satinés gris-bleuâtres ou bleu vif à gros quartz d'exsudation (séricitoschistes), (figure, IV-6). On reconnaît également, des schistes verdâtres (chloritoschistes), (figure IV-7), souvent chargés de niveaux carbonatés à altération poudreuse. Ces schistes présentent deux linéations sécantes toujours nettes, l'une est grossière N60°, l'autre très fine N100°.



Figure IV -6: Schistes satinés gris-bleuâtres (séricitoschistes).



Figure IV-7 : Les schistes verdâtres (chloritoschistes).

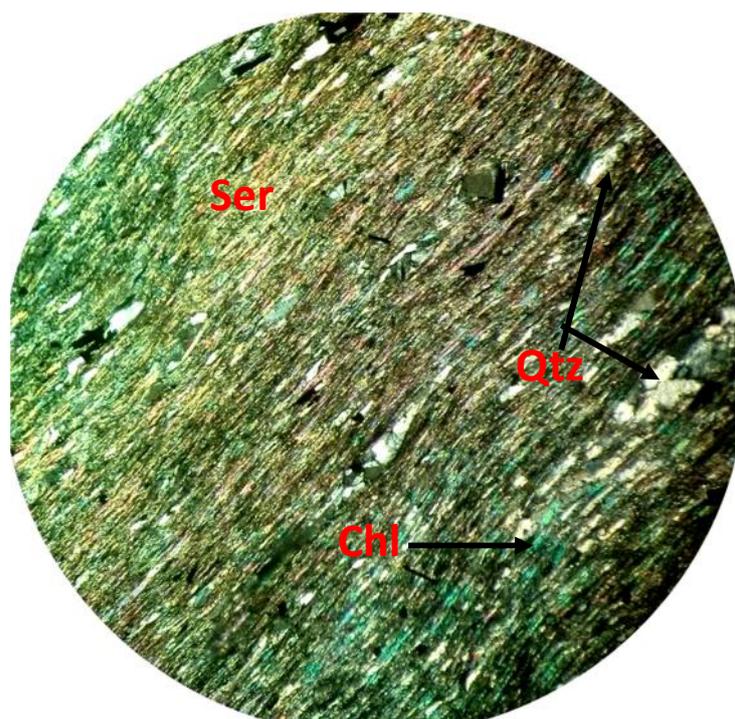
#### -Etudes microscopique

Au microscope, ces schistes présentent une texture grano-lépidoblastique. Ces roches montrent des lits ou dominent alternativement la séricite et le quartz ; la chlorite et quelque fois abondante (figure IV-9), à paragenèse suivante : quartz, biotite, muscovite, feldspath relativement rare ainsi que quelques minéraux accessoires, tels que tourmaline, épidote, zircon et pyrite.

## IV-Géologie du Secteur d'étude.

---

- Le quartz : il se présente en petits agrégats plus ou moins aplatis, sub automorphe à extinction roulante étiré suivant la schistosité, emballé dans une masse micacée.
- Muscovite : en paillettes très abondantes allongées soulignent la schistosité.
- Biotite : elle accompagne très rarement la muscovite et forme des petites baguettes soulignant la schistosité, celle ci est souvent altérée en Chlorite.
- Minéraux accessoires : on reconnaît la tourmaline, l'épidote, le zircon et la pyrite.

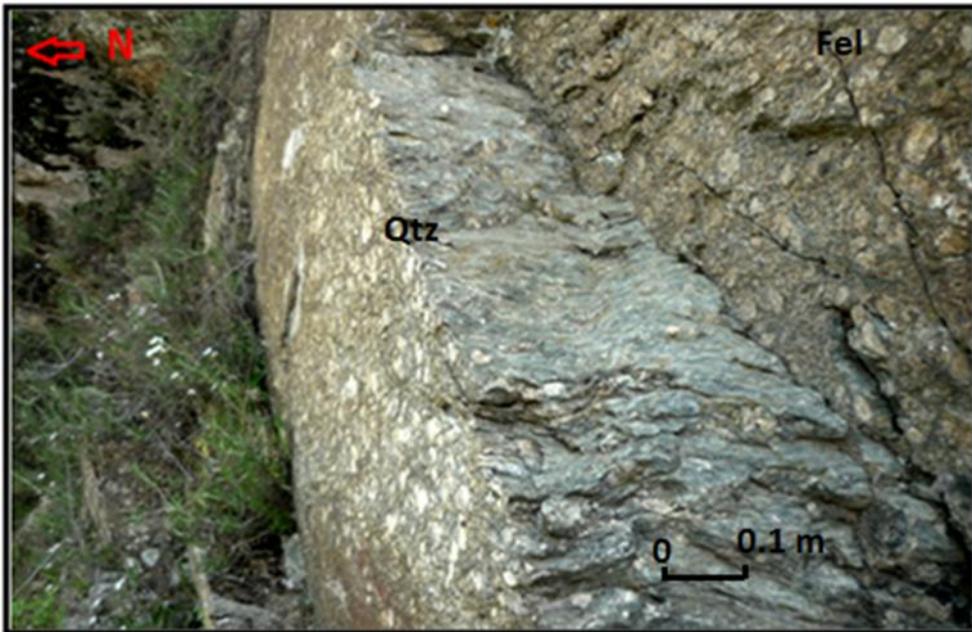


**Figure IV-8 : Schiste montrant une schistosité soulignée par le quartz, chlorite et séricite (L.P.A Gx10).**

### **2-3 : L'ensemble porphyroïde**

Sur la route vers Mezeguene à l'Ouest d'Agoussim, à une altitude de 980 mètres sur les coordonnées géographiques Nord 36° 33'075'', Est 04° 25' 822'', on note la présence d'un large affleurement de porphyroïdes interstratifiés dans les phyllades.

L'épaisseur de ces porphyroïdes peut être estimée à plusieurs dizaines de mètres. Ces roches à aspect de gneiss oillés, de couleur grise à gris-verdâtre, à moucheture blanche, sont constituées par des lits blanchâtres à composante : feldspaths et quartz, ce dernier est plus abondant alternant avec des lits verdâtres chloriteux (figure IV-9).

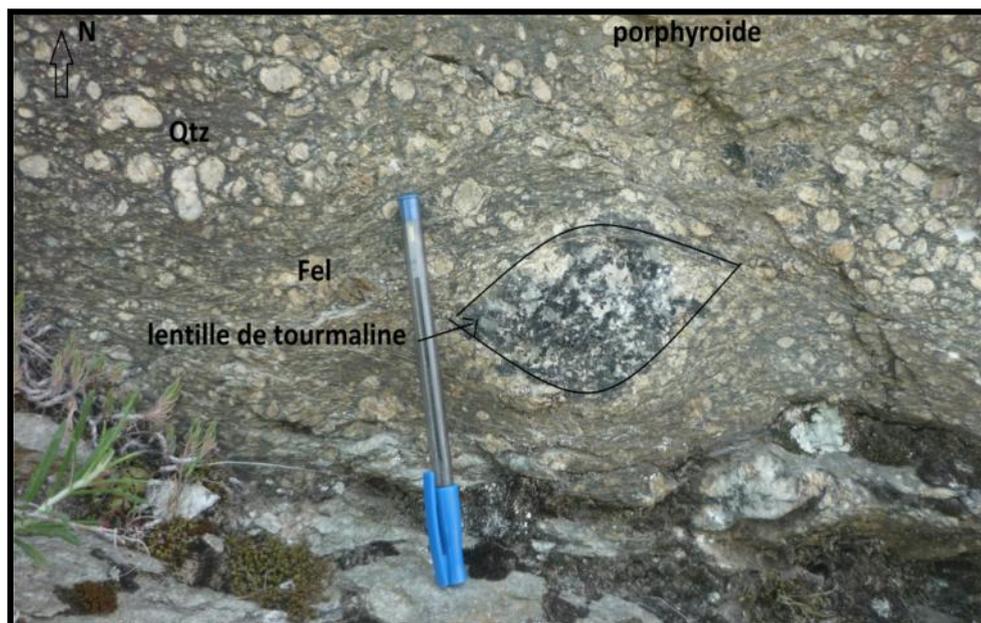


**Figure IV-9 : Affleurement de porphyroïde.**

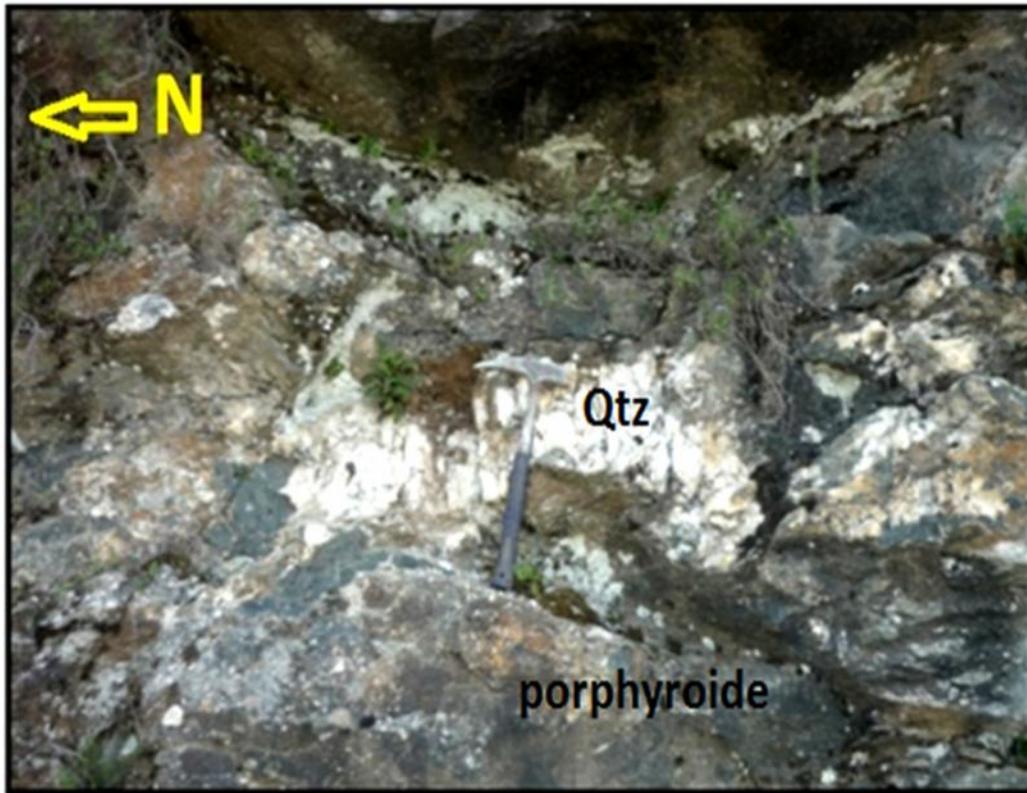
Des lits phylliteux surmicacés s'intercalent dans ces porphyroïdes avec des passées riches en tourmalines.

Une injection de tourmaline est observée sous forme de remplissage de poches ou en petites veinules centimétrique à décimétrique souvent fracturées, de couleur noir foncé, moucheté en blanc (figure IV-10).

Dans les porphyroïdes on observe souvent des filons centimétriques à métriques de quartz d'exsudation qui sont parallèles à la foliation (figure IV-11).



**Figure IV-10 : Injection de tourmaline dans les porphyroïdes.**



**Figure IV -11 : Affleurement de quartz d'exsudation dans les porphyroïdes.**

**- Etude microscopique**

Au microscope, la lame présente une structure lépidoblastique (fortement cataclastique), avec la paragenèse suivante : quartz abondant, brisé souvent en mosaïque, montrant une extinction roulante. Les feldspaths potassiques apparaissent en phénoblastes de microcline plus ou moins albitisé, (maclé Carlsbad). Les plagioclases sont abondants, il s'agit essentiellement de l'oligoclase par fois séricitisé. Le mica est une biotite souvent décolorée et/ou transformée en chlorite, muscovite, (figure IV-12).

On note cependant, un fort développement de la tourmaline verte brunâtre au contact avec le quartz.

Les minéraux opaques occupent surtout les interstices entre quartz et d'autres minéraux (séricites, microcline), (figure IV-12), accessoirement du sphène (figure IV-13).

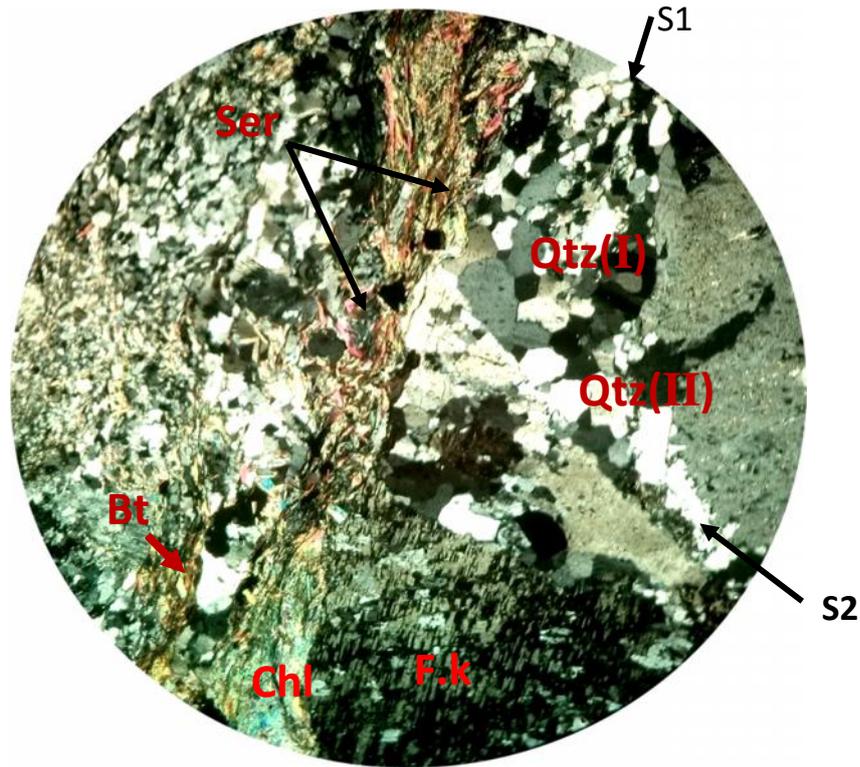
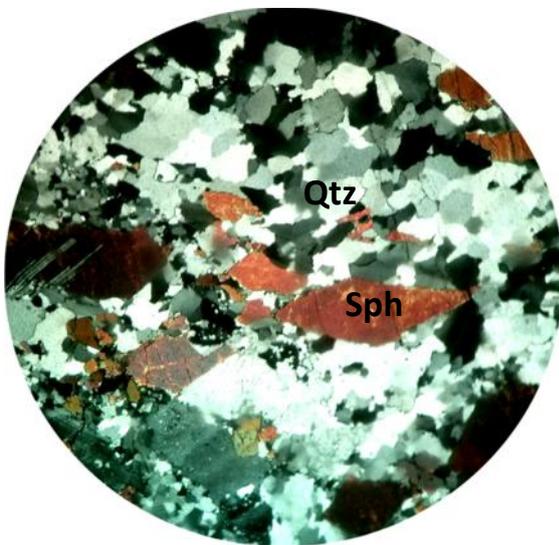


Figure IV-12 : La composition minéralogique des porphyroïdes sous microscope (microcline, quartz, biotite, chlorite et séricite), L.P.A Gx10.



FigureIV13- : Le sphène et quartz dans les porphyroïdes L.P.A Gx40.

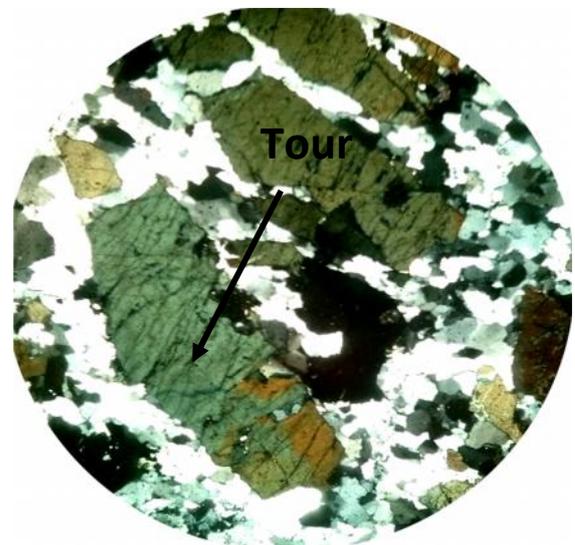


Figure IV-14: La tourmaline craquelée et quartz dans les porphyroïdes L.P.A Gx40.

### 2-4 : L'ensemble intrusif

#### -Etude macroscopique

Ce sont des roches massives, de teinte sombre, le plus souvent verdâtre. Elles se présentent sous forme de filons qui recoupent les schistes encaissants. Il s'agit d'un corps triasique intrusif, défini comme étant des filons métriques de dolérites (Gelard, 1979). Répartis en plusieurs couloirs parallèles à divers altitudes (758,883 mètres), de coordonnées géographiques Nord  $36^{\circ} 33'788''$ , Est  $04^{\circ} 26'176''$ .

Ces formations volcaniques dures à aspect dioritique de couleur verte à cristaux blancs, présentent deux textures à éléments grossiers (figure IV15), et fins (figure IV16).

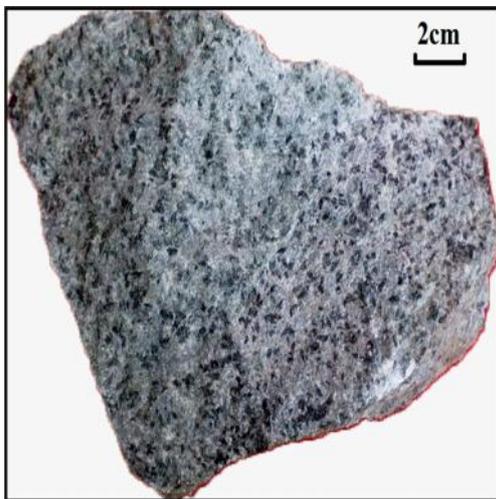


Figure IV -15: Dolérite à gros grains

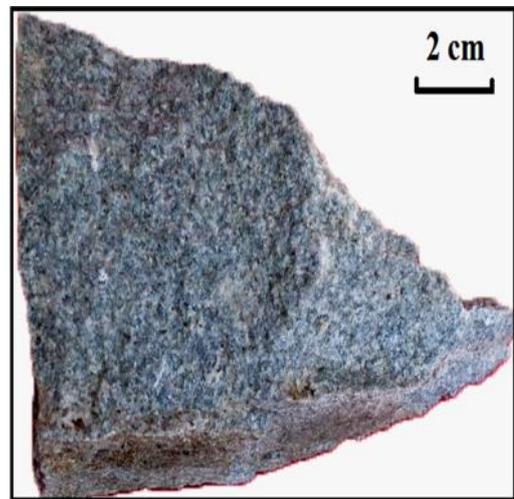


Figure IV -16: Dolérite à grains fins.

#### - Etude microscopique

L'étude microscopique des lames minces confectionnées à partir de deux échantillons (dolérite à grains fins et grossiers), a révélé une même composition minéralogique sauf que la dolérite à grains fins montre une chlorite brune résultant d'une altération.

La composition minéralogique est la suivante : Un fond chloriteux à biréfringence gris – verdâtre riche en albite, des feldspaths (plagioclase) chargé d'épidotes en gros cristaux de couleur gris-bleuâtre, des amphiboles calcique de type hornblende réparties en deux générations : l'une est remplacée par la calcite, l'autre est fibreuse tardive représentée par des actinotes, allongées souvent en prismes. On rencontre également du sphène, du leucoxène, accessoirement du quartz en petits cristaux bien cristallisés, de la calcite et du zircon.

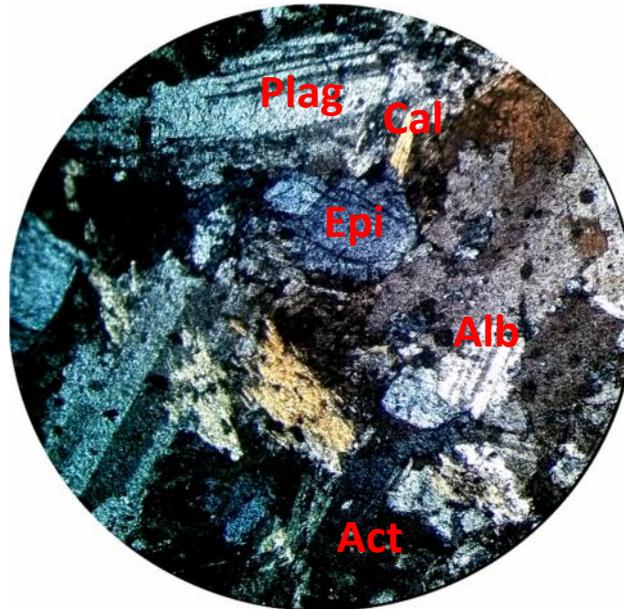


Figure IV- 17: Composition minéralogique de la dolérite (actinote, albite, quartz, calcite et épidote) L.P.A Gx10.

**2-5 : Le quartz d'exsudation :**

Regroupent les filons et filonnets de quartz conformément à la schistosité aux schistes et aux porphyroïdes (figure IV-18), et les lentilles concordantes et sub-concordantes, développées dans les schistes, (figure IV-19).

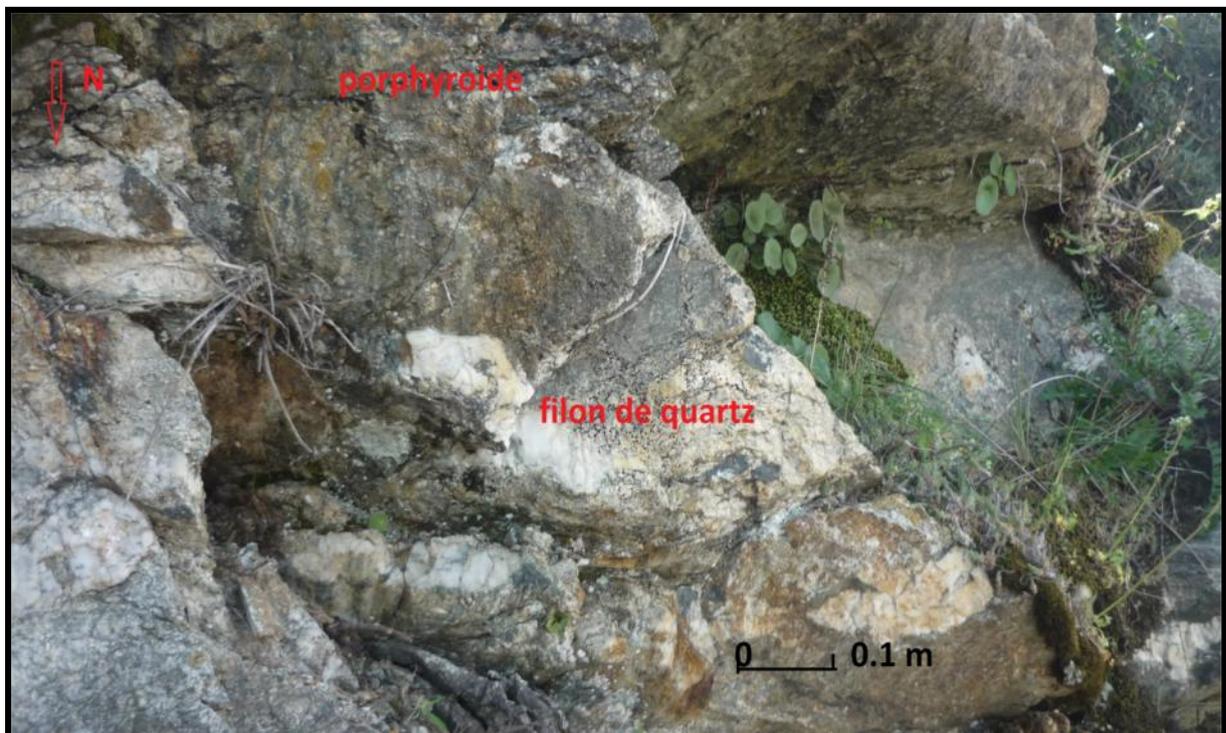


Figure IV-18 Quartz d'exsudation en filon dans les porphyroïdes.



**Figure IV-19 : Quartz d'exsudation en lentilles dans les schistes.**

En ce qui concerne le premier groupe : il s'agit de filons de quartz diversement orientés, **conformément** aux porphyroïdes et aux schistes qui les encaissent. Leurs épaisseurs vont de 0.1 à 3 mètres, pour des extensions allant d'un mètre à une dizaine de mètres. Il s'agit de filons constitués de quartz blanc laiteux, souvent soulignés par des oxydes et sont intensément craquelés.

Macroscopiquement, la pâte quartzreuse est généralement stérile par fois elle renferme des disséminations de pyrite et d'hématite.

En ce qui concerne le quartz d'exsudation associé aux schistes , il se présente sous forme de lits, lentilles et veinules disposées suivant la schistosité de la roche encaissante.

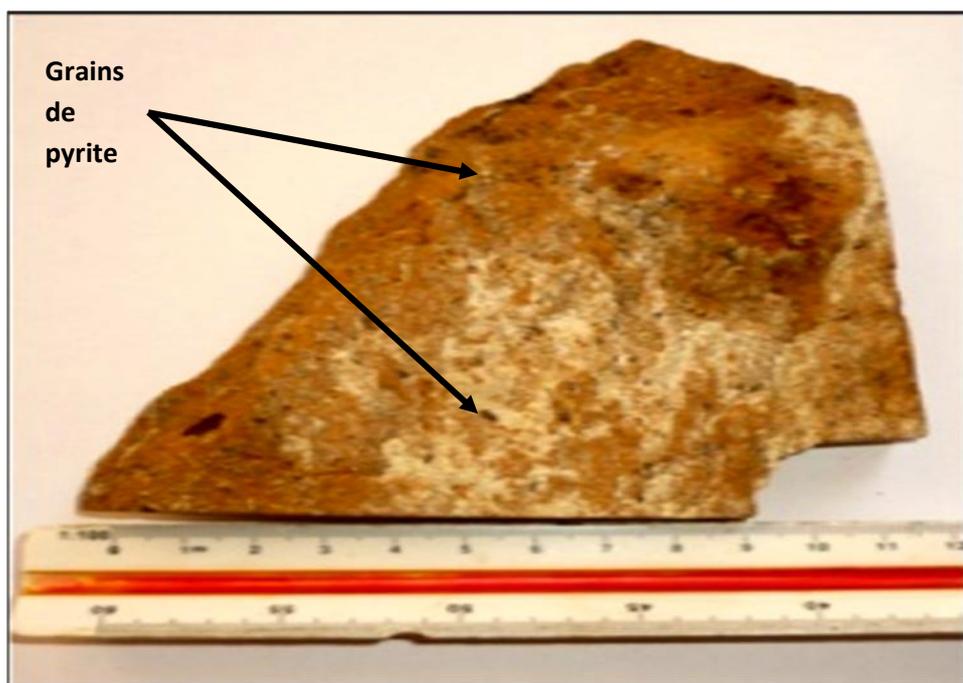
L'épaisseur des lentilles de quartz varie entre 0.05 à 0.5 mètres (parfois plus). Il s'agit d'un quartz blanc laiteux fortement fissuré.

Le quartz d'exsudat renferme rarement une minéralisation sulfurée visible, essentiellement des grains isolés de pyrite.

### **2-6 : Schistes mylonitisés**

Il s'agit de roches ayant subi une certaine transformation au sein des schistes du socle cristallin. Ce sont des roches qui ont l'aspect d'une mylonite granitique, elles sont observées près du filon principal de barytine.

A l'affleurement, elles sont marquées par une oxydation intense qui leur confère une allure de chapeau de fer (figure IV-20).



**Figure IV-20 : Schistes mylonitisés renfermant des grains de pyrite disséminés.**

Ces roches se présentent sous forme de corps concordants à sub-concordants par rapport aux schistes qui les renferment avec une épaisseur **varient** de 2 à 10 mètres.

Macroscopiquement la roche est de couleur ocre, ferrugineuse par endroit. elle montre des mouchetures de quartz avec des disséminations de la pyrite (figure IV-20).

Ces schistes milonitisés constituent l'encaissant de la barytine qui suit la foliation (figure IV-21). Cette transformation est due à un métamorphisme au sein des schistes.

Au microscopiquement la lame montre souvent des grains de quartz dans une matrice calcique, et une composition minéralogique similaire à celle des schistes satinés avoisinants.



**Figure IV-21 : Schiste milonitisé renferme la barytine suivant la foliation.**

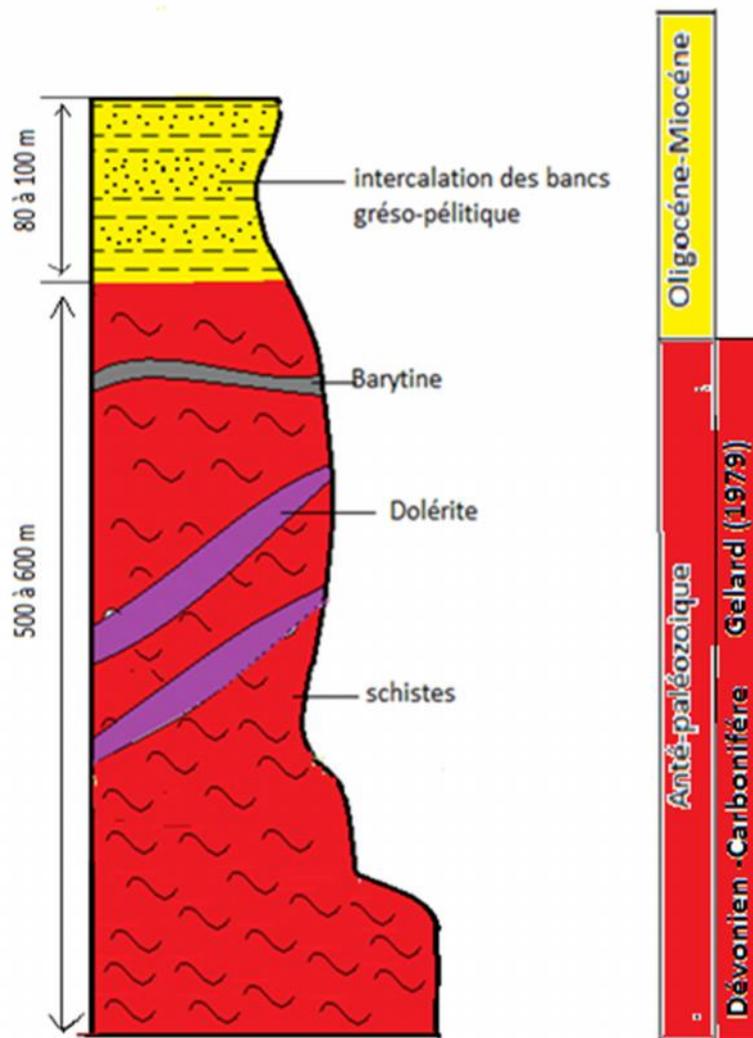


Figure IV-24 : Colonne stratigraphique synthétique des différentes formations.

### 3-Conclusion

La région d'étude fait partie de l'unité supérieure du socle kabyle, elle est constituée par plusieurs faciès, à dominance de phyllades, ces derniers intercalent un passage de roches métabasiques représentées par des filons de dolérites.

Un couloir de porphyroïdes à l'aspect de gneiss ocellés concordant aux schistes encaissant, qui à leurs tours encaissent des poches de tourmalines.

Le quartz de différentes structures, est très abondant dans les schistes comme dans les porphyroïdes.

Ces schistes satinés (phyllades) ont subi une tectonique intense près de la zone minéralisée. Ils sont mylonitisés et soulignés par une forte oxydation, de la barytine fine est encaissée dans ces schistes.

### 4-tectonique

#### Introduction

Le cadre tectonique général de la région d'étude est assez complexe. Les observations sur le terrain montrent une combinaison de plusieurs phases tectoniques donnant naissance à des mouvements ductiles, souples et cassants.

#### A- tectonique ductile

La déformation ductile se traduit essentiellement par les plans de schistosité, les lenticulations, et linéations d'étirements associées aux cisaillements.

La direction de la schistosité varie entre N50° à Nord 120° avec un plongement moyen de 60° vers le Sud pour les phyllades comme pour les porphyroïdes avec deux plans de schistosité (S1, S2), le plan S1 se traduit par l'aplatissement des minéraux qui constituent la roche et conditionnent le débit de celle-ci.

L'étude microscopique a révélé que la deuxième schistosité S2 est soulignée par les cristaux de séricites, chlorites pour les phyllades, et par les cristaux de biotite primaire décolorisée pour les porphyroïdes.

Des microplissements et des sigmoïdes de lentille de quartz sont fortement déformés dans le même sens de la schistosité.



Figure IV-25: Un sigmoïde de quartz dans les schistes satinés.

## IV-Géologie du Secteur d'étude.

---

### B- tectonique souple

Elle se manifeste essentiellement par des microplis isogonaux centimétriques à décimétriques pluridirectionnelles, qu'on observe surtout dans les schistes, ces derniers sont vigoureusement plissés avec une direction principale Est- Ouest (figure IV-26).



Figure IV-26 : Les schistes vigoureusement plissés.

### C-Tectonique cassante

La déformation cassante se manifeste par des failles normales, inverses et des diaclases au niveau des facies du secteur d'étude.

L'étude de la fracturation à partir d'un extrait de la carte (figure IV-27) du Nord-Est de la Grande Kabylie (Gélard 1979), et les différentes mesures prises sur le terrain, nous a permis de distinguer trois familles de failles à partir de l'analyse statistique de la rosace directionnelle, il s'agit :

-La famille d'accidents NW-SE, c'est la plus dominante, elle s'étale entre  $N120^{\circ}$  à  $N140^{\circ}$ , avec la prédominance de la  $N120^{\circ}$ .

-La famille d'accidents NE-SW, à NNE-SSW sont également importantes et sont souvent décalés par les NW-SE.

-La famille d'accidents N-S sont les moins développées.

Selon le principe de recoupement la famille la plus dominante est la plus récente dans notre région d'étude, et comme le confirme les données de terrain est celle de la direction  $N120^{\circ}$ , la même que le filon minéralisé de barytine.

#### IV-Géologie du Secteur d'étude.

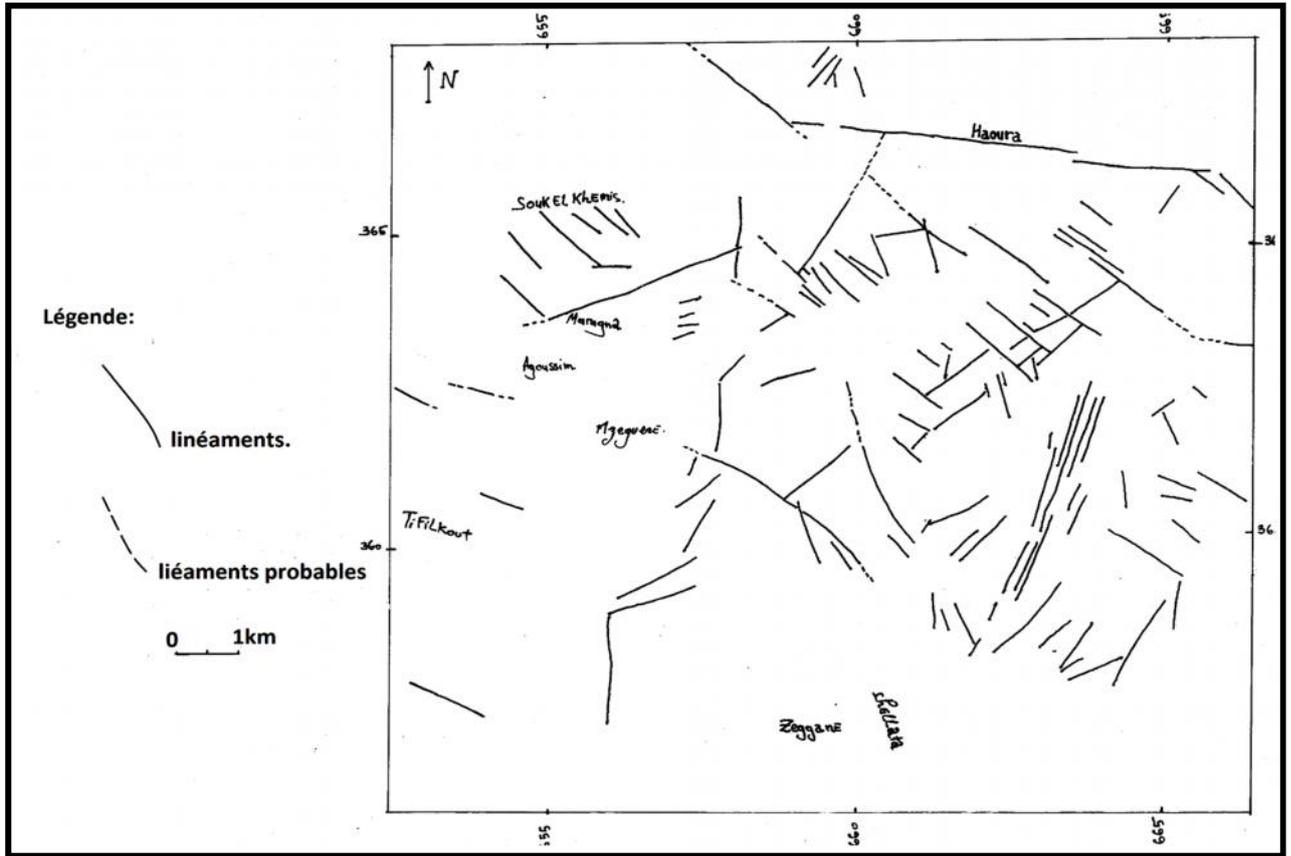


Figure IV-27 : Carte des réseaux de failles extraites à partir de la carte Nord-Est de la Grande Kabylie (Gélard 1979).

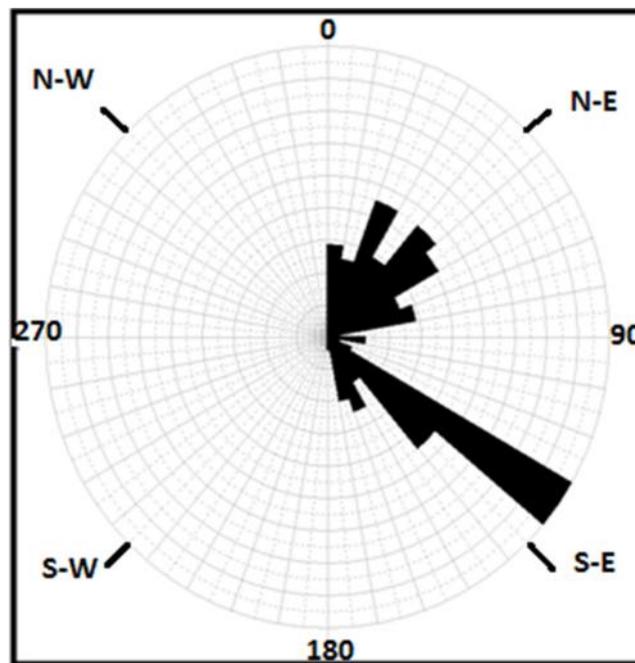


Figure IV-28 : Rosasse directionnelle montrant une orientation préférentielle NW- SE.

# Chapitre V :Gitologie

### V-Géologie

#### 1-Introduction

La région de Mezeguene montre des indices encore mal connus, caractérisés essentiellement par de la barytine encaissée dans les schistes. Cette dernière a été signalée cartographiquement par J.P.Gélard dans sa thèse de doctorat en 1979. Et récemment par N.Oukara et M. Mahouche dans leur inventaire sur les minéralisations de la Grande Kabylie en 2014.

Cette barytine se présente sous forme d'un filon métriques essentiellement barytique ; six mètres d'épaisseurs environ et se prolonge sur une vingtaine de mètres avec un plongement de 70° vers le Nord - Est conformément à la schistosité. Son extension latérale est difficile à estimer voir la végétation qui le couvre et la nature du terrain qui est très accidenté. Le contact schiste avec la barytine est souligné par des roches entièrement écrasées, voir mylonitisées (figure VI-1 -B).

La barytine montre des rubans gris bleuâtres sur les parois aux contacts des couloirs mylonitiques et entièrement blanche laiteuse à grains fins au centre (figure VI-2).



Figure V -1-A : Photo montrant le filon de barytine et sa direction suivant le trait rouge.



Figure V -1-B : Filon de barytine présentant un pendage relativement faible et parallèle à la schistosité.

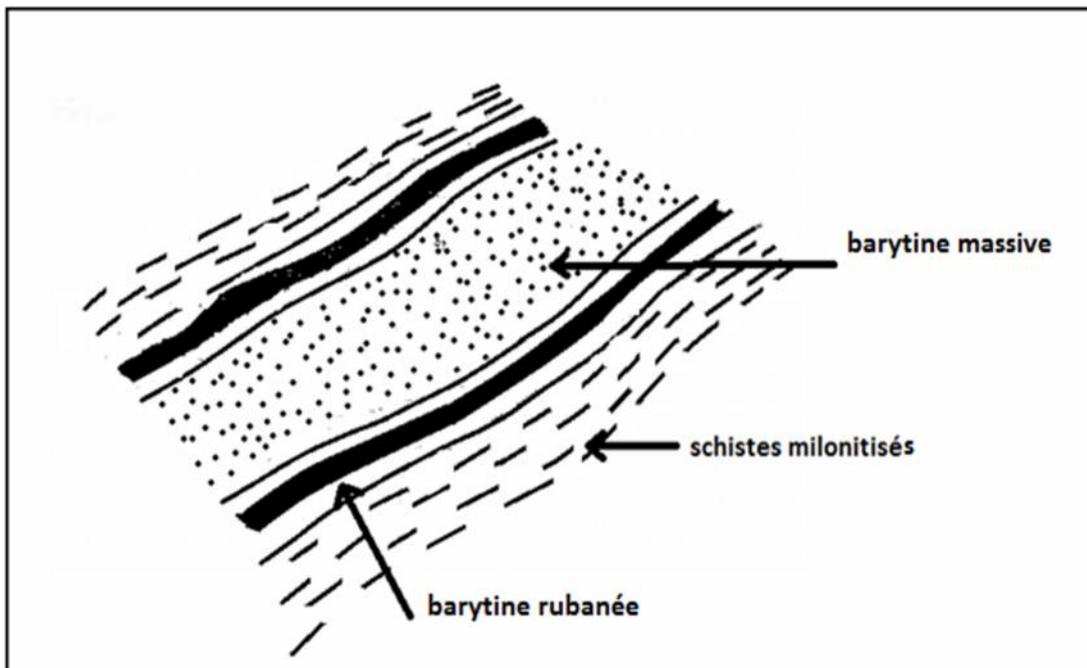


Figure V- 2 : Schéma montrant le filon de barytine.

### 2 -morphologie de la minéralisation

#### 2-1- minéralisation à barytine

La barytine présente deux textures différentes : une massive de couleur blanche laiteuse à rosâtre occupant le centre du filon (figure V-4 et V -2), une autre rubanée de couleur blanc - grisâtre sur les épontes (figure V-3 et V-2). Le rubanement est souligné par des schistes sériciteux et des oxydes.

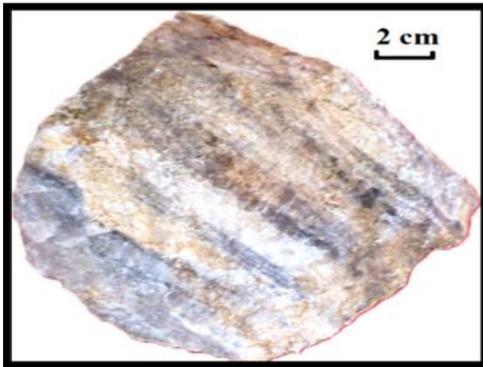


Figure V-3: Echantillon de barytine rubanée



Figure V-4: Echantillon de barytine massive.

#### -Etude microscopique

L'étude microscopique des lames minces confectionnées à partir des échantillons prélevés dans la zone minéralisée, nous a permis de mettre en évidence deux générations de barytine.

Barytine (I) se manifeste en gros cristaux de taille 1 à 2 mm, sub automorphe à macle mécanique.

Barytine (II) en petits cristaux broyés soulignent les zones de cisaillement résultent de la recristallisation des fragments de la barytine (I) .

La barytine (II) emboîte fréquemment des fragments de schistes encaissants souvent plissés et riches en séricite, muscovite et de quartz en mosaïque (figure V-10).

La paragenèse du filon de barytine est simple : Barytine, quartz, ainsi que de nombreux opaques.

-Barytine : elle est de couleur grise, à macle mécanique et présente un relief moyen. Elle est allongée souvent en mosaïque de cristaux, par fois aplatis ou étirés suivant la schistosité.

-Quartz : formé de gros cristaux sub automorphes à extinction roulante, il est souvent observé dans les interstices aux contacts de la barytine (II).

- Les opaques : représentés par les oxydes de fer, ils sont répartis sous forme de rubans parallèles à la foliation.

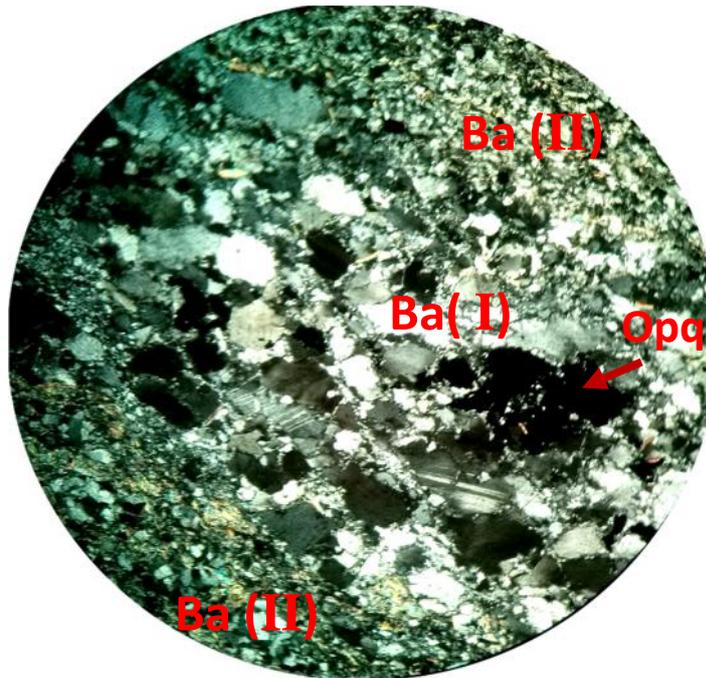


Figure V-5 : La recristallisation de la barytine(II) à partir de la barytine (I) en L.P.A Gx10.

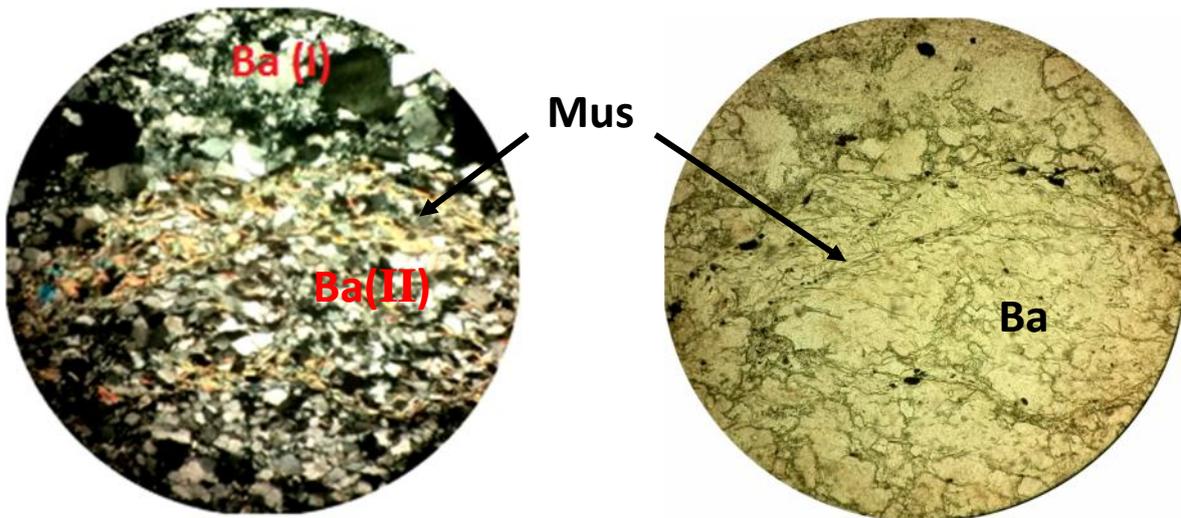


Figure V-6: Barytine (I) qui suit la direction de la foliation et renferme, la muscovite (LPA à gauche et en LPNA à droite) , (Gx2.5).

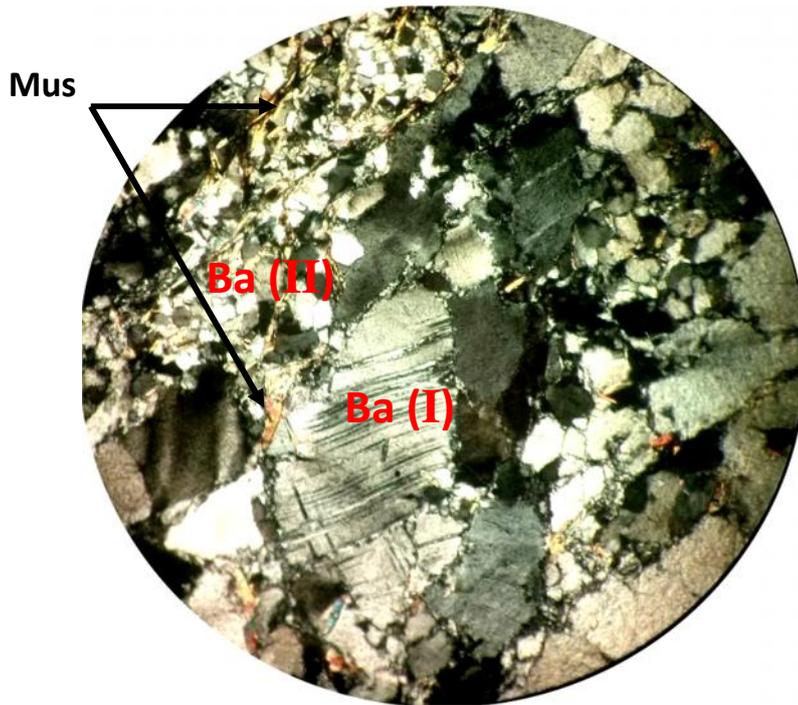


Figure V-7: La barytine (I) craquelée recoupé par des baguettes de muscovite. L.P.A Gx10.

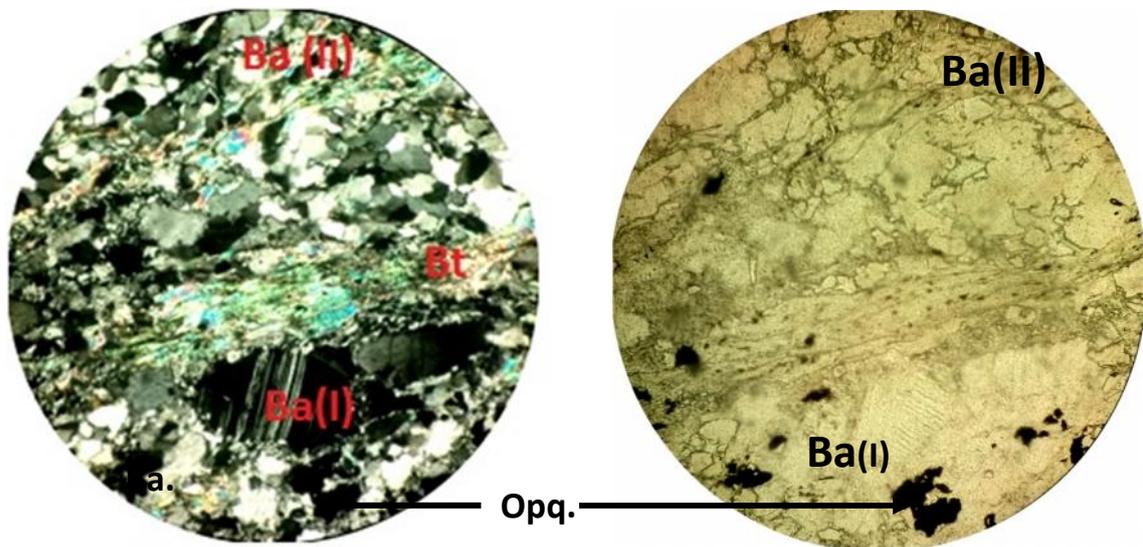


Figure V-8: Les minéraux opaques disséminés dans la barytine. (LPA à gauche et en LPNA à droite). (Gx2.5).

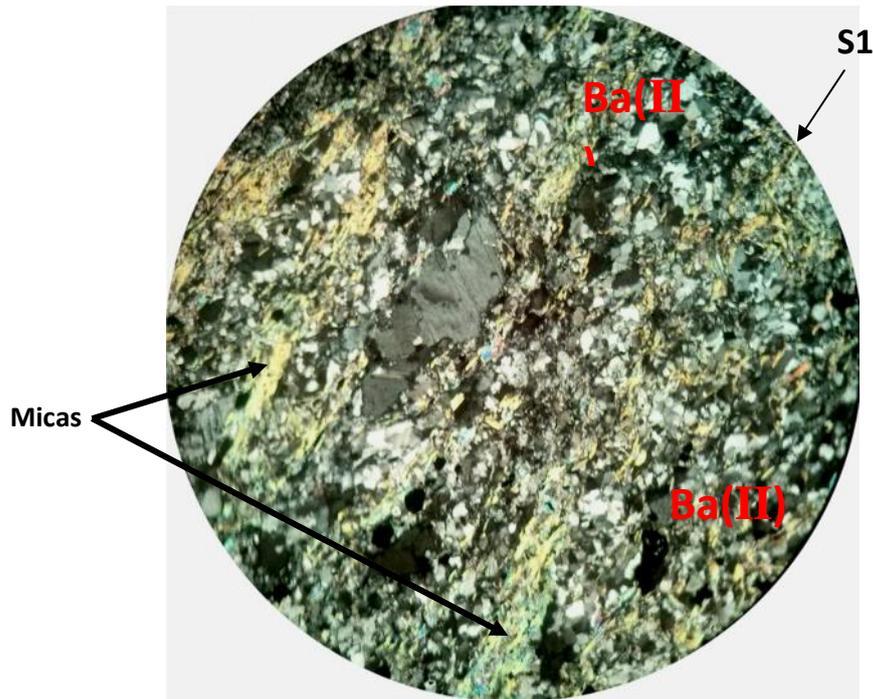


Figure V-9 Les fragments de schistes allongés (micas) suivant la foliation de la barytine (L.P.A Gxa10).

## 2-2 minéralisations polymétalliques

La minéralisation polymétallique a été mise en évidence dans les porphyroïdes et associée à la barytine.

### A-minéralisation dans les porphyroïdes

Il s'agit essentiellement de la pyrite qui se présente en grains cubiques disséminés dans la roche encaissante (cristaux isolés) souvent maclés (figure V-10).

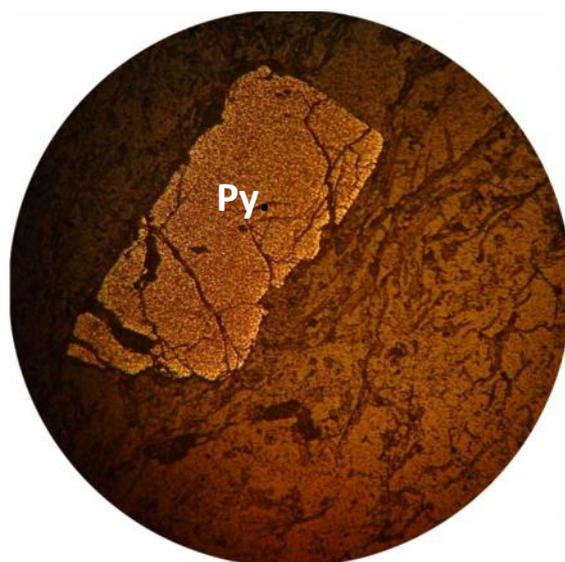


Figure V-10 : Pyrite maclée dans les porphyroïdes (L.NGx10).

## Chapitre V : Géologie.

---

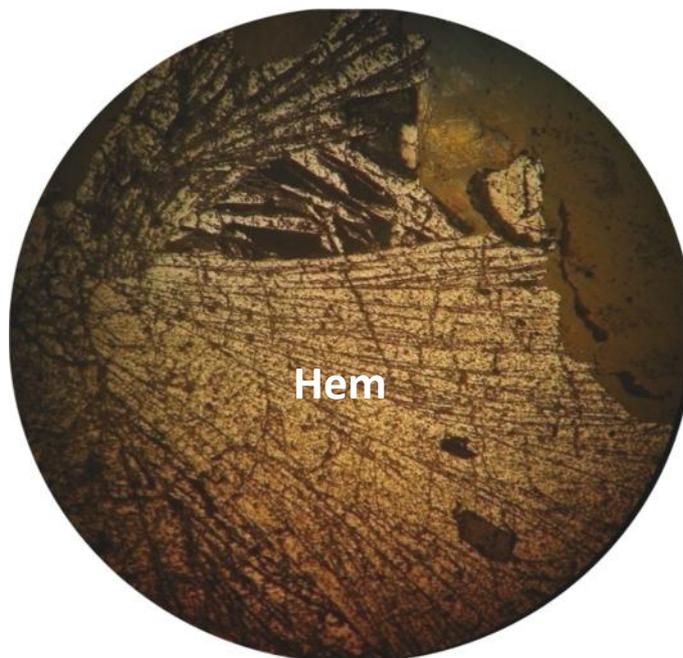
S'ajoute à ceci la présence de la pyrite souvent altérée dans les fracturations de quartz d'exsudation, porté par les porphyroïdes.

On note aussi la présence d'hématite grise cristallisée sous forme de grains amorphes ou en petites sections allongée sous forme d'aiguilles dans les porphyroïdes (figure V-12). Cette hématite apparaît sous forme de placage sur les miroirs de failles de direction N70° ou remplissant les fractures dans les quartz d'exsudation.



**Figure V-11 : Placage d'hématite dans les porphyroïdes.**

Remarque : cette hématite grise a été signalée par monsieur Oukara.N et Mahouche.M dans leur inventaire sur les minéralisations liées au socle kabyle en 2014; comme galène, mais l'étude des sections polies a révélé qu'il s'agit d'une hématite (figure V-11).



**Figure V-12 : Hématite en section allongé dans les porphyroïdes. (L.NGx10).**

### B- minéralisation associée à la barytine

Il s'agit d'oxyde de fer représenté essentiellement par la pyrite, chalcopryrite, magnétite et oligiste.

- La pyrite : elle se présente en cristaux automorphes disséminés dans la barytine, ou sub-automorphes soulignant le rubanement. Les cristaux de pyrite sont souvent altérés en hématite. (figure V-13).
- La chalcopryrite : Elle se présente en plages xénomorphes souvent en inclusion dans la barytine et parfois, colmate la pyrite. (figure V-14).
- La magnétite : Elle est moins abondantes, apparait sous forme de cristaux xénomorphes soulignant le rubanement de la Barytine, le plus souvent elle est associée a la chalcopryrite. (figure V-15).
- L'Oligiste : Apparait en petits cristaux disséminés sous forme de bâtonnés en plaquage dans les vides résiduels de la barytine. (figure V-16).

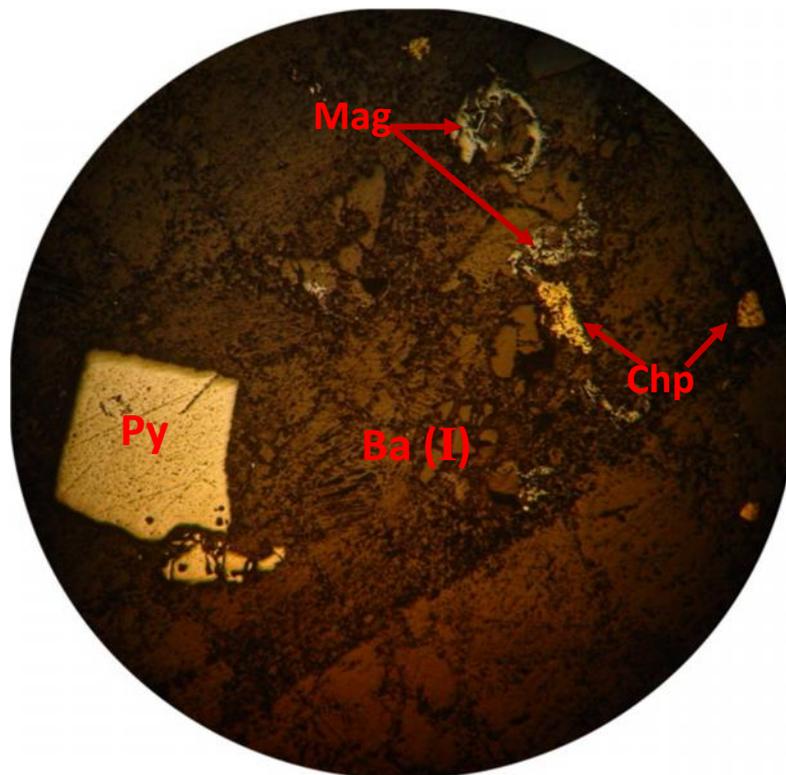


Figure V- 13 : Association pyrite, chalcopryrite et magnétite dans la barytine (L.NGx10).

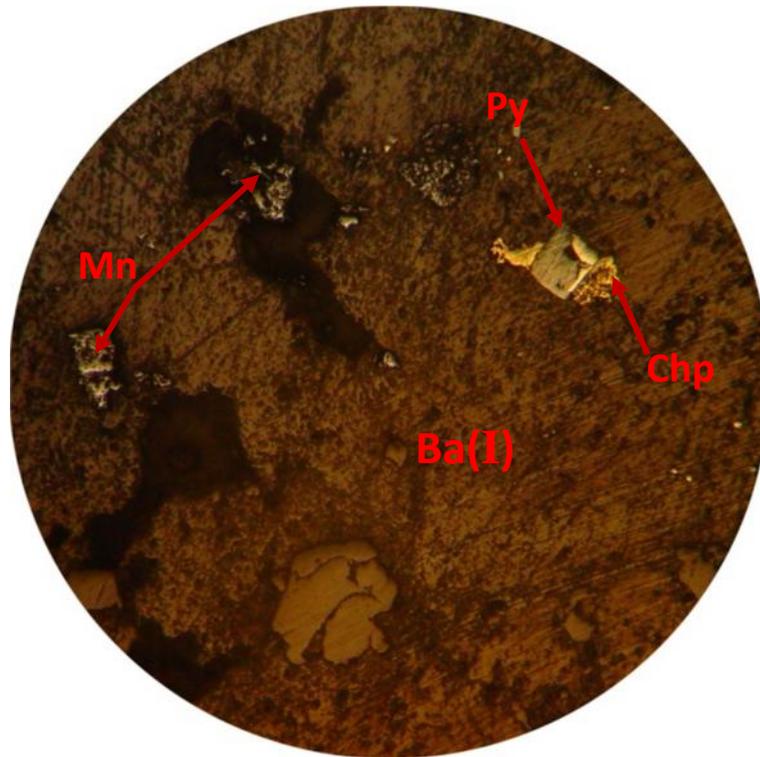
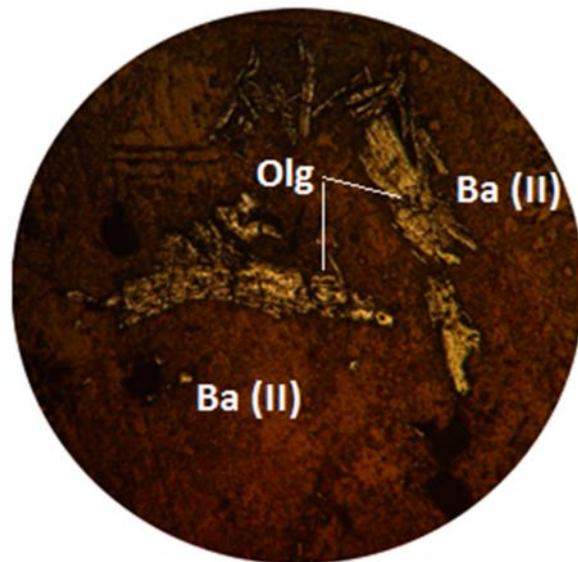


Figure V-14 : Chalcopyrite colmatée par la pyrite (L.NGx10).



Figure V-15 : Association magnétite et chalcopyrite dans la barytine  
(L.NGx10).



**Figure V-16 : Oligiste en bâtonné dans la barytine(L.NGx10).**

### **3- Succession paragenétiques probable de la minéralisation du secteur d'étude**

L'étude macroscopique et microscopique des échantillons récoltés dans la zone minéralisée permet de proposer trois phases principales : une phase métamorphique , une phase hydrothermale et une autre supergène.

#### **A-Phase métamorphique**

Se manifeste par la recristallisation de la barytine (I) en barytine (II), dépôt de quartz, oligiste et la magnétite qui soulignent le rubanement de la barytine.

#### **A –Phase hydrothermale**

Cette phase est marquée par un dépôt sulfuré souligné par la pyrite et la chalcopryrite.

#### **C- Altération supergène**

Marqué par l'apparition de l'hématite qui est un produit d'altération de la pyrite et chalcopryrite.

Le tableau de succession paragenétique suivant (figure V-17) explique brièvement la chronologie du dépôt de la minéralisation.

## Chapitre V : Géologie.

Minéraux	Phase métamorphique		Phase hydrothermale	Phase supergène
	(I)	(II)		
Quartz	—			
Barytine	(I) —	(II) —		
Magnétite		—		
Oligiste		—		
Pyrite			—	
Chalcopyrite			—	
hématite				—

**Figure V-17 : Succession paragéométriques probable de la minéralisation du secteur d'étude.**

### 4 – Origine et mise en place de la minéralisation

L'établissement d'un modèle de mise en place des minéralisations de Mezeguene nécessiterait de préciser la nature des fluides minéralisateurs, l'origine des éléments, la température de mise en place, les mécanismes favorisant la précipitation du minerai, l'âge de mise en place... Au stade de notre étude, il n'est pas possible de procéder à une telle reconstitution précisant les conditions de dépôt. Par conséquent, le modèle présenté ne tiendra compte que de la structure régionale de l'indice de Mezeguene, du contexte géotectonique de la minéralisation. Il est admis que la province barytique commune aux massifs Hercyniens Maghrébins et Européens est formée durant la transition Permo-Triasique. Quelques minéralisations de barytine sont connues au début de l'Oxfordien (155 Ma) dans les Alpes externes (Cheilletz et al, 1999).

La structure du massif de Mezeguene et la morphologie de la minéralisation se traduisent par un contrôle tectonique du dépôt de la minéralisation par des mouvements de failles normales. Le filon de barytine peut être en extension, mais il est impossible de le délimiter vu la tectonique qui affecte la région.

Pour tracer les limites de la suite de filon il faut procéder à une prospection géophysique.

### 5- Conclusion

La minéralisation de la région de Mezeguene est essentiellement barytique, représentée par un grand filon encaissé dans les sericitoschistes de l'unité des schistes satinés, suivant une direction NW-SE conformément à la schistosité.

L'unité schisteuse est composée essentiellement par des chloritoschistes, sericitoschistes encaisse un couloir de porphyroïdes conformément à la schistosité, en rencontre aussi quelques intrusions magmatiques représentés par des filons métriques de dolérites recoupant ces schistes,

Macroscopiquement les schistes sont composés essentiellement par des : feldspaths, séricites, chlorites, quartz, micas, biotites

La minéralisation à barytine est de type filonien. Le filon de barytine développe deux textures : massives à couleur blanche laiteuse au centre du filon, rubanée à couleur blanche grisâtre sur les parois.

Les rubans de barytine sont soulignés par des oxydes de fer représentés par (chalcopyrite, magnétite, pyrite automorphe souvent altérée, et oligiste) et des fragments de schistes sericiteux.

De point de vue économique la barytine de secteur d'étude peut faire l'objet d'une exploitation artisanale vu sa taille superficielle, mais peut engendrer une exploitation minière si les travaux de recherche et prospection indiquent la présence d'une éventuelle extension.

# Chapitre VI : Conclusion Générale

## Chapitre VI : Conclusion générale.

---

### Conclusion générale

Le terrain d'étude « Mezeguene » fait partie du socle cristallophyllien de Grande Kabylie, ce dernier à été structuré par des évènements tectono-métamorphiques des deux phases Hercyniennes et Alpines.

Le socle kabyle, est composé essentiellement de deux ensembles lithologiques à savoir un complexe gneissique à haut grade de métamorphisme et une série schisteuse peu métamorphique surmontant les unités du complexe gneissique et qui couvre toute la partie Sud du socle.

La région de Mezeguene fait partie de l'unité schisteuse composée essentiellement de sericitoschiste et chloritoschiste avec des couloires de porphyroïdes concordant avec la schistosité.

La minéralisation est essentiellement barytique, elle se caractérise par une paragenèse simple, représentée principalement par la barytine encaissée dans les schistes de l'unité supérieur du socle, dont la nature favorise la fracturation, cette barytine héberge des oxydes et hydroxydes de fer, hébergés.

Cette minéralisation est de type filonien. Le filon développe deux textures ; massives et rubanées.

A l'échelle du socle kabyle les indices du secteur Chabret et d'issendou Nguel situé au Sud Ouest de ce dernier constituant les indices qui ressemblent le plus à celui de Mezeguene, la Barytine constitue un remplissage de type filonienne encaissé dans les schistes. La structure du massif de Mezeguene et la morphologie de la minéralisation traduisent un contrôle tectonique de dépôt de la minéralisation par des mouvements de direction N120.

L'étude des lames minces de barytine confirment les caractères relevés macroscopiquement et montre une Barytine répartie en deux textures ; une Barytine I qui se présente en cristaux sub-automorphe à macle mécanique, étirés selon la schistosité, et une Barytine II résulte de la recristallisation de la première Barytine.

Cette Barytine emboîte souvent des fragments de schiste, Le rubanement est souligné par des oxydes et hydroxydes de fer représenté par la pyrite, hématite et oligiste dans les fracturations de cette barytine qui jouent le rôle de l'encaissant.

## Bibliographie

- Abdmeziem, A., 1998.** Prospection des polymétaux dans le socle de la Grande Kabylie (1995-1998), Rapport final, *ORGM*, Drc.TO.
- Aalfiz, A.(1990).** Etude comparative paragénétique et géochimique des indices minéralisés à (PB-Zn-Cu -Ba) de la partie occidentale du massif cristallophyllien de petite Kabylie thèse de Magistère ,U.S.T.H.B ,Algérie.
- Ainouz, F., Benali, H., 1990.** Géologie et minéralisation à Barytine-Magnétite de Larbaa Nath Irathen (Grande Kabylie), Mémoire d'ingénieur d'état, *Univ.USTHB Alger*, p.51.
- Aite, M. O., and J. P. Gelard, 1997.** Post-collisional paleostresses in the Central Maghrebides (Great Kabylia, Algeria), *Bulletin De La Société Géologique De France*, 168 (4), 423–436. 61
- Benaouali-Mebarek, N., D. Frizon de Lamotte, E. Roca, R. Bracène, J. Faure, W. Sassi, and F. Roure, 2006.** Post-Cretaceous kinematics of the Atlas and Tell systems in central Algeria: Early fore land folding and subduction-related deformation, *Comptes Rendus Géoscience*, 338 (1-2), 115125, doi : 10.1016/j.crte.2005.11.005. 13, 53, 61, 62.
- Belhai,D.,Merle.,saadallah .,A.(1990).** Transpression dextre à l'Eocène supérieur dans la chaîne des Maghrebides .C.R.Ac.Sc.ParisII.t,310.,p.795-800.
- Benkarou, N., 1989.** Etude pétro-métamorphique et structurale du massif cristallin d'Oued Ksari (Grande Kabylie, Algérie), Thèse de Magister, *Univ.USTHB Alger*, 145 p.
- Biardeau, V., Bouillin, J.P., Géry, B., Tefiani, M., 1983.** Structure et Paléogéographie des Unités méridionales de la dorsal calcaire dans le Djurdjura (Grande Kabylie, Algérie), *Bult.Soc.géol.France*, (7), t. XXV, n° 3, p. 437-440.
- Billi, A., C. Faccenna, O. Bellier, L. Minelli, G. Neri, C. Piromallo, D. Presti, D. Scrocca, and E. Serpelloni, 2011.** Recent tectonic reorganization of the Nubia-Eurasia convergent Boundary heading for the closure of the western Mediterranean, *Bulletin De La Société Géologique De France*, 182 (4), 279–303. 12, 13, 17, 51, 67, 73, 78, 131, 160.
- Bossière, G., 1980.** Un complexe métamorphique polycyclique et sa blastomylonitisation. Etude pétrologique de la partie occidentale du massif de Grande-Kabylie (Algérie). Unpubl.Doct. Etat Thesis, *Nantes Univ.*, 302 pp.
- Bossière, G., Peucat, J.J., 1985.** New geochronological information by Rb–Sr and U–Pb Investigations from the pre-Alpine basement of Grande-Kabylie (Algérie). *Can. J. Earth Sci.* 22,675–685.
- Bossière, G. et A. Vauchez, 1978.** déformation naturelle par cisaillement ductile d'un granite de Grande Kabylie occidentale (Algérie), *Tectonophysics*, 51 (78) 57-81.

- Bouillin, J. P. (1986)**. Le bassin Maghrébin : Une ancienne limite entre l'Europe et l'Afrique à l'ouest des Alpes, *Bulletin De La Société Géologique De France*, 8 (4), 547–558. 12, 50, 52,79, 132, 154.
- Bouillin, J. P., Durand Delga, M., Gélard, J.P., Leikine, M., Raoult, J.F, Raymond, D., Tefiani, M. et Vila, J.M., (1973)**. Les Olistostromes d'âge Miocène inférieure liées aux Flyschs allochtones Kabyle de l'orogène alpin d'Algérie, *B.S.G.F.* (7), XV, n° 3-4.
- Cataneo, G., Aite, M. O., Gelard, J. P., Mouterde, R., 1999**. La marge septentrionale de la Téthys maghrébine au Jurassique (Djurdjura et Chellata, Grande Kabylie, Algérie), *Bulletin De La Société Géologique De France*, t. 170, n° 2, pp.173-188.
- Carminati, E., M. J. R. Wortel, W. Spakman, and R. Sabadini, 1998**. The role of slab detachment processes in the opening of the western-central Mediterranean basins : some geological and geophysical evidence, *Earth and Planetary Science Letters*, 160 (3-4),651–665, doi :10.1016/S0012-821X(98)00118-6. 57.
- Coulon, C., M. Megartsi, S. Fourcade, R. C. Maury, H. Bellon, A. Louni-Hacini, J. Cotten, A. Coutelle and D. Hermitte, 2002**. Post-collisional transition from calc-alkaline To alkaline volcanism during the Neogene in Oranie (Algeria) : magmatic expression of a slabbreakoff, *Lithos*, 62 (3-4), 87–110, doi :10.1016/S0024-4937(02)00109-3. 58, 62.
- Domzig, A., 2006**. Déformation active et récente, et structuration tectono-sédimentaire de La marge algérienne, Thèse de doctorat, *Université de Bretagne Occidentale*, p. 343.
- Durand-Delga, M., 1969**. Mise au point sur la structure de l'Algérie septentrionale, *Bull. Serv. Carte Géol. Algérie*, 39, 89–131. 49.
- El Azzouzi, M., H.Bellon, A., Coutelle, J.P., Réhault, 2014**. Miocène magmatism and tectonics within the Peri-Alboran orogen (Western Mideterranean), *Journal of Geomatics*,<http://dx.doi.org/10.1016/j.jog.2014.02.006>.
- Faccenna, C., C. Piromallo, A. Crespo-Blanc, L. Jolivet, and F. Rossetti, 2004**. Lateral slab deformation and the origin of the western Mediterranean arcs, *Tectonics*, 23 (1), doi : 10.1029/2002TC001488.
- Frizon de Lamotte, D., Leturmy, P., Missenard, Y., Khomsi, S., Ruiz, G., Saddiqi, O.,Guillocheau, F., Michard, A., 2009**. Mesozoic and Cenozoic vertical movements in the Atlas system (Algeria, Morocco, Tunisia): *an overview*. *Tectonophysics* 475 (1), 9–28.
- Gani, R., 1988**. Etude pétro-structurale des massifs cristallins de Larbaa Naith-Irathen et de Djemaa Saharidj (Grande Kabylie, Algérie), Thèse de Magister, *Univ.USTHB Alger*, 147 p
- Gélard, J.P., 1979**. Géologie du Nord-Est de Grande Kabylie (un segment des zones internes de l'orogène littoral maghrébin), Thèse d'Etat, *Univ. Dijon*, 335 p.
- Géry, B., 1983**. Géologie.- Situation et âge des formations allochtones du nord de la Grande Kabylie : Exemple de Djebel Aissa Mimoune. *C.R.Aca. Sc. Paris*, t. 297.

- Haddaden, O., Talbi, M., 1988.** Géologie et minéralisations à Magnétite-Barytine dans le secteur de Ain-El-Hammam et Tighzert, (Grande Kabylie), Mémoire d'ingénieur d'état, *Univ.USTHB Alger*, p.102.
- Hamor, D., D. Bosch, R. Caby and O. Bruguier, 2006.** A two-stage exhumation of the Variscan crust: U–Pb LA-ICP-MS and Rb–Sr ages from Greater Kabylia, Maghrebides, *Terra Nova*, 18, 299–307, doi: 10.1111/j.1365-3121(06)00693.
- Kherroubi, A., J. Deverchere, A. Yelles, B. Mercier de Lepinay, A. Domzig, A. Cattaneo, R. Bracene, V. Gaullier, and D. Graindorge, 2009.** Recent and active deformation pattern off the easternmost Algerian margin, Western Mediterranean Sea : New evidence for contractional tectonic reactivation, *Marine Geology*, 261 (1-4), 17–32, doi:10.1016/j.margeo.2008.05.016. 14, 73, 75, 77, 78.
- Kolli, O. 1997,** Géologie et géologie des minéralisations à Ba-Pb-Zn- (Cu-Fe) du socle cristallin de Grande Kabylie Evolution métallogénique au cours du cycle alpin, Thèse de doctorat, *Univ.USTHB Alger*, p.220.
- Lateb, T., Bourzama, C., 2009.** Etude géologique et métallogénique des minéralisations à Pb-Zn-Cu ± (Fe-Ba) liées au socle métamorphique du Djebel Belloua/Aissa Mimoune en grande Kabylie, Wilaya de Tizi-Ouzou, Mémoire de fin d'étude, *Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene*, p.103.
- Lepretre, A., 2012.** Contrainte par imagerie pénétrante sur l'évolution d'une marge Cénozoïque réactivée en compression (Cas de la marge algérienne, secteur de Tipaza), Thèse de doctorat, *Université de Bretagne Occidentale*, p.238.
- Loumi, k, 1989.** Etude structurale de la région de Beni Douala (Socle cristallophyllien de Grande Kabylie – Algérie) Mise en évidence de mouvements vers le N.W, Thèse de Magister, *U.S.T.H.B*, 155 p.
- Lustrino, M., S. Duggen, and C. L. Rosenberg, 2011.** The Central-Western Mediterranean Anomalous igneous activity in an anomalous collisional tectonic setting, *Earth-Science Reviews*, 104 (1-3), 1–40, doi :10.1016/j.earscirev.2010.08.002.
- Maury, R. C., S. Fourcade, C. Coulon, M. El Azzouzi, H. Bellon, A. Coutelle, A. Ouabadi, B. Semroud, M. Megartsi, J. Cotten, Q. Belanteur, A. Louni-Hacini, A. Pique, R. Capdevila, J. Hernandez, and J. P. Rehault, 2000.** Post-collisional Neogene Magmatism of the Mediterranean Maghreb margin : a consequence of slab breakoff, *Comptes Rendus De L' Académie Des Sciences Série II Fasciculea-Sciences De La Terre Et Des Planètes*, 331 (3), 159–173, doi :10.1016/S1251-8050(00)01406-3. 48, 58, 154
- Monié, P., H. Maluski , A. Saadallah and R. Caby, 1988.** New <sup>39</sup>Ar–<sup>40</sup>Ar ages of Hercynian and Alpine thermotectonic events in Grande Kabylie (Algeria), *Tectonophysics*, 152 ,53-69.
- Naak, F., 2010.** Etude pétrologique des granitoïdes Hercyniens à tardi-Hercyniens des

Kabylies, Thèse de doctorat, *Univ. USTHB Alger*, p.244.

-**ORGM, 2000.** Livret des substances utiles non métalliques de l'Algérie ; Wilaya de Tizi-Ouzou, *Sérvise géologique de l'Algérie*, 60 p.

-**Raymond, D., 1976.** Evolution sédimentaire et tectonique du nord-ouest de la Grande Kabylie (Algérie) au cours du cycle alpin, Thèse de doctorat d'Etat, *Univ. Pierre et Marie Cury –Paris 6-*.

**Saadalah, A. (1992).**Le Cristallin de la Grande Kabylie (Algérie) place dans la chaîne des Maghrebides , Thèse d'état .Alger .

**Thiebault, J.(1951).**Etude géologique des terrains métamorphique de Grande Kabylie. *Bull. Ser. Geol. Algerie, 5eme Ser. Numero 6. 172P.* (Faculté des science de Toulouse ).