

N° d'ordre :



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département des Sciences de la Terre



Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de Master en Sciences de la Terre

Spécialité : Géodynamique de la Lithosphère

Thème :

***Etude pétrographique des roches magmatiques dans la
région Kahal Morrat (Eglab, SW Algérie)***

Présenté par :

M^{lle} Benali Houria Jihane

M^{lle} Ben Mechri Hafidha

Soutenu le : 30 Septembre 2021, devant le Jury composé de :

M ^{me} LAGRAA -BENRAMDANE K.	M. C. A	Université Oran 2	Présidente
M ^{me} ALLAMI F. Z.	M. A. A	Université Oran 2	Examinatrice
M ^r BENRAMDANE H.	M. A. A	Université Oran 2	Encadreur

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020-2021

Remerciements

Arrivées enfin à terme de ce modeste travail, nous remercions tout d'abord Dieu de nous avoir donné la force et la volonté pour bien mener nos études.

C'est avec un grand plaisir que je réserve ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué à notre formation.

*Au terme de ce travail, il nous est agréable d'adresser nos sincères remerciements à **Mr. H. Benramdane**, pour nous avoir fait l'honneur de nous encadrés, nous tenons à lui exprimer notre profonde reconnaissance, pour sa disponibilité à chaque sollicitation, sa qualité d'encadrement, ces précieux conseils, son soutien, ses encouragements, mais surtout pour sa générosité à partager l'information et sa simplicité. il est était toujours disponible à nous aider dans tous les sens. Il nous est difficile d'exprimer en quelques mots ce que nous lui devons. Merci beaucoup.*

*Nous adressons nos remerciements à Madame **K. Lagraa** pour avoir accepté d'examiner ce travail et présider le Jury.*

*A Madame **Allami**, nos remerciements pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.*

*On n'oublie pas Madame **N. Remaci**, pour sa gentillesse pour ses précieux conseils le long de notre cycle Master.*

*Nous remercions tous les enseignants qui ont participé à ma formation surtout **Mr. Seddiki. Mr.R. Bendoukha , Mme.R. Kared**. Et tous les enseignants et le personnel administratif du Département des Sciences de la Terre de l'Université d'Oran 2.*

Nous n'oublierons jamais ceux qui nous ont entourés par leur soutien et leur encouragements, en particulier nos familles.

Que tous ceux que nous avons oublié de citer et qui ont participé de près ou de loin à ce travail, soient assurés de notre profonde reconnaissance.

A tous Merci

Dédicaces

Avant tout c'est grâce à Dieu que je suis arrivé là, je dédie ce modeste travail :

A la lumière de ma vie :

- Ma douce, Mon bonheur et très chère mère pour sa tendresse, son affection, son encouragement et sa compréhension pendant les moments difficiles, je t'aime et merci .

- Mon très cher père pour sa patience et son sacrifice qu'il a consenti à mon égard, je t'aime et merci.

- Mon cher frère Ilyes.

- Mes chères tantes Bahria ; Mokhtaria ; Touha ; Zoulikha et Hanane.

- Mes chers oncles Mokhtar ; Abdihak ; Mohamed et Karim.

- Mon cher grand père et Ma grande mère.

- Mes chers cousins et cousines Youyou ; Yasser ; Abdllkarim ; Romi ; Aya ; Ines ; Malili ; Aicha et ma princesse Anya.

Mm S. Bensmaine et Mr. M. Seddike.

- Touts (es) ami(es) surtout. Raja ; Manem ; Aboubaker ; Hafidha.

- Ma grande mère et L'amour de ma vie « Aichoucha », », mon grand père « bouya » et mon cher cousin « Hichem » rebi yerhamkom.

- Toute la famille **Benali** et **Belahcene**.

J. Benali

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

A mon encadreur Mr Benramdane Hocine, pour sa patience, sa disponibilité et surtout, Je le remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

Au corps enseignant et administratif de la faculté Sciences de la Terre et l'univers, Université (Oran 2).

A mes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de Mon cœur, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore.

A mon Cher mari.

Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à mes chers sœurs Soulef, Narimen, et Soraya, Merci pour votre soutien, votre amour et vos prières.

A mon cher frère Nadjib, pour Les conseils, aides, et encouragements.

A mon trésor, mon fils Mohamed, que Dieu le bénisse.

A Mon neveu Youcef, que j'aime et lui souhaite de réussir.

A toute ma famille, et mes amis .

A mon binôme Houria jihane et toute la famille Benali.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce Mémoire soit possible, je vous dis merci.

Résumé

La région de Kahal Morrat située dans l'Est Eglab, au nord de Hassi Chenachane et du massif de Dj. Drissa, s'étend sur plus de 60 Km suivant une direction sublongitudinale vers NNE.

Les roches magmatiques de la région Kahal Morrat sont attribués, certaines au substratum (complexe Inferieur Réguibat), d'autres au magmatisme Aftout-Eglab. Ces roches sont fortement métamorphisées de type gneiss et gneiss amphiboliques, certains jusqu'à migmatisation à l'exemple de gabbro-diorites dans le secteur de Teggeur vers le Sud-Est.

L'étude pétrographique des roches montre qu'il s'agit de granites à (amphibole, biotite), des granites migmatitiques, de diorites quartziques et de syénites.

Les altérations hydrothermales sont essentiellement de type silicification, chloritisation, épidotisation, et calcitisation (chlorite, épidote, calcite, quartz).

ABSTRACT

The region of Kahal Morrat located north of Hassi Chenachane and the massif of Dj. Drissa, it extends over more than 60 km following a sublongitudinal direction towards NNE. The reliefs which announce the basin of Tindouf in the north; towards the west, it is the small massifs of Guelb Cherif. While towards the east, it is the massifs of Guelb Dahman. Finally, towards the south, it is that of Teggeur and Hamada Sefra.

The magmatic rocks of the Kahal Morrat region are attributed, some to the bedrock (complexe Inferieur Reguibat), (complexe Inferieur Reguibat), others to the Aftout-Eglab magmatism. These rocks are strongly metamorphosed as gneiss and amphibolic gneiss type, some granite are migmatized such as gabbro-diorites of Teggeur in the southeast.

The petrographic study of these rocks shows a porphyritic granites with (amphiboles, biotites), migmatitic granites, quartz diorite and syenite.

The hydrothermal alterations are essentially silicification, chloritization, epidotisation, and calcitisation type (chlorite, epidote, calcite, quartz).

Liste des abréviations

Abréviations des mots

C.O.A	Craton Ouest africain
SSR	Système Supérieur Réguibat
SBR	Système de Base Réguibat
Qz	Quartz
Bio	Biotite
Amph	Amphibole
Tm	Tourmaline
Pl	Plagioclase
Orth	Orthose
LPNA	Lumière polarisée non analysée
LN	Lumière naturelle

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Résumé & Abstract

Liste des abréviations

Chapitre 1 : Généralités

1.1 -Introduction	1-2
1.2 -Historique des travaux.....	3-4
1.3 - Cadre géographique.....	5

Chapitre 2:Contexte Géologique

2.1- Massif des Eglab dans le Craton Ouest Africain	6
2.2-Dorsale Réguibat.....	7-8
2.3- Géologie du massif des Eglab.....	9-11
2.3.1 -Séries lithostratigraphiques du massif.....	12
2.3.2 -Couverture paléozoïque.....	13
2.3.3 -Dépôts pliocènes.....	13
2.3.4 -Dépôts quaternaires	14
2.3.5- Les roches magmatiques du massif des Eglab.....	15

Chapitre 3 Géologie de la région Kahal Morrat

3.1 -Localisation de la région Kahal Morrat.....	16
3.2 -Géologie de la région Kahal Morrat.....	16

**3.3 - Etude pétrographique des roches magmatiques Kahal
Morrat.....18**

3.3.1 -Généralités sur les roches magmatiques.....18

3.3.2 -Classifications des granitoïdes.....18

3.3.2.1 Classification SIMA.....19

3.3.2.2 Classification de l'IUGS.....23

3.4 -Etude pétrographique des roches magmatiques de la région.....23

3.4.1 -Granite migmatitique.....24

3.4.2 -Granite à amphibole.....26

3.4.3 -Granite à biotite.....28

3.4.4 - Diorite quartzique.....30

3.4.5 - Syénite.....31

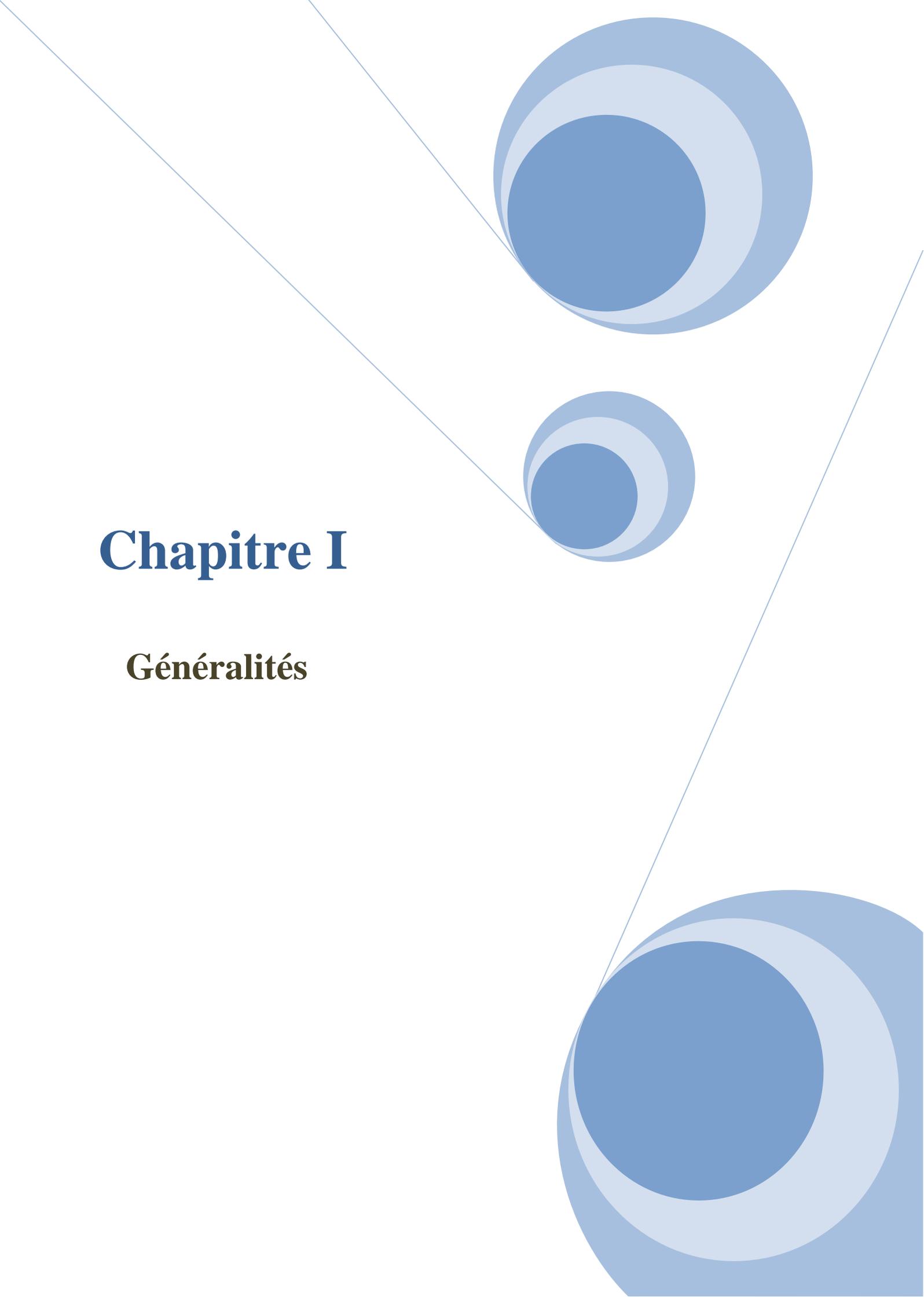
3.4.6 -Conclusion sur l'étude pétrographique35

4- Conclusion générale.....36

-Liste des figures

- Liste des photos

-Références bibliographiques

A decorative graphic on the right side of the page. It features three overlapping circles of varying sizes, each composed of concentric layers of different shades of blue. Two thin, light blue lines intersect at the top left and extend diagonally across the page, framing the circles.

Chapitre I

Généralités

1.1 Introduction

Dans ce mémoire sur des roches Magmatiques de la région Kahal Morrat. Le chapitre premier, donne un aperçu sur le Craton Ouest –Africain suivi d'un historique des travaux dans la région du Sud-Ouest algérien. Le deuxième chapitre est réservé au contexte géologique régional, (contexte géostructural des Eglab dans le Craton Ouest- Africain) et une présentation de la Dorsale Réguibat, puis la géologie du massif des Eglab, sa lithostratigraphie et son évolution.

Le troisième chapitre traite de la géologie de la région de « Kahal Morrat » avec une brève présentation générale de notre secteur d'étude. Ensuite l'étude pétrographique de quinze (15) lames minces.

Le Craton Ouest-Africain affleure principalement en Afrique de l'Ouest. Il est constitué de deux branches de terrains précambriens (fig. 1) :

- la branche nord appelée Dorsale Réguibat,
- la branche sud dite Dorsale de Léo.

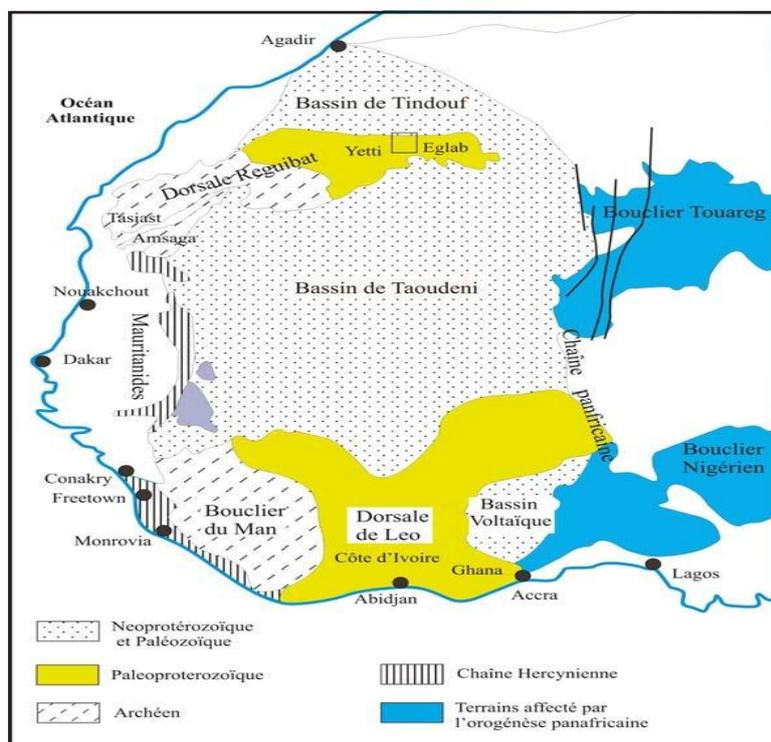


Fig 1 : Structure d'ensemble de l'Afrique de l'Ouest (Liégeois et al, 2005)

Les deux Dorsales représentées par des roches cristallophylliennes (Potrel et al.1998) et (Peucat et al.2005), affleurent en forme de boutonnière. En outre, vers l'Ouest du Mali et Sénégal deux petits noyaux précambriens ceux de Kayes et de Keniéba sont rattachés au Craton.

Les terrains archéens affleurent dans la partie occidentale et les terrains protérozoïques occupent la partie orientale des deux dorsales (Bessoles, 1977 et Black, 1980).

La Dorsale Réguibat affleure sur une large superficie de la Mauritanie et le Sud-ouest de l'Algérie. Elle sépare le bassin de Tindouf au Nord, du bassin de Taoudéni au Sud. La partie nord-orientale de la Dorsale Réguibat qui affleure dans le Sud-ouest Algérien est représentée par deux domaines : le **Yetti** à l'Ouest et les **Eglab** à l'Est.

Ces domaines forment un seul massif appelé « **massif Yetti-Eglab** » ou « **massif des Eglab** », qui s'étend sur une superficie d'environ $135\ 000\text{Km}^2$, caractérisé par un relief plat avec des Regs, de petites Collines appelées « Guelb » et des plateaux dits HAMADA (in Benramdane, 2007).

1.2 Historique des travaux

La région Sud-ouest algérien était le centre d'attention des explorateurs et des chercheurs depuis le siècle passé. Elle a fait l'objet de nombreuses études géologiques :

- N. Menchikof (1923-1958), fut parmi les premiers géologues à s'intéresser à l'étude de la Dorsale Reguibat. En 1944, Il introduit le terme de « Pays cristallin Reguibat» pour désigner la Dorsale Reguibat.
- Entre (1934 à 1936) Th. Monod précisa la nature des Roches l'axe cristallin Yetti-Eglab.
- A partir (1941), Gevin s'intéressa au socle cristallin des Eglab et à ses bordures sédimentaires. En 1951, il définit pour la première fois les séries Chegga, du Yetti et de Guelb El Hadid puis en 1958, il dessina la première carte géologique du massif Eglab et ses bordures sédiments.
- Sougy (1951-1952) reconnut en Mauritanie les séries de Ghallaman, d'Aguelt Nebkha, d'Aioun Abdelmalek et d'Imourène.
- Les deux séries de l'Amsaga et d'Akjout ont été mise en évidence par Blanchat en (1953).
- De 1958 à 1961 puis de 1963 à 1965, successivement le B.I.A puis la S.E.R.M.I avec des nouvelles techniques et méthodes de prospection, réalisèrent des travaux de prospection. Leur travaux ont aboutit à la réalisation de cartes géologiques à 1/200.000^{ème} et d'une carte géologique de synthèse au 1/500 000^{ème} du massif Yetti-Eglab, accompagnée d'une notice explicative et publiée en 1965,.
- De 1964 à 1970, les géologues de la S.E.R.M.I publièrent plusieurs notes sur le massif.
- De 1971 à 1982; P. Sabaté et son équipe de l'Université d'Oran publièrent leurs travaux consacrés à la géologie de la Zone de Jointure Yetti-Eglab.
- En 1977, Bessoles publia une synthèse sur le Craton Ouest-africain.
- A partir de 1988, M. Kahoui présenta la première étude moderne sur le complexe granitique de Djebel Drissa (Centre-Eglab), puis en 1996, M. Kahoui et al, décrivent le massif plutonique de Djebel Drissa comme complexe annulaire post-orogénique dans le massif des Eglab.

- En 1996 M. Piboule et Guillot, étudièrent le complexe stratifié gabbroïque précoce de Tegguer dans l'Est des Eglab.
- En 2003, A. Azzouni-Sekkal et al. ont mis en évidence la présence de malignites et syénites néphéliniques associées aux stocks plutoniques ultrabasiques, situé au Sud de Tinguicht dans le Yetti.
- En 2005 Peucat et al présentèrent une synthèse consacrée à la pétrologie, la géochimie et la géochronologie des roches magmatiques du massif Yetti-Eglab.
- En 2007, H. Benramdane contribua à l'étude géologique et gîtologique des minéralisations aurifères de la Zone de Jointure Yetti-Eglab.
- En 2008, M. Tabeliouna et al. présentèrent une note sur les clinopyroxénites associées au stock «plutonique» ultrabasique du Sud de Tinguicht (région du Yetti). Plus tard en 2009, l'auteur présenta une étude pétrographique et géochimique détaillé sur la structure annulaire de Bled M'Dena, dans l'Ouest des Eglab.
- En 2014, K. Lagraa contribua à l'étude des minéralisations à molybdène-cuivre de type porphyre associées au complexe granitique de Bled M'Dena.
- En 2015, F. Allami présenta une étude comparative pétrographique et géochimique des plutonites basiques de la structure annulaire d'Anna près de Chegga, à celle de la structure annulaire de Bled M'Dena.

Chapitre1

Généralités

1-3 Cadre géographique

Le massif Eglab, ou « massif Yetti-Eglab » est situé au Sahara Nord occidental de l'Afrique, de l'ouest, il s'étend sur plus de 700 km du Karet à l'Ouest jusqu'à l'Erg Chech dans le Tanezrouft à l'Est, occupant le SO algérien.

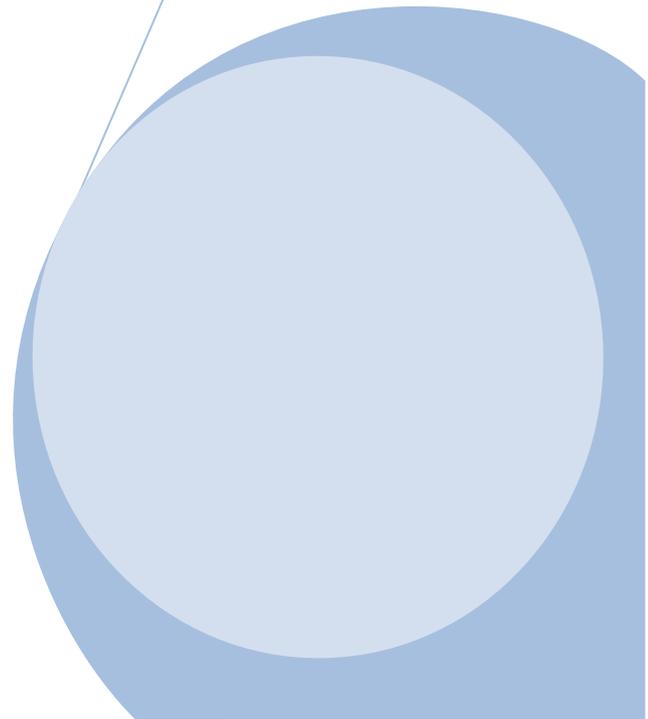
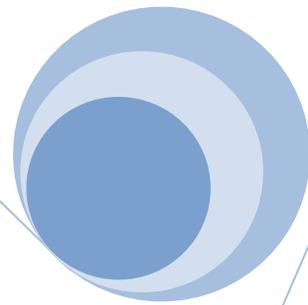
Le massif est délimité au Nord par la dépression du bassin de Tindouf. À l'Est par le Tanezrouft et à l'Ouest par Karet (Mauritanie), et au Sud par la dépression de bassin Taoudeni. Il est par endroit recouvert par des vastes plateaux de la *Hamada* et de larges cordons dunaires (Erg Chech à l'Est, et Erg Iguidi à l'Ouest).

Le massif montre deux régions naturelles (in Benramdane, 2007):

- **Le Yetti** situé à l'Ouest du méridien 6° W, il est marquée par l'absence de relief avec des étendues noirâtres et par de vastes pénéplaines «Erg» blanchâtres;
- **Les Eglab**, région à l'Est du méridien 6° W, marquée par des Regs de couleurs rouge à rose et des collines de faible altitude, appelées *Guelbs*, d'où le nom « **les Eglab** ».

Chapitre II

Contexte géologique



2.1. Massif des Eglab dans le Craton Ouest- Africain

La région d'étude *Kahal Morrat* occupe la zone à l'Est du massif des Eglab. En Introduction, On donne un aperçu sur la géologie du massif Eglab.

Le Craton Ouest africain, occupe une partie du pays l'Afrique de l'ouest. Il est formé de deux boucliers (boucliers Réguibat et boucliers Léo), qui sont composés de formations d'âge Archéen et Protérozoïque. Il est recouvert par les sédiments du Protérozoïque supérieur à Paléozoïque formant les bassins de Taoudeni et de Tindouf. Il est bordé à l'Est et à l'Ouest par la chaîne panafricaine et hercynienne (fig.2).

La croûte archéenne a été constituée , déformée et métamorphisée pendant les cycles pré-léonien (vers 3500 Ma) (Potrel et al.,1996 ;Thieblement et al.,2001), Léonien (2900-3000 Ma) et libérien (2700-2800Ma) (Bessoles,1977 ; Beckinsale et al.,1980; Macfarlane et al.,1981 ; kouamelan,1996 ; Thieblement et al., 2001). Les formations birimiennes sont principalement représentées par des roches volcano-sédimentaires, des ensembles volcaniques et des granites syn-cinématiques structurés vers 2,1Ga par l'orogénèse Éburnéenne (Milesi et Al., 1989) (fig. 2).

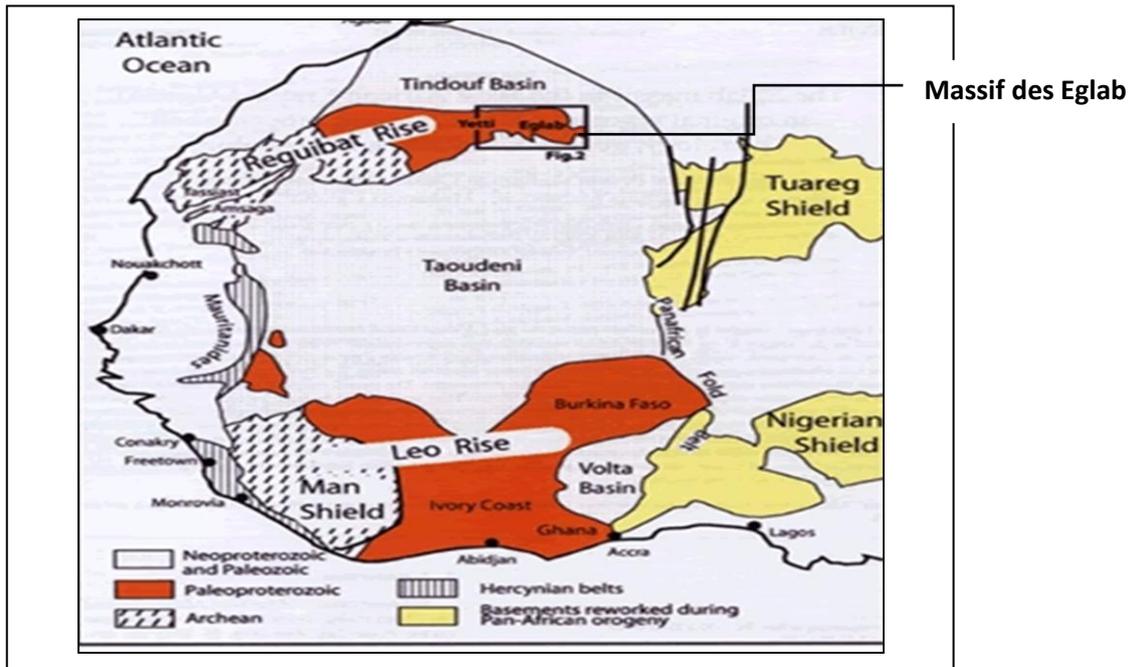


Fig2: Carte de situation du massif des Eglab dans le cadre ouest-africain (d'après Peucat et al., 2005)

2.2. La Dorsale Reguibat

La Dorsale Réguibat s'étend sur environ 1500 km de la Mauritanie jusqu'en Sud-ouest de l'Algérie. Elle constitue la branche nord du Craton Ouest-Africain du Sahara Occidental. Elle forme un axe cristallin SW-NE, qui s'enfonce sous les formations paléozoïques des bassins de Tindouf au Nord et néoprotérozoïques à paléozoïques de Taoudeni au Sud. Elle se compose de terrains d'âge Archéen à l'Ouest et se prolonge à l'Est par les formations paléoprotérozoïques du massif Yetti-Eglab. La Dorsale Réguibat est principalement représentée par deux provinces qui sont (Fabre, 2005), in. Allami, 2015) (fig. 3) :

- Une province archéenne à l'Ouest reconnue dans l'Amsaga, le Tijirit, le Tassiast-l'Ouâssat, le Ghallaman et les Sfairat (en Mauritanie) avec essentiellement de série de type TTG et de ceinture des roches verts (in. Lagraa, 2014), des formations métamorphiques et magmatiques puis structurée au cours de deux orogénèses entre 3,50 et 2,73Ga (Potrel et al, 1998, in. Benramdane, 2007).
- Une province protérozoïque reconnue au centre dans le Karet (Mauritanie), et au Nord-est dans le Yetti-Eglab (Algérie), avec des séries volcaniques-sédimentaires et sédimentaires et intrusions magmatiques structurées au cours de l'orogénèse éburnéenne entre 2,2 et 2,05 Ga (Peucat et al, 2005).

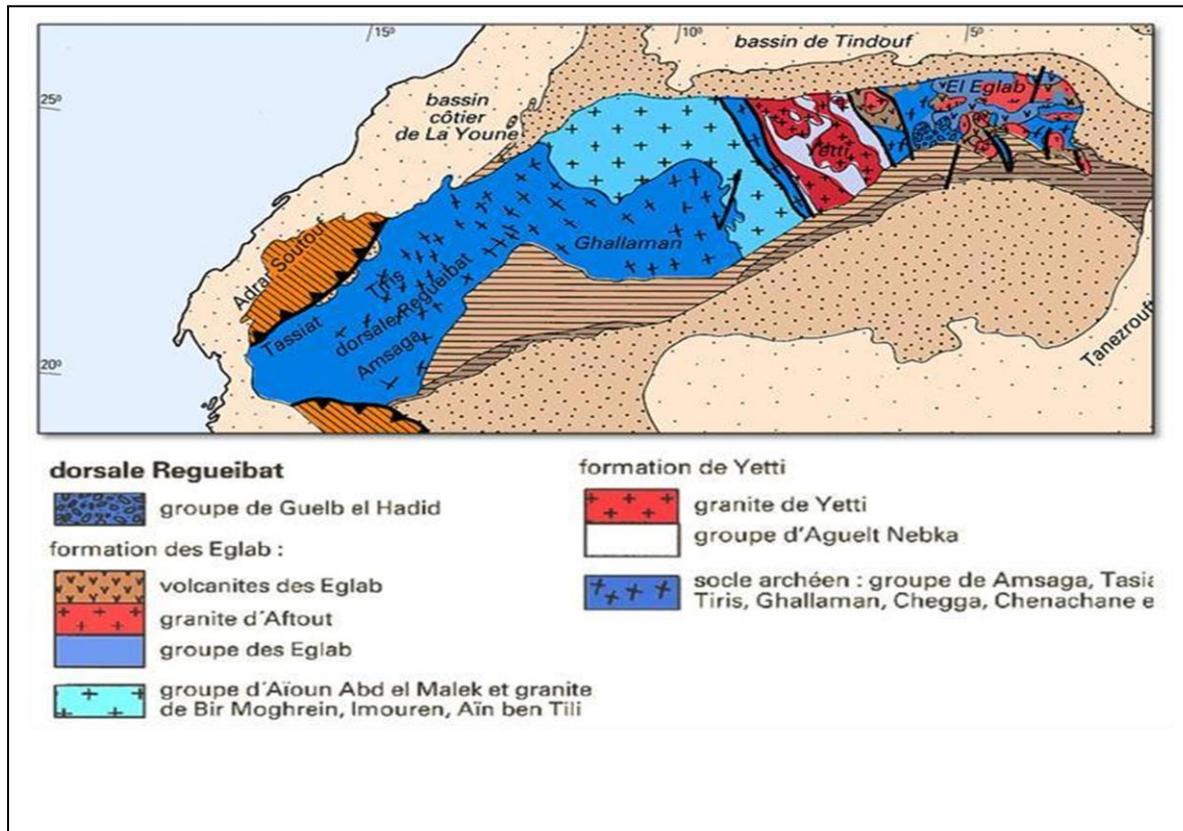


Fig 3: carte géologique schématique de la Dorsale Réguibat d'après (J.Sougy 1970-1972 ; P.Sabaté, 1978 ; R.Black, 1984 ; G.Choubert A. & Faure-Muret, 1970-1984).

2.3 Géologie du massif des Eglab

Le massif des Eglab est le domaine des formations du Complexe Réguibat Supérieur. Il est essentiellement granitique et volcanique mais qui montrent par endroit des formations du complexe Réguibat inférieur. Il est recouvert au Sud par les formations sédimentaires néoproterozoïques et paléozoïques du Hank et au Nord par les formations sédimentaires paléozoïques du bassin de Tindouf. On distingue, d'Ouest en Est (fig. 4):

- la zone Ouest Chegga-Iguidi, occupée des formations métamorphiques du complexe inférieur Réguibat (série et granites de Chegga) ;
- la zone centrale Aftout-Eglab où affleure de roches magmatiques des plutons Aftout et les formations de la série de l'Oued Souss et où n'apparaît aucun témoin du complexe inférieur Réguibat
- la zone Est Chenachane-Erg Chech où des formations du complexe inférieur réapparaissent.

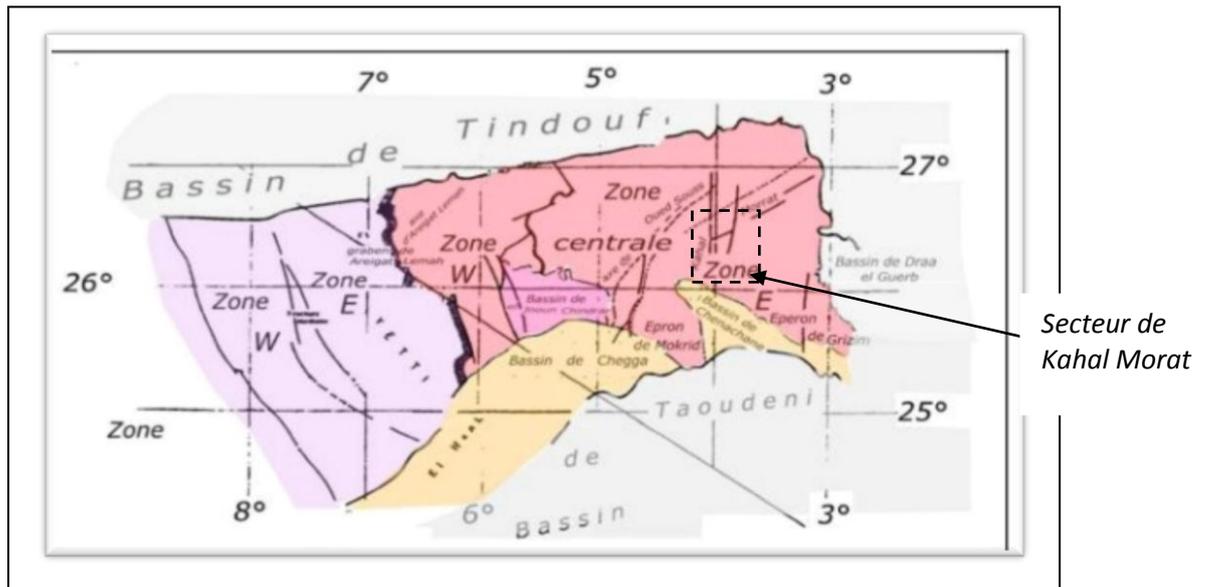


Fig.4: Schéma structural du massif Yetti-Eglab (partie orientale de la Dorsale Réguibat) (SERMI, 1965, in. Benramdane, 2007). Secteur d'étude

La zone Est, Chenchane Erq chech, qui nous intéresse, est constituée essentiellement de formations du complexe inférieur granito-gneissiques et métamorphiques, principalement foliées et verticalisées.

Elles apparaissent en enclaves ou en fenêtres au sein des unités du (Complexe Supérieur Réguibat). Elles sont ensuite recouvertes par des séries volcano-sédimentaires, avec des roches méta-sédimentaires et méta-volcaniques de l'Oued Souss attribuées au complexe supérieur Réguibat (CSR) et granitoïdes d'Aftout (fig. 5).

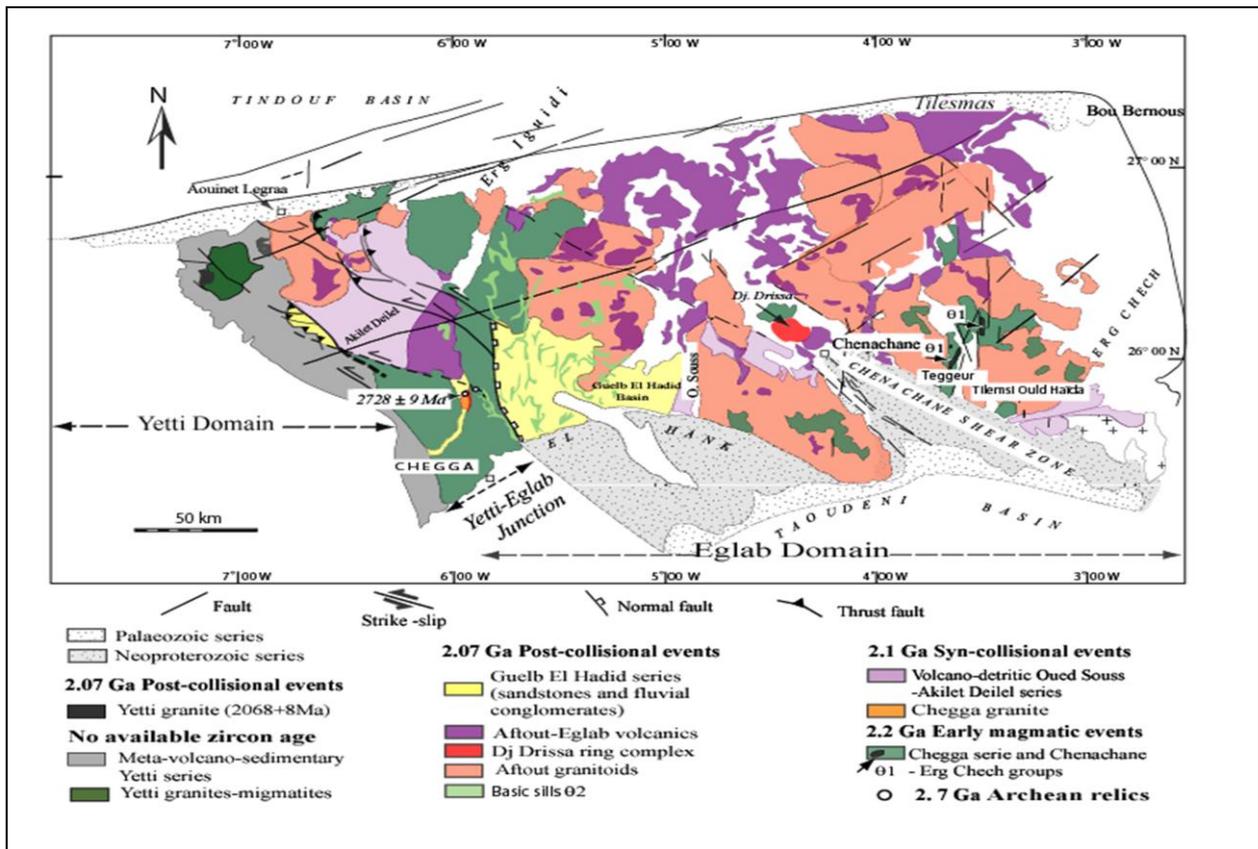


Fig5: Schéma géologique simplifié du massif des Eglab et de la bordure Est du massif de Yetti (d'après Mahdjoub, 2007).

2.3.1- Séries Lithostratigraphiques du massif

- **Séries Chegga et Chenachane Erg Chech**

La série Chenachane Erg Chech (Buffière et al. 1965) et la série Chegga (Gevin, 1951) sont reconnues respectivement dans l'Est-Eglab et l'Ouest-Eglab.

La série Chenchane-Erg Chech affleure à la faveur de blocs tectoniques soulevés et est représentée par des témoins réduits et isolés au sein des roches magmatiques plus récentes. Elle est constituée de granitoïdes, de roches métamorphiques (amphibolites faciès) et de métavolcanites associées (Buffière et al. 1965 & Caby, 1965). La série est plissée, intrudée par des granites et localement rétro-morphosée (épizone).

Deux groupes lithostratigraphiques composent la série: (i) groupe de Teggeur et (ii) groupe de Tilemsi ; ils sont constitués de (SERMI, 1965):

- ✓ *gneiss gris, leptynites et schistes cristallins associés;*
- ✓ *roches basiques à intermédiaires (gabbros, diorites quartziques et cumulats à plagioclase) supposées les plus anciens du Paléoprotérozoïque;*
- ✓ *granitoïdes orthogneissifiés et migmatites à caractère de TTG.*

Des roches volcaniques à volcano-détritiques localisées près de Draa el Guerb sont intégrées aux deux groupes sus-cités. Elles sont représentées par des tufs, quartzites et volcanites acides à foliation verticale avec intercalations de sills basiques doléritiques (Caby 1965). Les travaux récents de Peucat et al. (2005) montrent que les faciès de la Série Chenachane - Erg Chech constituent une suite de type arc magmatique formée entre 2,21 et 2,18 Ga.

- **Série Akilet Deilel et Oued Souss**

Les **séries Akilet Deilel et Oued Souss** (Buffière et al. 1965 et Sabaté, 1973) en Algérie, occupent respectivement, d'Ouest en Est, la dépression d'Areiguet Lemha et le sillon d'Oued Souss. Ces séries sont parallélisées avec les séries Immouren et Aïoun Abd el Malek de Mauritanie (Sougy, 1951 et 1960) (Rocci et al. 1991). Le modèle d'un géosynclinal birimien avec deux cycles distincts (cycle Yetti et cycle Eglab) qui se succèdent d'Ouest en Est a été adopté (Sabaté & Lameyre (1973) ; ce modèle est comparable au modèle de deux cycles birimiens (B1 et B2) proposé pour l'Afrique de l'Ouest (Rocci, 1991).

- **Série Guelb el Hadid**

La série **Guelb el Hadid**" (Gevin, 1951) est connue par ses dépôts de nature épicontinentale occupant des bassins restreints, très localisés et indépendants les uns des autres. Deux séquences sont distinguées (Buffière et al. 1965):

- *une séquence inférieure de nature volcano-détritique à gréseuse à la base injectée par des filons de granitoïdes Aftout, puis détritique avec conglomérats au sommet;*
- *une séquence supérieure discordante, essentiellement grésos-arkosique avec quartzites et poudings riches en galets de quartz.*

L'âge de la série Guelb el Hadid n'est pas établi. Il est déterminé entre $2065 \pm 2\text{Ma}$ (âge des monzogranites roses tardifs de l'Aftout intrusives dans la séquence inférieure) et 1000 Ma (base de la couverture néoprotérozoïque discordante du Hank). Ces dépôts à caractère tardi-birimien sont analogues aux "formations grésos-conglomératiques" de l'Ouest Afrique. Selon Milési et al. (1989), ces dernières seraient comparables au Tarkwaien (in. Benramdane 2007).

2.3.2 -Couverture Néoprotérozoïque et Paléozoïque

La couverture sédimentaires Néoprotérozoïque est reconnue uniquement au Sud dans le bassin de Taoudeni ; tandis que la couverture Paléozoïque est une couverture sédimentaire reconnue sur le pourtour du massif dans les deux bassins (Tindouf et Taoudeni) , en forme ceinture le massif précambrien ; elle s'étale de l'Eo-Cambrien jusqu'au Carbonifère et comporte avec niveaux glaciaires à la base rattachés aux deux tillites: Tillite inférieure et Tillite supérieure, reconnues dans le Nord Sahara (in. Benramdane, 2007).

2.3.3 -Les dépôts pliocènes

Les dépôts pliocènes forment des plateaux tabulaires d'extension kilométrique (appelés **Hamada**), des bandes allongées et des buttes isolées çà et là. Ils sont représentés par des dépôts lacustres lagunaires à croûte silicifiée au sommet. L'épaisseur maximale (environ 80 m) est relevée dans la sebkha de Tindouf, près de Tindouf-ville. Souvent la coupe est réduite à la croûte silicifiée superficielle attribuée au Pliocène inférieur (Lavocat, 1954 ; Jodot, 1955) (in. Conrad, 1983).

2.3.4 - Dépôts quaternaires

Ces dépôts sont peu développés et mal différenciés. Il s'agit de : alluvions, ergs et dunes, ergs et Sebkhats.

- Les alluvions sont peu représentées, avec sable grossiers et graviers.

- Les ergs et dunes sont constitués d'accumulations de sables fins éoliens fixés sur des anciennes dunes mortes du Pléistocène moyen.

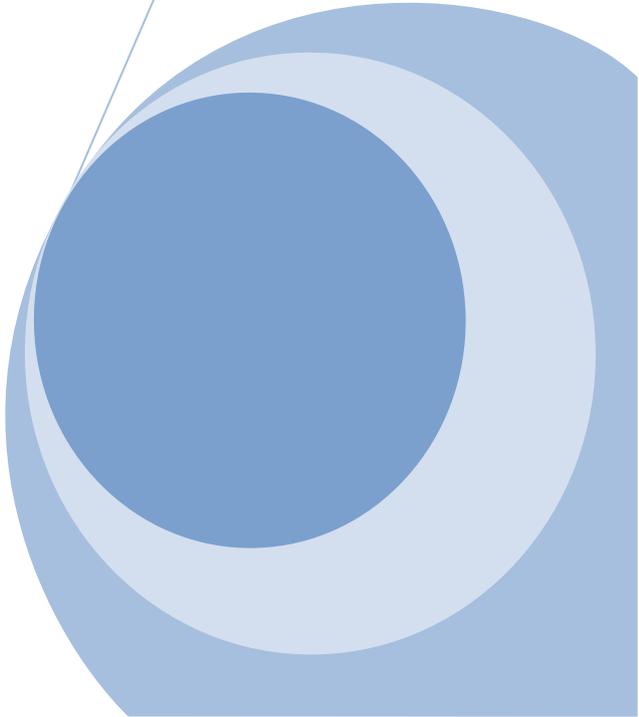
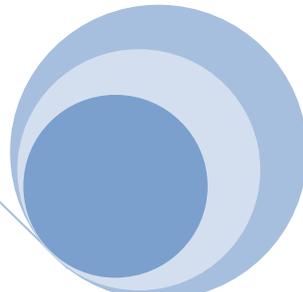
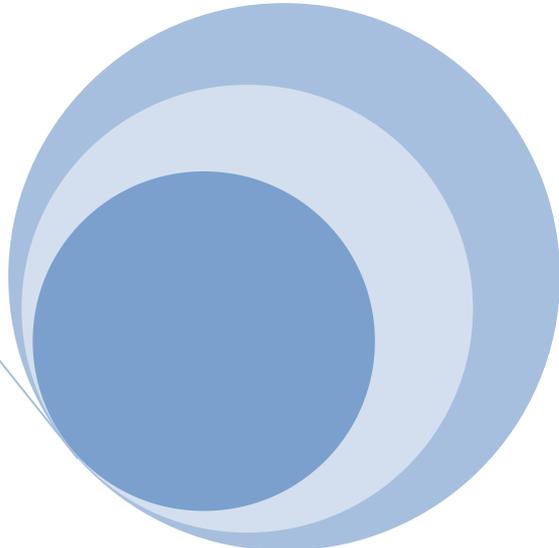
- Les regs désignent des étendues caillouteuses à quartz et feldspath dans la matrice essentiellement argileux sableux développés sur les « Bed-rock granitique » sous-jacent (in. Benramdane, 2007).

- Les Sebkhats : présentent l'aspect dans champ labouré comblées par des dépôts argilo-gypsifères blanchâtre salifères attribuée à la période pléistocène holocène (in Benramdane 2007).

2-3-5 les Roches Magmatiques du massif des Eglab

Quatre étapes majeures sont reconnues dans l'évolution du massif des Eglab (Peucat et al, 2005)(fig. 5) :

- ❖ Une première archéenne, dont les témoins est la présence de reliques métamorphiques datées à 2,73 Ga ;
- ❖ une seconde, correspondant à une période orogénique entre 2,21 et 2,18 Ga et caractérisée par la mise en place de batholite interprété comme étant formé dans des conditions d'arc insulaire mature;
- ❖ une troisième, plus jeune datée à 2,09 Ga correspondant à la mise en place de trondhjémites syntectoniques (TTG);
- ❖ une dernière, produisant un grand volume de magmas post-orogéniques et datée à 2,07 Ga (magmatisme Aftout).



Chapitre III

Géologie de la région Kahal

Morrat

Chapitre 3 Géologie de la région kahal Morrat

3.1 Présentation Générale de la région de Kahal Morrat

Géographiquement, la région de Kahal Morrat, appelée par les nomades de la région sous le nom « L'kehal », en référence à la couleur sombre des roches dans cette zone située au nord de Hassi Chenachane et du massif de Dj. Drissa. Elle s'étend sur plus de 60 Km suivant une direction sublongitudinale vers NNE les reliefs qui annoncent le bassin de Tindouf au nord ; vers l'ouest, c'est les petits massifs de Guelb Cherif. Tandis que vers l'est, c'est les massifs de Guelb Dahman. Enfin, vers le sud, c'est celle de Teggeur et de Hamada Sefra.

Comme ailleurs sur le massif, la région est complètement aride ; quelques maigres arbres de Talh, qui se localisent dans les lits d'oueds toujours à sec et ensablés. Les points d'eau se limitent aux Oglat des dépressions des oueds, avec un faible débit, insuffisant pour les quelques familles de nomades et leur chameaux (in Benramdane, 2007).

3.2 Géologie de la région KahalMorrat

A la lecture de la carte géologique 1/500.000^{ème} de la SERMI (1965), les formations géologiques qui affleurent appartiennent aux différentes unités lithostratigraphiques. Il est possible de synthétiser la géologie de cette région comme suit (fig. 6) :

- 1. Le substratum est représenté par les faciès cristallophylliens de type schistes cristallins, gneiss, leptynites et amphibolites auxquelles sont associés des gabbro-diorites, migmatites et granites migmatitiques rattachés aux groupes lithologiques de Guelb Dahmane de la « Série Chenachane Erg Chech » ;*
- 2. Série de couverture Oued Souss représentée par des dépôts volcano-sédimentaires souvent indifférenciés admettant des intercalations volcaniques acides. Des faciès similaires mais affectées par un métamorphisme sont rangés dans le substratum.*
- 3. Les dépôts de la Hamada néogène discordants forment de long plateaux allongés dans le sens N-S et NNW-SSE ;*
- 4. Les dépôts quaternaires occupent de larges surfaces, mais représentés par des Regs et dépôts de sables éoliens.*

Les roches magmatiques de la région Kahal Morrat sont attribuées, certaines au substratum, d'autres au magmatisme Aftout-Eglab dans la région de Guelb Dahman. Ces roches sont fortement métamorphosées de type gneiss et gneiss amphiboliques, certains jusqu'à migmatisation à l'exemple de gabbro-diorites dans le secteur de Teggeur vers le Sud-Est.

Les roches magmatiques rattachées au magmatisme Aftout-Eglab sont représentées essentiellement et par ordre d'importance par :

- Des granitoïdes rose à rouge à Feldspaths potassiques, souvent des roches syénitiques,
- Des granites à biotites à grains moyen à grossiers d'autres à grains fins et granites à amphiboles,
- A ces faciès sont associés des roches basiques types diorites à gabbro-diorites en petits massifs en position adjacente ou enclavés dans les granites ;
- Les roches volcaniques liées au magmatisme Aftout-Eglab sont représentées par des dacites et faciès rhyolitiques aphanitiques, des brèches volcaniques ignimbritiques et tufs acides,

Certaines roches volcaniques montrent des recristallisations avec des faciès de métamorphisme de contact ; elles sont attribuées à un épisode volcanique antérieur à la mise en place des granite intrusifs, et donc de la même phase magmatique.

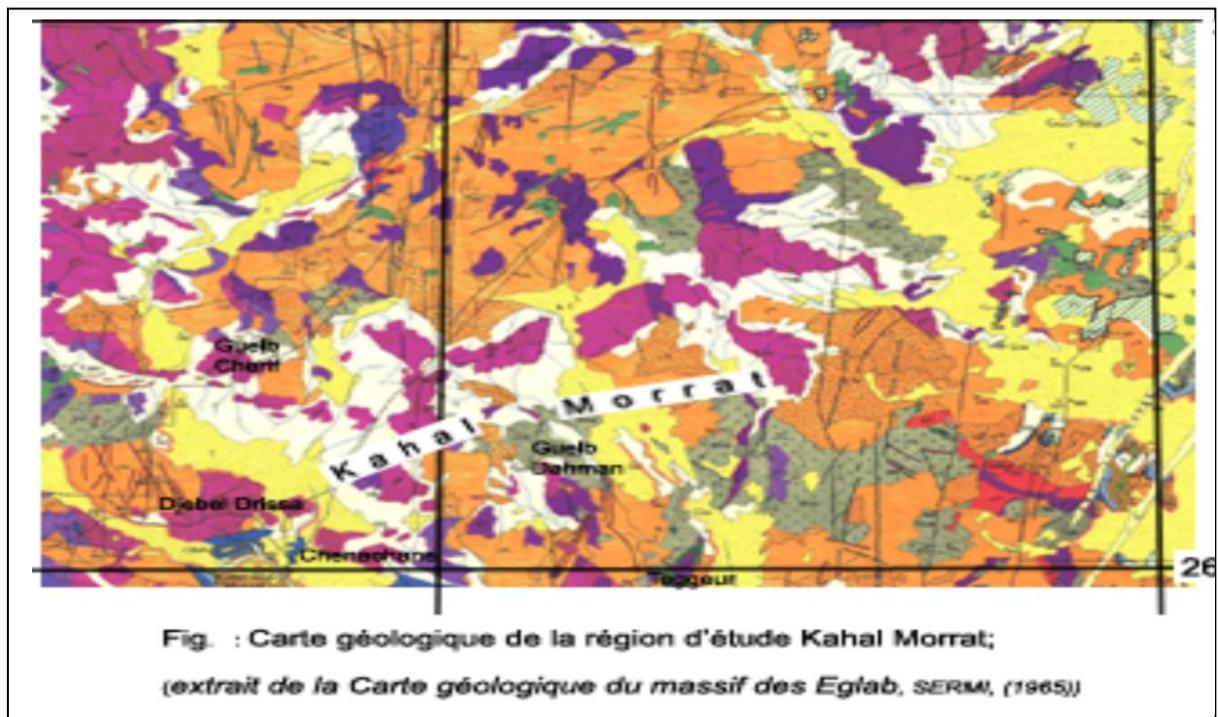


Fig 6 : Carte géologique de la région d'étude Kahal Morrat (extrait de la carte géologique du massif des Eglab, SERMI, 1965).

3.3 Etude pétrographique des roches magmatiques de Kaha IMorrat

3.3.1 Généralités sur les roches magmatiques

Dans ce chapitre consacré à l'étude des granitoïdes de la région Kahal Morrat, nous présentons une synthèse sur les roches magmatiques en premier.

Définitions

- ✓ Les granites constituent la famille principale des roches ignées profondes (plutonique), du moins par leur fréquence. Ils n'apparaissent en surface qu'après érosion de tout ce qui les recouvrait. Outre le quartz, le feldspath et les micas et l'amphibole. On trouve rarement dans les granites du pyroxène, souvent sodique.
- ✓ Un granitoïde ou roche granitoïdique est une variété de roche magmatique plutonique cristalline, grenue, massive, leucocrate.

Le terme granitoïde regroupe les différentes variétés des roches magmatiques plutoniques allant des : diorites, dioritoïdes, granites et tonalites. Ils sont caractérisés par une composition minéralogique formée principalement de feldspath alcalin et plagioclases, le quartz est généralement présent mais dans le cas des granitoïdes sous-saturé en silice, le quartz est remplacé par un feldspathoïde (in Larouzière, 2001).

3.3.2-Classifications des granitoïdes

3.3.2.1 Classification SIMA : la classification S-I-M-A semble plus ambiguë ; en particulier, elle regroupe dans un même type des roches formées dans des contextes différents, ou pétrologiquement différentes (fig.7). Depuis quelques années, avec multiplication des études sur les roches, des précisions ont été apportées, appuyées sur les critères génétiques (environnement géodynamique, nature de la source du magma granitique) ou géochimiques (in Larouzière 2001) (tableau 1).

✓ **Les granites calco-alcalins**

Ce sont les plus fréquents ; riches en plagioclase et en feldspath alcalin, les paragéneses les plus communes comprennent : microcline (souvent perthitique), quartz, plagioclase (oligoclase ou andésine), biotite ou amphibole (pyroxène rare), sphère, zircon, apatite, magnétite, hématite (dans les feldspaths potassiques). Les granites calco-alcalin sont classés selon les proportions d'orthoclases et de plagioclases qu'ils renferment. On distingue les granites sub-alcalins ($Or > Pl$), les granites monzonitiques ($Or = Pl$) et les granodiorites ($Or < Pl$). A.lacroix (1933) distingue quant à lui les granites calco-alcalins hyperalumineux, les granites calco-alcalins métalumineux et les

granites alcalins, qui correspondent à peu de choses près aux 3 groupes définis par S.J.Shand. Une autre classification commode s'appuie sur les minéraux alumineux et ferro-magnésien : granites hololeucocrates (à tendance alcaline, purement quartzo-feldspathique), granites à biotite (très fréquents, en général potassiques ou monzonitiques), granites à muscovite et/ou à cordiérite (hyperalumineux), granites à amphibole (plus calciques, à tendance granodioritique) ou à pyroxène, etc. (in Larouzière 2001).

✓ **Les granites Tholéitiques**

Les granites tholéitiques sont associés à la croûte océanique, ils résultent d'une différenciation poussée d'un magma à l'origine basaltique. Les plagiogranites sont très riches en feldspaths plagioclases, d'où leur teinte claire. Des plagiogranites peuvent être observées dans les ophiolites du Chenaillet (site internet wikipedia).

✓ **Les Granites alcalins**

Ils sont sodiques ou sodi-potassiques et renferment en général peu de plagioclase ; le quartz est très abondant ; les autres minéraux courants sont l'orthose perthitique, amphibole sodique (riébeckite : cf. lindinosite), pyroxène sodique (aegyrine : cf. rockallite), apatite, zircon, tourmaline (cf. luxullyanite). les granites sodiques sont relativement pauvres en Ca, Al et Mg et sont caractérisés par leur richesse en minéraux accessoires rares, tels que fluorite, cryolite, thortérite, monazite, xénotime, pyrochlore à niobium, astrophyllite, etc. (in Larouzière 2001).

✓ **Diorites Quartzique**

- Roche éruptive grenue de la famille plagioclasesolites quartzique, sans orthose, terme de passage des granodiorites aux diorites (A. Lacroix, 1983). En d'autres termes, c'est, dans la définition originelle, un granite sans feldspaths potassique, roche du champ 5 de la classification QAPF qui est actuellement appelée tonalite. Cette roche renferme, outre le quartz, des plagioclases et de l'hornblende (qui est le minéral ferro-magnésien dominant, bien avant la biotite). Plusieurs variétés ont reçu des noms particuliers (Tonalite, Trondhjémite). Une espèce microgrenue est l'esterellite. Les pétrographes français ont également utilisé la locution << Diorites quartzifères >>.
- Roche grenue de composition dioritique, quartzique, holoplagioclase, avec An < 50. (Jung et Brousse, 1959).

- Au sens actuellement recommandé, dans la classification IUGS, la diorite quartzique (<<Quartz Diorite>>) est définie modalement et se positionne dans le champ 10* de la classification QAPF (R.W. Le Maitre et al. 1989) (Fig 7).

✓ **Syénite**

La syénite est une roche éruptive grenue, holocristalline, hololeucocrate à leucocrate (teinte blanche à rosé, voir rouge), constitué essentiellement de feldspaths alcalins (Orthose, Anorthose, microcline perthitique), de biotite (lépidomélane en générale) et d'amphibole, et en générale dépourvues de quartz. La disposition des feldspaths en plaquettes subparallèles ou imbriquées les unes dans les autres leur donne souvent une texture trachytique (trachitoïde) .Des minéraux épisodiques peuvent apparaître dans certaines variétés, tels que néphéline, pyroxènes (augites diopsidiques, ferromagnésiens).

Classe de granite	Composition chimique	Mécanismes de formation supposés
Classe S (S pour indiquer que la roche source est de composition sédimentaires)	riches en Potassium et Sodium, type Peralumineux,. Contiennent fréquemment de la Muscovite, de la Tourmaline, du Grenat, de la Biotite, de la Cordiérite, etc.	Fusion (ultra-métamorphisme) de sédiments lors de la création de chaînes de montagnes.
Classe I I pour indiquer que la roche source est de composition ignée et infracrustale)	Riches en Calcium et Sodium, de type métalumineux. Contiennent fréquemment de la Hornblende.	Fusion (ultra-métamorphisme) de la croûte profonde lors de la création de chaînes de montagnes ou lors d'une subduction.
Classe M (M pour mafiques)	Riches en Calcium et Sodium, de type métalumineux.	Fusion du manteau, lors d'une subduction ou dans une dorsale océanique.
Class A (A pour anorogénique)	Riches en Alumine, en Fer, et en silice, de type alcalin. Contiennent fréquemment de la Muscovite, de l'Andalousite, de la Biotite, de la Cordiérite, etc.	Formation d'un rift (extension en domaine continental).

Tableau 1 : Classification SIMA en fonction de la compositions chimique et mécanismes de deformation supposés

Selon cette classification les granites S et I proviennent de la fusion de la croûte, les granites S proviennent seulement d'une anatexie par ultra-métamorphisme.

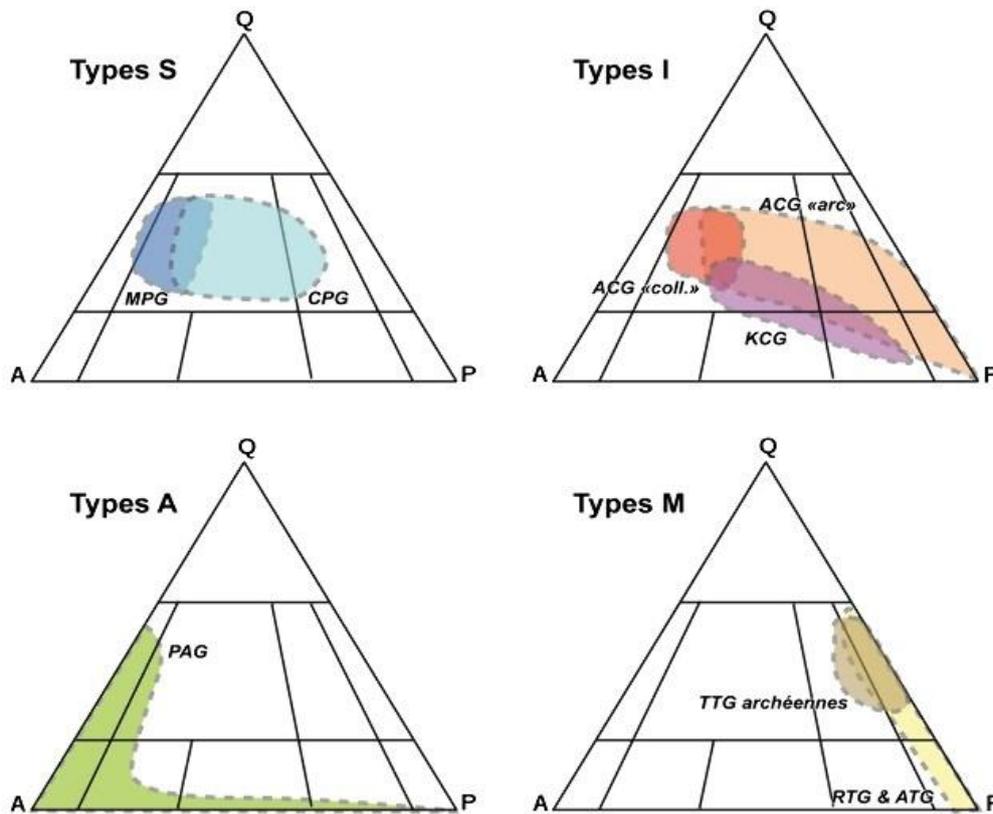


Fig7 : Les diagrammes QAP (Quartz, feldspath Alcalin, Plagioclase), des différents types de granites (et roches associées).

	MPG : Muscovite Peraluminous Granites
	CPG : Cordierite Peraluminous Granites
	ACG «arc» : Amphibole Calc-alkaline Granites arc
	ACG «coll.» : Amphibole Calc-alkaline Granites coll
	KCG : (K)potassic Calc- alkaline Granites
	PAG : Peralkaline and Alkaline Granites
	ATG : Arc Tholeitic Granites&
	RTG : Ridge Tholeitic Granites
	TTG : Tonalite trondhémite granodiorite

Q : quartz, A : feldspath alcalin, P : plagioclase

On note la différence entre, d'une part, les granites crustaux, qui forment des « patates » assez restreintes correspondant à la fusion de roches crustales donnant directement des liquides granitiques et, d'autre part, les granites mantelliques (ou hybrides), qui représentent la phase finale d'un long processus de différenciation depuis des roches basiques.

3.3.2.2 Classification IUGS

La classification minéralogique de l'IUGS des roches plutoniques en général, se base essentiellement sur la teneur en Quartz, Feldspaths alcalins, et Plagioclases.

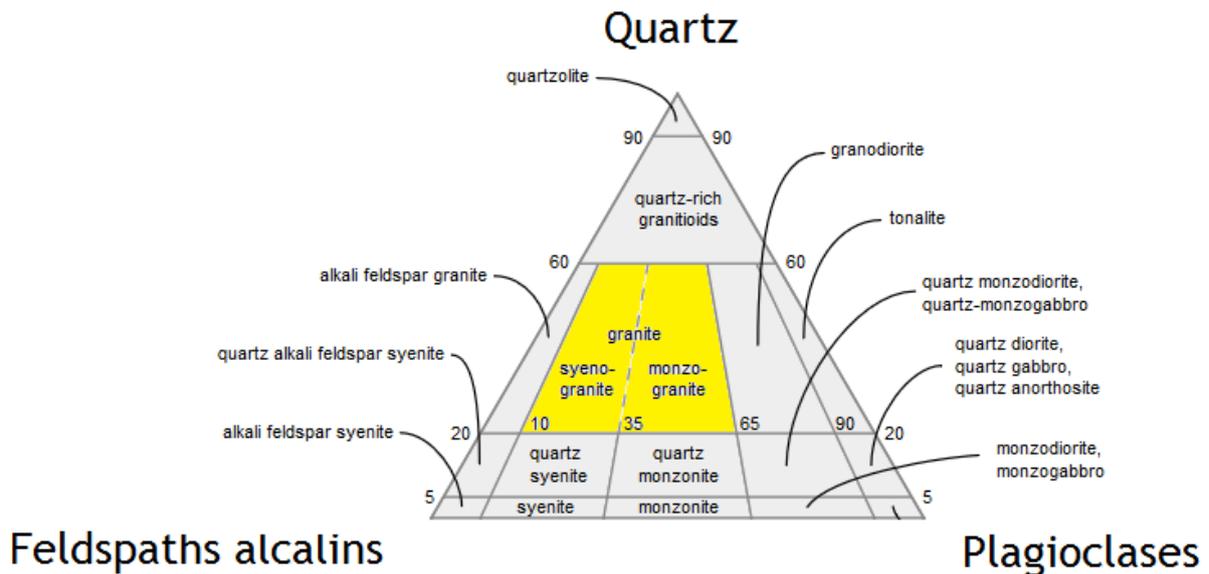


Fig 8 : Classification des roches magmatiques plutoniques

Suivant le type de granite, le taux de certains composés chimiques varie. On retrouve une différence dans les taux :

- d'Aluminium, et précisément de Al_2O_3 (l'alumine) ;
- de Sodium et de Potassium, et précisément de : Na_2O et de K_2O
- et de Calcium, ou plus précisément de CaO

Le principe de cette classification est simple, et se base sur la formule chimique des Feldspaths. Ceux-ci se composent d'Aluminium, de Silicium et d'Oxygène. Lors de la formation du granite par solidification du magma, le Silicium et l'Oxygène ne manquent pas pour former des cristaux, peu importe qu'il s'agisse de Quartz, Feldspaths, de Micas, etc. Par contre, les autres éléments sont utilisés pour fabriquer du Feldspath (wikipedia).

3.4-Etude pétrographique des roches magmatiques de la région d'étude

3.4.1-Granite migmatitique

Le granite migmatitique montre une texture grenue porphyrique essentiellement constituée des cristaux de quartz plagioclase et des phénocristaux de feldspath potassique et la présence des minéraux opaques et la muscovite. Il présente une altération dans laquelle on peut reconnaître la chlorite et la calcite (photo.1).

Quartz ; la taille des cristaux est déformé avec une extinction ondulante incolore, il polarise dans les teintes gris clair à blanc du 1^{er} ordre.

Feldspath potassique : présente des phénocristaux subautomorphes montrant des microclines à macle avec une altération d'épidote au centre, et inclusions d'apatite.

Plagioclase : se présente généralement sous forme des cristaux avec une taille xénomorphe à subautomorphe allongé déformé la présence de la macle polysynthétique. Ils sont altérés au cœur des petites cristaux d'épidote xénomorphe montre des teintes vives du 2^{ème} ordre « rose, bleu, mauve » et des inclusions de minéraux opaques automorphes.

La myrmékite : Peu abondant dans la roche ; C'est une association de plagioclase contenant de fines vermicules de quartz disposés en forme buissonnante ou en plage (Photo2).

Muscovite : moins rare avec une taille subautomorphe incolore, elle montre des clivages uniques et présente une altération en chlorite, une biréfringence forte avec des teintes vives rose bleu vert du 2^{ème} ordre.

Calcite : une altération hydrothermale riche en carbonate présente une calcite avec une taille subautomorphe surtout le long de clivage elle montre deux familles de clivages formant un quadrillage losangique. Elle polarise dans les teinte blanc grisâtre des ordres supérieurs et irisations multicolores (Photo 1).

Chlorite : est fréquente en tant que minéraux d'altération hydrothermale. Elle se trouve dans tous les types d'altérations.

Apatite : une forme automorphe montre une cassure « craquelé », elle est incolore avec un relief fort et des teintes gris blancs du 1^{er} ordre.

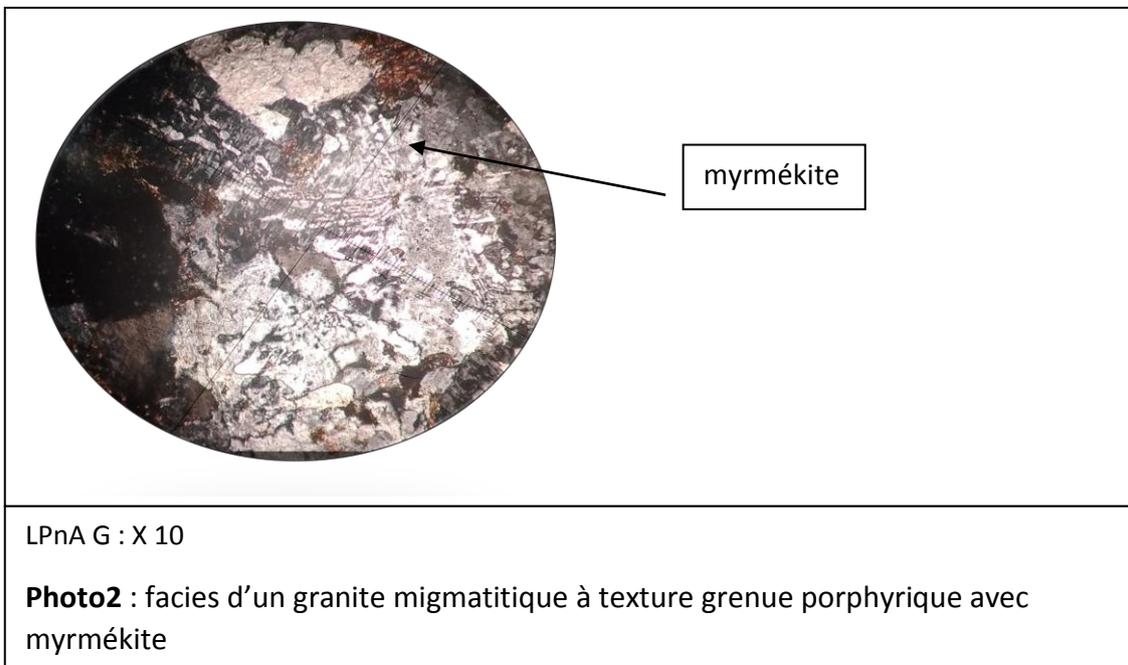
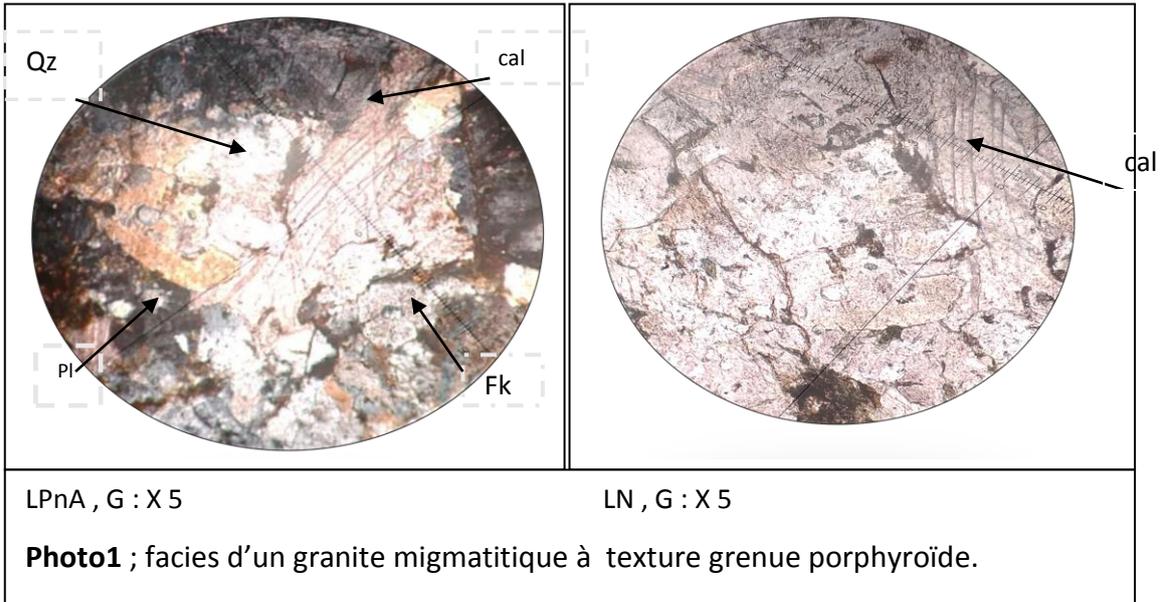
Les minéraux opaques sont aussi observés.

Ordre de cristallisation

La chronologie de la cristallisation s'effectue comme suit :

Minéraux opaques → Apatite → plagioclase → feldspath → Muscovite →
Quartz → Myrmékite → calcite.

Kahal Morrat



Un granite migmatitique montrant une altération hydrothermale de type carbonatitisation , il montre aussi un myrmékite.

3.4.2- Granite à amphibole

Granite à amphibole montre une texture grenue porphyroïde constituée essentiellement de cristaux de quartz et de plagioclase et des phénocristaux de feldspath la présence d'amphibole et minéraux opaques et d'épidote (photo.3).

Quartz : la taille des cristaux xénomorphe, il est déformée incolore il polarise dans le gris clair à blanc du 1^{er} ordre.

Plagioclase : se présente généralement sous forme de phénocristaux subautomorphes avec des macles polysynthétiques avec des inclusions au centre d'épidote sont altérés ; il polarise dans les teintes gris à blanc du 1^{er} ordre.

Feldspath potassique: se présente sous forme des phénocristaux subautomorphes à xénomorphes incolore à limpide ; il montre des macles perthitiques « microcline à macle » une altération d'épidote, Il polarise dans les teintes gris à jaune pâle du 1^{er} ordre.

Amphibole: se présente sous forme de cristaux automorphes « amphibole maclé » montre deux familles de clivage losangique (60° et 120°). Elle est altéré avec des inclusions de chlorite, polarise dans les teintes jaune orange mauve du 2^{ème} ordre, c'est une hornblende verte fortement pléochroïque.

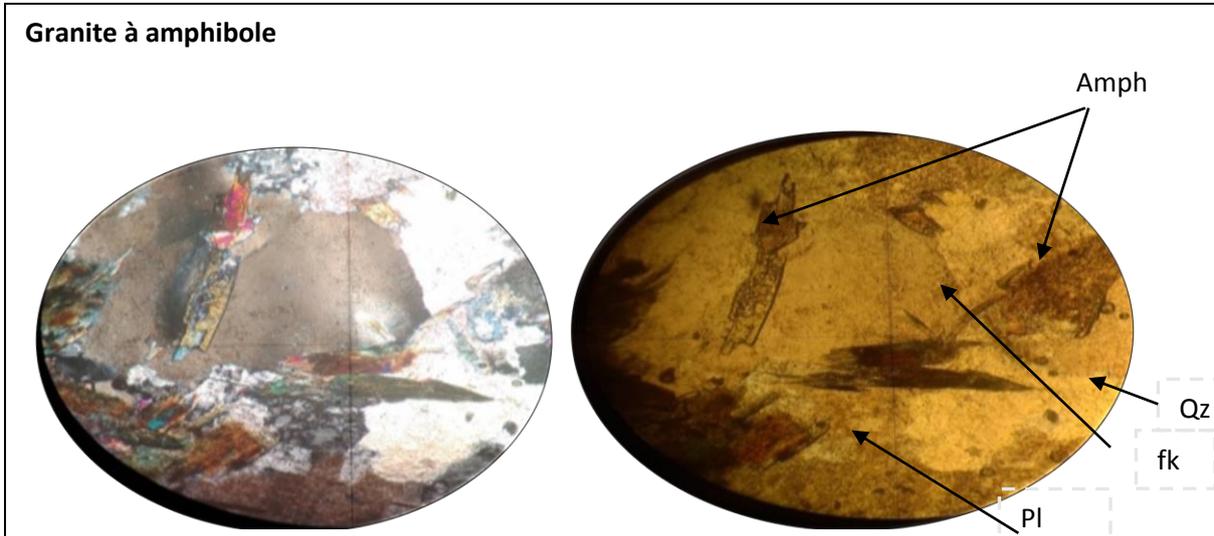
On a aussi une présence d'un phénomène d'altération hydrothermale la présence de chloritisation et une épidotisation.

Chloritisation : La chloritisation des amphiboles correspond au développement suivant la forme des cristaux accentuant sous aspect fibreux. Elle est le plus souvent associée aux cristaux d'oxydes opaques. Elle est reconnue par sa couleur verdâtre en lumière naturelle et sa teinte de polarisation anormale bleu violacée en lumière polarisée analysée. Elle est très abondante.

Epidotisation : Elle s'observe au sein des amphiboles en prisme. Les cristaux d'épidotes sont le plus souvent associés à l'apparition d'oxydes opaques. Elle se distingue par une faible coloration en jaune avec un pléochroïsme faible et des teintes de polarisation spécifiques de manteau d'arlequin et présentant un relief fort.

Ordre de cristallisation

Minéraux opaques → Amphibole → Plagioclase → Feldspath → Quartz.



L PnA , G : X 10	LN ,G : X 10
------------------	--------------

Un granite à amphibole qui montre des amphiboles losangiques et montre aussi une chloritisation et une épidotisation.

Photo 3 : faciès Granite à amphibole texture à grenue porphyrique.

3.4.3- Granite à biotite

Présente une texture grenue porphyroïde constituée essentiellement de phénocristaux de quartz de feldspath potassique de plagioclase et de biotite chloritisées et les oxydes de fer elle présente une altération dans la quelle on peut trouver la chlorite et l'épidote (photo 4&8).

Quartz : se présente généralement sous forme des phénocristaux déformés avec une forme ondulante qui montre que la roche a subi un métamorphisme avec des minéraux opaques.

Feldspath potassique: se présente généralement sous forme de gros cristaux subautomorphes à xénomorphes il est incolore à limpide avec un aspect trouble, on note la présence du microcline avec macles perthitiques et quelque macle de Carlsbad, une altération au cœur d'épidote. Il polarise dans les teintes gris à jaune pâle du 1^{er} ordre.

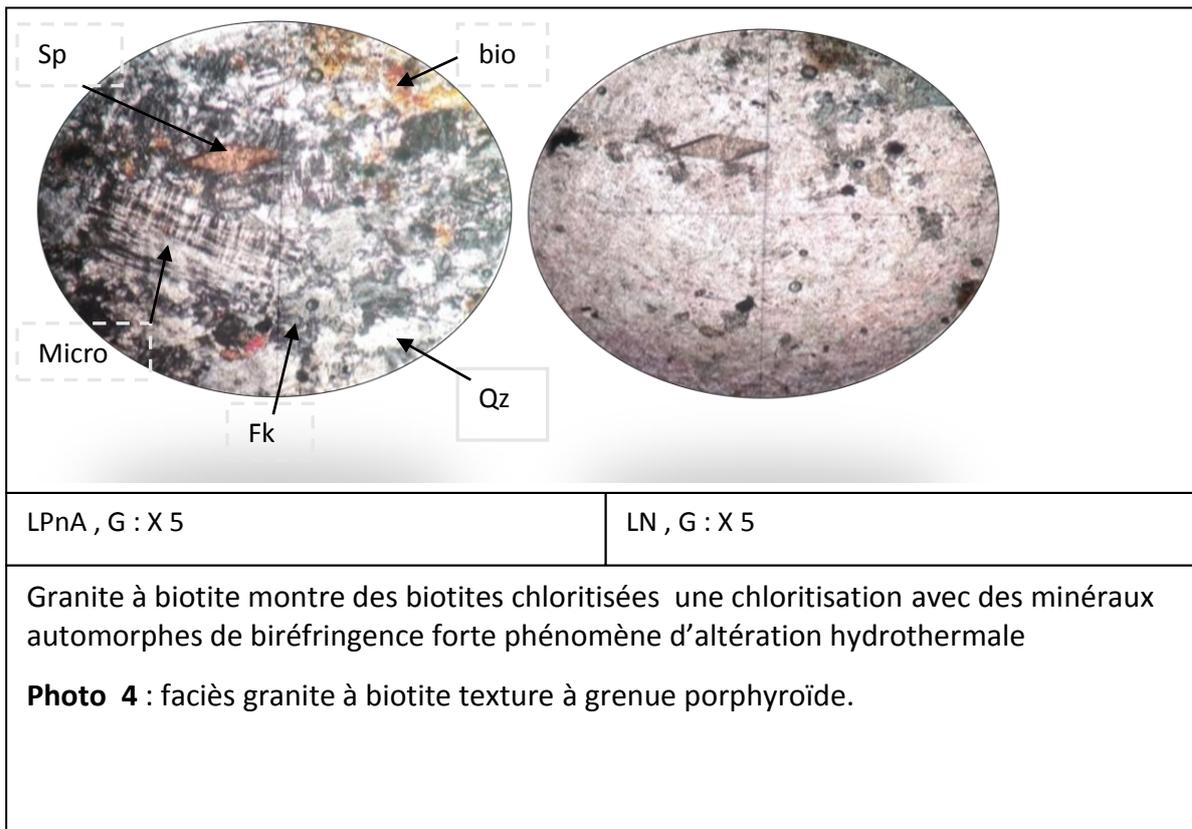
Plagioclase : se présente généralement sous forme des phénocristaux subautomorphe à xénomorphe allongée incolore avec la présence de macles polysynthétiques déformés et cassés ayant subi des efforts tectoniques.

Biotite : se présente généralement sous forme de cristaux xénomorphes déformés avec une réfringence moyenne avec pléochroïsme brun clair à brun rougeâtre à brune verdâtre. avec des traces de clivage. Une altération en chlorite et s'accumule dans les clivages les oxydes opaques une chloritisation avec des minéraux automorphes, de biréfringence forte.

Sphène : Il est assez fréquent, automorphe en section losangique avec des craquelures irrégulières présentant une couleur rose jaunâtre et un relief. En lumière polarisée analysée, il présente des teintes de biréfringence très forte avec irisations multiples.

Minéraux opaques : une association de minéraux opaques, ils sont automorphes très fréquents dans la roche.

Chloritisation : elle est présente dans tout type d'altération, phénomène d'altération hydrothermale.



Ordre de cristallisation

Minéraux opaques → Sphène → Plagioclase → Biotite → Feldspath → Quartz.

3.4.4-Diorite quartzique

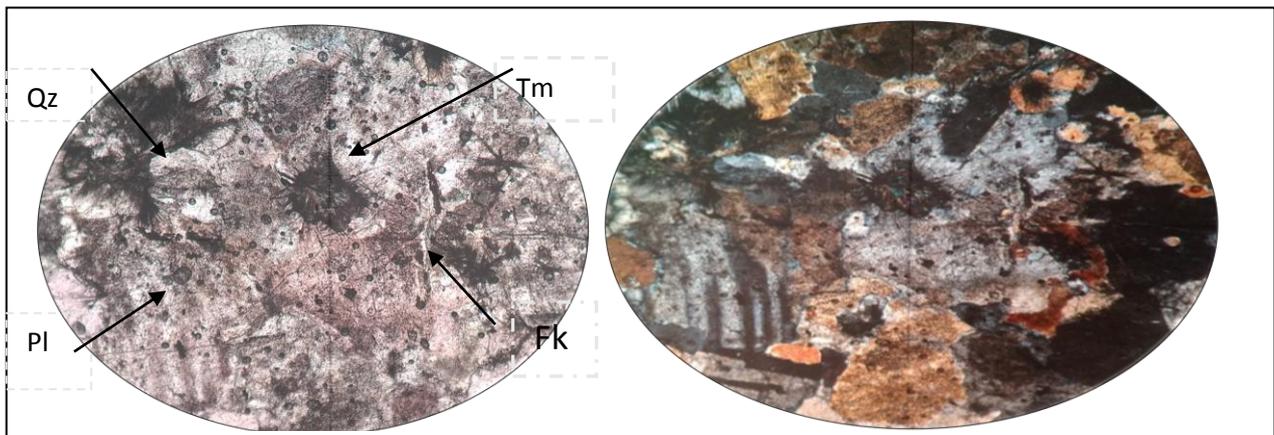
La diorite quartzique montre une texture porphyrique essentiellement constituée des cristaux de quartz et de plagioclase et de feldspath et la présence de tourmaline (photo 5).

Quartz ; se présente sous forme des phénocristaux déformée avec une forme ondulante au quel est associée à la tourmaline cette dernière et présente en agrégats de fines aiguilles incolore à verte, elle polarise dans les teintes verts du 2^{ème} ordre bleu mauve verte, elle montre une altération hydrothermale.

Plagioclase : se présente sous forme de phénocristaux subautomorphes, la présence de macles polysynthétiques, il est incolore très déformés.

Feldspath potassique ; se présente sous forme des phénocristaux incolores avec la macle péricline, des microclines perthitiques.

La présence de la tourmaline laisse penser à une altération hydrothermale de la roche « tourmalinisation ».



LN, G : X 5

LPnA, G : X 5

Diorite quartzique montre une tourmaline en agrégats dits soleil de tourmaline associée avec le quartz.

Photo 5 : faciès diorite quartzique à texture grenue porphyrique montre des cristaux de tourmaline.

Ordre de cristallisation

Minéraux opaques → plagioclase → Feldspath → Quartz → Tourmaline.

3.4.5 Une syénite

La syénite montre une texture grenue porphyroïde constituée essentiellement des cristaux de feldspath, de plagioclase et d'amphibole et pauvre en quartz et absence de biotite (photo 6).

Feldspath potassique : se présente sous forme des phénocristaux subautomorphes, ces cristaux sont incolores avec un aspect trouble sont fréquemment maclés « la macle de la péricline » des microclines sont en plaquettes subparallèles imbriqués les unes dans les autres, polarise dans les teintes grises du 1^{er} ordre.

Plagioclase : complètement altéré en saussuritisation.

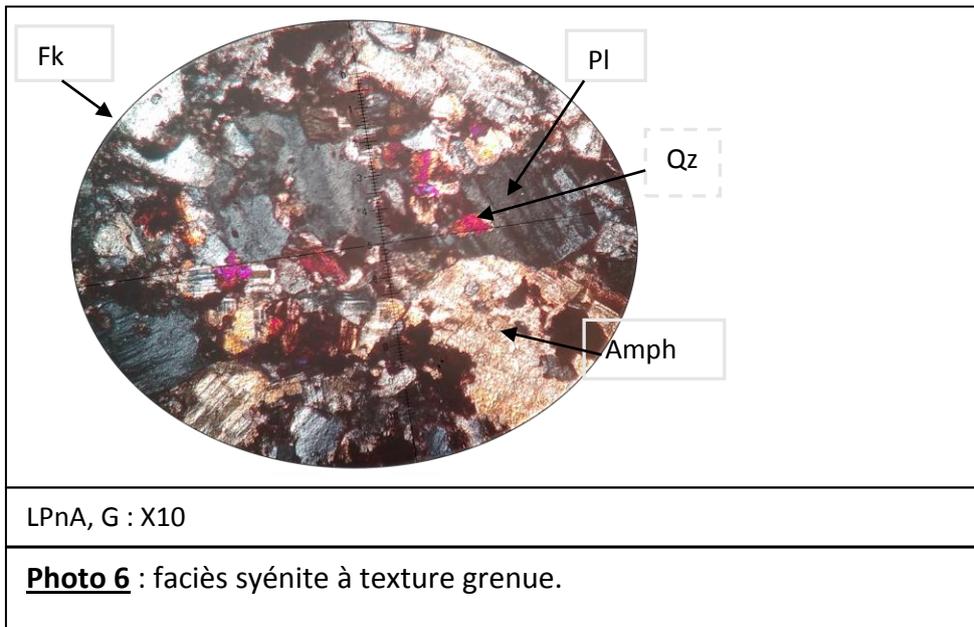
Amphibole : incolore à clivage soulignés par les oxydes de fer, sont orangés, mauve fin du 1^{er} ordre parfois avec maclé. Ils sont très rares.

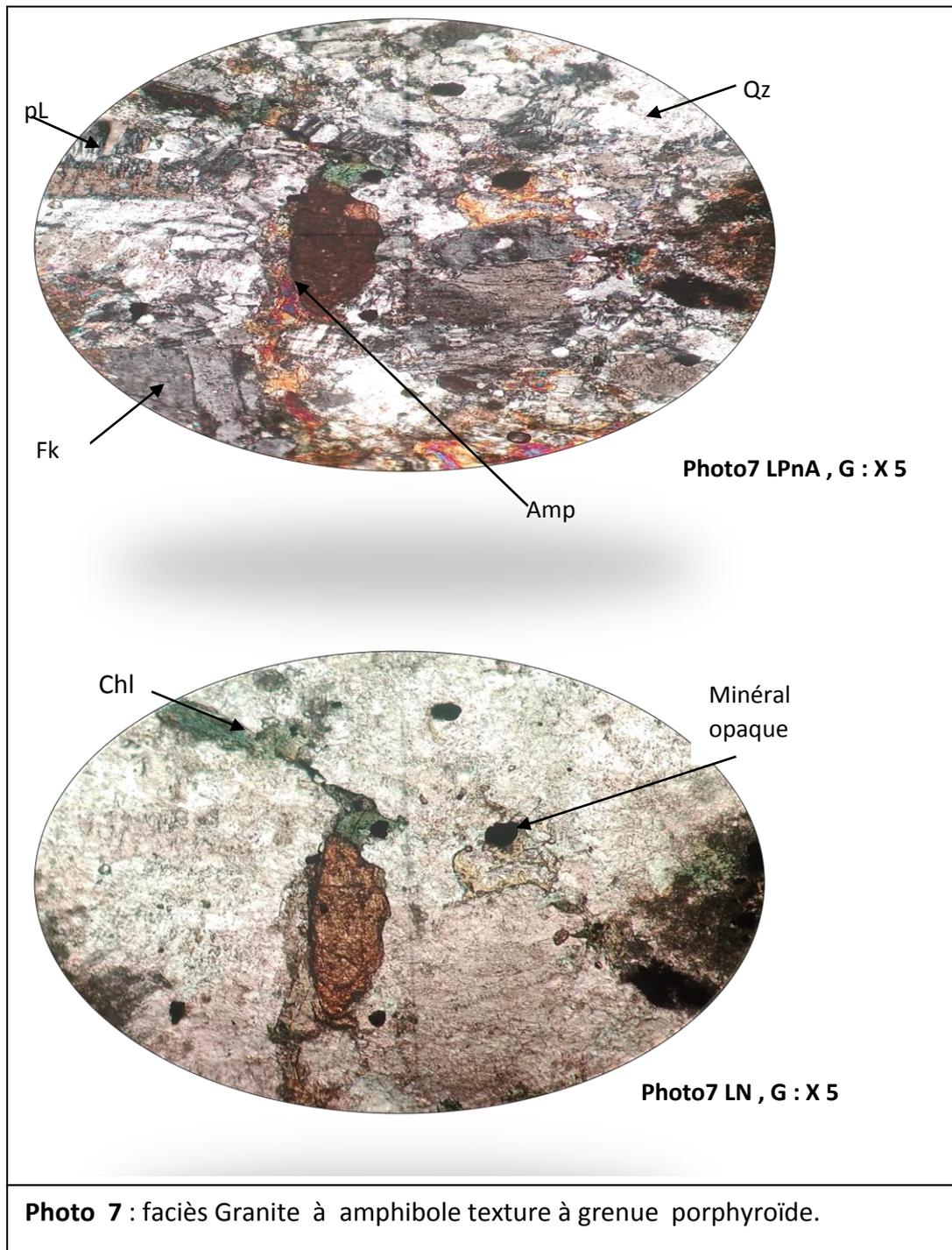
Quartz : on voit parfois des petites cristaux sont très rares. Il correspond à une silification.

Minéraux opaques : une association des minéraux opaques, ils sont automorphes très fréquents dans la roche.

Ordre de cristallisation

Minéraux opaques → Amphibole → Plagioclase → Feldspath → Quartz.





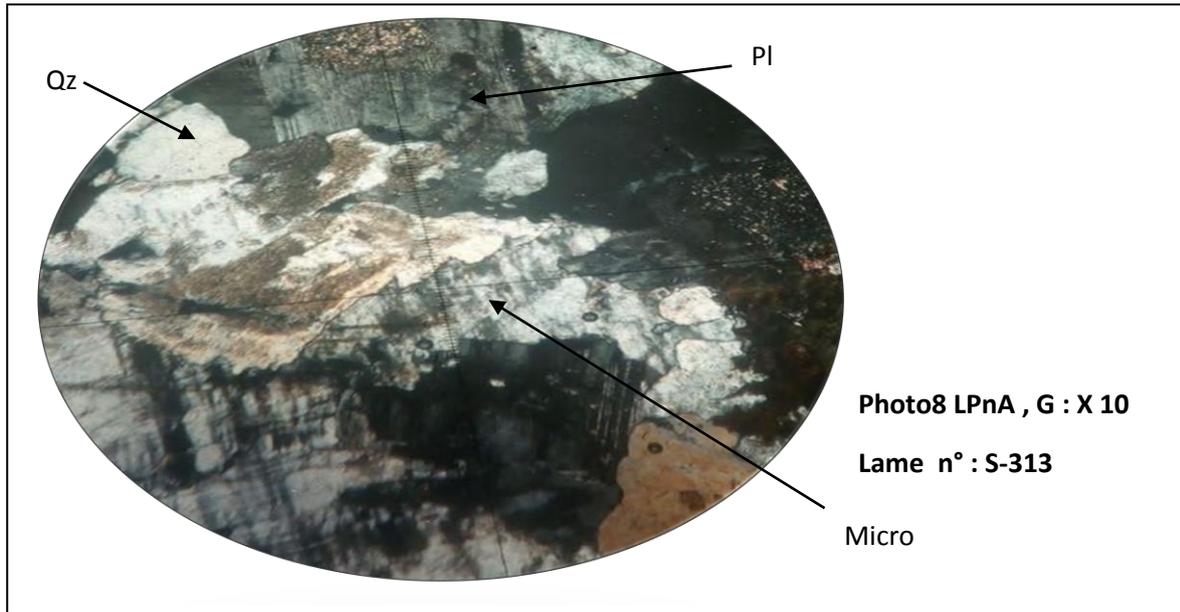


Photo 8 :faciés Granite à biotite à texture grenue porphyroïde

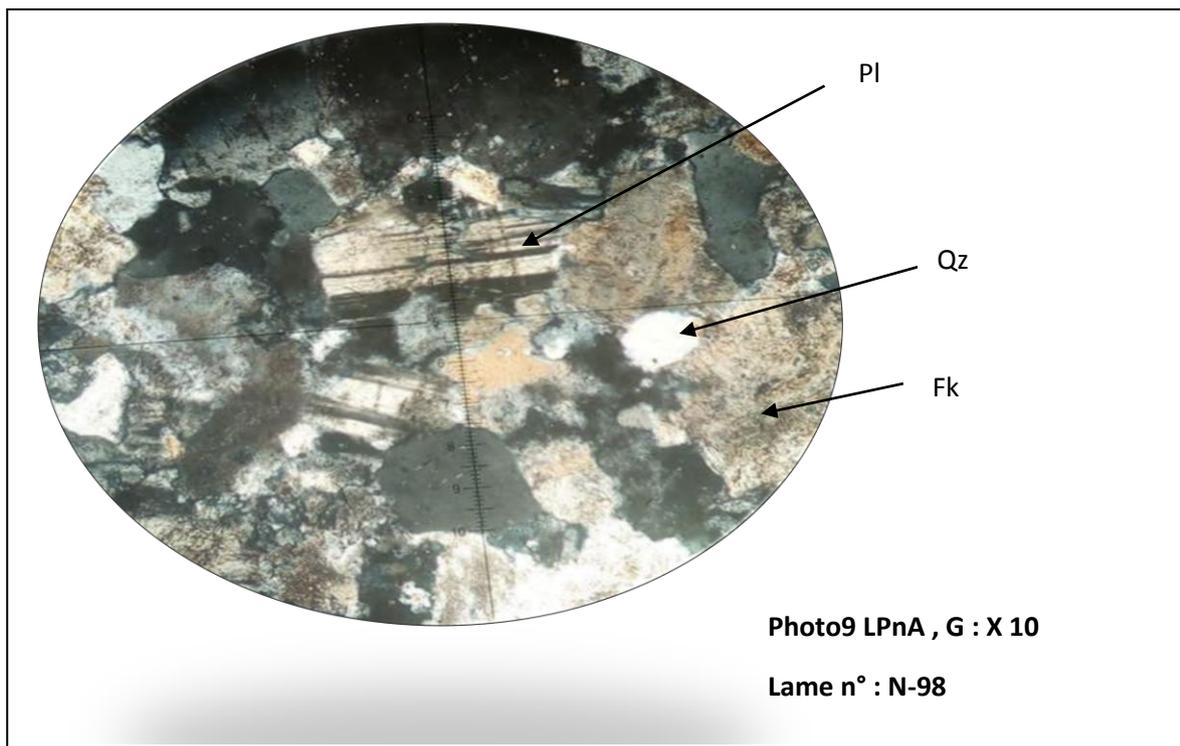


Photo 9 : faciès microgranite à texture grenue porphyroïde.

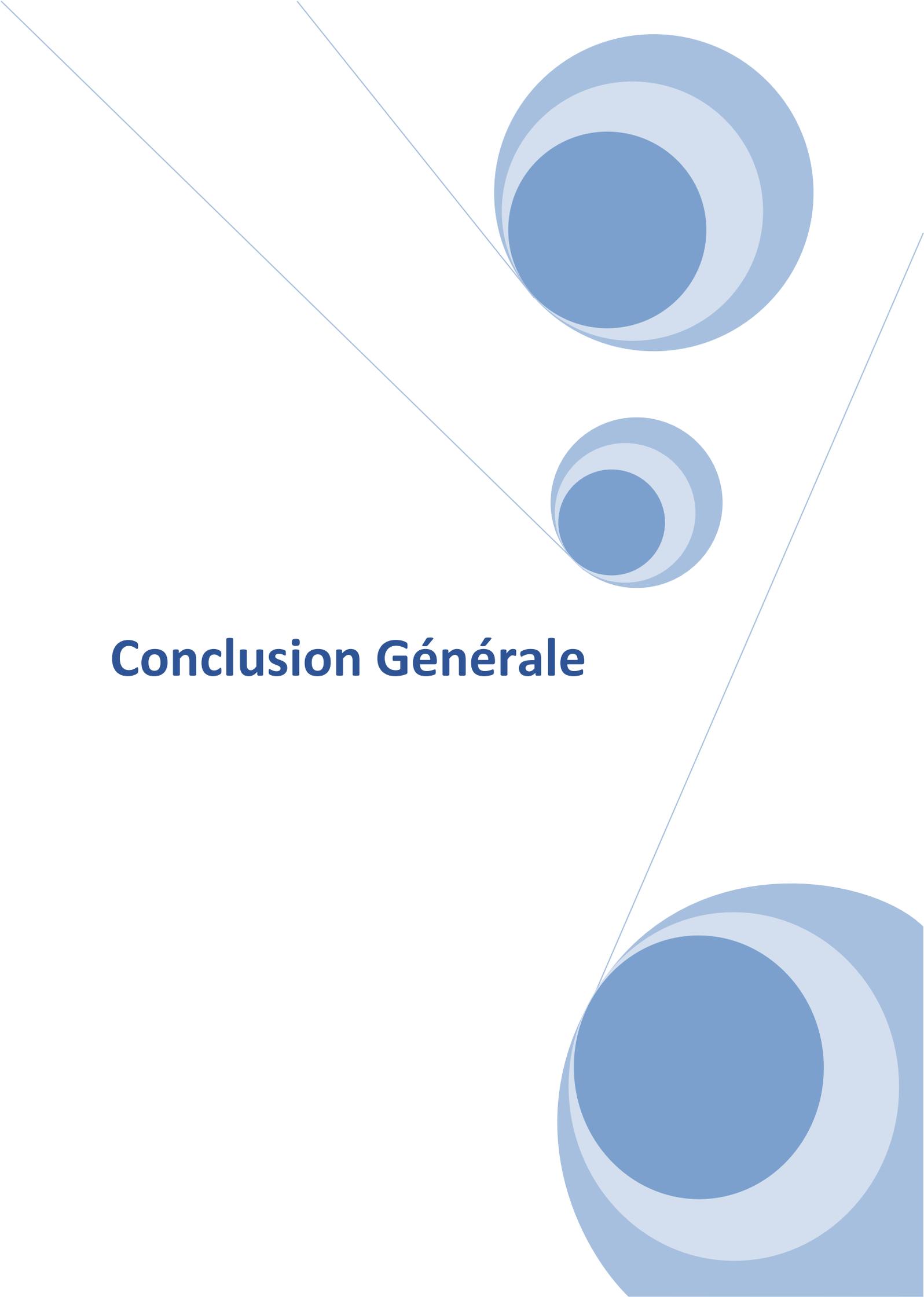
Microgranite déformée montre une extinction ondulante de quartz et des macles déformées et cassés de plagioclase.

3.4.6- Conclusion sur l'étude pétrographique

On conclut d'après cette étude que notre région d'étude constituée ou bien composée par des roches cristallophylliennes magmatiques type granite, granite migmatitique, granite à biotite , granite à amphibole , diorite quartzique et syénite .

L'altération hydrothermale est très développée (carbonatisation, chloritisation et silicification).

Dans certaines lame minces, les minéraux observés sont représentés par : le quartz, le plagioclase altéré le feldspath potassique, l'amphibole, la biotite, la calcite, l'épidote, la chlorite, la muscovite et la tourmaline.

The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each with a darker blue center and a lighter blue outer ring. These circles are arranged in a vertical line, with the largest at the top and bottom, and a smaller one in the middle. Two thin blue lines intersect at the center of the middle circle, forming an 'X' shape that extends towards the corners of the page.

Conclusion Générale

Conclusion générale

Le Pays cristallin de Réguibat forme la partie nord du Craton ouest-africain. S'étend sur plus de 1500 Km depuis la mauritanie.

Notre secteur d'étude Kahal Morrat est constitué de roches magmatiques représentées essentiellement et par ordre d'importance par :

- *Des granitoïdes rose à rouge à Feldspaths potassiques, souvent des roches syénitiques,*
- *Des granites à biotites à grains moyen à grossiers d'autres à grains fins et granites à amphiboles,*
- *A ces faciès sont associés des roches basiques types diorites à gabbro-diorites en petits massifs en position adjacente ou enclavés dans les granites ;*
- *Les roches volcaniques liées au magmatisme Aftout-Eglab sont représentées par des dacites et faciès rhyolitiques aphanitiques, des brèches volcaniques ignimbritiques et tufs acides.*

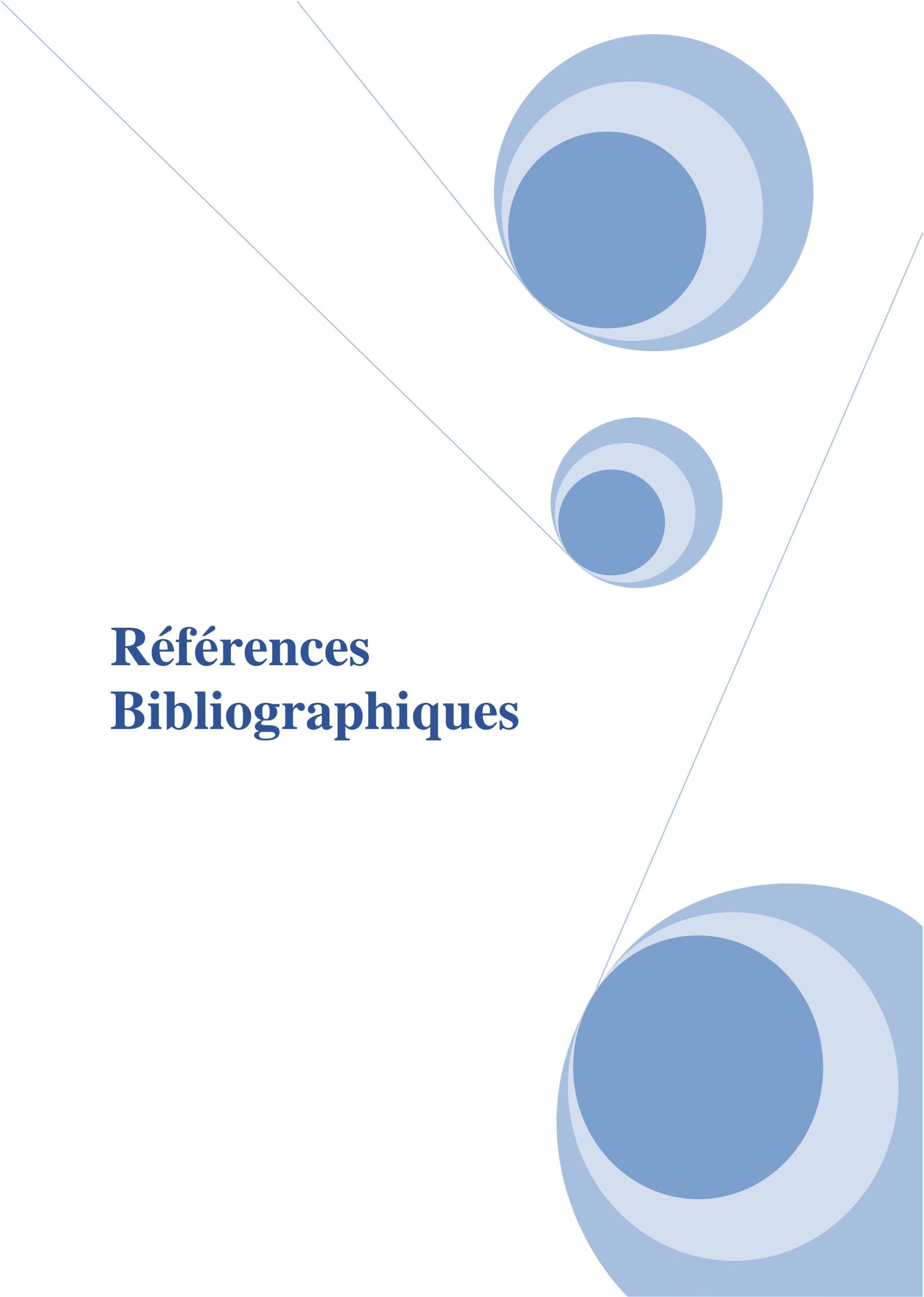
L'étude pétrographique a mis en évidence 6 types de faciès différents et la présence de l'altération hydrothermale :

- ✓ *faciès d'un granite migmatitique texture grenue porphyroïde.*
- ✓ *faciès d'un granite migmatitique texture grenue porphyroïde montre une myrmékite.*
- ✓ *faciès Granite à amphibole texture grenue porphyroïde.*
- ✓ *faciès granite à biotite texture grenue porphyroïde.*
- ✓ *faciès diorite quartzique une texture grenue porphyroïde montre des cristaux de tourmaline.*
- ✓ *faciès syénite une texture grenue porphyroïde.*

Les altérations hydrothermales sont essentiellement de type silicification, chloritisation, épidotisation, séricitisation et calcitisation (chlorite, séricite, épidote, calcite, quartz).

Les minéraux opaques identifiés au microscope sont vraisemblablement liés aux altérations hydrothermales dans les différents faciès.

Ces minéraux opaques sont le plus souvent soulignés par la ferrugénisation (oxydes de fer).

The page features a decorative graphic consisting of three blue circles of varying sizes, each composed of concentric rings of different shades of blue. These circles are arranged in a vertical line, with the largest at the top and bottom, and a smaller one in the middle. Two thin, light blue lines intersect at the top left and extend diagonally across the page, framing the circles and the text.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

Allami F. (2008). *Les altérations hydrothermales liées aux roches magmatiques dans la région des Eglab (Dorsale Réguibat, Sud-West algérien).* Mém. Ingéniorat, Univ. , Oran2.

Allami F.Z. (2015/2016) – *Pétrologie et géochimie des plutonites basiques de la structure annulaire d’Anna (Chegga), comparaison avec celle de la structure annulaire de Bled M’Dena (Eglab occidentale, Dorsale Réguibat, Sud-Ouest algérien), thèse Magister, Univ. Oran, Algérie, 99*

Azzouni-Sekkal A. (1976). *Les stocks plutoniques basiques de la zone de jointure «Yetti-Eglab ».* Thèse Doct. 3ème cycle Univ. Alger, 99p.

Benramdane H. (1999). *Synthèse bibliographique sur les Eglab (zone de jointure Yetti-Eglab) ; Rapp. Interne Div. Serv. Géol. ORGM Algérie.,*

Benramdane H. (2007). *Contribution à l’étude géologique et gîtologique des minéralisations aurifères de la zone de jointure Yetti-Eglab (Sud-ouest algérien). Mém. Magister, USTHB.*

Bessoles. B. (1977). *Géologie de l’Afrique : Craton Ouest Africain. B.R.G.M , n. 88, 402p.*

Bassot J.P., (1969) – *Etude géologique du Sénégal oriental et de ses confins guinéo-maliens, Thèse 3ème cycle, Fac. Sci. Nancy, 105p.*

Buffière J.M., Fahy J.C & Petey J. (1965) - *Notice explicative de la carte géologique au 1/500.000 de la région des Eglab et la bordure N du Yetti, Société d’Etude et de Réalisation Minières et Industrielle, Paris VIII, Organisme technique de mise en valeur des richesses du sous-sol Saharien*

Fabre J. (2005) - *Géologie du Sahara occidental et central, Musée Royal de l’Afrique central, 572p.*

Gevin P. (1951). *Sur la structure du massif cristallin Yetti-Eglab (Sahara occidentale). C.R Acad. Sci. Paris, n° 233, pp. 1129-1130.*

Kahoui (1988) *étude d’un complexe granitique différencié et de sa couverture volcanique , incidence métallogénique, cas du Djebel Drissa (Eglab,Algérie) Th. Doct. Univ. Nancy 1. 258,P .*

Kahoui M . , Drareni A.Fabre J., Peucat J.J& Kaddour M.(1996) *rattachent le stock plutonique du sud Tinguicht (malignites et syénites mésocrates associées) aux complexes annulaires post-orogéniques tels que ceux de Djbel Drissa et de Hassi El Fogra.*

Lagraa K. (2014) - *Mise en évidence d’une minéralisation à Molybdène-cuivre de type porphyre associée au complexe granitique de Bled M’Dena (Eglab, dorsale Réguibat, Algérie), Thèse doctorat, Univ. Oran2.*

Liégeois J.P., & Ramboults L. (2002) structure in terranes of the Reguibat Rise (Mauritanie) : isotopic, systructural and géophysical evidences ; 19th coll. Af . Geol. El Djadida, Morroco .

Mahdjoub Y. & Kahoui M. (2007) – The paleoproterozoic Eglab domain (Algeria, Reguibat Rise, West African Craton) ; geodynamic model and ore controls, 1ère Conférence Internationale sur les Ressources Minérales en Algérie (CIRMA) (Communication oral), Algérie.

Milesi J. P., Fyebesse J. L., Ledru P., Dommanget A., Ouedrago M. F., Prost A., Winchon C., Sylvain J.P., Johan V, Teygey M., Calvez J.Y. & Lagny Ph. (1989) – Les minéralisations aurifères de l’Afrique de l’Ouest. Leur évolution lithostructurale au Protérozoïque inférieur ; Chron Rech. Min. Fr, n°497, PP 3-98.

Peucat J.J., Capdevilla R., Drareni A., Mahdjoub Y. & Kahoui M. (2005) the Eglab massif in the West African Craton (Algeria), an original segment of the Ebunian orogenic belt : petrology, geochemistry and geochronology, precambrian research, V.136.

Piboul M., Amosse J. ? Kahoui M., Fabre J. & Boukhalfa L. (1996) le magmatisme gabroïque précoce des Eglab orientaux du bouclier Reguibat : géochimie et comportements des éléments du groupe du platine (PGE) .Mém. Ser . Géol. Algérie . n°8, 23-34

Potrel et al.1998 Le domaine occidental archéen qui affleure dans l’Amsaga – Tasiast, le Tiris et le Ghallaman forme essentiellement de séries de type TTG (gneiss gris, orthogneiss, chnockites) et de ceinture de roches vertes archéennes (3,5 – 2,73 Ga)

Rocci G., Bronner G. & Deschamps M. (1991) crystalline basement of th West African craton in «The West African orogen and circum atlantic correlatives». R.D. Dallmeyer, J. P. Lecorché (Eds). Springer-Verlag, 31-61,405P.

Sabaté P. et Lomax K. (1975). Données stratigraphiques et paléo magnétiques de la région Yetti-Eglab (Sahara occidental algérien). Bull. B.R.G.M. Fr., section II, n° 4, pp. 293-311.

Sabaté P. (1973). La jointure Yetti-Eglab dans la dorsale précambrienne du pays Réguibat (Sahara occidental algérien). C. R. Acad. Sci. Paris, (D), 276, pp. 2237-2240.

Saci M. (2018) – Etude pétrographique et caractérisation du métamorphisme des faciès volcano-détritiques dans la zone de la jointure Yetti-Eglab, massif des Eglab ; Sud-Ouest algérien, mémoire Master, Univ. Oran, Algérie.

S.E.R.M.I (1963-1964, 1965) Rapport de fin de mission. Etude géologique de la zone occidentale des Eglab.

S.E.R.M.I (1965a) Etude géologique de la partie orientale de la Dorsale Réguibat, J.M. Buffière.

Sougy J. (1960) – les séries précambriennes de la Mauritanie nord-orientale, Rept. 21th intern.Geol. Congr. Nord. 9, pp 59-68.

Tabeliouna M., Kolli O., Cottin J.Y., Zerka M. (2008). Les clinopyroxénites et les gabbros d’une structure annulaire (Sud de Gara Djebilet, Eglab, Dorsale Réguibat, S algérien), Bulletin du Service Géologique nationale, Vol.19, n°3, pp.245-265.

Liste des figures

Figure 1 : *Structure d'ensemble de l'Afrique (Liégeois et al., 2002)*

Figure 2 : *Carte de situation du massif des Eglab dans le cadre ouest-africain (d'après Peucat et al., 2005)*

Figure 3 : *carte géologique schématique de la Dorsale Réguibat d'après (J.Sougy.1970-1972 ; P.Sabaté, 1978 ; R.Black, 1984 ; G.Choubert A.& Faure Muret, 1970-1984).*

Figure 4 : *Schéma structural de la partie orientale de la Dorsale Réguibat (BIA, 1960 ; SERMI, 1965)*

Figure 5 : *carte géologique simplifiée massif des Eglab et de la bordure Est du massif de Yetti d'après (Mahdjoub, 2007).*

Figure 6 : *Carte géologique de la région d'étude Kahal Morrat ; SERMI 1965).*

Figure 7 : *Position, dans les diagrammes QAP (Quartz, feldspath Alcalin, Plagioclase), des différents types de granites et roches associées.*

Figure 8 : *Classification d'une partie des roches magmatiques plutoniques.*

Liste des photos

Photo 1 : faciès d'un granite migmatitique à texture grenue porphyroïde.

Photo 2 : faciès d'un granite migmatitique à texture grenue porphyroïde myrmékitique.

Photo3 : faciès Granite à amphibole à texture grenue porphyroïde.

Photo4 : faciés granite à biotite à texture grenue.

Photo 5 : faciès diorite quartzique à texture grenue montre des cristaux de tourmaline

Photo 6 : faciès syénite à texture grenue.

Photo 7 : faciès Granite à amphibole à texture à grenue.

Photo 8 : faciès granite à texture à biotite grenue.

Photo 9 : faciès micro ranite à texture microgrenue.