

République Algérienne Populaire et Démocratique  
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de Recherches Scientifiques



Université Oran 2 Mohammed Ben Ahmed  
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département de la Géologie

### **Mémoire de Fin d'Etude**

Pour l'obtention du diplôme de Master 2  
Ressources Minérales, Géomatériaux et Environnement (RMGE)

## **Etude pétrographique des pegmatites de la région d'Aderniba, Hoggar sud Algérie**

Présentée et soutenue publiquement le 29 Juin 2024 par :

GUEHAM Ghiath

AMIAR Oussama Abdelhafid

Devant le jury composé de :

Mr. CHADOULI Nadia Kheira	MAA	Présidente.
Mr. BENRAMDANE Houcine	MAA	Examineur.
Mme ALLAMI Fatima Zohra	MAA	Encadrante.

2023-2024

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقَالَ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا

# Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été rendue possible grâce à l'aide, au soutien et aux encouragements de nombreuses personnes que nous tenons à remercier chaleureusement.

Tout d'abord, nous adressons nos sincères remerciements à notre directeur de mémoire, Madame Allami Fatima Zohra pour son encadrement exceptionnel, ses précieux conseils et sa disponibilité. Sa rigueur scientifique et son soutien indéfectible ont été essentiels à la réussite de ce travail.

Nous souhaitons également exprimer notre gratitude aux membres du jury,

Mr. Tabellouna Mohammed et Monsieur Benramdane Houcine, pour avoir accepté d'évaluer notre mémoire. Leurs remarques constructives et leurs encouragements ont grandement enrichi notre réflexion.

Nos remerciements vont aussi à l'ensemble des enseignants et professeurs du Université Oran2, qui ont su nous transmettre leur savoir et nous ont accompagnés tout au long de notre parcours universitaire. Leur dévouement et leur passion pour l'enseignement ont été une source constante d'inspiration.

Nous tenons à remercier particulièrement Mr Mammam Amieur Mr DIB Abdel Yllah et Mr Ben Abdelkrim Moussa et Mr Hanafi et Mme Chadouli, Nadia pour leur soutien, leurs conseils avisés et leur disponibilité. Leurs contributions ont été précieuses pour approfondir notre réflexion et enrichir notre travail.

Nous tenons à remercier nos familles et nos amis pour leur soutien moral, leurs encouragements et leur compréhension durant cette période exigeante. Leur présence à nos côtés a été une source inestimable de force et de motivation.

Nous exprimons également notre reconnaissance envers nos camarades de promotion pour leur solidarité, leurs échanges enrichissants et l'esprit de camaraderie qui a régné tout au long de ces années. Leur aide précieuse et leur amitié ont rendu cette aventure académique plus agréable et stimulante.

Une mention spéciale va à toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de notre stage de terrain dans le désert algérien, notamment à Tamanrasset et dans le massif du Hoggar. Nous adressons nos sincères remerciements aux guides locaux, aux logisticiens et à l'Armée National Algérien qui nous ont soutenus sur le terrain, pour leur aide précieuse et leur hospitalité. Leur expertise et leur générosité ont été essentielles pour le bon déroulement de notre travail sur le terrain.

# Dédicaces

Dédicace de GUEHAM Ghiath

À mes parents,

Pour leur amour inconditionnel, leur soutien constant et leurs encouragements sans faille. Votre foi en moi a été ma plus grande force.

À la mémoire de ma défunte sœur bien aimée, qui m'a toujours soutenu et espéré me voir diplômé .

Dédicace de AMIAR Oussama Abdelhafid

À mon père, Amiar hadj mouhamed, pour ta sagesse, tes encouragements, et ta confiance en moi. Ce travail est le fruit de vos sacrifices et de votre dévouement, et ma mère, pour ton amour inconditionnel, ta patience infinie, et ton soutien indéfectible

## Tableau de matières

Abstract: -----	1
Résumé: -----	1
ملخص: -----	1
Introduction Générale -----	2
Chapitre I : Généralités -----	3
Introduction -----	4
1. Structure Géologique de l’Afrique de l’Ouest et Formation de La Chaîne Pan Africaine ---	4
1.1. Le Craton Ouest-Africain: -----	5
1.2. La Zone Mobile: -----	5
1.3. Les Bassins Sédimentaires: -----	5
2. Cadre géographique du Hoggar -----	5
3. Cadre géologique du Hoggar -----	5
3.1. . Origine, signification et histoire du terme « Panafricain ». -----	5
3.2. Le Bouclier Touareg -----	6
3.3. Subdivisions Structurales Du Hoggar : -----	7
3.3.1. La Première Subdivision (M Lelubre, 1952) -----	8
3.3.2. La Seconde Subdivision (Bertrand et Caby 1978) -----	8
3.3.3. Concept des terrains : -----	9
Chapitre II : Géologie de la région Tin Felki -----	10
Introduction -----	11
1. Situation géographique -----	11
2. Contexte géologique -----	11
2.1. Lithostratigraphie -----	12
2.2. Magmatisme du panafricain -----	13
2.3. Métamorphisme : -----	13
2.4. La Tectonique : -----	13
Chapitre III : Géologie du secteur d’étude -----	16
Introduction -----	17
1. Présentation du secteur d’étude -----	17
1.1. Localisation géographique -----	17
1.2. Contexte géologique du secteur d’étude -----	17
1.3. Unités Lithologiques -----	17
1.4. Structure et Relations -----	17
2. Coupe Géologique -----	20

2.1.	Orientation	20
2.2.	Unités Lithologiques	20
2.3.	Structure et Relations	20
3.	Pétrographie	22
3.1.	Echantillonnage	22
3.2.	Description macroscopique :	22
3.1.1.	Les granites	22
3.1.2.	Les granodiorites	22
	Les granites	23
3.1.3.	Etude des pegmatites	23
3.2.	Description microscopique :	24
3.2.1.	Granites	24
	PLANCHE I	26
3.2.2.	Granodiorites :	27
	Conclusion :	28
	PLANCHE II	29
	Chapitre IV : Etude des Pegmatites	30
1.	Généralités	31
2.	Classification :	31
3.	Localisation géographique :	32
4.	Etude macroscopique :	33
5.	Composition Minéralogique :	34
6.	Textures et Structures	34
7.	Etude microscopique :	34
	PLANCHE III	36
	PLANCHE IV	37
	PLANCHE V	38
	Conclusion Générale	39
	Liste des figures :	40
	Liste des Photos :	40
	Bibliographie	42

## Abstract:

This study focuses on the geological analysis of the Aderniba region, located in the Tin-Felki sheet of the eastern Hoggar within the Tuareg shield. The investigation highlights the area's significant lithological diversity, including granite, granodiorite, and pegmatite formations. Macroscopic and microscopic analyses of collected samples reveal detailed mineralogical compositions and textures. The findings enhance our understanding of the geological processes that shaped the region, emphasizing its potential for further geological and economic studies.

## Résumé:

Cette étude se concentre sur l'analyse géologique de la région d'Aderniba, située dans la feuille de Tin-Felki du rameau oriental du Hoggar au sein du bouclier touareg. L'enquête met en lumière la diversité lithologique significative de la région, incluant des formations de granite, de granodiorite et de pegmatite. Les analyses macroscopiques et microscopiques des échantillons collectés révèlent des compositions minéralogiques et des textures détaillées. Les résultats améliorent notre compréhension des processus géologiques qui ont façonné la région, en soulignant son potentiel pour des études géologiques et économiques futures.

## ملخص:

تتركز هذه الدراسة على التحليل الجيولوجي لمنطقة أدرنيبا الواقعة في ورقة تين-فلكي ضمن الدرع الطوارقي في الجزء الشرقي من الهقار. تسلط التحقيقات الضوء على التنوع الصخري الكبير في المنطقة، بما في ذلك تشكيلات الجرانيت والجرانوديوريت والبيجماتيت. تكشف التحليلات العيانية والمجهريّة للعينات المجمعة عن تركيبات معدنية وأنسجة مفصلة. تعزز النتائج فهمنا للعمليات الجيولوجية التي شكلت المنطقة، مع التركيز على إمكانياتها لدراسات جيولوجية واقتصادية مستقبلية.

## **Introduction Générale**

L'étude géologique de la région d'Aderniba, située dans la feuille Tin-Felki qui appartient au rameau oriental du Hoggar occidental, au sein du Hoggar, offre un aperçu précieux sur les formations lithologiques et les processus pétrographiques ayant façonné cette région. Notre terrain d'étude défini par les coordonnées géographiques 23°11'28"N - 4°08'08"E et 23°11'36"N - 4°07'56"E qui est localisé à l'Ouest DE Tin Felki, se caractérise par une diversité géologique remarquable, notamment la présence de granite, granodiorite et pegmatite.

Les investigations menées ont révélé trois faciès principaux dans la zone étudiée: le granite qui affleure principalement à l'Est, les granodiorites situées à l'Ouest et les pegmatites au centre. Ces formations offrent une fenêtre unique pour comprendre les processus magmatiques et tardi-magmatiques, ainsi que la cristallisation de bains fondus résiduels riches en volatils.

Des études pétrographiques approfondies, réalisées au laboratoire de géologie de l'Université d'Oran 2, ont permis de caractériser les échantillons collectés. Les observations macroscopiques et microscopiques des roches ont révélé des textures et compositions minéralogiques variées. Par exemple, les granites présentent une texture grenue typique avec des minéraux tels que le quartz, le feldspath, le plagioclase et la biotite, tandis que les granodiorites sont riches en quartz et feldspaths, avec une prédominance de plagioclases par rapport à l'orthose.

Les pegmatites, quant à elles, sont des roches tardi-magmatiques silicatées, souvent associées à des granitoïdes. Elles se distinguent par leur morphologie variée et leur structure zonée, contenant fréquemment des cristaux de grande taille et des minéraux rares tels que le lépidolite, la topaze et la tourmaline. Leur étude détaillée est cruciale en raison de leur potentiel minéralisateur, pouvant contenir des éléments économiques tels que le béryllium, le lithium et les terres rares.

Cette introduction vise à situer le cadre géologique du secteur d'étude, en soulignant l'importance des formations lithologiques et des processus pétrographiques étudiés. La suite du mémoire développera en détail les caractéristiques spécifiques de chaque faciès, les résultats des analyses en laboratoire, et les implications géologiques et économiques de ces formations.

# Chapitre I : Généralités

## Introduction

Ce chapitre présente une vue d'ensemble du massif du Hoggar, une région géologiquement significative de l'Afrique de l'Ouest. Nous explorerons d'abord la structure géologique générale de cette partie du continent, en mettant l'accent sur les trois grandes unités géologiques : le craton Ouest-Africain, la zone mobile panafricaine, et les bassins sédimentaires. Nous nous pencherons ensuite sur le cadre géographique et géologique spécifique du Hoggar, en détaillant les subdivisions structurales et l'évolution tectonique de cette région, notamment l'impact de l'orogénèse panafricaine. Cette analyse permettra de mieux comprendre les processus géodynamiques qui ont façonné le Hoggar et ses alentours.

### 1. Structure Géologique de l'Afrique de l'Ouest et Formation de La Chaîne Pan Africaine

L'Afrique de l'Ouest est subdivisée en trois grandes unités géologiques.

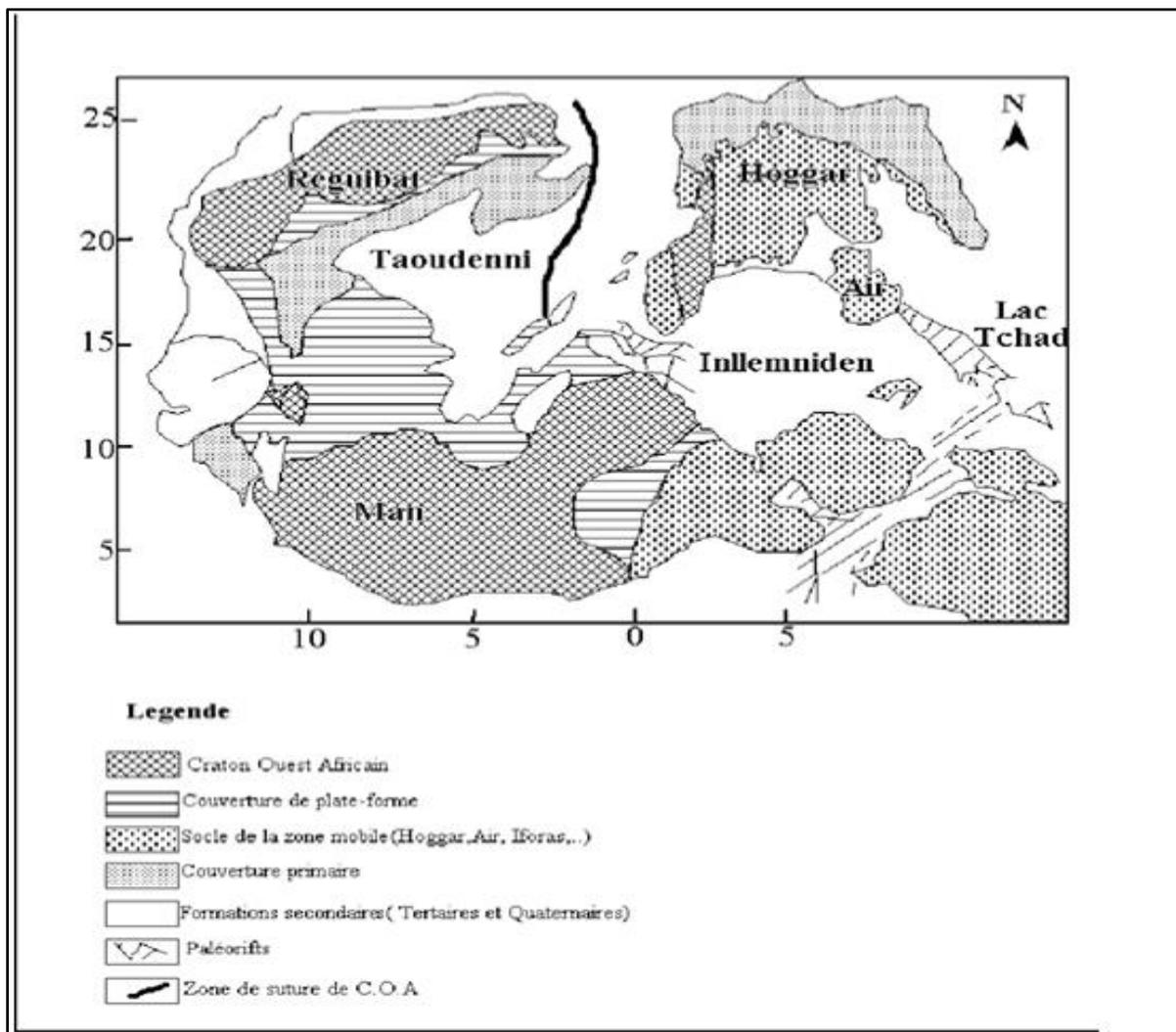


Figure 1: Schéma Géologique de l'Afrique de l'Ouest (d'après Moreau, 1982).

**1.1. Le Craton Ouest-Africain:** C'est une grande zone stable depuis la fin de l'orogénèse Eburnéenne (vers 1800-1600 Ma). Il a été marqué par deux cycles orogéniques: Libérien (3000 à 2400 Ma) et Eburnéen (2400 à 1600 Ma). Ce craton est composé de deux dorsales: Reguibat au Nord (Menchikoff, 1949) et Man au Sud.

**1.2. La Zone Mobile:** Black (1966 ; 1967) et d'autres auteurs, ont montré que l'essentiel de la structure du bouclier Touareg formé par l'ensemble Hoggar-Air-Iforas, est le résultat d'une véritable orogénèse : C'est l'orogénèse Panafricain.

**1.3. Les Bassins Sédimentaires:** représentés par trois unités qui sont d'Ouest en Est: Le bassin de Taoudenni, des Inllemniden, du Nord Sahara et du lac Tchad (Fig. 1).

## **2. Cadre géographique du Hoggar**

Le massif antécambrien de l'Ahaggar s'étend entre 1° et 11° de longitude Est, et entre 20° et 27° degrés de latitude nord. Il passe en continuité SW par l'Adrar des Iforas, et au SE par L'Air qui n'en est séparé que par une étroite bande de grès paléozoïques. Au N et au S, ce massif est limité par des dépôts paléozoïques du Tassili, par contre à l'Ouest, les regs mésozoïques de Tanezrouft viennent le recouvrir insensiblement.

## **3. Cadre géologique du Hoggar**

### **3.1. . Origine, signification et histoire du terme « Panafricain ».**

- Le panafricain synonyme de « tout l'Afrique », terme proposé pour la première fois par Kennedy (1964), a été utilisé pour caractériser un important et vaste épisode thermo-tectonique ayant évolué à la fin du Précambrien et au début du Paléozoïque et qui a conduit à la différenciation de toute l'Afrique en cratons et zones mobiles.

- En identifiant les zones non cratoniques de l'Afrique, Gass (1977) propose l'extension du panafricain de 1100 à 500Ma. Kroner (1984) propose de placer le panafricain, en terme de tectonique des plaques, comme étant un cycle complet de Wilson s'étendant chronologiquement entre 900 et 500 Ma donnant naissance à l'orogénèse panafricaine au sens large.

- Actuellement, on considère que le terme « Panafricain », qui est largement usité correspond à un cycle orogénique complet situé entre 850-520Ma ; c'est-à-dire au Néoprotérozoïque.

### 3.2. Le Bouclier Touareg

- Le bouclier Touareg Constitue la zone mobile entre le craton Ouest Africain et l'hypothétique craton Est Africain, S'étend du 1° au 11° de longitude Est (soit sur 1000km) et du 20° au 27° de latitude Nord (soit sur 700km) (Fig. 2).
- Le bouclier Touareg est composé de: le Hoggar en Algérie, l'Adrar des Iforas au Mali et l'Air au Niger. Ils représentent un segment orogénique de la chaine plissée panafricaine 'Transsaharienne' limité à l'Est et à l'Ouest par deux grandes sutures panafricaines.
- La zone de suture Ouest, marquée par des assemblages de type océaniques, caractérise une collision oblique vers 600Ma à plongement Est entre le craton Ouest africain stable depuis 2000Ma (marge passive) et la zone mobile panafricaine (Caby et al 1981).
- A l'Est, l'accident lithosphérique Raghane-8°30 shear zone est marqué par une zone de subduction-collision de la chaine panafricaine avec les terranes de l'Est cratonisé à 730 Ma.
- Le bouclier Touareg est composé de terrains d'âge allant de l'Archéen au Néoproterozoïque en datant le passage de trois événements tectonométamorphiques:
- Evènement archéen daté à 2860-3000 Ma (Peucat et al., 1996).
- Evènement éburnéen daté à 2000 Ma (Allègre et al., 1972 ; Latouche et al.,1974 ; Bertrand et Lassère, 1976 ; et bien d'autres auteurs).
- Evènement panafricain entre 800 et 600 Ma (Caby et al., 1981).

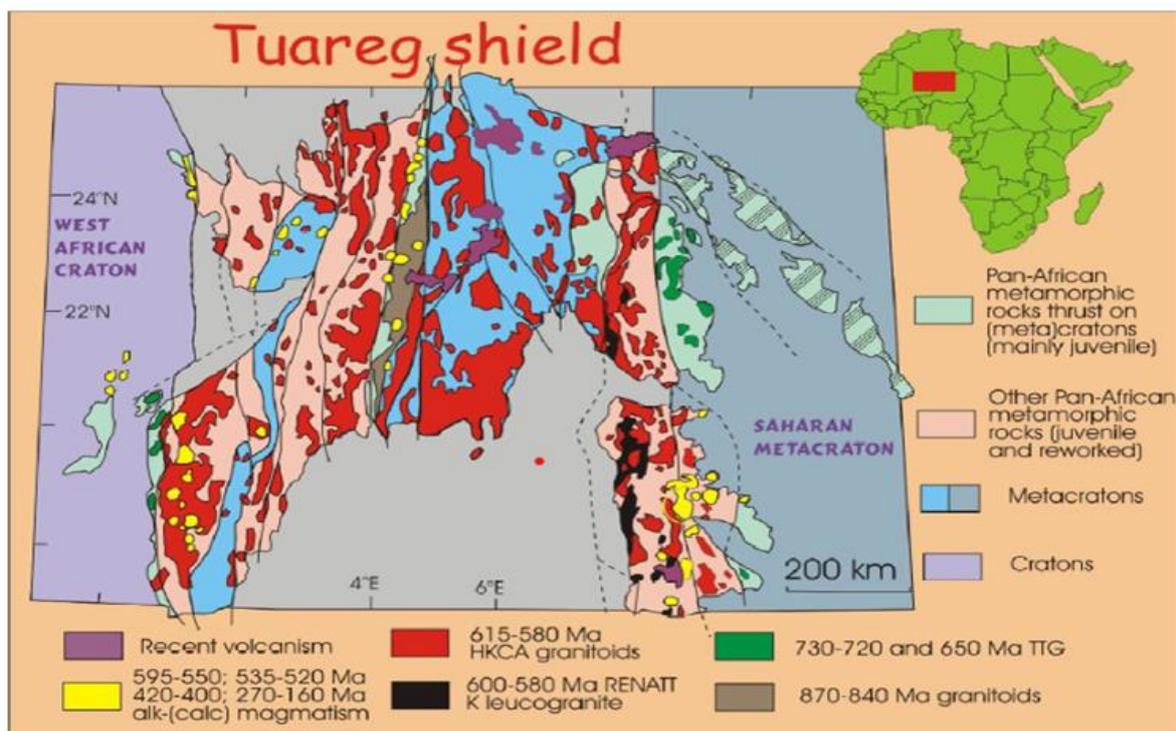


Figure 2: . Carte Géologique Simplifiée du Bouclier Touareg (Liégeois et al. 1998 ; Liégeois et al., 2008)

Le Hoggar constitue la partie centrale du bouclier Touareg et fait partie de la chaîne panafricaine transsaharienne, qui se prolonge au Sud-Ouest par l'Adrar des Iforas (Mali) et au Sud par l'Air (Niger). Il est caractérisé par des formations Paléo-protérozoïques (série Arechchoum, socle éburnéen) et Néoprotérozoïques (série à stromatolites, série volcanosédimentaire, série de plateforme, série verte) recouvertes en discordance par des séries molassiques et les dépôts phanérozoïques. La couverture Tassilienne en position discordante, est formée de grès ordovicien, et ne subsiste que dans les parties Nord et Sud. Son décapage a été provoqué, à la fin du jurassique, par une phase distensive liée à l'ouverture de l'Atlantique mais aussi par un bombement lithosphérique à grand rayon de courbure (Girod, 1976 ; Dautria, 1988). Ce bombement s'accompagne d'une intense activité volcanique, de type « Point chaud », tholeitique à alcaline d'âge Cénozoïque à Quaternaire.

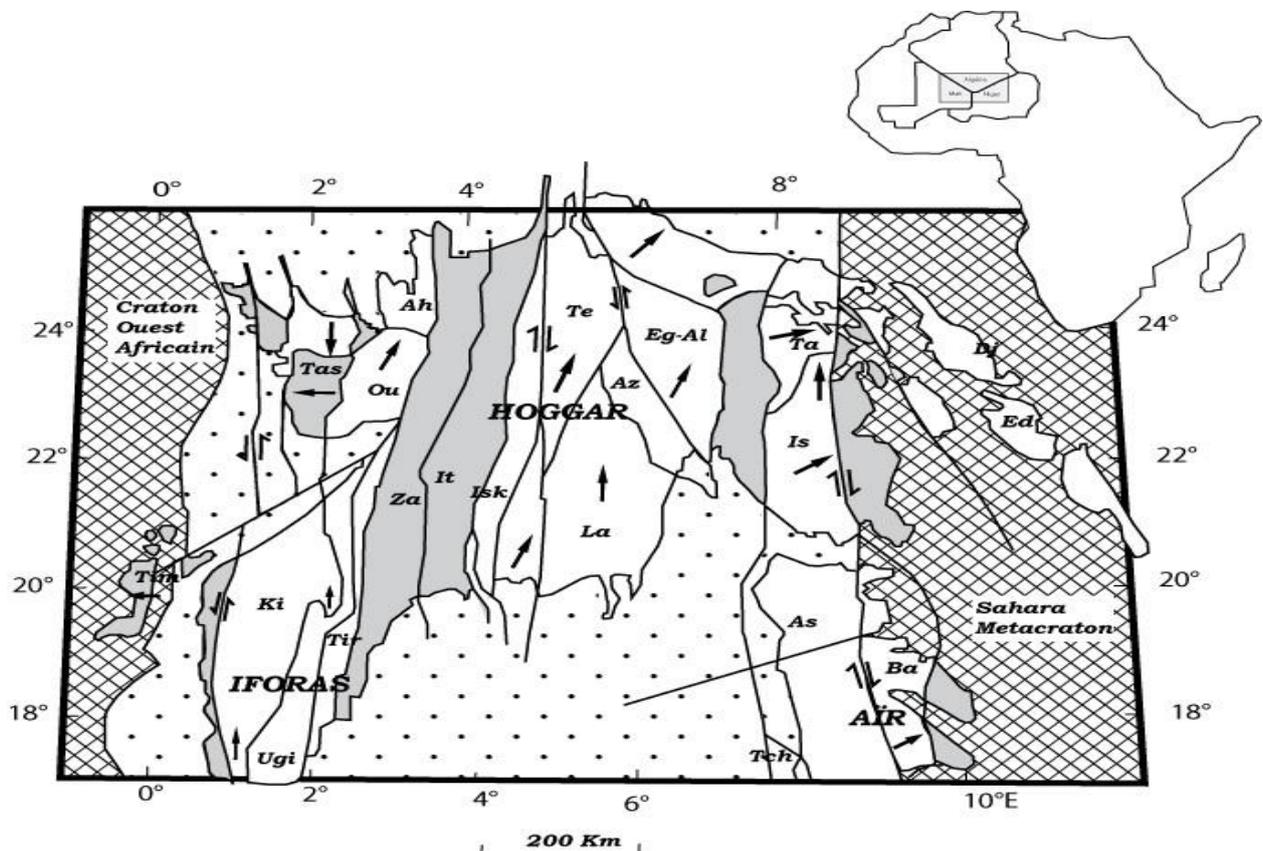


Figure 3: Carte des terrains du Bouclier Touareg (de black et all ,1994 ) ( modifier ) .

### 3.3. Subdivisions Structurales Du Hoggar :

La structure du Hoggar est caractérisée par la manifestation de grands cisaillements subméridiens d'ordre lithosphérique ( $4^{\circ}50'$  et  $8^{\circ}30'$ ) et de décrochements majeurs dextres NNE et senestres NNO qui lui confèrent une structure morcelée dont l'interprétation a évolué précieusement en fonction du temps. Trois grandes subdivisions structurales ont été proposées.

### 3.3.1. La Première Subdivision (M Lelubre, 1952)

M Lelubre(1952) identifie deux cycles orogéniques séparés par une nette discordance majeure:

- Le Cycle Suggarien à la base comprenant deux ensembles gneissiques superposés polycycliques et fortement métamorphiques d'âge Paléoprotérozoïque. L'ensemble gneissique inférieur à dominance d'orthogneiss et de rares méta-sédiment (série Arechchoum) et l'ensemble gneissique supérieur à dominance méta sédimentaire (série Egéré ou Aleksod).

- Le Cycle Pharusien au sommet est constitué également de deux ensembles volcanosédimentaires monocycliques et moins métamorphiques d'âge Néoprotérozoïque. Sur sa carte géologique à 1/500000, M Lelubre distingue deux grands blocs séparés par l'accident 4°50 ; le bloc Suggarien à l'Est et Pharusien à l'Ouest.

### 3.3.2. La Seconde Subdivision (Bertrand et Caby 1978)

Les nombreux travaux menés sur l'ensemble du Bouclier Touareg (1967-1978) ont permis d'établir une véritable subdivision lithostratigraphique et structurale bien illustrée, toujours d'actualité. Le Hoggar est subdivisé en trois grands domaines structuraux séparés par des accidents majeurs 4°50 et 8°30 (Fig.4).

- Le Hoggar Occidental est constitué de deux branches pharusiennes (Néoprotérozoïques) ; séparées par le môle granulitique d'In Ouzzal d'âge Archéen longeant l'accident 2°30 (faille de l'Adrar) :

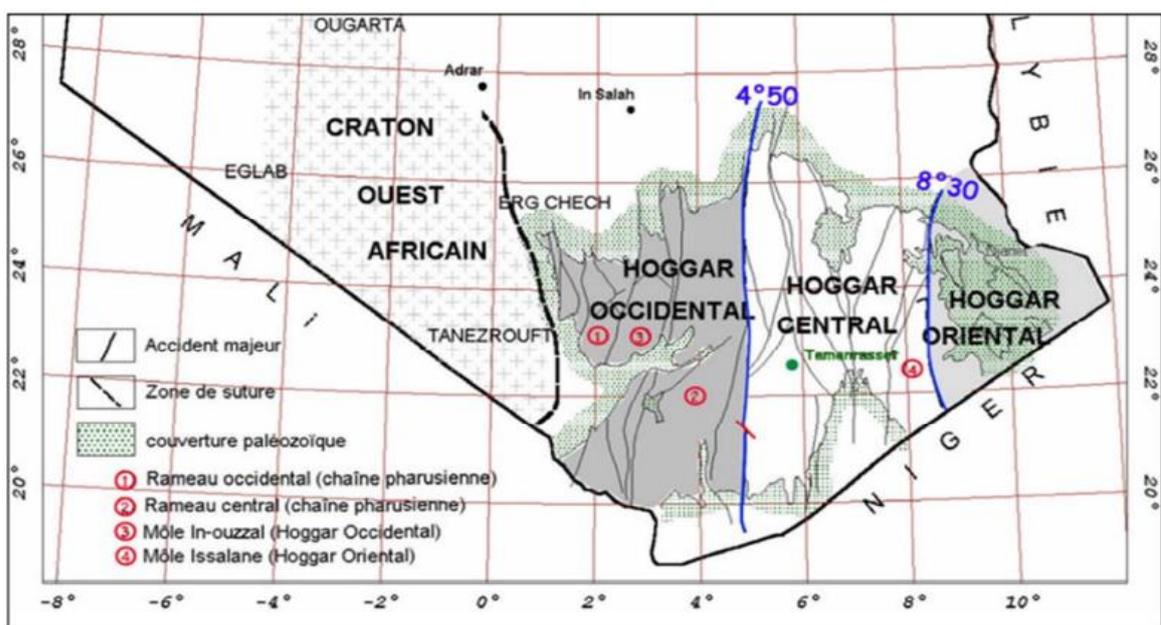


Figure4 : Carte des Principales Subdivisions et des Principaux Domaines Structuraux du Hoggar (Caby et al, 1982).

- La branche occidentale ou rameau occidental
- La branche orientale ou rameau central ou oriental (chaîne pharisienne)

- Le Hoggar Central Polycyclique, à dominance de terrains Paléoprotérozoïque, est séparé à l'Est du môle Issalane par l'accident 7°30.

- Le Hoggar Oriental, situé à l'Est du 8°30, est à dominance de formations plutono-volcaniques d'âge Néoprotérozoïque constituant une partie du craton Est Saharien.

### **3.3.3. Concept des terrains :**

La partie nord du bouclier touareg dans le sud de l'Algérie, est représenté par le bombement du Hoggar, qui est une grande structure (500 km × 600 km) soulevée à l'Éocène, exposant les roches précambriennes du socle et phanérozoïques de la couverture.

La géologie du Hoggar est caractérisée par la juxtaposition de 25 terranes (Fig. 3), composés de roches néoprotérozoïques juvéniles et de blocs de socle archéens et paléoprotérozoïques retravaillés de manière variable, assemblés au cours de l'orogénèse panafricaine. Ces différents terranes du bouclier du Hoggar ont été amalgamés lors de la convergence du craton ouest-africain et du paléocontinent saharien.

La structure orogénique de Hoggar est caractérisée par des zones de cisaillement trans-lithosphérique à peu près de tendance N-S ou subméridienne.

Le modèle géodynamique du Hoggar illustre l'évolution tectonique et magmatique de la région au cours de l'orogénèse panafricaine. Les phases de fermeture de l'océan, de subduction et de formation d'arcs insulaires sont clairement représentées, montrant comment les processus de fusion du manteau et les interactions entre les plaques tectoniques ont façonné la géologie de la région.

# Chapitre II : Géologie de la région Tin Felki

## **Introduction**

Ce chapitre se concentre sur la géologie de la région de Tin Felki, située à environ 150 km au nord-ouest de Tamanrasset en Algérie. Nous commencerons par situer géographiquement cette région avant de plonger dans son contexte géologique. Tin Felki se trouve à la limite ouest du Hoggar central et présente des caractéristiques géologiques distinctes, reflétant l'évolution tectonique et magmatique complexe de la région. Ce chapitre explorera en détail la lithostratigraphie, le magmatisme, le métamorphisme et les structures tectoniques qui définissent la géologie de Tin Felki.

### **1. Situation géographique**

La région de Tin Felki se situe à 150 km (vol d'oiseau) N-W de la Wilaya de Tamanrasset ; qui se situe à 1560 Km S de la capital Alger. [ google earth ] .

### **2. Contexte géologique**

La région se trouve à la limite ouest du Hoggar central, elle est couverte par la feuille Tin Felki

La carte geologique Tin-Felki (figure.6) entant le prolongement naturel au Nord du rameau oriental de la chaine Pharusienne (ROCP), est donc la suite des grands traits structuraux et géologiques mis en évidence dans les feuilles plus au sud ( Silet, Timgaouine, etc....).

Néanmoins, certaines différences ont été mises à jour : (Rapport de l'ORGM; 1991),

- Le Protérozoïque (Pr) est subdivisé en 03 ensembles :
  - Un ensemble inferieur correspondant au Pr 1.
  - Un ensemble moyen correspondant Pr 2 (cet ensemble est absent dans les limites de la feuille).
  - Un ensemble supérieur correspondant au Pr 3. Ce dernier, équivalent au Pharusien correspondant à un seul cycle, le Panafricain, qui est subdivisé en :
    - Série inferieure, de plate-forme, (Quartzite, marbre).
    - Série moyenne volcano-détritique.
    - Série supérieure, discordante, représentée par un volcanisme basique.  
Cette série supérieure recouvre même les granites et granodiorites du complexe différencié AFEDAFEDA.
    - Série de conglomérats polygéniques.

- Le magmatisme mis en place lors de l'orogénèse panafricaine est subdivisé en plusieurs complexes :
  - Complexe ultrabasique SEKSENE AHNI  $\Theta$ 1 SK Pr 3.
  - Complexe différencié AFEDAFEDA équivalent au TIN TIKADOUIT.
  - Complexe granitoïde ADERNIBA équivalent à IMEZZAHRENE.
  - Complexe post-tectonique.

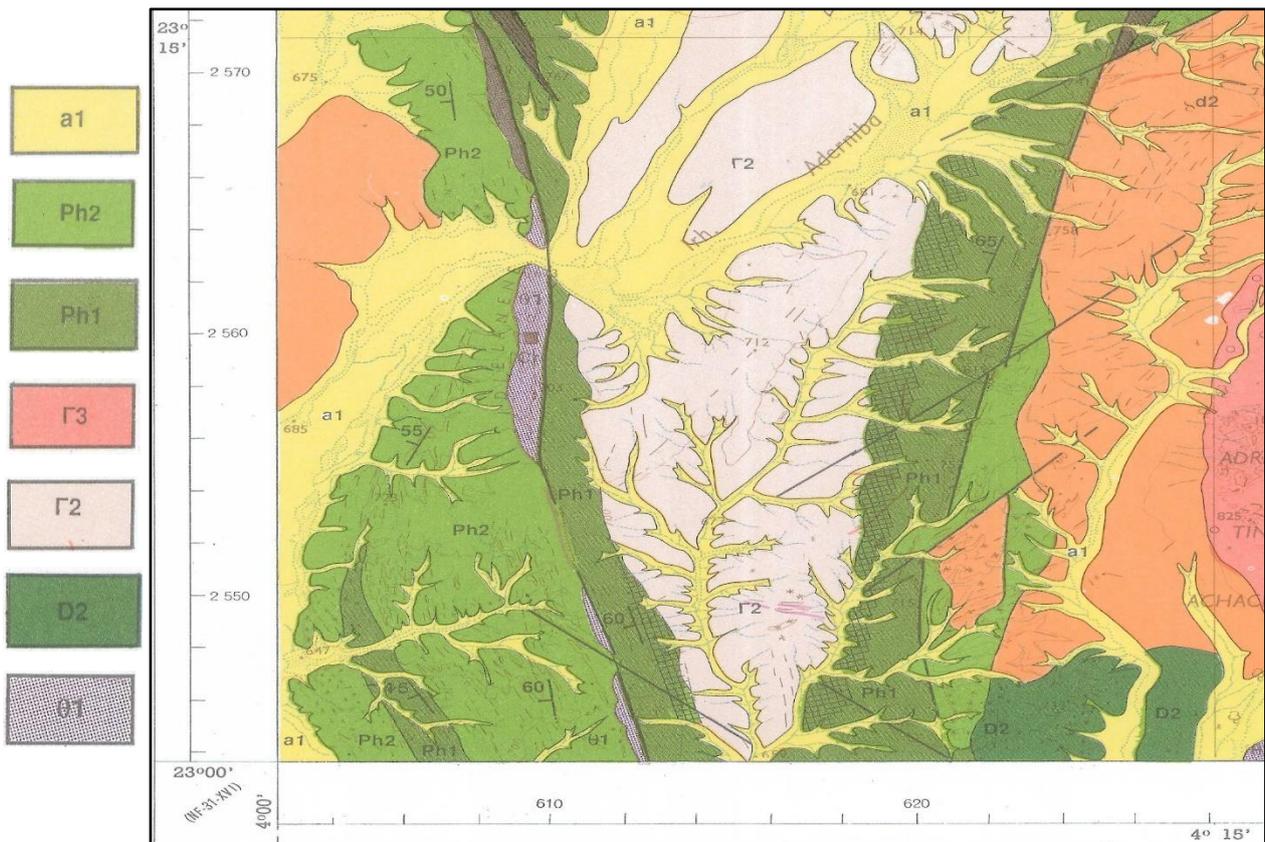


Figure 11: carte géologique de la région d'étude extraite de la carte géologique de Tin Felki .(échelle 1/200.000) (Service Géologique de l'Algérie). a1 :dépôts de couverture ; ph2 : b) Série volcano-sédimentaire du panafricain ;

## 2.1. Lithostratigraphie

### a) Dépôts de couverture (a1)

- Dépôts d'oueds (alluvions, sables, argiles),
- Dépôts de piémonts (cailloutis) et regs.

## **b) Série volcano-sédimentaire du panafricain (ph2, ph1)**

- Assise moyenne : amphibolites, andésites, lentilles de marbre, conglomérats, tuffs et sills basiques.
- Assise inférieure : grès, pélites et marbre. Cornéennes du métamorphisme de contact : gneiss,

## **2.2. Magmatisme du panafricain (Fig. 7)**

### **a) Complexe des Taourirts post tectoniques**

Granites calco-alcalins à biotites attribués au faciès Taourirts (500-530 Ma) qui affleurent dans le ADRAR

### **b) Complexe pré à syntectonique**

Granites et granodiorites calco-alcalins, porphyroïdes à biotites, injectés de dykes aplo-pegmatitiques rattachés au complexe Aderniba pré à syntectonique

Roches basiques de type Norite, gabbro et diorite rattachés au complexe Aderniba pré à syntectonique

### **c) Complexe pré tectonique**

Représenté par des roches ultra basiques en lentilles, rattachés au complexe pré tectonique.

## **2.3. Métamorphisme :**

Des cornéennes sont formées au contact de l'intrusion des granites et granodiorites du complexe pré à syn-tectoniques d'Aderniba dans la série (Ph1) : Assise inférieure : grès, pélites, marbre. Cornéennes du métamorphisme de contact et gneiss,

## **2.4. La Tectonique :**

Les déformations relevées dans le périmètre d'étude se résument notamment en une tectonique plicative souple et une tectonique cassante. La tectonique souple est représentée par des plis à axes subméridiens relativement homogènes touchant la totalité des formations pharusiennes. Ces plis sont déterminés dans les séries ou assises purement détritiques par les séquences ou faciès observés.

La Tectonique cassante est matérialisée par deux principaux systèmes de faille (Fig. 8) :

- Un système subméridien précoce, matérialisé par de grandes ruptures engendrant un compartiment de même direction.

- Le second système de failles à une direction NE à ENE. Il est plus jeune et recoupe le système subméridien nettement avec un jeu dextre. Ce système de faille délimite des blocs mais de manière assez vague.
- Un troisième système de faille d'orientation NW est révélé dans le périmètre d'étude (la feuille Tin Felki), très limitées et n'affectent les formations que localement. Deux cassures de ce système sont relevées à l'extrême SW de la feuille, et, sont plus jeunes que les accidents méridiens

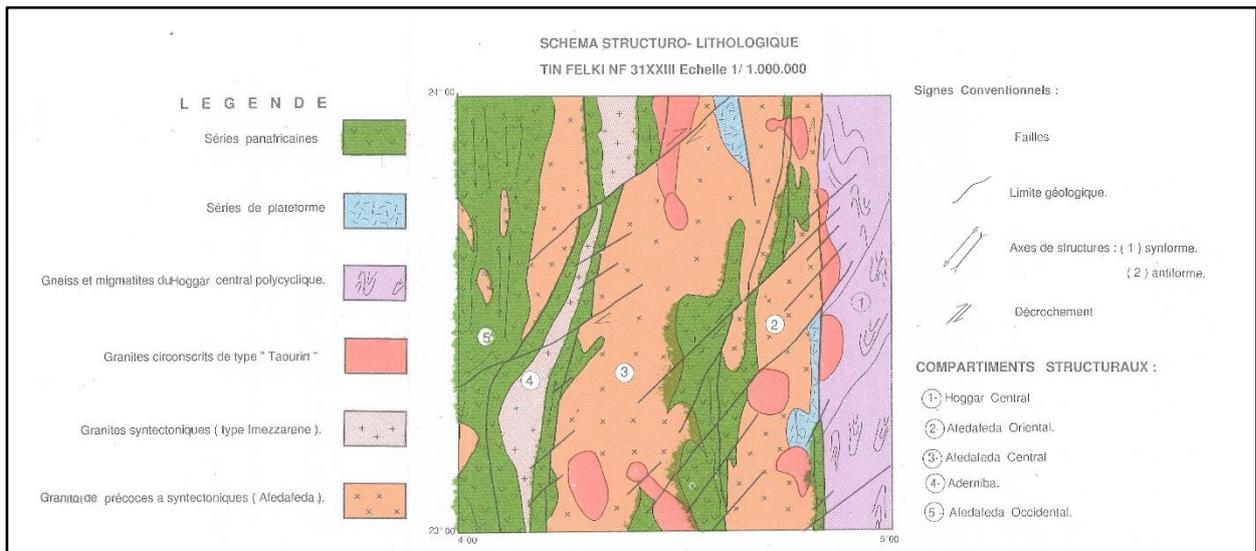


Figure7: Schéma structuro-lithologique de la feuille Tin Felki.(échelle 1/1.000.000) (Service Géologique de l'Algérie).

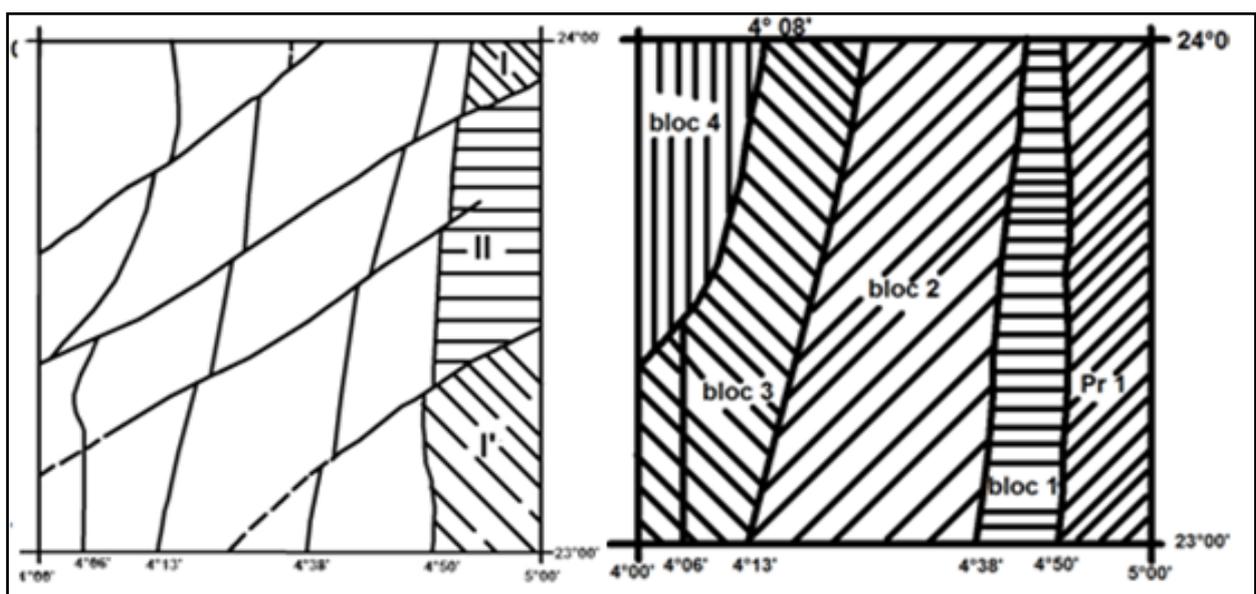


Figure 8: Schémas montrant les blocs délimités par les failles N-S et NE-SW

## **Conclusion:**

En conclusion, la région de Tin Felki offre un aperçu détaillé et complexe de l'évolution géologique du Hoggar central. Les diverses séries lithostratigraphiques, les complexes magmatiques et les événements tectoniques et métamorphiques témoignent de l'histoire géologique dynamique de cette région. Tin Felki, avec ses formations variées et ses structures tectoniques distinctes, illustre l'impact de l'orogénèse panafricaine sur le développement géologique de l'Afrique de l'Ouest.

# Chapitre III : Géologie du secteur d'étude

## **Introduction**

Ce chapitre présente une analyse détaillée de la géologie du secteur d'étude dans la région de Tin Felki, avec un focus particulier sur la zone d'Aderniba (Fig.9). Cette image satellitaire présente la zone des travaux, montre l'itinéraire emprunté et les lieux de relèvement des échantillons ainsi que l'oued Tikouat traverse la zone étudiée du nord-est au sud-est.

Située à l'ouest de la feuille Tin Felki, cette zone est caractérisée par la présence de granites, granodiorites et pegmatites. L'étude géologique et pétrographique de ces formations, basée sur des observations de terrain et des analyses en laboratoire, nous permet d'explorer les caractéristiques macroscopiques et microscopiques de ces roches, ainsi que leurs implications géologiques.

## **1. Présentation du secteur d'étude**

### **1.1. Localisation géographique**

La zone étudiée appartient à la feuille Tin-Felki (NF-31-XXIII), située dans le rameau oriental du Hoggar occidental du bouclier Touareg (Hoggar). Notre travail de terrain s'est effectué dans la région d'Aderniba, partie ouest de la feuille de Tin Felki; entre les coordonnées suivantes : **A** : Long : 23°11'28"N et Lat : 4°08'08"E ; **B** : Long : 23°11'36"N et Lat : 4°07'56"E.

### **1.2. Contexte géologique du secteur d'étude**

Dans notre secteur d'étude on a recensé trois faciès : Granite, Granodiorite, Pegmatite

Le granite affleure à l'Est avec quelques affleurements dans l'oued, les granodiorites affleurent à l'Ouest et les pegmatites affleurent au centre

### **1.3. Unités Lithologiques (Fig.10)**

Pegmatite : cette unité affleure principalement au centre de la zone.

Granite à Biotite : Représenté par des croix entourées de points (++)

Granite Fin : occupant des zones périphériques à la pegmatite.

Granodiorite : présente surtout dans les parties nord-ouest et sud-est de la carte.

### **1.4. Structure et Relations**

La pegmatite semble être la structure centrale, entourée de granite à biotite et de granite fin, suggérant une intrusion pegmatitique au sein de ces roches plus anciennes. L'oued Tikouat influence la distribution des unités lithologiques, indiquant des processus d'érosion et de dépôt associés au cours d'eau.

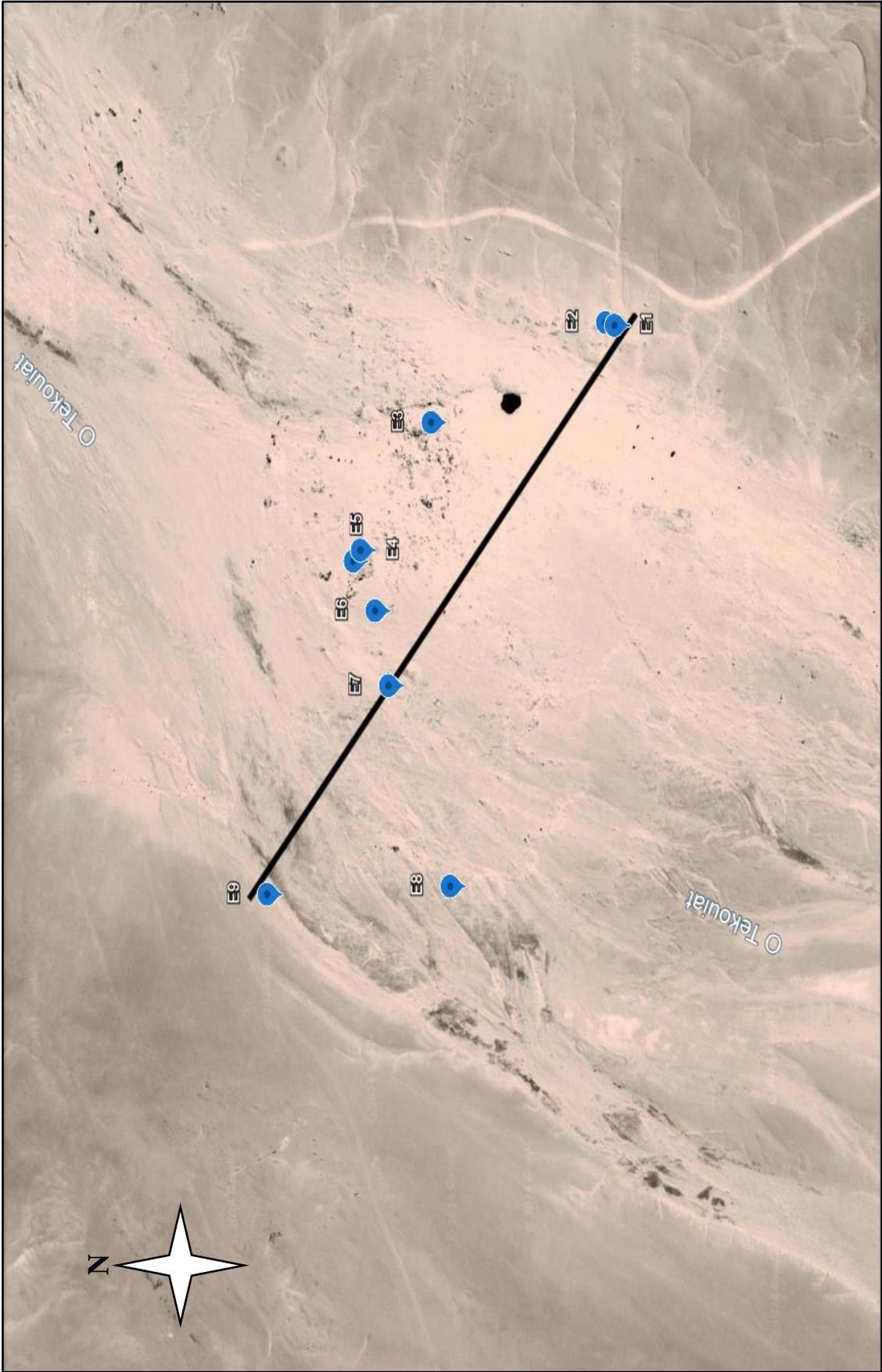


Figure 9: photo satellitaire représente le secteur d'étude

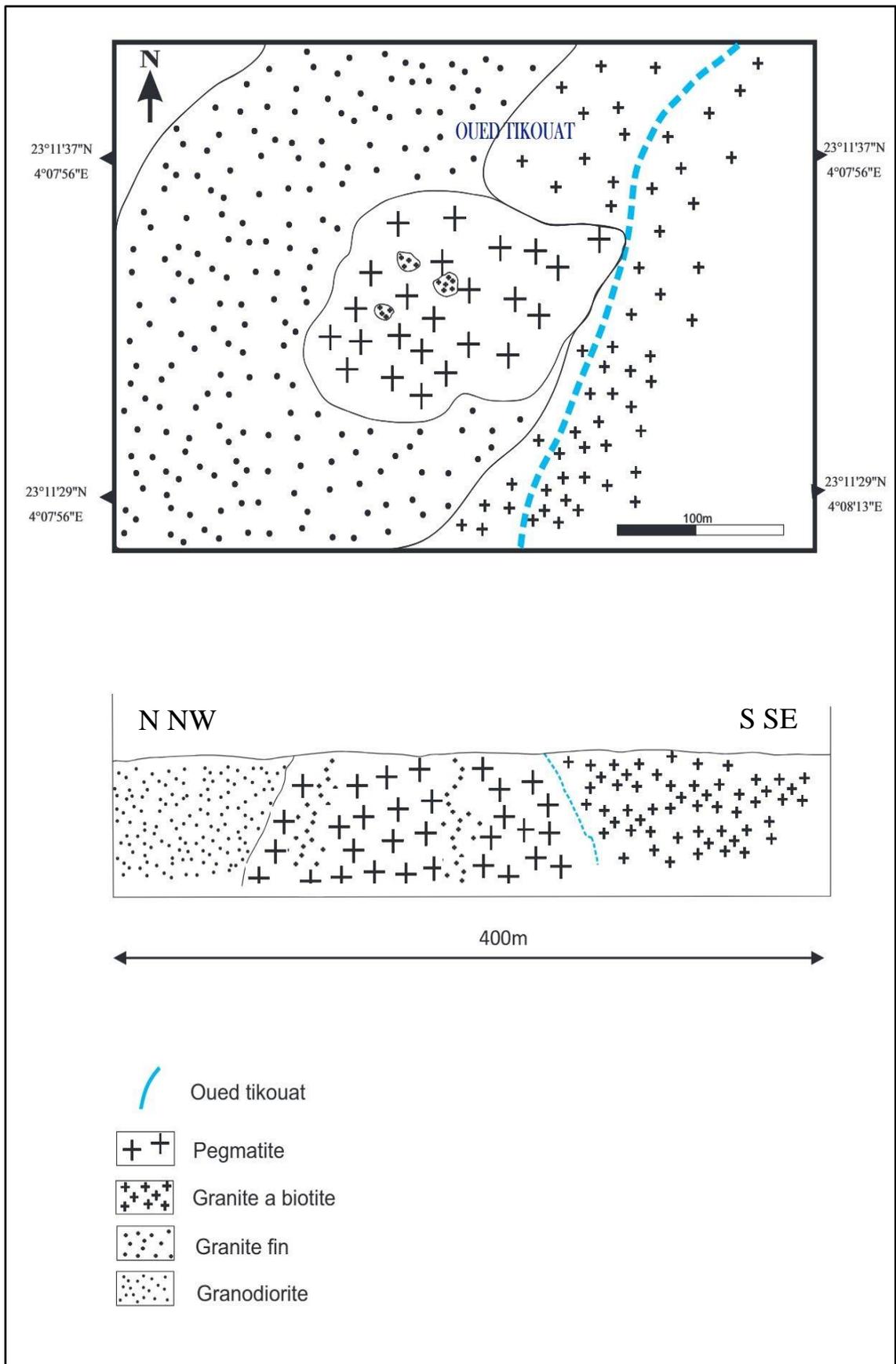


Figure 10: Esquisse photosatellite du secteur d'étude ( inédit )

## 2. Coupe Géologique

### 2.1. Orientation

La coupe est orientée du SSE(Sud-Sud-Est) au NNW(Nord-Nord-Ouest), traversant diverses unités lithologiques sur une distance de 400 mètres.

### 2.2. Unités Lithologiques

**E9 à E1** : Représentent des points d'échantillonnage le long de la coupe (Fig.11).

**Granodiorite** : Prédomine aux extrémités nord-ouest et sud-est de la coupe, indiquant des roches plus anciennes formant la base de la coupe.

**Granite Fin** : Présent en petites poches entre les zones de granodiorite et pegmatite.

**Granite à Biotite** : Forme une unité significative entourant la zone de pegmatite centrale.

**Pegmatite** : Dominante au centre de la coupe, soulignée par des croix, indiquant une intrusion pegmatitique notable.

### 2.3. Structure et Relations

La coupe montre clairement l'intrusion pegmatitique centrale entourée de granite à biotite, ce qui est typique des environnements où les fluides riches en volatils ont permis la cristallisation de grandes pegmatites.

La transition nette entre les faciès suggère des événements intrusifs distincts, avec la pegmatite intrudant les faciès granitiques préexistantes.

L'influence de l'Oued Tikouat est visible au sud-est, où les dépôts alluviaux peuvent masquer certaines unités lithologiques sous-jacentes.

La carte géologique et la coupe transversale illustrent une région géologiquement complexe, caractérisée par une intrusion pegmatitique centrale entourée de différentes faciès granitiques et granodioritiques. La présence de l'Oued Tikouat joue un rôle important dans la géomorphologie locale, influençant l'érosion et la distribution des unités lithologiques. Cette étude détaillée permet une meilleure compréhension des processus géologiques ayant façonné

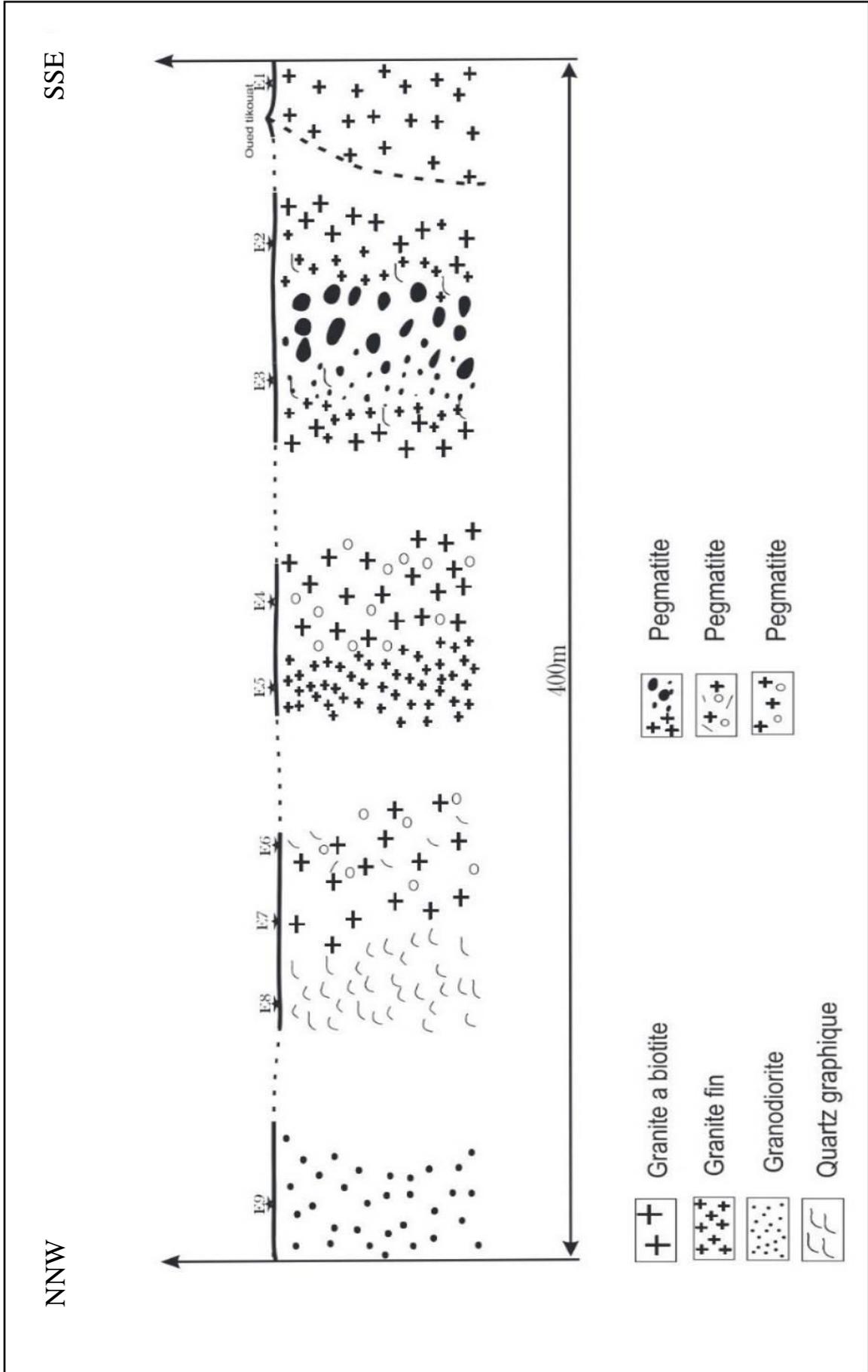


Figure 11: Coupe géologique du secteur d'étude ( inédit )

### 3. Pétrographie

D'après les travaux de préparations et observations faits au niveau de laboratoire de départements de géologie, Univ Oran 2, on a réussi à avoir les résultats suivants :

**3.1. Echantillonnage :** La localisation des échantillons étudiés est présentée dans la carte précédente (Figure 11). Il s'agit des échantillons : E1, E2... E9

#### 3.2. Description macroscopique :

On commence par la description macroscopique des échantillons

##### 3.1.1. Les granites

Les granites sont de couleur brunâtre claire à la patine et à la cassure de grains visible à l'œil nu qui leur confèrent une texture grenue. Cette dernière est formée de minéraux arrondis de quartz à éclat vitreux, de feldspath, plagioclases, biotites (photo 3, 5).

On a aussi rencontré un granite filonien de couleur gris foncé, texture cœur-bord (microgrenue au cœur et grenue au bord). Formé de quartz, feldspath, plagioclase, biotite, trémolite, fluorite... (photo 2, 4).

##### 3.1.2. Les granodiorites

Roche magmatique plutonique grenue proche du granite. Elle est principalement constituée de quartz et de feldspaths, mais contrairement au granite, elle contient plus de plagioclases que d'orthose. (Photo 1).



Photo 1: échantillon prélevé de granodiorite

## Les granites



Photo 3: Granites à biotite en place



Photo 2: Granite à texture cœur-bord en place



Photo 5: Granite à biotites (échantillon prélevé)



Photo 4: Granite à texture cœur-bord (échantillon prélevé)

### 3.1.3. Etude des pegmatites

Les pegmatites de notre secteur d'étude affleurent on a récusé trois faciès : Granite, Granodiorite, Pegmatite

Les études détaillées de nos pegmatites sont dans le chapitre suivant.

Les pegmatites de notre région d'étude se présentent soit sous forme lenticulaire (Photo7 et 9), amas lenticulaire ou forme ovoïde de tailles variables réduites. Les différents corps pegmatitiques rencontrés apparaissent soit sécants ou parallèles à la schistosité métamorphique générale et parfois encaissés dans des granites fins du batholite.

Par endroit certains corps pegmatitiques montrent une zonalité d'une pegmatite en amas ou géodique matérialisée à partir de la périphérie vers le centre de la pegmatite par les zones suivantes : zone à granite fin, zone graphique, zone pegmatite.



Photo 7: pegmatites en place



Photo 6: échantillon prélevé de pegmatite



Photo 9: Affleurement de pegmatite



Photo 8 : formation pegmatitique avec granite

### 3.2. Description microscopique :

3.2.1. **Granites** : Les granites présentent une texture grenu iso-granulaire, la paragenèse minérale est composée de : quartz, feldspath K, plagioclases, biotites, fluorite, trémolites, zircon.

**a) Quartz : Q**

En lumière naturelle (LPNA), il est incolore et transparent. En lumière polarisée analysée (LPA), il présente une faible biréfringence avec des couleurs d'interférence de première et deuxième ordre (généralement gris ou blanc). Il a un faible relief, montre une extinction ondulante et n'a pas de clivage évident, mais présente des fractures conchoïdales. (PLANCHE I, Photo 10, 11)

**b) Feldspath K : Fk**

Incolore à légèrement colorée en lumière naturelle (LPNA) et leurs couleurs d'interférence de premier ordre (blanc, gris) en lumière polarisée analysée (LPA). Ils montrent une biréfringence faible à modérée et un relief faible à modéré. (PLANCHE I, Photos 10,11)

**c) Plagioclase : Plg**

Le plagioclase est incolore en lumière naturelle (LPNA) un faible relief, et montre deux clivages parfaits croisés à environ 90 degrés Il présente des teintes de biréfringence de faible ordre (gris, blanc) de 1er ordre en lumière polarisée analysée (LPA)., il exhibe des macles polysynthétiques visible sous forme de bandes parallèles alternant claires et sombres. (PLANCHE I, Photos 10 , 11)

**d) Biotite : Bt**

La biotite se distingue par sa couleur brune à brun foncé en lumière naturelle (LPNA) et ses couleurs d'interférence vives (généralement du rouge à brunâtre) en lumière polarisée analysée (LPA). Elle présente une biréfringence modérée à forte et un relief élevé. La biotite montre des clivages parfaits parallèles marqués, visibles sous forme de fines lignes sombres. (PLANCHE I, Photos 10, 11,12,13)

**e) Fluorite :**

Incolore mais peut parfois être teintée en bleu, violet ou vert. Elle présente une faible biréfringence et un relief faible, avec un clivage net en lumière naturelle (LPNA). En lumière polarisée analysée (LPA), la fluorine est toujours éteinte, montre une très faible biréfringence anormale peu fréquente. (PLANCHE I, Photos 17, 16)

**f) Trémolite : Tr**

Incolore, extinction non droite, teinte du 2e ordre (PLANCHE I, Photos 15, 14)

PLANCHE I

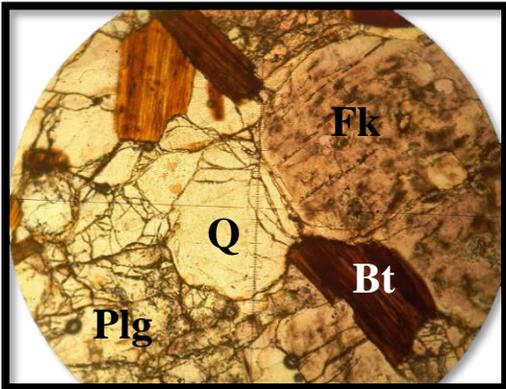


Photo 11; Ech 1: Granite LPNA G:x5

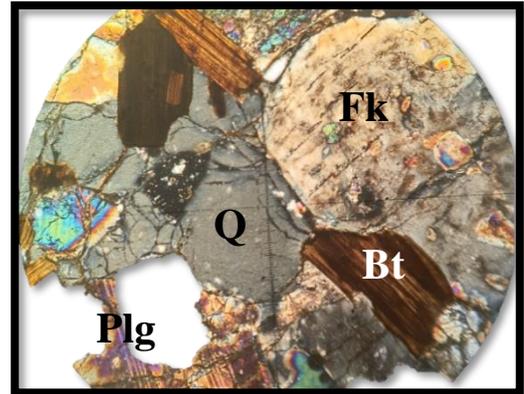


Photo 10; Ech 1: Granite LPA G:x5

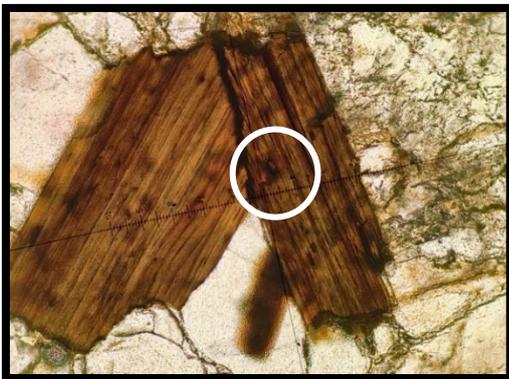


Photo 13; Ech 1: Zircon en inclusion dans un minéral de biotite LPNA G:x10



Photo 12; Ech 1: Zircon en inclusion dans un minéral de biotite LPA G:x10

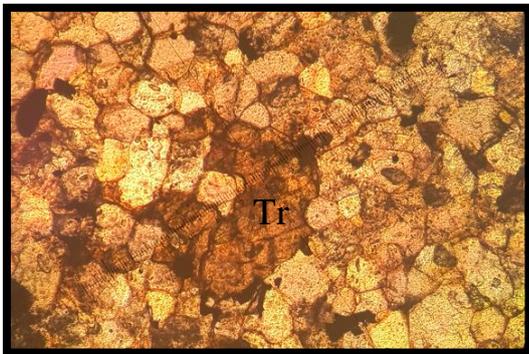


Photo 15; Ech 5: Trémolite LPNA G:x5



Photo 14; Ech 5: Trémolite LPA G:x5

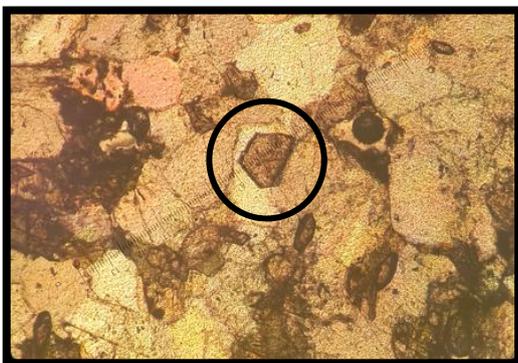


Photo 17; Ech 5: Fluorite LPNA G:x5



Photo 16; Ech 5: Fluorite LPA G:x5

**g) Zircon : Zr**

Il se présente en inclusion dans la biotite. Incolore, rarement teinté en brunâtre ou verdâtre en lumière naturelle, il représente une réfringence extrêmement forte. (PLANCHE I, Photos 13, 12)

**3.2.2 Granodiorites :**

Granodiorite présente une texture grenue holocristalline ; la paragenèse minérale est composée de quartz, feldspaths, plagioclases, sphène, muscovite, amphibole et grenat.

**a) Quartz :**

En lumière naturelle (LPNA), il est incolore et transparent. En lumière polarisée analysée (LPA), il présente une faible biréfringence avec des couleurs d'interférence de première et deuxième ordre (généralement gris ou blanc). Il a un faible relief, montre une extinction ondulante et n'a pas de clivage évident, mais présente des fractures conchoïdales. ( PLANCHE II, Photo 18)

**b) Feldspaths :**

Incolore à légèrement colorée en lumière naturelle (LPNA) et leurs couleurs d'interférence de premier ordre (blanc, gris) en lumière polarisée analysée (LPA). Ils montrent une biréfringence faible à modérée et un relief faible à modéré. ( PLANCHE II, Photo 18)

**c) Plagioclases :**

Incolore à blanc en lumière naturelle (LPNA) et montre des couleurs d'interférence de faible ordre (gris, blanc) en lumière polarisée analysée (LPA). Il présente une faible biréfringence et un faible relief, ainsi que deux clivages parfaits croisés à environ 90 degrés. Caractéristique majeure, il exhibe une extinction polysynthétique visible sous forme de bandes parallèles alternant claires et sombres. (PLANCHE II, Photo 18)

**d) Sphène :**

Incolore ou teinté de rose jaunâtre, présence de clivages avec une réfringence très forte. En lumière polarisée analysée (LPA), il a des teintes jaunâtres. (PLANCHE II, Photo 19, 20)

**e) Muscovite :**

Clivage parfait en fines lamelles. Sous microscope polarisant, il apparaît incolore en lumière non analysée et montre des couleurs d'interférence vives en lumière polarisée analysée, avec une biréfringence élevée. Il est identifié par son extinction droite. .( PLANCHE II, Photo 23,24 )

**f) Amphibole :**

Prismatique avec une réfringence moyenne montrant deux clivages losangiques avec un pléochroïsme faible. Il polarise dans les teintes brunâtres à la fin deuxième ordre avec une extinction sub-droite. (PLANCHE II, Photo 21, 22)

**g) Grenat :**

Il est souvent caractérisé par ses cristaux isométriques et son absence de clivage. Sous microscope polarisant, le grenat apparaît généralement incolore ou faiblement coloré en lumière non analysée et reste isotrope en lumière polarisée analysée. (PLANCHE II ,Photos 23, 24 )

**Conclusion :**

L'analyse géologique du secteur d'étude dans la région de Tin Felki révèle une diversité de roches magmatiques, notamment des granites, des granodiorites et des pegmatites. Les descriptions macroscopiques et microscopiques fournissent des informations détaillées sur la composition minéralogique et les textures de ces roches. Cette étude met en lumière l'évolution géologique de la région, marquée par des processus magmatiques et métamorphiques complexes. La compréhension approfondie de ces formations enrichit notre connaissance du contexte géologique du Hoggar occidental et offre des perspectives pour des recherches futures dans cette région riche en histoire géologique.

## PLANCHE II

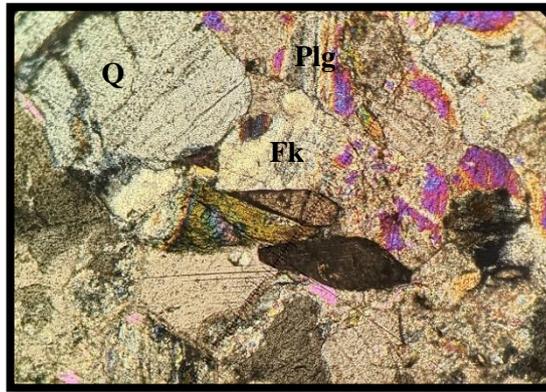


Photo 18 : Ech9; Granodiorite LPA G:x5

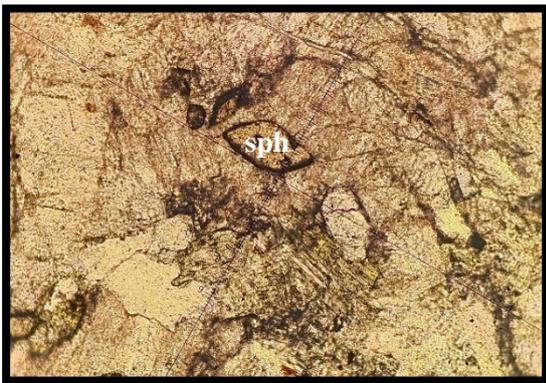


Photo 20: Ech9; Sphène LPNA G:x5

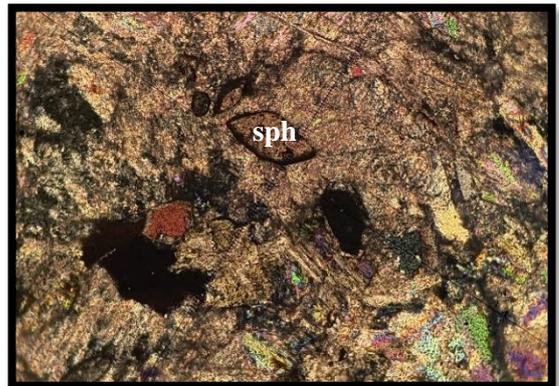


Photo 19: Ech9; Sphène LPA G:x5

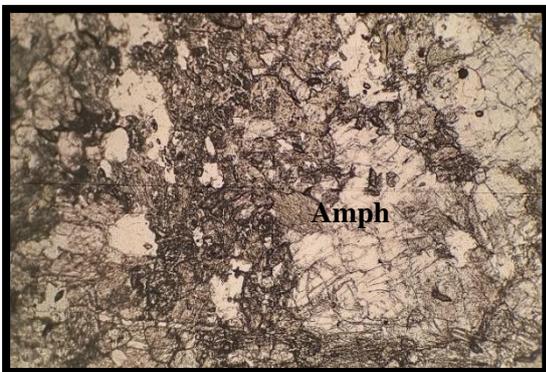


Photo 22: Ech9; Amphiboles LPNA G:x5



Photo 21: Ech9; Amphiboles LPA G:x5



Photo 44: Ech9; Grenat et Muscovites LPNA G:x5

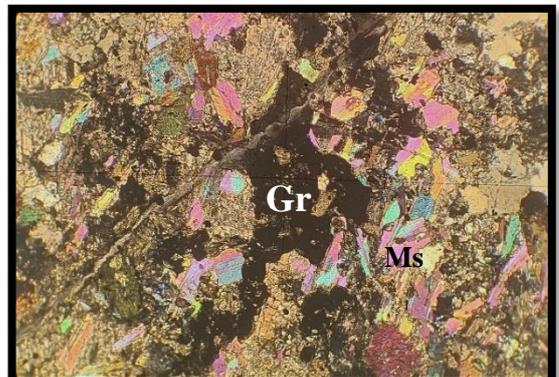


Photo 23: Ech9; Grenat et Muscovites LPA G:x5

# Chapitre **IV** : Etude des Pegmatites

## 1. Généralités

Les pegmatites sont des roches tardi-magmatiques silicatées, formées au cours de la différenciation par cristallisation de bains fondus résiduels saturés en eau et autres fluides, riches en éléments volatils (F, B, Li, Be... etc.).

Les pegmatites sont le plus souvent liées à des granitoïdes ou à des migmatites et leurs minéraux sont ceux du granite ; quartz, feldspath, micas. Leurs morphologies sont très variées, elles peuvent se présenter en lentilles, en amas lenticulaires, en pipes, soit sous formes tabulaires ou filons. Elles se localisent dans les roches magmatiques auxquelles elles sont liées, mais on peut les trouver aussi à une distance du batholite.

Les pegmatites présentent souvent une structure zonée et donnent naissance à des cristaux fréquemment automorphes de grandes tailles ; plusieurs centimètres ou décimètres et parfois métriques. On peut avoir aussi formation de minéraux particuliers dits pneumatolytiques (lépidolite, topaze, béryl, tourmaline, fluorine...etc.), par concentration d'éléments normalement rares (Li, Be, Nb, Ta, Sn, F, B... etc.). Elles sont parfois porteuses de minéralisations économiques en Be, Li, REE, Nb, Ta ... (Ginsburg et al, 1979; Cerny1990).

Les classifications des pegmatites granitiques sont basées généralement sur des études géologiques, minéralogiques, géochimiques et économiques.

## 2. Classification :

En raison de leur composition chimique, de la teneur en minéraux et de leur environnement (faciès métamorphiques), les pegmatites (granitiques) peuvent être divisées en différentes classes : (Petr Černý; T. Scott Ercit)

- **Pegmatites abyssales** : naissent de l'anatexis dans un environnement facial d'amphibolite à granulite et contiennent rarement des minéraux des éléments U, Th, Zr, Nb, SEE. D'innombrables pegmatites de cette classe peuvent être trouvées dans les zones hautement métamorphiques des boucliers précambriens du monde entier.

- **Pégmatites de muscovite** : provient de l'anatexie dans les conditions faciales des amphibolites. Ils contiennent occasionnellement des minéraux Li, Be, Ti, Nb, Ta, U, Th et SEE et sont une source de production industrielle de muscovite.

- **Pegmatites à éléments rares** : formées par le fractionnement progressif des magmas granitiques dans les ardoises vertes supérieures et les faciès amphibolites inférieurs.

Fréquemment minéraux de Li, Rb, Cs, Be, Ga, SEE, Sn, Ti, U, Th, Hf, Nb et Ta. Selon la minéralogie, les pegmatites d'éléments rares sont en outre divisées en 1) pegmatites de terres rares (allanite, monazite, gadolinite); 2) pegmatite au béryl (Béryll, colombite); 3) pegmatites complexes (li) (spodumène, pétalite, amblygonite, lépidolite); 4) pegmatite albite-spodumène (spodumène); 5) Pegmatites d'albite.

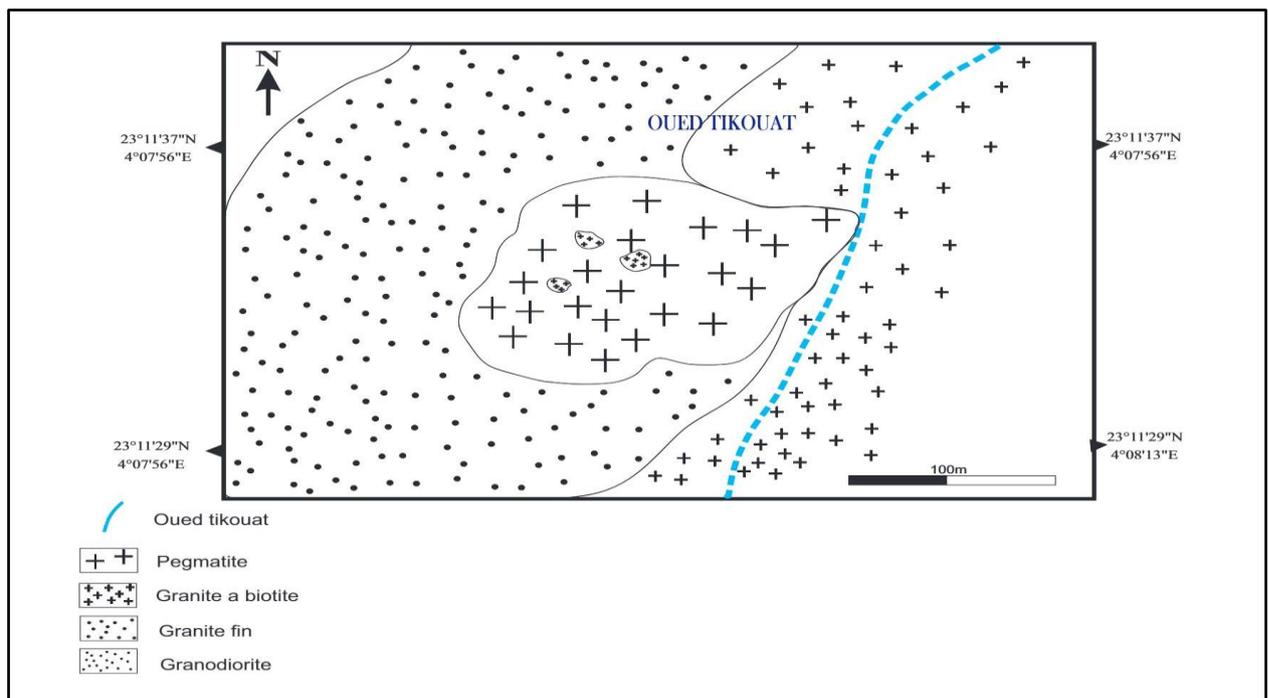
- **Pegmatites miarolitiques** : forment des poches dans des plutons hypabyssaux et sont, en quelque sorte, une variante basse pression des pegmatites à terres rares.

### 3. Localisation géographique :

Les pegmatites de notre zone étudiée appartiennent à la feuille Tin-Felki (NF-31-XXIII). Les affleurements se localisent dans la région d'Aderniba, partie ouest de la feuille de Tin Felki; entre les coordonnées suivantes : **A** : Long : 23°11'28"N et Lat 4°08'08"E ; **B** : Long : 23°11'36"N et Lat 4°07'56"E.

Une carte géologique schématique des différents faciès a été dressée (Fig. 12) afin de mettre en évidence les relations et les variations lithostratigraphiques.

**3.1. Localisation** : Identifiées à plusieurs endroits dans la coupe (Figs.9, 10 et 11).



La coupe géologique (Fig.11) présentée illustre une section de la région de Tin Felki, mettant en évidence différentes unités lithologiques et structures géologiques observées sur le terrain. La direction NNW-SSW de cette coupe, transverse les principales structures géologiques et permet d'observer les relations entre les différentes unités lithologiques.

### 3.2. Distinction des faciès :

**Échelle :** La coupe couvre une distance de 400m, ce qui offre une vision à l'échelle de détail des variations lithologiques.

**Transitions :** Les transitions entre les différentes unités lithologiques sont bien définies, permettant une interprétation claire des relations géologiques.

La coupe géologique de la région étudiée (Fig.11) offre une vue d'ensemble détaillée des unités lithologiques présentes, notamment des granites, granodiorites, quartz graphiques et pegmatites. Les observations faites sur le terrain et représentées dans cette coupe sont cruciales pour comprendre la géologie locale et les ressources

### 4. Etude macroscopique :

L'illustration fournie montre une roche pegmatite caractérisée par des textures et des structures spécifiques, permettant de mieux comprendre sa formation et sa composition (Figure. :13).

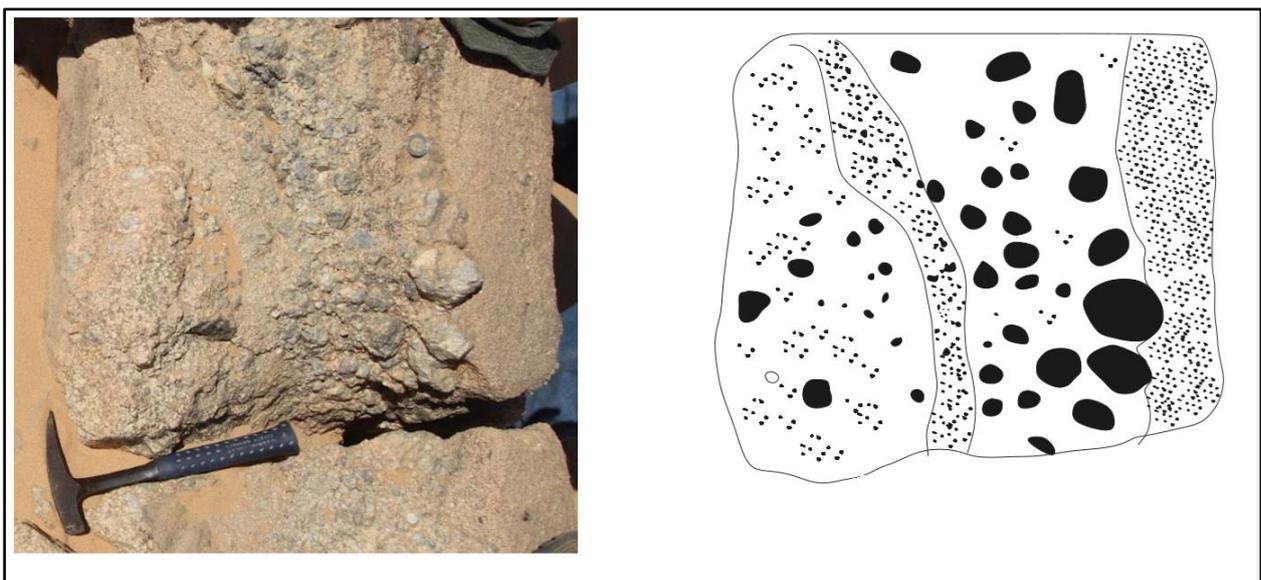


Figure 13: photo et illustration d'une roche de pegmatite

## 5. Composition Minéralogique :

a) **Quartz** : Le quartz est abondant dans cette pegmatite, formant des cristaux bien développés (taille centimétrique). Il est souvent associé aux pegmatites en raison de sa stabilité à haute température et sa capacité à cristalliser à partir de fluides riches en silice.

b) **Feldspath K** : Les feldspaths potassiques sont présents d'une taille centimétrique, indiquant une différenciation magmatique avancée. Le feldspath K est typique des pegmatites, souvent en association avec le quartz et la biotite.

c) **Biotite** : Présente en quantités moindres, la biotite apporte une couleur sombre à la roche et indique une certaine richesse en fer et magnésium.

## 6. Textures et Structures

**Texture Grenue** : Les cristaux visibles à l'œil nu, comme ceux de quartz et de feldspath, confèrent à la roche une texture grenue, typique des pegmatites.

**Formation Graphique** : La mention de "formation graphique" fait référence à des intercroissances caractéristiques de quartz et de feldspath, formant des motifs qui ressemblent à des écritures. Cela indique une cristallisation simultanée rapide des deux minéraux.

**Granite encaissant** : La pegmatite est entourée par du granite fin, ce qui montre que la pegmatite s'est formée dans un environnement granitique, souvent en tant que veine ou lentille intrusive.

## 7. Etude microscopique :

Les pegmatites étudiées présentent une texture graphique ; les cristaux de quartz (cristaux translucides) en inclusions dans les feldspaths alcalins (cristaux blancs) dessinent des formes remarquables. Cette texture est produite par la cristallisation simultanée du quartz et du feldspath

### a) Quartz :

En lumière naturelle (LPNA), il est incolore et transparent. En lumière polarisée analysée (LPA), il présente une faible biréfringence avec des couleurs d'interférence de première et deuxième ordre (généralement gris ou blanc). Il a un faible relief, montre une extinction ondulante et n'a pas de clivage évident, mais présente des fractures conchoïdales. On a aussi une texture graphique formé d'une association graphique du quartz et de l'orthose perthitique.

**b) Feldspath :**

Incolore à légèrement colorée en lumière naturelle (LPNA) et leurs couleurs d'interférence de premier ordre (blanc, gris) en lumière polarisée analysée (LPA). Ils montrent une biréfringence faible à modérée et un relief faible à modéré.

**c) Plagioclase :**

Incolore à blanc en lumière naturelle (LPNA) et montre des couleurs d'interférence de faible ordre (gris, blanc) en lumière polarisée analysée (LPA). Il présente une faible biréfringence et un faible relief, ainsi que deux clivages parfaits croisés à environ 90 degrés. Caractéristique majeure, il exhibe une extinction polysynthétique visible sous forme de bandes parallèles alternant claires et sombres.

**d) Muscovite :**

Clivage parfait en fines lamelles. Sous microscope polarisant, il apparaît incolore en lumière non analysée et montre des couleurs d'interférence vives en lumière polarisée analysée, avec une biréfringence élevée. Il est identifié par son extinction oblique.

**e) Tourmaline :**

Incolore, faiblement teinté en jaune, rose avec une moyenna réfringence, pas de clivage mais on peut avoir des fractures transversales en lumière naturelle (LPNA). En lumière polarisée analysée, il a une biréfringence croissante avec la teneur en fer. Sections allongées à extinction droite.

**f) Microcline :**

Le microcline est un feldspath potassique caractérisé par sa structure triclinique. Sous microscope polarisant, il apparaît généralement incolore à blanc en lumière non analysée et présente une biréfringence faible à modérée avec des couleurs d'interférence de faible ordre. Il montre un clivage net, fin et régulier.

**g) Quartz graphique**

- Localisation : Intercalaire entre les différentes unités de granite et de pegmatite.
- Caractéristiques : Ce type de texture, où le quartz forme des inter croissances graphiques avec d'autres minéraux comme le feldspath, suggère une cristallisation simultanée rapide, souvent associée aux pegmatites et aux filons hydrothermaux.

# PLANCHE III

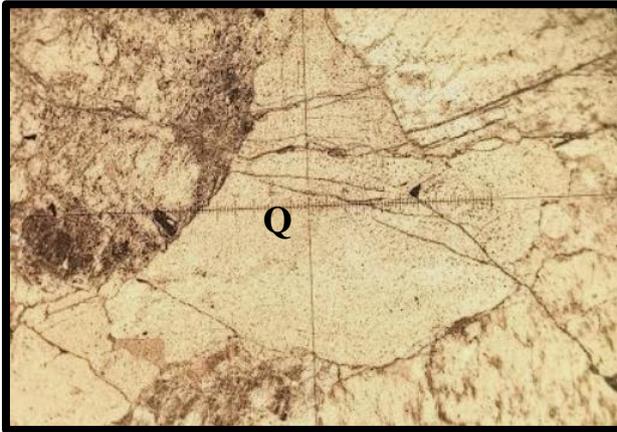


Photo 26: Quartz LPNA G :x5

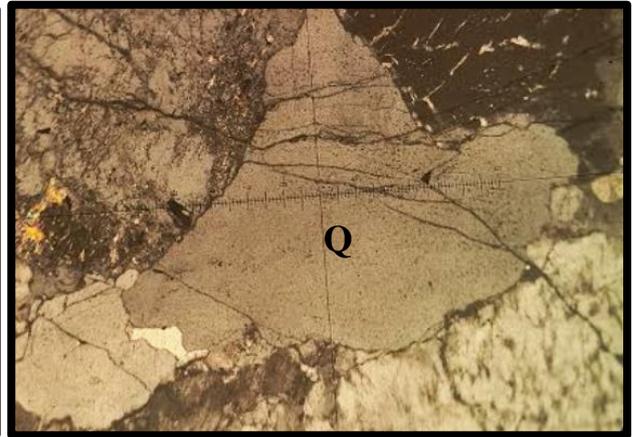


Photo 25: Quartz LPA G :x5

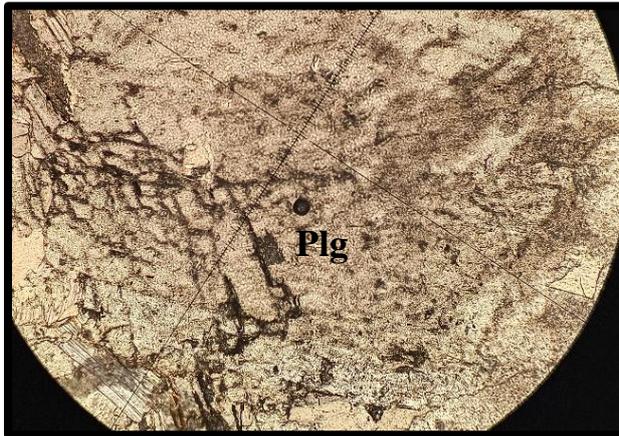


Photo 28: plagioclase LPNA g :x5



Photo 27: plagioclase LPA G x5

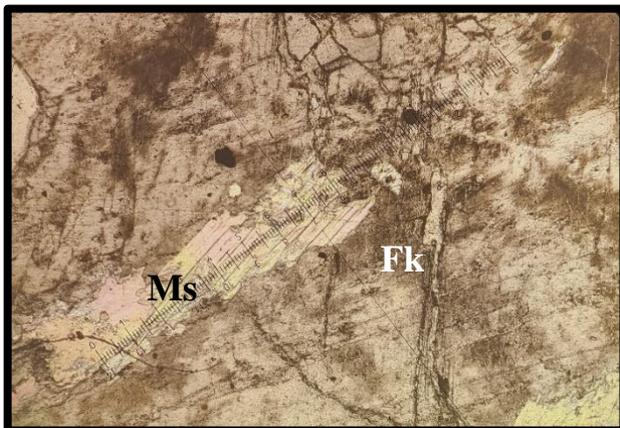


Photo29: Muscovite et Feldspath Potassique LPNA G :  
x5

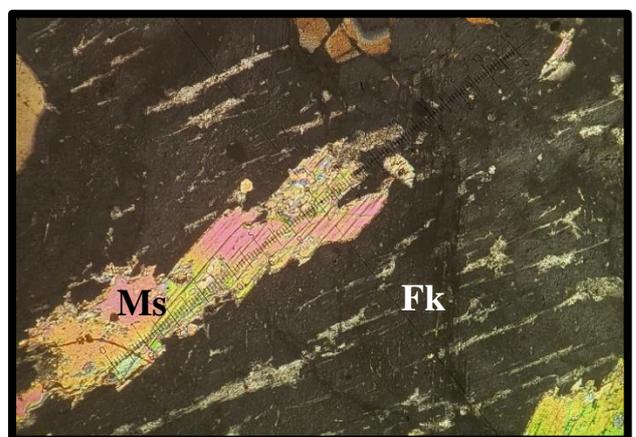


Photo 30: Muscovite et Feldspath Potassique LPA G :x5

## PLANCHE IV



Photo 32:Feldspath peritique LPNA G:x5

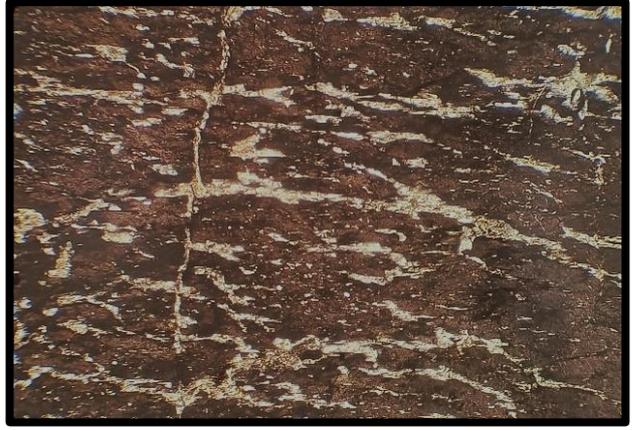


Photo 31:Feldspath peritique LPA G:x5



Photo 34:Association graphique du quartz et feldspaths  
LPNA G : x5

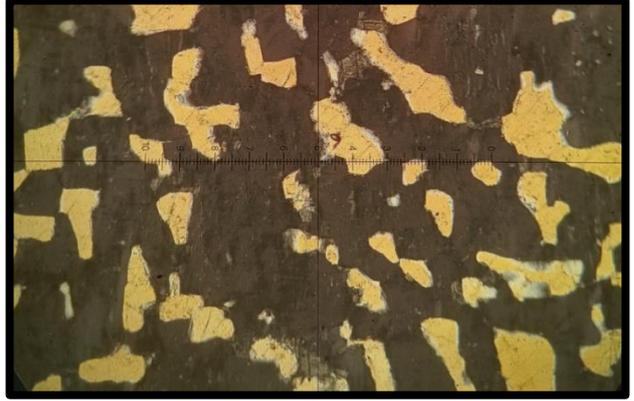


Photo 33:Association graphique du quartz et feldspaths  
LPA G : x5



Photo 36:Microcline LPNA G :x5



Photo 35:Microcline LPA G :x5

## PLANCHE V

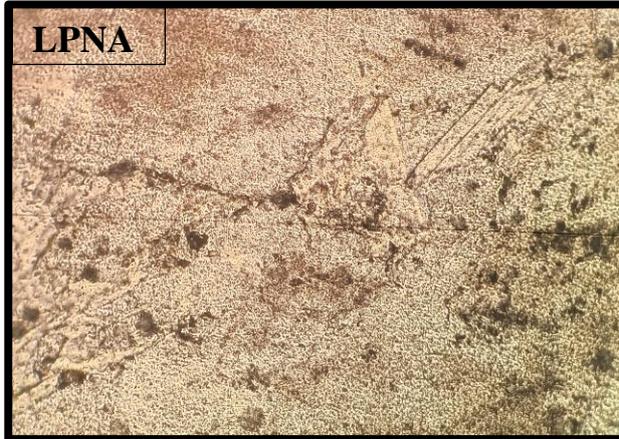


Photo 37 : section basale de tourmaline G :x5

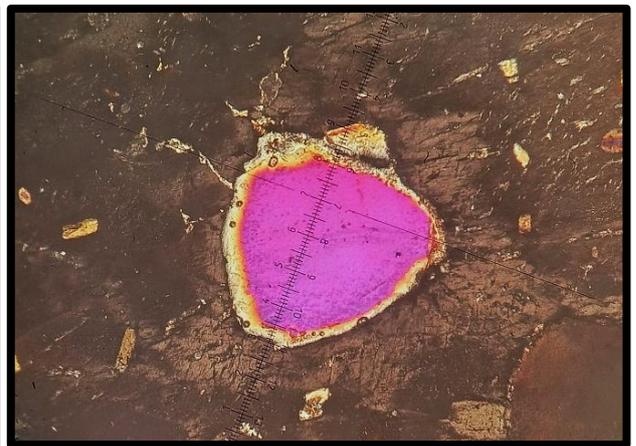
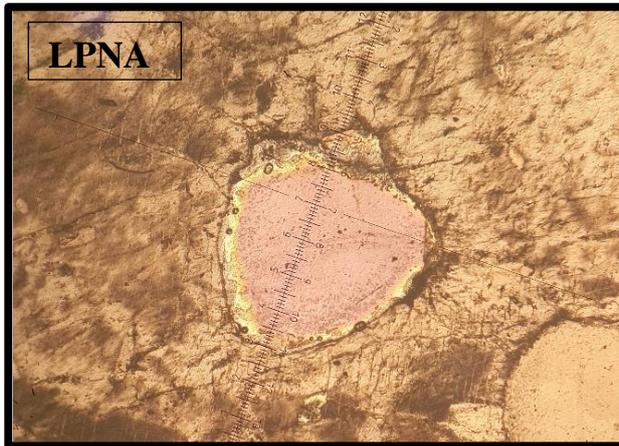


Photo 38 : section basale de tourmaline G :x5

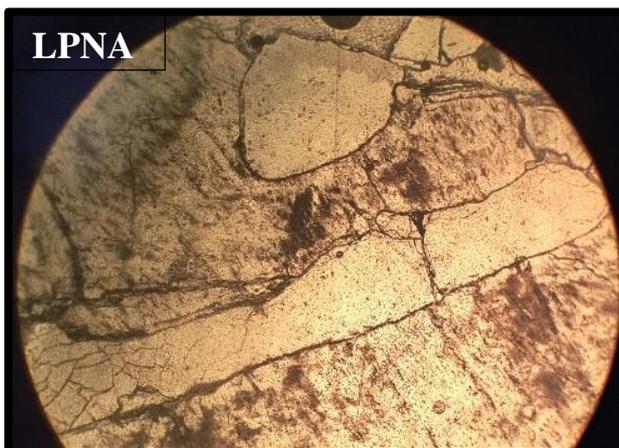


Photo 39 : Tourmaline g :x5

# Conclusion Générale

Dans leur contexte général de formation Les pegmatites se forment généralement à la fin de la cristallisation magmatique, lorsqu'il reste un résidu de magma riche en volatils (eau, fluor, bore, etc.). Ce magma résiduel permet la croissance de cristaux de grande taille, souvent visibles à l'œil nu.

Les pegmatites étudiées dans la région d'Aderniba, présentent sur le terrain des morphologies discontinues, conformes ou sécantes à la foliation des différents encaissants.

La minéralogie déterminée après étude est celle des pegmatites en forme de lentille métriques (2 à 3 mètres d'extension) , elle est essentiellement formée de : quartz, feldspath, plagioclase, tourmaline, fluorine, micas et sphène.

Enfin, l'étude macroscopique et microscopique des échantillons prélevés n'a pas révélé des minéraux porteurs de terres rares tel que la monazite, l'allanite, l'apatite ou autre minéral caractéristique, ce qui permet d'avancer que les pegmatites de cette région sont stériles en terres rares et pauvres en métaux rares.

## Liste des figures :

Figure 1:Schéma Géologique de l’Afrique de l’Ouest (d’après Moreau, 1982).....	4
Figure 2: . Carte Géologique Simplifiée du Bouclier Touareg (Liégeois et al. 1998 ; Liégeois et al., 2008)	
Figure 3:Schéma Géologique de l’Afrique de l’Ouest (d’après Moreau, 1982).....	4
Figure 4: Carte des terrains du Bouclier Touareg (de black et all ,1994 ) ( modifier) .	
Figure 5: . Carte Géologique Simplifiée du Bouclier Touareg (Liégeois et al. 1998 ; Liégeois et al., 2008).....	6
Figure 8: carte géologique de la région d’étude extraite de la carte géologique de Tin Felki .(échelle 1/200.000) (Service Géologique de l’Algérie). a1 :dépos de couverture ; ph2 : b)Série volcano-sédimentaire du panafricain ;	12
Figure 9: photo satellitaire représente le secteur d’étudeFigure 9: Schémas montrant les blocs délimités par les failles N-S et NE-SW .....	14
Figure 10: Schémas montrant les blocs délimités par les failles N-S et NE-SW	
Figure 11: Schéma structuro-lithologique de la feuille Tin Felki.(échelle 1/1.000.000) (Service Géologique de l’Algérie).....	14

## Liste des Photos :

Photo 1:échantillon prélevé de granodiorite.....	24
Photo 2:Granite à texture cœur-bord en place.....	23
Photo 3: Granites à biotites en place .....	23
Photo 4:Granite à texture cœur-bord (échantillon prélevé).....	23
Photo 5:Granite à biotites (échantillon prélevé).....	23
Photo 6:Ech 1: Granite LPA G:x5.....	26
Photo 7:Ech 1: Granite LPNA G:x5.....	26
Photo 8; Ech 1: Zircon en inclusion dans un minéral de biotite LPNA G:x10 .....	26
Photo 9; Ech 1: Zircon en inclusion dans un minéral de biotite LPA G:x10.....	26
Photo 10; Ech 5: Trémolite LPA G:x5.....	26
Photo 11; Ech 5: Trémolite LPNA G:x5 .....	26
Photo 12; Ech 5: Fluorite LPA G:x5 .....	26
Photo 13; Ech 5: Fluorite LPNA G:x5 .....	26
Photo 14: Ech9; Granodiorite LPA G:x5 .....	29
Photo 15: Ech9; Sphène LPNA G:x5 .....	29

Photo 16:Ech9; Sphène LPA G:x5 .....	29
Photo 17: Ech9; Amphiboles LPNA G:x5 .....	29
Photo 18: Ech9; Amphiboles LPA G:x5 .....	31
Photo 19: Ech9; Grenat et Muscovites LPNA G:x5 .....	31
Photo 20: Ech9; Grenat et Muscovites LPA G:x5 .....	31
Photo 21: échantillon prélevé de pegmatite .....	26
Photo 22: pegmatites en place .....	26
Photo 23: formation pegmatitique avec granite .....	26
Photo 24: Affleurement de pegmatite .....	26
Photo 25:Quartz LPA G :x5 .....	36
Photo 26:Quartz LPNA G :x5 .....	36
Photo 27:Muscovite et Feldspath Potassique LPNA G: x5.....	36
Photo 28:plagioclase LPNA g :x5 .....	36
Photo 29:plagioclase LPA G x5 .....	36
Photo 30: Muscovite et Feldspath Potassique LPA G :x5 .....	36
Photo 31:Feldspath pertitique LPA G:x5 .....	37
Photo 32:Feldspath pertitique LPNA G:x5 .....	37
Photo 33:Association graphique du quartz et feldspaths LPA G : x5 .....	37
Photo 34:Association graphique du quartz et feldspaths LPNA G : x5 .....	37
Photo 35:Microcline LPNA G :x5 .....	39
Photo 36:Microcline LPA G :x5 .....	39
Photo 37 : section basale de tourmaline G :x5 .....	40
Photo 38 : section basale de tourmaline G :x5 .....	40
Photo 39 : Tourmaline g :x5.....	40

## Bibliographie

- Allègre et al., 1972 ; Latouche et al.,1974 ; Bertrand et Lassère, 1976 ; et bien d'autres auteurs.
- (Alain Foucault, Jean-François Raoult, Dictionnaire de géologie, Masson, 1997)
- Cahen L. (1961). Review of geochronological knowledge in Middle and Northern Africa. Ann. New York. Acad. Sci., 91, n°2, pp. 535-567
- . Cahen L. (1963). Grands traits de l'agencement des éléments du soubassement de l'Afrique centrale. Esquisse tectonique à 1/5 000 000. Ann. Soc. Géol. Belg., 85, n°6, pp. 183-195.
- Choubert G., Faure-Muret A. et Charlot R. (1968). Le problème du Précambrien en Afrique Nord-occidentale. Rev. Géogr. Phys. Géol. Dynam. Fr., (2), n°4, pp. 289-311.
- Choubert G. et Faure-Muret A. (1971). Tectonique de l'Afrique. UNESCO.
- Clifford T.N. (1970). The structural frame work of Africa in African magmatism and tectonics. Edited by Cilfford and Cass, Oliver and Boyd, Edinburgh, pp. 1-26.

- Clifford T.N. (1970). The structural framework of Africa in African Magmatism and Tectonics edited by T.N. Clifford and I.G. Gass, Olivier and Boyd, Edinbrough, pp. 1-26.
- Liégeois J.P, Latouche L., Boughrara M., Navez J.et Guiraud M.(2002). The LATEA metacraton (central Hoggar, Touareg shield, Algéria) : behaviour of an old passive margin during the pan african orogeny. Journal of African Earth Sciences, n°37; pp. 161-190.
- Menchíkoff N. (1949). Quelques traits de l’histoire géologique du Sahara occidental. Annales Hébert et Haug, 7, livre jubilé, Ch. Jacob, pp. 303-325.
- Roubault M. (1982). Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant. Lammare-Poinat, Paris, 382p.
- Petr Černý; T. Scott Ercit, THE CLASSIFICATION OF GRANITIC PEGMATITES.