

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Université d'Oran2 /Mohamed Ben Ahmed.
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département des Sciences de la Terre
Mémoire de Master

Pour l'obtention du diplôme de Master
Spécialité: Géodynamique de la Lithosphère

PETROGRAPHIE ET GEOCHIMIE DES GRANITOÏDES POST-OROGENIQUES
DE LA ZONE DE JOINTURE YETTI-EGLAB (DORSALE REGUIBAT)

Présenté par :

Mr PANDA Euclides Lubuata

M^{elle} SILVA Luzia Antonio Da

Soutenu le : 28/10/2020

Devant le jury :

Mme LAGRAA K., M.C.A	Université d'Oran2	Examinatrice-Président
Mr SEDDIKI A. Madjid, Professeur	Université d'Oran 2	Examineur
Mr BENRAMDANE H., M.A.A	Université d'Oran2	Encadreur

Année : 2019/2020

Remerciements

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

Nous remercions monsieur H. Benramdane pour nous avoir proposé le sujet et nous avoir fait confiance à la réalisation de ce travail, pour le temps qu'il nous a accordé à suivre les étapes de ce mémoire pour son suivie et sa patience malgré la phase difficile de la crise sanitaire (COVID-19) que ont traversé pendant ces jour ici mais il est était toujours disponible à nous aider dans tous les sensé et surtout pour ses précieux conseils. Merci beaucoup

Nous adressons nos remerciements à Madame K. Lagraa pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous adressons nos remerciements à Monsieur SEDDIKI A. pour avoir accepté d'examiner ce travail

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à mes parents qui m'ont supportés pendant toute cette période.

A mes sœurs et frères

Ma grande famille

Mon binôme pour les moments qu'on a partagés durant tout notre cycle universitaire et à sa famille.

Tous mes amis (es)

Silva Luzia Antonio Da

Je dédie ce travail à mes chers parents, à qui j'adresse mes remerciements pour leurs soutiens et encouragements pendant toute cette période et à qui je dois ma réussite

A mes sœurs et frères

Ma grande famille

Mon binôme pour les moments qu'on a partagés durant tout notre cycle universitaire et à sa famille.

Tous mes amis (es)

Panda Euclides Lubuata

Résumé

La Dorsale Réguibat forme la partie Nord du Craton Ouest africain. Elle affleure en boutonnière étirée sur environ 1500 km de long 250 à 400 km de large, elle intéresse le Sahara occidental le Nord de la Mauritanie et s'étend jusqu'à en Algérie où elle forme le massif Yetti-Eglab.

Le massif Yetti-Eglab est présent par deux domaines, le domaine Yetti à l'Ouest et le domaine Eglab à l'Est ces deux domaines sont séparées par une zone de cisaillement appelée "Zone de Jointure Yetti-Eglab" considérée comme notre secteur d'étude. La Zone de Jointure Yetti-Eglab comprend plusieurs séries lithologiques d'âge paléoproterozoïque.

Les deux domaines d'âge paléoproterozoïque sont dominées par les séries birimo-éburnèennes de nature volcano-sédimentaire et par d'abondantes manifestations magmatiques.

L'étude pétrographique des roches acides à basiques étudiées a confirmé la présence de trois types de faciés : granitique, dioritique et tonalitique.

Du point de vue géochimique, ces roches sont calco alcalines fortement à moyennement potassique. Les granites sont du type orogénique (IAG-CAG-CCG) mis en place dans un contexte d'arc insulaire ou des marges continentales actives (syn à post-collision).

Mots clés : massif Yetti-Eglab, granite, diorite, Zone de Jointure Yetti-Eglab

Abstract

The Réguibat rise forms the northern part of the West African craton. It is flush as buttonhole on 1500 km long, 250 to 400 km wide, it concerns Western Sahara and northern Mauritania and extends to Algeria where it forms the Yetti-Eglab massif

The Yetti-Eglab massif is present by two domains, the Yetti domain in the West and the Eglab domain in the East these two domains are separated by a shear zone called the Yetti-Eglab join zone considered as our study sector. The Yetti-Eglab join zone includes several paleoproterozoic lithologic series.

The two paleoproterozoic age domains are dominated by Birimo-eburnean series of volcano-sedimentary nature and lose abundant magmatic manifestations.

The petrographic study of acidic and basic rocks attributed to Aftout-Eglab plutonism (2.07Ga) confirmed the presence of three types of facies: granitic, dioritic and tonalitic.

From a geochemical point of view these rocks are calc-alkaline strongly to moderately potassic. These granites are organic (IAG-CAG-CCG) type with placement in the geodynamic context of an island arc and active continental margins (syn to postcollisional type).

Key words: Yetti-Eglab massif, granite, diorite, Yetti-Eglab Junction Zone

SOMMAIRE

Premier chapitre Généralités

1.1. Introduction générale.....	p.1
1.2. But du mémoire.....	p.1
1.3. Historique des travaux sur le massif Yetti-Eglab.....	p.1

Deuxième chapitre: Contexte Géologique Régional

2. Géologie du Craton Ouest Africain

2.1. Présentation du Craton Ouest-Africain	p.4
2.2. Géologie de la Dorsal Réguibat	p.5
➤ Géologie du massif Yetti-Eglab	p.5
➤ Magmatisme du massif Yetti-Eglab.....	p.7
➤ Tectonique du massif Yetti-Eglab.....	p.7
2.2.2. Géologie de la Zone de Jointure Yetti-Eglab.....	p.9
2.2.2.1. Lithostratigraphie de la Zone de Jointure Yetti-Eglab.....	p.11
2.2.2.2.. Magmatisme de la Zone de Jointure Yetti-Eglab.....	p.14
2.5. Présentation du la structure à molybdène de Bled M'Dena.....	p.14

Troisième Chapitre :

Granitoïdes de la Zone de Jointure Yetti-Eglab

3. Etude de granitoïde de la Zone de Jointure Yetti-Eglab

3.1. Introduction.....	p.16
3.1.1. Définition des granitoïdes	p.16
3.1.2 Classifications des granitoïdes	p.16
3.2. Etude pétrographique.....	p.18
3.2.1 Introduction	p.18
3.2.2. Granitoïdes de la zone de jointure Yetti-Eglab.....	p.18
• Granite de Touinguicht.....	p.18

• Granite de Bab el Laouina.....	p.19
• Granite de Sebkha Loutid.....	p.19
3.2.2. Les massifs intermédiaires	p.19
3.3. Etude Géochimique.....	p.21
3.3.1. Introduction	p.21
3.3.2. Etude géochimique des éléments majeurs.....	p.21
• Degré d'altération des roches étudiées	p.30
• Les diagrammes de Harker.....	p.30
• Nomenclature des roches étudiées	p.33
• Séries magmatiques.....	p.36
• Contexte géodynamique des roches étudiées.....	p.40
• Conclusion de l'étude géochimique	p.42
3.4. Etude comparative avec les séries magmatiques du massif.....	p.43
• Conclusion générale	p.44

Références bibliographiques

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

SERMI : Société d'Etude et de Réalisation Minière et Industrielle

EREM ou ORGM : Office National Recherche Géologique et Minière

BIA : Bureau d'Investissement en Afrique

IUGS : International Union Geological Science

MPG : Muscovite Peraluminous Granite

CPG : Cordiérite Peraluminous Granite

KCG : (K) Potassic Calc-alkaline Granite

ACG : Amphibole Calc-alkaline Granite

RTG : Ridge Tholeitic Granite

PAG : Granite Peralcalin et alcalin

IAG : Granitoïdes d'Arcs Insulaire

CAG : Granitoïdes d'Arcs Continentaux

CCG : Granitoïdes de Collision

RRG : Granitoïdes de zone de Rift

CEUR : Granitoïdes de zone de soulèvement Continental

TTG : Tonalite Trondhémite Granodiorite

Premier chapitre

Généralités

1.1. Introduction générale

1.2 But du mémoire

Ce mémoire est consacré à l'étude des roches plutoniques acides et intermédiaires de la Zone de Jointure Yetti-Eglab ; avec but de contribuer à la connaissance du massif Yetti-Eglab (Dorsale Réguibat, Craton Ouest-africain).

L'objectif principal de ce travail qui rentre dans le cadre de la préparation de Mémoire de Master en Géodynamique de la Lithosphère, est de réaliser une étude sur les granitoïdes de la Zone de Jointure Yetti-Egalb afin de révéler les caractères géochimiques puis une étude comparative avec les roches magmatiques acides des autres séries (série Chegga, série Yetti et granite Aftout) dans la Zone de Jointure Yetti-Eglab.

L'étude tente de caractériser ces roches du point de vue série géochimique, nomenclature et contexte géotectonique. Notre démarche repose sur une brève synthèse bibliographique de la pétrographie des granitoïdes puis une étude géochimique des éléments majeurs.

Le travail initial visait une étude pétrographique et géochimie des granitoïdes post-orogéniques de la Zone de Jointure Yetti-Eglab. Mais, en raison de la situation sanitaire l'étude pétrographique n'a pas été réalisée. Les descriptions pétrographique dans ce mémoire ont été tirée des travaux antérieurs.

Le mémoire est subdivisé en trois chapitres :

Le premier chapitre présente l'introduction générale, but du mémoire et l'historique des travaux antérieurs. Le deuxième chapitre présente un aperçu géographie et géologique du Sud-Ouest algérien ainsi que celui de la Zone de Jointure Yetti-Eglab. Nous y résumons une présentation du Craton Ouest-africain, une synthèse brève de la géologie de la Dorsal Réguibat et sur la géologie de la Zone de Jointure. Une description détaillée des diverses aspects géologiques concernant notre secteur d'étude .Le troisième chapitre présente l'étude des granitoïdes de la Zone de Jointure Yetti-Eglab où nous présentons une synthèse bibliographique sur les granitoïdes au sens large (définitions, classifications), ainsi qu'une synthèse sur la pétrographie des roches et enfin, l'étude géochimique réalisée.Le document se termine par une conclusion générale.

1.3. Historique des travaux antérieurs sur le massif Yetti-Eglab

La région Sud-Ouest algérien était le centre d'attention des explorateurs et des chercheurs depuis le siècle passé.

-N. Menchikof (1923-1958), fut parmi les premiers géologues à s'intéresser à l'étude de la Dorsale Reguibat. Il a introduit le terme « **vieux Pays cristallin du continent africain** » en 1944, il propose l'appellation de « **Pays Cristallin Reguibat** ».

- Entre (1934 à 1936) Th. Monod précisa la nature de l'axe cristallin Yetti-Eglab.
- En 1937 Jacket s'intéressa à la Dorsale occidentale en Mauritanie.
- Gevin (1941), 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.
- Sougy (1951-1952) reconnut les séries de Ghallaman, d'Aguelb Nebkha, d'Aioun Abdelmalek et d'Imourène.
- Les deux séries de l'Amsage et d'Akjour ont été mise en évidence par Blanchat en (1953).
- En (1960), Sougy fut l'auteur d'une des premières corrélations stratigraphiques entre les séries précambriennes.
- Entre 1963 et 1965, la S.E.R.M.I avec des nouvelles données les travaux réalisés par de B.I.A sur les feuilles de Chegga Boubout, Eglab-Dersa, Mokrid, Tilesma, Kahal-Morrat, Oued Chenachane, Erg Chech de Bou-Bernous et Grizin. Cette étude aboutira à la réalisation d'une carte géologique au 1/500 000^{ème} du massif Yetti-Eglab, qui sera publiée en 1965 accompagnée d'une notice explicative.
- En (1964), Buffière et al., étudièrent la tectonique de la partie orientale de la Dorsale Reguibat.
- En (1965), Buffière, Fahy, et Petey définirent la série d'Oued Souss comme un ensemble des formations volcaniques et volcano-sédimentaires discordantes sur le système de base Reguibat.
- En (1967), Barrère présenta une étude détaillée des phases tectoniques qui ont affectés le socle précambrien de la partie occidentale de la Dorsale Reguibat.
- 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 (1972), A. Azzouni donna un bref aperçu sur la pétrographie comparatif de quelques granitoïdes dans la Zone de Jointure Yetti-Eglab.
- Dans la même année Sabaté (1972) a précisé la structure de Yetti et en 1973 il a définit la série d'Akilet Deilel et à déterminer les relations tectoniques de la jointure Yetti-Eglab.
- En 1976, Sekkal-Azzouni présenta une étude des stocks plutoniques de la jointure Yetti-Eglab,
- En 1977, Bessoles publia une étude 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). 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 un complexe stratifié gabbroïque précoce dans les Eglab orientaux.

-En **2003**, A. Azzouni-Sekkal et al ont mis en évidence la présence de malignités et syénites nephéliniques associées aux stocks plutoniques ultra basiques, situé au Sud de Tinguicht (région du Yetti).

-En **2005** Peucat et al présentent une synthèse consacrée à la pétrologie, géochimie et géochronologie du massif Yetti-Eglab.

-En **2007**, Benramdane contribua à l'étude géologique et gîtologique des minéralisations aurifères de la Zone de Jointure Yetti-Eglab.

-En **2008**, M.Tabliouna et al présentèrent une note sur le clinopyroxénites et les gabbros associés aux stocks plutoniques ultrabasiques du Sud de Tinguicht (région du Yetti) ; En 2009, L'auteur présenta une étude détaillée pétrographique et géochimique sur la structure annulaire de Bled M'Dena, dans les Eglab occidentaux, S-O algérien.

- **En 2014**, K. Lagraa contribua à l'étude des minéralisations à molybdène cuivre de type porphyre associée au complexe granitique de Bled M'Dena

- **En 2015**, F. Allami présenta une étude pétrographie et géochimie des plutonites basiques de la structure annulaire d'Anna (Chegga), avec une comparaison avec celle de la structure annulaire de Bled M'Dena toujours dans les Eglab occidentaux.

Deuxième chapitre

Contexte Géologique Régional

2. Géologie du Craton Ouest -Africain

2.1. Présentation du Craton Ouest-africain

Sur le continent africain, on distingue de nombreux Cratons précambriens (archéen et protérozoïques): Craton Ouest-africain, Craton du Congo, Craton de Tanzanie, Craton du Kalahari et Craton de Madagascar.

Le Craton Ouest-africain qui nous intéresse, est limité au Nord par l'Anti-Atlas, à l'Est, par la zone mobile Panafricaine du Hoggar ; à l'Ouest, par la zone mobile d'Afrique de l'Ouest. Il est recouvert sur une vaste partie de sa surface par les formations sédimentaires d'âge protérozoïque supérieur et paléozoïque des bassins de Tindouf au Nord et de Taoudeni dans sa partie centrale (in ALLAMI.,2008) (fig.1).

Les affleurements du Craton Ouest-africain sont représentés en deux larges bombements cristallophylliens d'âge précambrien :

- La zone Nord est appelée “**Dorsal Réguibat**”, qui s'étend de la Mauritanie septentrional jusqu'au Sud-Ouest algérien ;
- La zone Sud est appelée “**Dorsal de Léo**” qui s'étend sur la Sierra Leon, Ghana, Burkina Faso et la Cote d'Ivoire.

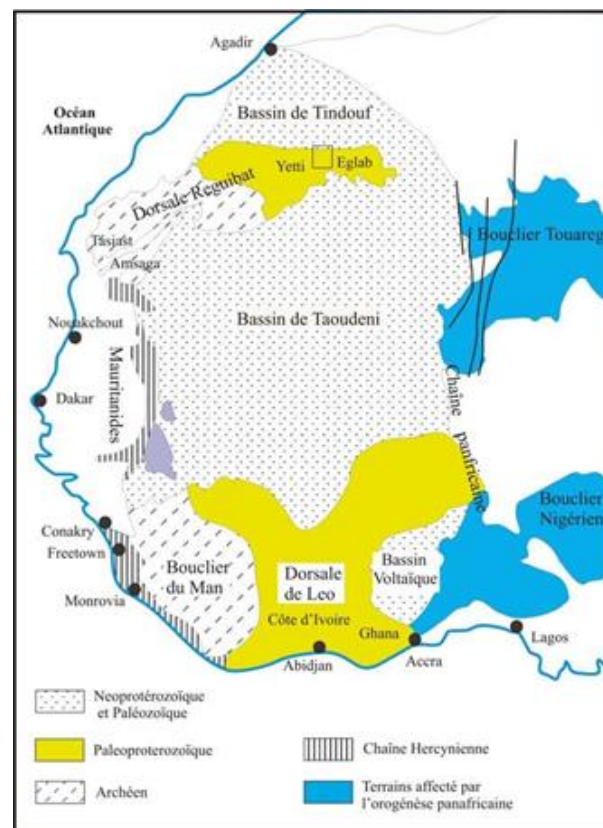


Fig. 1 : Structure d'ensemble de l'Afrique (Liégeois et al., 2002)

Deux autres petites zones affleurent dans la partie médiane sous forme de Fenêtres ouvertes dans la couverture sédimentaire phanérozoïque du bassin de Taoudenni ; elles sont localisées près de la frontière Mali-Mauritanie ; c'est la “fenetre de Kayes“ et Keneiba”.

Plusieurs phases orogéniques, sont reconnues dans le Craton Ouest-africain; au moins deux sont mises en évidence (in Kentri & Fekih., 2012) :

- Phase Libérienne (3 à 2,7 Ga)
- Phase Eburnéenne (2,5 à 2,0 Ga)

2.2. Géologie de la Dorsal Réguibat

2.2.1. Géologie du massif Yetti-Eglab

La Dorsale Réguibat est située au Nord et s'étend de la Mauritanie septentrionale jusqu'au Sud-Ouest algérien. Elle s'étend sur plus de 1500km entre les méridiens 3°W et 16°W d'une part, et sur moins de 400km de large entre les parallèles 23° et 27°Nord.

D'après Fabre (2005), deux provinces constituent la Dorsal Réguibat (in. Allami, 2015) :

- ✓ Une province archéenne à l'Ouest reconnue dans l'Amsage, le Tijirit, le Tassiast-l'Ouâssat, le Ghallaman et les Sfairat (en Mauritanie) ;
- ✓ Une province protérozoïque au centre et au Nord-Est reconnue dans le Karet (Mauritanie), le Yetti et les Eglab (Algérie).

La province (archéenne) est représentée par des formations métamorphiques et magmatiques et est structurée lors de deux orogénèses entre 3,50 et 2,73Ga (Potrel et al, 1998, in Benramdane, 2007).

La province (protérozoïque inférieur) est représentée par des formations cristallophylliennes, magmatiques et volcano-sédimentaires qui seraient structurée au cours de l'orogénèse éburnéenne entre 2,2 et 2,05 Ga.

Dans le Sud-Ouest algérien et près de la frontière Algérie et Mauritanie se situe le massif Yetti-Eglab qui s'étend dans une direction sensiblement NE-SW sur plus de 1500km, depuis la cote mauritanienne à l'Ouest jusqu'aux abords de l'Erg Chech en Algérie à l'Est.

La partie Nord orientale de cet ensemble cristallin forme le massif **Yetti-Eglab** en Algérie, avec le domaine Yetti à l'Ouest et le domaine Eglab à l'Est.

Les deux domaines d'âge néoarchéen et paleoprothérozoïque sont dominés par les séries birimo-éburnéennes (Abouchami et al., 1990) de nature volcano-Sédimentaire et par des manifestations magmatiques abondantes. Ils sont structurés par l'orogénèse éburnéenne entre 2,12 et 2,07 Ga et recouvertes par des séries néoprotérozoïques et phanérozoïque (in. Benramdane 2007).

- La géologie du massif Yetti-Eglab se résume comme suit (fig.2):
- ✓ **Un substratum ancien granito-gneissique** Aux Eglab sont reconnues respectivement deux séries : **séries Chegga** (Gevin,1951) et **série Erg Chech** (Buffière et al.,1965). Ces deux séries forme le substratum. cristallophyllien daté 2,21-2,18 Ga intrudées par des roches basiques et des granites syntectoniques de type TTG avec une relique et un panneau de croûte océanique préservée près de Chegga d'âge néoarchéen (à 2,73 Ga) (Peucat et al., 2005) (in. Benramdane, 2007).
- ✓ Des séries birimo-éburnèennes représentées par :
 - **Séries birimiennes** : de nature volcano-sédimentaires à sédimentaires. Elles sont représentées par la **série Yetti** (Gevin, 1951), la **série Akilet Deilel** (Sabaté, 1973 et Sabaté & Lameyre, 1973) et la **série Oued Souss** (Buffière et al. 1965). Ces séries sont à caractère flyschoides à intercalations volcanique. Elles sont comparées aux séries birimiennes de l'Afrique de l'Ouest (Rocci et al., 1991) ;

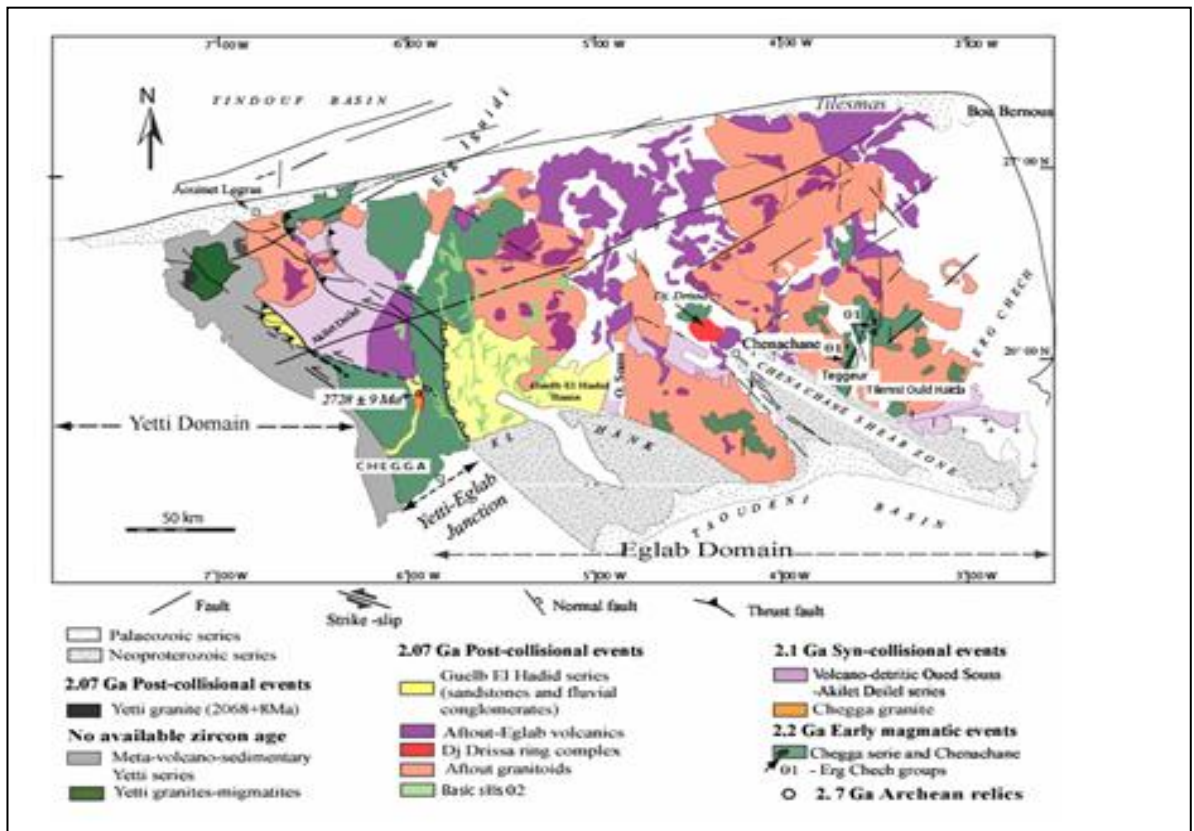


Fig.2: Schéma géologique et structural du massif Yetti-Eglab (Mahdjoub, 2007)

- **Série “tardi-birimienne” épicontinentale** elle est représentée par la **séries Guelb et Hadid** (Gevin, 1951) est connue par ses dépôts de nature conglomératique occupant des bassins restreints très localisés et indépendants les uns des autres (in Benramdane, 2007). Ces dépôts épicontinentaux issus du démantèlement de la chaîne éburnéenne, ils occupent des bassins limités et discordants connus uniquement en domaine Eglab.

- ✓ Une **couverture néoprotozoïque** est connue uniquement sur la bordure Sud du massif Yetti-Eglab, forme le Hank. Les dépôts sont de nature argilo-gréseuse à carbonatée et sont organisés en quatre groupes lithostratigraphiques (Douik, Chenachane, Dar Cheikh et Cheikhia) (Bertrand Sarfati et al. 1996)
- ✓ **Ceinture paléozoïque** : C'est une couverture qui est reconnue sur le pourtour du massif dans les deux bassins (Tindouf et Taoudeni). Elle s'étale de l'Eo-Cambrien jusqu'au Carbonifère inférieur et comporte des niveaux glacières à la base définis comme des Tillites : Tillite inférieure et Tillite supérieure, reconnues dans le Nord Sahara (in. Benramdane, 2007).
- ✓ Les dépôts récents sont représentés essentiellement par les sables dunaires quaternaires des "Ergs" et par la «**Hamadas**» d'âge Pliocène. Les dépôts pliocènes forment des plateaux tabulaires silicifiés d'extension kilométrique, des bandes allongées et des buttes isolées avec des dépôts lacustres lagunaires et une croûte silicifiée au sommet. Les dépôts du Quaternaire sont représentés par l'ensemble des dépôts postérieurs aux terrains de la Hamada ; Il s'agit des alluvions limons, et argiles de daïas, des dépôts des Sebkhats des dépôts dunaires.

➤ Le magmatisme du massif Yetti-Eglab se résume ainsi :

Plusieurs types de roches magmatiques sont reconnues dans la partie orientale de la Dorsale Réguibat, les roches acides et intermédiaires sont les roches les plus dominantes, elles sont associées aux roches basiques et ultrabasiques; ces dernières sont peu abondantes. Avant et après le collage des deux domaines, Yetti et Eglab plusieurs épisodes magmatiques se sont manifestés :

Le complexe magmatique Aftout (ou plutonismes Aftout-Eglab et Yetti).post-orogénique est représenté par un volume important de granitoïdes et une large couverture volcanique.

Les différentes roches magmatiques qu'on trouve sur les deux domaines Yetti et Eglab sont :

En domaine Yetti les **granites Yetti** sont blancs à roses ; des gabbros, des diorites et des **syénites alcalines**, sont peu présents. On trouve également des **volcanites Yetti** sous forme d'intercalations et en extrusions tardives.

En domaine Eglab le dernier épisode du **magmatisme Aftout-Eglab** est largement dominant et est représenté par de larges batholites de **granitoïdes Aftout** et des **volcanites Aftout et Eglab** du plutonisme Aftout.

➤ La tectonique du massif Yetti-Eglab se présente comme suit :

Le massif Yetti-Eglab appartenant à la partie nord-orientale de la Dorsale Réguibat est formé par deux domaines différents par les lithologies, le magmatisme et les tectoniques (Sabaté, 1973). Le schéma structural de la partie orientale de la Dorsale Réguibat montre deux blocs distincts (BIA, 1960 ; SERMI, 1965) (in. Benramdane, 2007) (fig.3)

- **Le domaine Yetti** est reconnu à l'Ouest de l'Erg Iguidi (ouest du méridien $6^{\circ}30'W$) il est représenté par deux zones tectoniques qui sont séparées par une zone fracturée orientée NNW-SSE qui passent près du méridien $7^{\circ} 30'W$. Il est représentée par une ensemble volcano sédimentaire à caractère de flysch traversée par des intrusions des granitoïdes.
- **Le domaine Eglab** est reconnu à l'Est de l'Erg Iguidi ($6^{\circ}30'W$) et s'étend au-delà d'Erg Chech (à l'Est du méridien $2^{\circ}30'W$). Le domaine Eglab est représenté essentiellement par des roches magmatiques les granitoïdes et volcanites du pluton Aftout et par des autres roches magmatiques.

La jonction des deux domaines est orientée SSE-NNW et dit Zone de **Jointure Yetti-Eglab** (Sabaté, 1973).

L'idée retenue est celle d'une massif édifié par la collage d'arc formé par une croûte à matériel continental paleoproterozoïque à caractère juvénile ; entre 2,2 Ga et 2,0 Ga (Kahoui et al., 2001).

Ces deux blocs ayant évolués séparément à l'origine n'ont eu une histoire commune qui à partir de 2,09 Ga (Peucat et al., 2005 ;in Benramdane 2007).

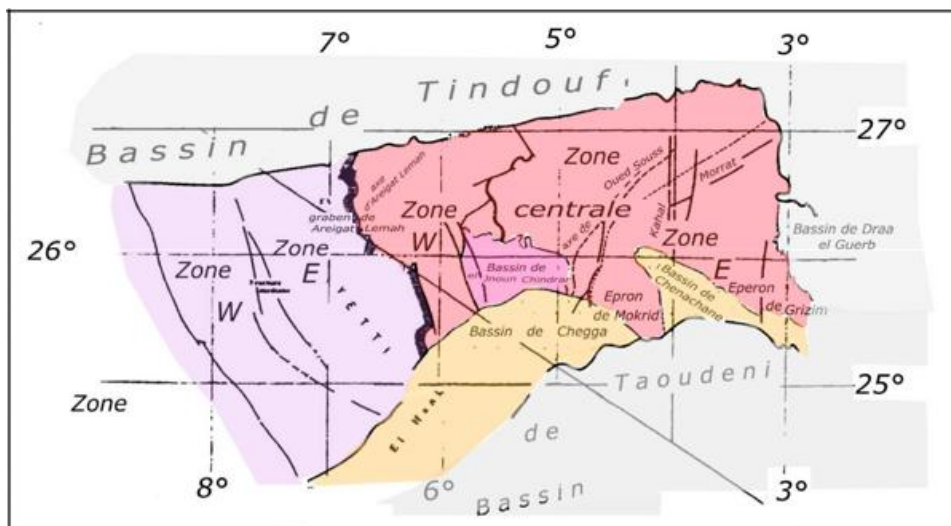


Fig.3: Schéma structural de la partie orientale de la Dorsale Réguibat (BIA, 1960 ; SERMI,1965).

Le massif Yetti-Eglab est caractérisée par des failles, zones de cisaillement et par des plis supra-crustales). Les failles sont orientée NNW $7^{\circ} 30'$ et SSE $26^{\circ} 30'$ (fig.4), les zones de cisaillement sont orientée (Est $26^{\circ} 57'$ et Ouest $6^{\circ} 30'$), ces dernière est sub-verticales. Les plis sont préservées dans les séries Oued Souss, Akilet Deilel et du Yetti (Buffière et al., 1965).

Une chronologie des évènements tectoniques du massif a été proposée (Buffière et al., 1965 et EREM, 1983).

-La phase Réguibat, est représentée par des accidents orientées NE-SW à NNW-SSE, des structures plissées et zones mylonitiques N-S. cette phase n'est pas datée, elle peut être éburnéenne précoce ;

-La phase Yetti, c'est la phase responsable du collage Yetti-Eglab, de l'apparition des intrusions sur le domaine Yetti, des accidents sub-méridien mylonitiques (SSE-NNW) et par des plissements des séries Yetti, Akilet Deilel et Oued Sous ;

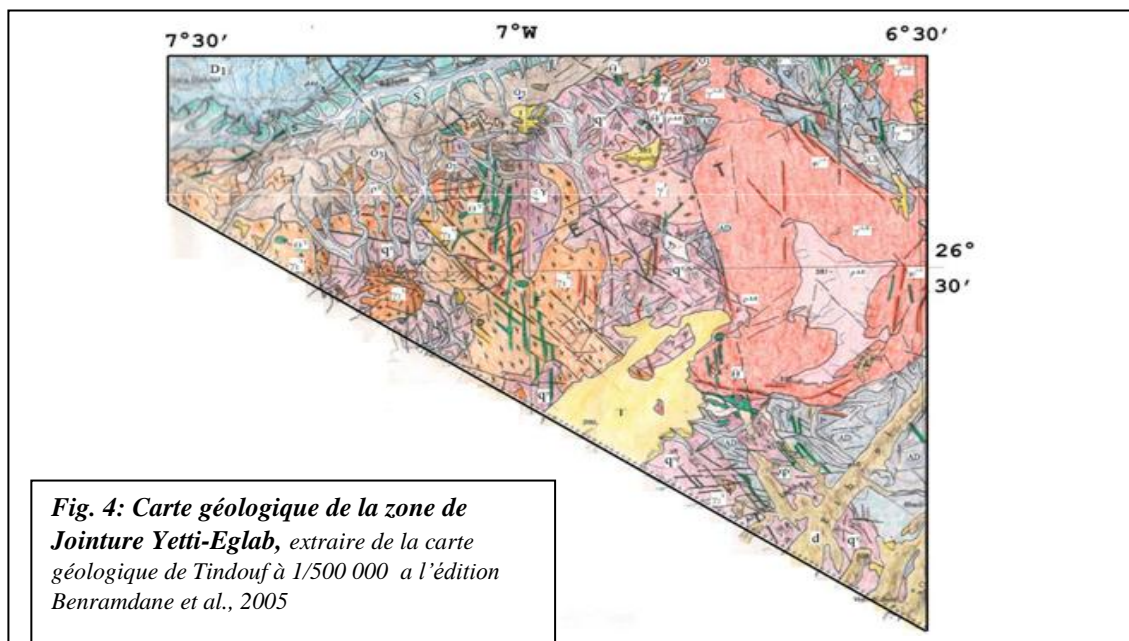
-Les mouvements panafricains, : ils représentent les contrecoups de l'orogénèse panafricaine, qui a modelé le Hoggar, sur la bordure orientale de la Dorsale Réguibat (régions de Telemsi et de Draa el Guerb) (in. Benramdane, 2007) ;

Plus tard des nouveaux éléments ont pris des précisions, par endroit l'évolution structurale (Mahdjoub, 1994, 2002,2005 ; Tokarski, 1991,1994).

2.2.2. Géologie de la Zone de Jointure Yetti-Eglab

Le chapitre présent est consacré à la géologie de la zone de jointure entre les deux domaines, Yetti à l'Ouest et Eglab à l'Est. Les granitoïdes de cette zone de jointure constituent notre Objectif d'étude. (Fig. 4).

P.Sabaté (1973) définit "**la Jointure Yetti-Eglab**" comme la zone de contact de deux ensembles lithologique et structurement différents le domaine Eglab à l'Est et Yetti à l'Ouest. Plus tard, les études ont montré qu'il s'agit d'une zone de collage entre les deux terrains (Yetti et Eglab) (Potrel et al., 2004) qu'à évoluée en zone de cisaillement (**zone de cisaillement Yetti-Eglab**).



La zone de cisaillement Yetti-Eglab est définie comme orientée NW-SE ; elle est matérialisée par deux accidents principaux (Fig. 5):

- L'accident de Chegga qui passe près du méridien 6°w
- L'accident de Arieguet Lemha-M'dena 1° 15'W (in. Fekih et al., 2011)

Cette zone de jointure affecte :

- La zone Est-Yetti située entre les méridiens $6^{\circ}45'W$ et $8^{\circ}30'W$ et représentée par la série et le granite Yetti caractères d'Arc volcanique
- La zone Ouest-Eglab (bloc Chegga-Iguidi) située entre les méridiens $5^{\circ}50'W$ et $6^{\circ}45'W$ et représente par la série Chegga, les séries Akilet Deilel et Guelb el Hadid et par le complexe volcano-sédimentaire Aftout-Eglab. Elle correspond à une marge active en subduction (in. Benramdane 2007).

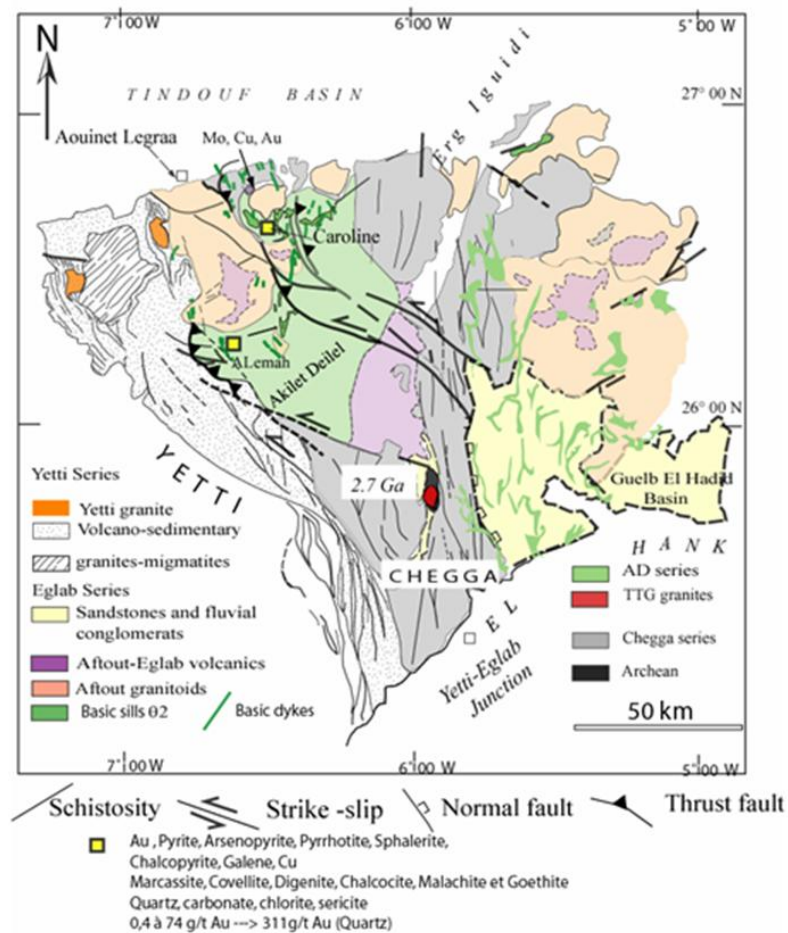


Fig.5: Schéma géologique et structurale de la zone de jointure Yetti-Eglab (Mahdjoub, 2007)

Les déformations dans cette zone de jointure Yetti-Eglab se résume à des blocs tectoniques juxtaposés et à des plis engendrés par des accidents et intrusions de granitoïdes. Sabaté (1973) à proposer une tectonique tangentielle pour la zone de jointure Yetti-Eglab marquée par des plis couchés en contacts des klippes ces derniers sont difficiles à observer sur le terrain.

2.2.2.1. Lithostratigraphie de la Zone de Jointure Yetti-Eglab

Dans la zone de jointure Yetti-Eglab plusieurs séries lithostratigraphiques et manifestations magmatiques sont reconnues, en domaine Yetti: la série et granites Yetti et en domaine Eglab la série de Chegga, la série Akilet Deilel, la série de Guelb El Hadid. La couverture paléozoïque repose en discordance au nord de la zone et les dépôts pliocènes et quaternaires sont peu représentés.

En domaine Yetti :

- **Série Yetti**

La série du Yetti est une série unique schisteuse, gréseuse et volcanique encadrée entre les formations granitiques d'Hassi el Fogra à l'Ouest et de Chegga à l'Est, elle est affectée par un métamorphisme général allant s'approfondissant vers l'Ouest, et transformée en cornéennes dans les zones peu ou pas touchées par le métamorphisme générale par des granites calco-alcalin très développées à l'Est.

La série du Yetti est également marquée par un changement à ce niveau, plus schisteux à l'Ouest gréseux et volcanique à l'Est.

Les auteurs décrivent une série à caractères schisteuse, gréseuse, volcano-détritique des faciès volcaniques à hypo volcanique acide avec tufs grauwackes et cinérites en intercalation irrégulières. La série est recoupée par des granitoïdes, par des volcanites acides et par des dykes basiques.

Les faciès de cette série ont été décrits par (SERMI 1965) mais, aucune succession lithologique n'a été établie

À l'Est la série est en contact avec la série Akilet Deilel et les granites batholite Aftout de T'Menin, vers l'Ouest elle passe à des migmatites et des granites par des faciès métamorphiques intermédiaires. Le passage vers ces faciès est intrusif subconcordant, il est marqué par des zones localement gneissifiées, des cornéennes tachetées à cordiérite (BIA 1960) à la bordure du contact avec les migmatites sont localisées des restitues lenticulaires de nature quartzitique.

La série volcano-détritique du Yetti a subi deux phases de plissement : la première phase de plissement a provoqué des plis isoclinaux couchés qui se traduisent par des inversions stratigraphiques dans la série ; la deuxième phase est plus apparente, a repris les plis de première phase en formant des plis droites ou déjetés de grandes amplitudes.

La série du Yetti a subi dans la totalité deux phases de plissement auxquelles se superpose au niveau de la zone de jointure une troisième phase (Sabaté 1973). Cette troisième phase est synchronique à des plis qui affectent la série d'Akilet Deilel à l'Est en contact avec les granitoïdes du batholite Aftout de T'Menin les phases de plissement sont antérieures aux intrusions des granitoïdes datés de 2000 Ma

La série est recoupée par des granitoïdes, par des volcanites acides et par des dykes basiques.

Dans l'ensemble général du massif on voit les effets affleurer la série suivant les lignes structurales parallèles aux directions générales du massif N.NW-S.SW et les granites partagent les territoires de part et d'autres d'une zone médiane fracturée orienté également N.NW-S.SW. La série est marquée par un changement au niveau de la zone fracturée, plus schisteuse à l'Ouest gréseuse et volcanique à l'Est.

En domaine Eglab :

- **Série Chegga :**

Dans la zone de jointure Yetti-Eglab les extensions de la série Chegga se limitent de part et d'autres du méridien 6° W ; ce formation affleuré au nord de façon discontinue du parallèles 26° N et au sud de façon continue de ce parallèle et sur la Mauritanie jusqu'aux bords du Hank. La série de Chegga et sont granite décrite par Gevin en 1951, est formé par des leptynites dominantes, d'amphibolites, des gneiss à amphibole et de gneiss à grenat, les roches les plus abondants de cette série sont les migmatites qui ont été granitisées. La série Chegga constitue le substratum des séries du Yetti et d'Akilet Deilel près de la jointure Yetti-Eglab. (In Benramdane 2007).

Les facies cristallophylliens de la série Chegga les plus réponsus ont été décrits comme suit :

Schistes cristallins : les leptynites que sont des roches à grain fin de couleur rose et peu orientée ; les gneiss à biotite à grenat ou a amphibole sont modifié le plus souvent ils sont associée aux amphibolites que pourraient représenter un stade de granitisation très faiblement avance.

- **Série Akilet Deilel**

La série de Akilet Deilel est constitué des grés des quartzites clairs d'arkoses et des conglomérats avec intercalations volcaniques, cette série a été affecté par une tectonique tangentielle qui l'aurait charrie vers l'Ouest (Sebaté et al 1973) (in Bessole 1982) ;

Est formée par des dépôts détritiques plissées volcano-détritiques et des formations volcaniques et hypo-volcanique. Cette série Akilet Deilel correspond à la série de couverture du domaine Eglab, une partie des sédiments qui la composent avait été attribuée par (J.M. Buffière et al. 1965) à la série du Guelb el Hadid des autres termes ayant été rapportées a la série de l'Oued Souss par (J.M. Buffière et al. 1966).

Sabaté précise que la série Akilet Deilel est agencée en unités structurales empilées les unes sur les autres, comme un jeu de carte. L'auteur a note aussi qui existe des klipptes au contact de la série Akilet Deilel-Yetti. La série Akilet Deilel est comparable à la série de l'Oued Souss, mais elle est plus détritique et sa tectonique est plus complexe une tectonique tangentielle est responsable du charriage vers l'Ouest de cette série.

- **Série Guelb el Hadid**

La série Guelb el Hadid appartient à la partie inférieure de la couverture infratillitique avec la série du Hank formant la partie supérieure, formations. La formation de Guelb el Hadid forme une unité particulière bien délimitée dans le bassin d'el Jnoun-chindrar.

Les dépôts sont représentés par des grès quartziques à patine claire des grès feldspathique sombre à hématite des arkoses à ciment argileux et des passages conglomératiques polygénique riche en galets. Ils occupent des bassins de faibles dimensions isolés les uns des autres qui correspondraient aux dépressions des reliefs préexistantes (in Benramdane 2007).

Cette série n'est pas ni plissée ni métamorphique.

- **La couverture paléozoïque**

C'est une couverture de nature sédimentaire, elle appartient au flanc Sud du sous-bassin de Djebilet le synclinale de Tindouf la couverture paléozoïque a été structurée au cours de l'orogénèse hercynienne. Elle est représentée par une série monoclinale faiblement inclinée vers le Nord (2° à 5°) la couverture est caractérisée par des changements latéraux des faciés et variation d'épaisseurs. (In Benramdane 2007)

- **Les dépôts pliocènes**

Dans la zone de jointure Yetti-Eglab ils forment des vastes plateaux surélevés et buttes, témoins isolés reconnus sur la couverture paléozoïque au nord.

Les dépôts sont de nature lacustre-lagunaires (gréso-argileux à grésosableux) à la base, surmontés par une croûte calcaire-dolomitique d'aspect caverneux et silicifiée attribuée au pliocène inférieur.

- **Dépôts quaternaires**

Ces dépôts sont peu développés et mal différenciés. Il s'agit de : alluvions, ergs et dunes, regs 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 édifiées au pléistocène moyen. Ils sont le principal témoin de l'branche SW-NE de l'Erg Iguidi.
- Les regs : désignent des étendues caillouteuses à quartz et feldspath dans la matrice essentiellement argileuse sableuse développées sur les Bed-rock granitique sous-jacent (in Benramdane 2007)
- Les Sebkhats : Sebkhats Loutid et Sebkhats El b el Aïd sont les plus importants, ils l'aspect dans le champ labouré : sont comblés par des dépôts argilo-gypsifères blanchâtre salifères attribués à la période pléistocène holocène (in Benramdane 2007).

2.2.2.2. Magmatisme de la Zone de Jointure Yetti-Eglab

Au niveau de la zone de jointure Yetti-Eglab le magmatisme occupe une place importante dans l'histoire géologique de la zone de jointure Yetti-Eglab et celle du massif.

Le magmatisme de cette zone est marqué par plusieurs faciès :

Dans la zone Est-Yetti :

✓ **Le granite du Yetti**, Affleure des granites en pointement métrique très épars sous les regs blancs très développés essentiellement sur les granites, des migmatites et des granites à deux micas ; ainsi que des pointements de gabbros, de diorites et de syénites alcalines. Le granite du Yetti est formé par des nombreux types pétrographiques:: il correspond à un faciès plus profond du précédent.

✓ Des volcanites en intercalations et extrusion sont aussi reconnue (in. Benramdane, 2007).

Dans la zone Ouest-Eglab :

- ✓ **Les granites Chegga**, sont des granites holoeucrates calco-alcalins, généralement équant parfois à tendance nébulitique ; très différents des faciès anatexiques ; ils sont faiblement potassiques et riches en ferromagnésiens ; ils ont une structure grenue porphyroblastique ; la composition minéralogique est à quartz, myrmikite très abondante, albite oligoclase séricité, microcline, biotite, chlorite, zircon et apatite ;
- ✓ Les granitoïdes Aftout intrusifs dans les séries précédentes, plusieurs épisodes magmatiques plutonique avec plusieurs faciès des granites roses microgranites et granodiorites syénites rouges roches basiques et intermédiaires et avec volcaniques associées ;
- ✓ Des volcanites de la zone Ouest-Eglab sont décrites dans la série Akilet Deilel il s'agit d'andésites-basalte, dacite et rhyolite .

2.2.3. Structure à Molybdène de Bled M'Dena

La structure à Molybdène de Bled M'Dena est située à l'Est de la zone de jointure Yetti-Eglab, elle se trouve à 20km à l'Est de notre secteur d'étude (fig.6). Le complexe magmatique de Bled M'Dena est en contact avec une ensemble des facies granito-gneissique à migmatites avec des lentilles d'amphibolites de la série de Chegga, à l'Est-elle est recoupé par des granitoïdes des Aftout et au sud par la série d'Akilet Deilel.

Le complexe plutonique est composée de plusieurs faciès pétrographiques qui passent de l'extérieur vers l'intérieur tell que : monzodiorites, quartziques, gabbros, syénites et granodiorites à biotites. Le granitoïde du massif de Bled M'Dena à une chimie qui permet de définir une série magmatique de type TTG avec une affinité subalcalin, moyennement à fortement potassique, métalumineuses. Ces dernier, sont caractérisée en éléments en trace caractéristiques des environnements d'arc insulaire ils, constituent une lignée calco-alcaline de caractère adakitique.(Lagraa, 2014)

FORMATIONS PHANEROZOIQUES

QUATERNAIRE

(Pleistocène - Holocène)



alluvions, sables et dépôts de perméant

CENOZOÏQUE



Pliocène (Hamada) - calcaire siliceux

PALEOZOÏQUE



Ordovicien sup. - grès quartzifères et grès sableux

FORMATIONS PAÉOPROTEROZOIQUES



Volcanites Ahout - Eglab (1995 Ma)
Rhyolites, dacites et andésites



Série Akilet Dallel (2 039 Ga)
Lopdoménites, volcanoclastites et volcanites interstratifiées



Série Chegga (2 1 - 2 2 Ga)
gabbros, granitogabbros et amphibolites

FORMATIONS PLUTONIQUES

Plutonisme Ahout - Eglab



Granites Ahout - Eglab (2 081 Ga)
microgranites rouges



a granite rose
b granite et syénite rouges



gabbro-diorites Ahout - Eglab

Plutonisme Chegga



granite Chegga (2 1 Ga)

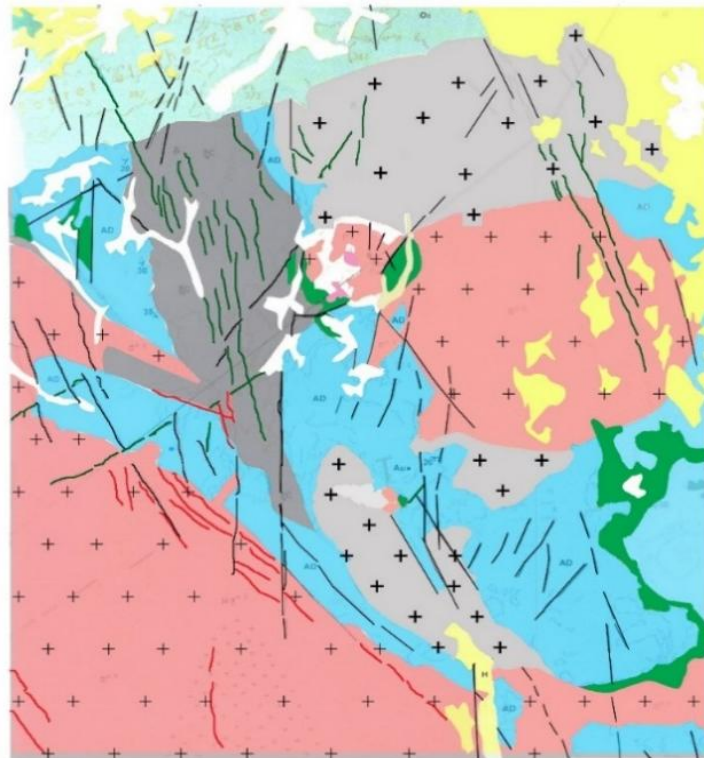
ROCHES D'AGE INDIFFERECIE



Diorites et diorites indifférenciées



dykes basiques



carte géologique des secteurs Bled M'Dena - Indice Caroline
(extrait de la carte géologique Aouinet Bel Legraa
à 1/200.000; H.Benramdane & M.Bellal, à l'édition)

Fig.6 : Carte géologique du secteur et de la structure de Bled M'Dena

Troisième Chapitre

Granitoïdes de la Zone de Jointure Yetti-Eglab

3.1. Introduction

Le Chapitre troisième est consacré à l'étude des granitoïdes de la Zone de Jointure ; il est demandé de caractériser du point de vue géochimique à partir de quelques analyses chimiques des majeurs mis à notre disposition et d'autres relevés dans la bibliographie.

3.1.1. Définition des granitoïdes

Les granites constituent la famille principale des roches magmatique profondes du moins par leur fréquence. Ils apparaissent en surface après l'érosion. On trouve dans la famille des granitoïdes le quartz, feldspath et les micas ; on trouve aussi dans les granitoïdes des pyroxènes, amphibole souvent du type sodique.

Par définition les granitoïdes sont des roches plutoniques cristallines, grenues, massives, leucocrate, riche en quartz (avec plus de 20% de quartz) ce sont des roches contenant 10% des minéraux mafiques. Ces roches sont généralement de couleur pâle (blanc, gris et rose). Elles sont constituées principalement de feldspath alcalin et de feldspath type plagioclases.

Les granitoïdes comportent une grand variété des roches qu'on peut les distinguer selon leur origine, leur composition ou encore leur chimisme.

Les granitoïdes sont considérés comme le constituants majeurs de la croûte continentale. Le terme "granitoïde" regroupe les différentes variétés des roches magmatiques plutoniques allant des : diorites, dioritoïdes, granite 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).

3.1.2 Classifications des granitoïdes

Des nombreuses classifications ont été proposées pour différencier les granitoïdes. Une vingtaine ont connu un succès temporaire. L'une des classifications ; la plus classique subdivise le granite en :

- **Granites alcalins** : ils sont sodique ou sodi-potassique et renferment en général peu de plagioclases, le quartz est très abondant. Les autres minéraux courants sont l'orthose prothétique, l'amphibole sodique, pyroxène sodique apatite, zircon tourmaline. Les granites sodiques sont caractérisés par leur richesse en minéraux rares tels que : fluorite, cryolite thorite, monazite, xénolite, pyrophore, niobium astrophyllite (In Larouzière, 2001).
- **Granites calco-alcalins** : ces sont les plus fréquents, riches en plagioclases et en feldspaths alcalins les paragenèse les plus communes comprennent : microcline, quartz, plagioclase. (oligoclase andésine), biotite ou amphibole, sphéne, apatite, magnétite et hématite.
- **Classification de S.J. Shand** : cette classification s'appuie sur les critères des minéraux alumineux et ferro-magnésien. Elle distingue des granites calco-alcalins

hyperalumineux, les granites calco-alcalins métalumineux et les granites alcalins, qui correspondent à peu de choses près aux « groupes définis par Shand ». Ces des granites hololeucocrates (tendance alcaline purement quartzo-feldspathiques), granites à biotite, granites à muscovite et/ou à cordiérite, granite à amphibole ou à pyroxène.

- **Classification SIMA** : 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)**.

- **Les granites de types S** (S pour indiquer que la roche source est de composition sédimentaires en particulière péritique, ou encore supracrustale (B.W. Chappell et A.J.R. White, 1979), qui sont en générale hyperalumineux à muscovite, alumino-silicates, grenat et /ou cordiérite et rare hornblende en addition des minéraux habituels (quartz, feldspath alcalin et plagioclase).

- **Les granites de type I** (I pour indiquer que la roche source est de composition igné et intercrustale) et n'a pas subi de recyclage (B.W. Chappell et A.J.R. White, 1979), qui sont des roches calco-alcalines métalumineuses (comme granites, tonalites et granodiorites), riche en quartz, a plagioclase et feldspath alcalin, hornblende et biotite, sans muscovite. Les roches source sont mafiques à intermédiaires et d'origine infracrustale.

- **Les granites de type M** (M pour mafiques), d'après la classification de IUGS, ces roches étant supposées provenir soit de la fusion partielle de la plaque(Croute Océanique) plongeante au niveau d'une zone de subduction (A.J.R. White, 1979), soit d'une évolution très poussée, par cristallisation fractionnée, de basaltes primaires. On les rencontre le long de la certaines marges continentales actives et leur composition chimique est celle de roches volcaniques d'arc insulaire; ils sont caractérisés par la présence de hornblende, biotite, pyroxène et xénolites de roches magmatiques basiques.

- **Les granites de type A** (A pour anorogénique), qui regroupent les roches granitique rencontrées aux niveaux des zones d'accrétion ou en domaine d'intra plaque continentale stable (craton) ils sont généralement alcalin à faible teneur en CaO et Al₂O₃, à rapports feldspath potassique, plagioclase et biotite riche en fer peu abondants, et parfois de petites quantités d'amphibole alcaline ; ils sont riche en F et Zr.

- **Classification basée sur l'étude des enclaves**, (J.Didier et J. Lameyre 1969) individualisent les roches granitiques de type C (C pour crustale), essentiellement leucrogranites, et les roches granitiques de type M (M pour mélange ou mantellique), telles que monzogranites et monzodiorites. Ils confirment la dualité génétique des magmas granitiques : certains sont des produits extrêmement différenciés des magmas basaltiques, d'autres sont primaires et naissent directement de l'anatexie des matériaux principalement crustaux.

- **Classification basée sur la minéralogie (diagramme QAP)**, de J. Lameyre (1980) puis J.Lameyre et P.Bowden (1982), proposèrent de classer les granites selon des schémas calqués sur ceux des suites volcaniques. Ils suggèrent quatre groupes principaux : Les leucrogranites

en général hyperalumineux nés d'une fusion crustale (anatexie) ; les granites calco-alcalins (fortement potassiques : high-K), moyennement potassiques (medium-k) ou faiblement (low-K) ; les granites de la série tholéïtiques et les granites alcalins ou hyperalcalins.

• **Classification IUGS** (International Union Geological Sciences) le granite est une roche plutonique avec $Q=20-60$, $P / (A+P)=10-65$ (A .Streckeisen, 1967,1974), occupent le champ 3 dans la classification QAPF.

Le terme de **alkali feldspar granite** a été retenu par l'IUGS pour désigner toute variété de granite dans laquelle le plagioclase constitue moins de 10% du total des feldspaths : ces roches sont définies sur le plan modale par leur position dans le champ 2 du diagramme QAPF (R.W. Le Maitre et al. 1989). Par ailleurs, granite alcalin (H. Rosenbusch, 1896) ayant souvent été utilisé comme synonyme de granite hyperalcalin, l'IUGS recommande de ne pas l'utiliser et met en garde sur le fait que cette appellation n'est pas synonyme avec alkali feldspar granite.

- **Classification de Barbarin (1990)** : cette classification a été proposée pour distinguer les granites selon l'origine de leur magma. Cette classification s'appuie sur des critères variés, tels que composition minéralogique, modale et géochimique, ainsi que sur des critères pétrographiques et métallogéniques (type de minéralisation associés). connue sous le nom de classification CHAT, elle distingue :
 - Les granites crustaux (C), en général hyperalumineux ;
 - granites orogéniques mixtes croûte-manteau, ou hybridique (H), calco-alcalins et métalumineux ;
 - les granites mantelliques alcalins(A) ou tholéïtiques (T), encore appelés prototectites

3.2. Etude pétrographique

3.2.1. Introduction

La Zone de Jointure Yetti-Eglab se distingue par l'affleurement de plusieurs intrusion plutoniques acide à intermédiaire parfois basique (granites et granitoïdes) de petites dimensions (environ 1km de diamètre), à facies diversifié. Ces plutons (massif du groupe de la jointure) inturdent la série et le granite Yetti ainsi que le granite Chegga sans traverser en aucun cas la série d'Akilet Deilel. Seulement le massif K qui est recoupé par le granite Aftout en contact avec les formations du domaine Eglab. in Azzouni-Sekkal A.(1972).

3.2.2. Granitoïdes de la zone de jointure Yetti-Eglab

- **Granites de Touinguicht**

D'après les travaux de Benramdane (2007), deux types de roches plutoniques composent ce massif :

- Granites à gros grains rose claire porphyroïde, à hornblende et plagioclase abondant ; les micas sont ondulés, le quartz est peu abondant.
- Granites à grains fins, rose, brun aplitique à quartz abondant, et plagioclase (oligoclase), recoupé par des filons.
- **Granites de Bab el Laouina** : c'est un granite à biotite (Buffière et al., 1965), c'est un granite intrusif discordant et recoupe la série du Yetti. Il est homogène à texture équant, parfois porphyroïde à quartz, biotite et souvent muscovite à chimisme calco-alcalin se rapproche du type granodiorite.
- **Granites de Sebkha Loutid** : c'est un granite de teinte claire rose à gros grains, caractérisée par des plagioclases basiques et grenat. In Benramdane (2007).

3.2.3 Les massifs intermédiaires (de Azzouni-Sekkal, 1976)

Ils sont décrits par l'auteur comme suit :

- **Massif H de la région de Touinguicht et Sebkha de Loutid.**

Ce massif présente trois faciès dioritique, tonalitique et granodioritique. Les premiers sont dominants.

- **Massif J de la région de Sebkha de Loutid** : ce pluton mesure 300m dans sa plus grande dimension. Il se compose des faciès microdioritique quartzique à patine blanche, sur la bordure du massif. Le centre est composé des faciès dioritique à granodioritique grenu.
- **Massif K (stock plutonique de la région de la Sebkha d'Elb El Aïd)**

Les roches forment le massif K, sont deux diorites mésocrate, l'une à gros grain ; l'autre à grain fin, deux diorites leucocrates, l'une à grain moyen, l'autre à grain fin et une diorite très claire.

- **Massif L**

En forme de huit à l'affleurement, ce massif présente un allongement de direction E-W. Il est entouré par une aréole de métamorphisme de contact. Le massif L est composé d'une diorite mésocrate les deux sont hétérogranulaire (grain de 1 à 6 mm).

- **Massif M**

Dans le massif M est réuni tous les roches composant les autres massifs, trois ensembles de roches ont été répertoriés :

- Un ensemble gabbrodioritique ;
- Un ensemble intermédiaire Tonalitique ;
- Un ensemble clair granodioritique.

Le massif M est traversé par deux types de filons de nature et de directions différentes (des gabbros de direction N-S et des diorites orientées au N160°)

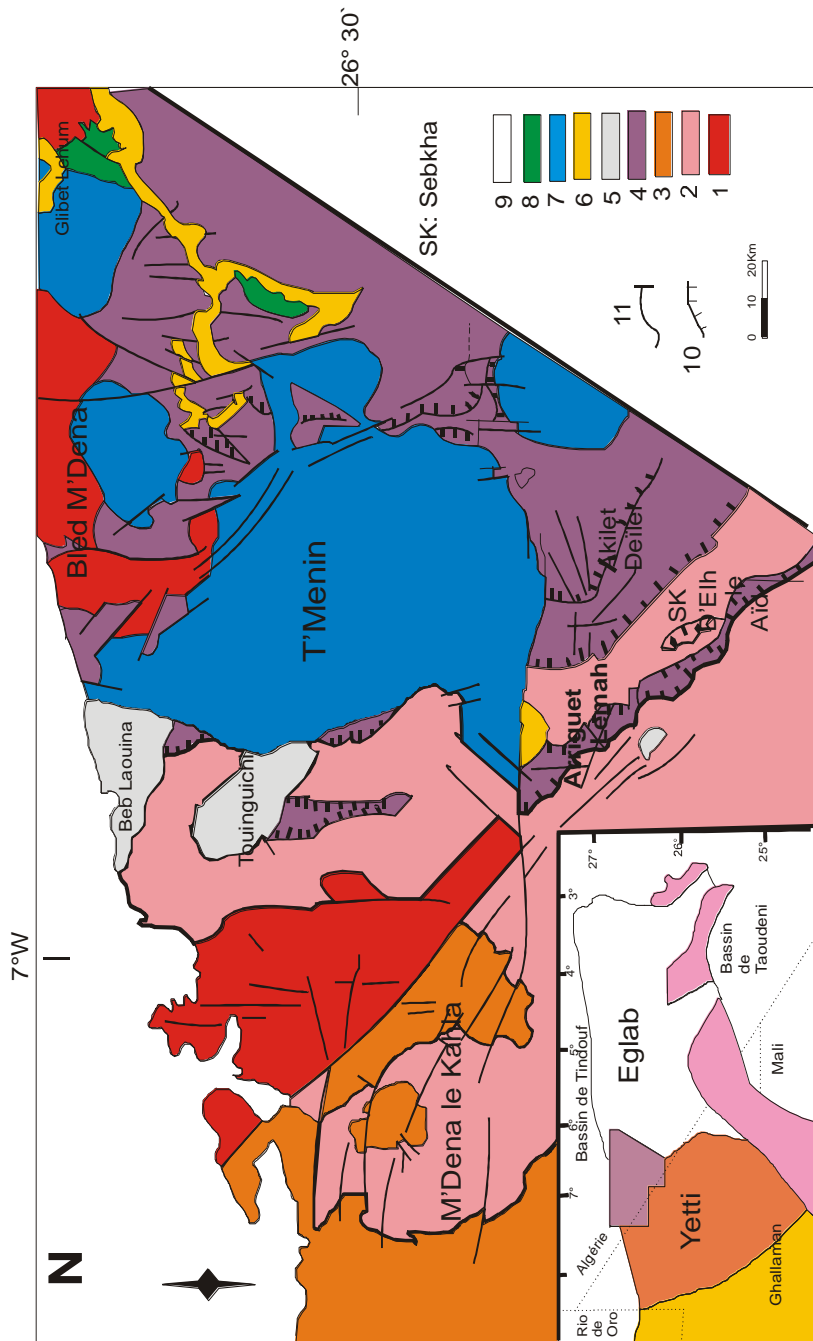


Fig.7 Schéma structural de la jointure Yetti-Eglab (Sabaté, 1973)

1) Série et Granites de Chegga, 2) Série de Yetti, 3) Granite de Yetti, 4) Série d'Akilet Deilel, 5) Granite de la jointure Yetti-Eglab, 6) Gabbros Aftout, 7) Granite Aftout, 8) Série de Guelb el Hadid, 9) Couverture paléozoïque, 10) Contact anormaux, 11) Faille et dykes

3. 3. Etude géochimique

3.3.1 Introduction

L'étude géochimique est basée sur **64 analyses** chimiques d'éléments majeures sur roche totale. Effectuées sur les acides et intermédiaires des massifs plutoniques de la jointure Yetti-Eglab. Ces analyses sont réparties comme suit :

Granite de Touinguicht 3 analyses ;

Granite de Bab el Laouina 3 analyses ;

Granite de Sebkhia Loutid pas d'analyses ;

Roches dioritique à gabbroïque des massifs (H, J, K, L, M) (de A.Azzouni, 1976) 28 analyses.

Les autres 30 analyses ont été empruntées à partir des travaux de nos prédécesseurs (Peucat, et al., 2005, Benramdane., 2007 et Lagraa., 2014).

L'étude porte sur la géochimie des roches de séries autre dans la zone de jointure (granite Aftout, granite Yetti et granite Chegga). Notre but avec cette étude géochimique est de comparer les résultats obtenus dans les massifs intermédiaires du groupe de la jointure avec celles de nos prédécesseurs.

3.3.2. Etude géochimique des éléments majeurs

Toutes les analyses des éléments majeurs présentées à l'état brute (tableaux I et II) ont été recalculées à 100% en base anhydre (tableaux III et IV).

Les analyses montrées dans le tableau I ont une teneur en SiO_2 pour les roches acides entre 70,27% et 77,23% ; pour les roches basiques à intermédiaires, elle varie de 47,79% à 61,57%.

Les teneurs en MgO pour les roches acides varient de 0,28% à 2,76% par contre les roches basiques à intermédiaires sont à forts teneurs en MgO allant de 0,60% jusqu'à 7,73%.

Le Fe_2O_3 varie de 0,06% à 3,18% pour les roches acides, pour les roches intermédiaires les teneurs sont assez élevées variant entre 0,01% et 11,08%. Les teneurs en CaO sont faibles pour les roches acides 0,60% et 5,46% et assez élevée 4,39% voir 10,17% pour les roches intermédiaires

Le taux en Al_2O_3 pour les roches acides variées entre 13,46% et 14,95%, pour les roches de composition basiques à intermédiaire ce taux en Al_2O_3 est très élevé allant de

11,59% et 22,41%. Les teneurs en TiO_2 sont compris entre 0,05% et 0,44 pour les roches acides pour les roches intermédiaires ces teneurs sont comprises entre 0,17% et 0,83%.

Les teneurs en alcalins ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$), sont assez fortes 5,9% et 7,97% pour les roches acides, et variant de 3,36% et 7,87%. pour les roches intermédiaires

Faciès		Analysis	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	PAF	TOTAL	
Granite		13	70.27	0.18	14.19	0.87	2.44	0.05	0.85	2.95	3.46	3.40	0.18	0.48	99.32	
		31	61.75	0.44	14.95	3.18	3.59	0.09	2.76	5.46	3.04	2.86	0.24	1.05	99.41	
		179	72.36	0.11	14.26	0.51	1.79	0.03	0.58	1.46	3.85	3.48	0.04	1.33	99.80	
		171/4	77.23	0.05	12.93	1.12	0.57	0.05	0.28	0.60	3.43	4.54	0.05	0.36	101.21	
		172	71.94	0.12	14.08	2.22	2.01	0.05	0.55	1.52	3.57	3.40	0.05	1.11	100.62	
		173/2	71.73	0.16	13.46	0.06	1.07	0.03	0.83	1.58	3.61	4.10	0.11	0.89	97.63	
Diorite	Dq	s-300a	55.08	0.73	16.28	0.53	7.36	0.14	4.33	6.77	3.36	1.54	0.30	2.85	99.27	
		4-s-73	56.8	0.46	18.58	0.37	5.07	0.09	2.62	6.63	3.66	1.94	0.25	2.56	99.03	
		s-300b	59.71	0.28	19.56	0.57	2.27	0.04	1.24	5.54	5.53	2.34	0.13	2.43	99.64	
		s-300d	57.32	0.55	15.49	1.23	5.69	0.12	3.27	4.85	3.57	2.65	0.27	2.84	97.85	
		s-300f	61.57	0.18	21.50	0.11	0.99	0.02	0.60	4.39	5.3	2.67	0.09	2.41	99.83	
		Y103	57.52	0.61	17.84	6.57	4.74	0.07	2.41	5.87	4.03	2.18	0.14	1.94	103.92	
		Y124	52.00	0.77	17.05	11.08	5.53	0.17	4.87	8.31	3.86	1.25	0.12	1.22	106.23	
	Mzdg	4-s-50	51.51	0.66	16.38	0.28	8.38	0.15	6.7	8.17	2.62	0.85	0.26	2.07	98.03	
		4-s-42	51.77	0.68	15.82	1.13	8.09	0.15	6.56	8.08	2.44	1.04	0.26	2.32	98.34	
		4-s-40	57.86	0.6	13.05	0.01	7.72	0.14	6.24	6.77	2.82	0.95	0.28	1.86	98.30	
		4-s-45	53.27	0.63	18.67	0.44	6.14	0.12	4.35	5.68	3.29	2.08	0.25	4.65	99.57	
		4-s-39	55.21	0.64	15.71	1.91	6.21	0.14	4.59	5.81	3.11	1.43	0.31	3.64	98.71	
		Granitoïde	s-56	54.05	0.57	13.97	0.27	7.10	0.14	7.22	7.90	2.41	1.08	0.23	3.24	98.18
			Y100/1	54.67	0.26	23.13	3.06	2.15	0.05	1.67	10.17	3.12	1.20	0.05	1.87	101.40
Y100	47.79		0.58	11.59	8.95	6.39	0.1	7.73	8.46	2.23	1.13	0.12	6.39	101.46		
217/3	48.67		0.86	16.48	2.31	8.76	0.16	6.42	7.38	2.90	2.15	0.21	3.48	99.78		
Tonalite	s-92-21	51.66	0.6	16.07	2.08	6.99	0.11	6.25	8.89	2.74	1.21	0.22	2.89	99.71		
	4-s-26b	55.53	0.58	14.96	1.74	6.66	0.15	5.93	6.59	3.14	1.53	0.20	2.91	99.92		
	s-91	55.27	0.49	14.02	2.08	5.89	0.14	6.7	6.48	2.62	1.44	0.18	2.68	97.99		
	s-92-9	57.33	0.55	15.40	1.02	5.70	0.11	4.65	6.93	2.94	1.34	0.18	2.50	98.65		
	s-92-12	57.27	0.51	16.14	1.50	5.59	0.13	4.67	6.26	3.46	2.34	0.20	2.91	100.98		
	s-92-8	57.41	0.32	24.2	0.01	2.06	0.03	0.96	7.19	4.14	1.22	0.19	2.69	100.42		
	s-92-7	55.19	0.17	22.41	0.06	1.70	0.03	0.88	7.39	4.36	1.47	0.19	4.83	98.68		
	209	56.17	0.72	17.00	2.08	6.75	0.13	4.41	7.05	3.62	1.12	0.25	2.08	101.38		
	209/1	56.25	0.73	17.00	2.36	6.1	0.13	4.05	6.58	3.32	1.97	0.19	2.64	101.32		
	209/3	50.00	0.83	15.12	1.89	7.68	0.12	5.89	7.05	3.02	0.59	0.33	8.69	101.21		
	Y20	60.77	0.47	16.58	1.77	4.38		2.34	5.77	3.62	1.98	0.20	2.11	99.99		
	Y20/4	56.26	0.23	17.65	2.78	5.74		3.72	6.8	3.66	0.90	0.23	2.16	100.13		




Tableau I : Analyses chimiques brutes des roches étudiées

	Analysis	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PAF	TOTAL
Benramdane 2007	58	49.89	21.06	0.17	3.09	0.07	4.11	12.62	2.18	0.56	0.05	1	96.59
	9_1	70.06	14.19	0.23	3.58	0.08	0.85	3.1	3.8	2.78	0.06	0.43	99
	27	58.87	15.6	0.72	7.37	0.12	2.13	5.31	3.32	4.8	0.55	1.49	99.97
	82	71.95	15.45	0.07	1.43	0.02	0.56	1.54	4.85	3.56	0.03	0.39	99.83
	83/1	67.3	14.85	0.43	4.28	0.08	0.89	3	4.48	3.76	0.1	1.91	99
	200/3	75	14.68	0.09	1.65	0.06	0.56	0.69	4.06	4.05	0.04	0.26	101.16
	200/4	53.1	17.2	1.04	10.13	0.13	4.04	7.31	4.01	1.13	0.43	1.53	100.48
	77	59.77	15.26	0.53	7.11	0.11	2.74	5.87	3.46	2.2	0.05	0.9	97.76
	89	55.13	13.9	0.78	12.12	0.15	5.54	9.03	2.4	1.5	0.07	0.69	100.35
	160	73.77	13.99	0.26	2.3	0.05	0.42	0.65	3.34	5.14	0.05	0.1	100.19
160/1	72.28	14.48	0.36	2.64	0.09	0.79	1.43	4.57	3.48	0.11	0.1	100.46	
K.Lagraa2014	Ymo	63.87	15.5	0.35	2.74	0.1	2.07	3.18	5.2	3.7	0.23	1.13	100.05
J.J.Peucaat et al (2005)	YT7	65.36	16.85	0.33	3.89	0.03	1.08	3.08	3.94	3.89	0.13	1.12	99.7
	AL10	67.67	15.23	0.31	3.98	0.04	1.29	2.95	3.76	3.29	0.11	1.13	99.76
	YT4	70.82	14.42	0.34	3.54	0.03	1.43	1.4	2.59	3.15	0.07	1.98	99.74
	AL14-2	73.98	14.76	0.04	1.53	0.01	0.08	1.15	4.49	2.93	0.05	0.03	99.65
	GH20	53.32	13.7	0.59	8.42	0.12	7.21	7.74	3.18	1.07	0.23	2.16	99.74
	GH19	55.99	16.49	0.68	8.2	0.12	4.07	6.12	4.09	1.53	0.26	2.38	99.03
	GH35	59.43	17.34	0.61	6.95	0.11	2.37	5.7	4.11	1.72	0.35	1.09	99.78
	GH27	60.95	17.06	0.51	6.3	0.11	2.21	5.5	4.12	1.64	0.26	1.25	99.91
	D10/2B	65.18	15.53	0.58	4.93	0.07	1.54	2.72	4.29	3.98	—	8.81	99.63
	D10/2A	65.91	15.94	0.49	3.89	0.06	1.17	2.86	4.4	3.97	—	0.71	99.4
	D101A	66.14	16.05	0.48	3.7	0.06	1.3	2.61	4.35	4.23	—	0.82	99.74
	CHIN6	66.81	15.3	0.58	3.47	0.09	1	2.1	5.11	3.48	0.2	1.08	99.22
	DEJ8	70.97	14.07	0.28	1.92	0.03	0.66	1.96	4.1	3.19	0.09	2.03	99.3
	CHIN2	74.46	13.16	0.21	1.3	0.03	0.53	1.04	3.45	3.89	0.04	1.17	99.38
	DEJ4	70.71	14.06	0.34	2.48	0.04	0.62	1.37	4.02	4.53	0.1	0.92	99.19
	CHIN13	71	13.7	0.3	3.39	0.09	0.42	0.94	4.78	3.61	0.05	0.79	99.07
CHIN11	73.22	13.59	0.28	1.66	0.04	0.41	0.95	4.05	4.16	0.06	0.72	99.14	
CHIN2-1	73.75	12.84	0.24	1.74	0.04	0.35	0.73	3.6	4.66	0.03	0.71	98.69	

Tableau II : Analyses chimiques brutes des roches des séries magmatiques comparables

La composition normative CIPW (tableau IV) montre une absence d'olivine, cordiérite et muscovite et une présence de corindon pour les faciés granitiques.

Tous les diagrammes utilisés dans ce chapitre on garde toujours la même légende à savoir :

-  Echantillons du secteur d'étude (Zone de Jointure Yetti-Eglab)
-  Echantillons a comparée des petits massifs plutoniques de la zone de jointure
-  Echantillons pour étude comparative avec celle de la zone de jointure

Facès		Analysis	SiO2	TiO2	Al2O3	Fe2O3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na2O	K2O	P2O5	Total
Granite		13.0	71.06	0.18	14.35	1.42	1.98	0.05	0.86	2.98	3.50	3.44	0.18	100.00
		31.0	66.70	0.48	16.15	0.40	0.66	0.10	2.98	5.90	3.28	3.09	0.26	100.00
		179.0	73.62	0.11	14.51	0.93	1.22	0.03	0.59	1.49	3.92	3.54	0.04	100.00
		171/4	76.73	0.05	12.85	0.68	0.80	0.05	0.28	0.60	3.41	4.51	0.05	100.00
		172.0	73.26	0.12	14.34	1.26	1.72	0.05	0.56	1.55	3.64	3.46	0.05	100.00
		173/2	73.49	0.16	13.79	0.91	1.14	0.03	0.85	1.62	3.70	4.20	0.11	100.00
Diorite	Dq	<i>4-s-26b</i>	57.42	0.60	15.47	0.80	0.90	6.89	0.16	6.13	6.81	3.25	1.58	100.00
		209/3	54.30	0.90	16.42	0.91	1.02	8.34	0.13	6.40	7.66	3.28	0.64	100.00
		209	56.77	0.73	17.18	0.99	1.00	6.82	0.13	4.46	7.13	3.66	1.13	100.00
		<i>s-92-21</i>	53.54	0.62	16.65	1.06	0.99	7.24	0.11	6.48	9.21	2.84	1.25	100.00
		<i>s-92-8</i>	58.86	0.33	24.81	0.01	0.00	2.11	0.03	0.98	7.37	4.24	1.25	100.00
		<i>Y100/1</i>	55.03	0.26	23.28	1.66	1.27	2.16	0.05	1.68	10.24	3.14	1.21	100.00
	Mzdlq	Y100	50.59	0.61	12.27	4.35	4.61	6.76	0.11	8.18	8.96	2.36	1.20	100.00
		<i>s-300a</i>	57.32	0.76	16.94	0.25	0.27	7.66	0.15	4.51	7.05	3.50	1.60	100.00
		<i>s-300f</i>	63.26	0.18	22.09	0.05	0.06	1.02	0.02	0.62	4.51	5.45	2.74	100.00
		<i>4-s-45</i>	56.28	0.67	19.73	0.20	0.24	6.49	0.13	4.60	6.00	3.48	2.20	100.00
		<i>s-300d</i>	60.55	0.58	16.36	0.54	0.69	6.01	0.13	3.45	5.12	3.77	2.80	100.00
		<i>s-92-7</i>	58.93	0.18	23.93	0.03	0.03	1.82	0.03	0.94	7.89	4.66	1.57	100.00
Granitoïde	<i>s-300b</i>	61.52	0.29	20.15	0.29	0.27	2.34	0.04	1.28	5.71	5.70	2.41	100.00	
	209/5	51.53	0.83	16.37	1.32	1.37	7.93	0.17	7.32	7.81	3.55	1.80	100.00	
	<i>4-s-73</i>	59.04	0.48	19.31	0.18	0.19	5.27	0.09	2.72	6.89	3.80	2.02	100.00	
	<i>4-s-40</i>	60.17	0.62	13.57	0.00	0.01	8.03	0.15	6.49	7.04	2.93	0.99	100.00	
Tonalite	<i>s-91</i>	58.17	0.52	14.76	0.94	1.13	6.20	0.15	7.05	6.82	2.76	1.52	100.00	
	Y20	62.28	0.48	16.99	0.81	0.91	4.49	0.00	2.40	5.91	3.71	2.03	100.00	
	<i>s-92-9</i>	59.77	0.57	16.06	0.48	0.52	5.94	0.11	4.85	7.23	3.07	1.40	100.00	
	Y103	56.68	0.60	17.58	2.93	3.19	4.67	0.07	2.37	5.78	3.97	2.15	100.00	
	Y20/4	57.65	0.24	18.09	1.33	1.37	5.88	0.00	3.81	6.97	3.75	0.92	100.00	

Tableau III : analyses des roches étudiées recalculées à base anhydre

	Echantillons	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	TOTAL
Benramdane 2007	58	53.32	22.51	0.18	0.84	2.22	0.07	4.39	13.49	2.33	0.60	0.05	100.00
	9_1	71.12	14.40	0.23	1.40	2.01	0.08	0.86	3.15	3.86	2.82	0.06	100.00
	27	59.86	15.86	0.73	3.06	3.99	0.12	2.17	5.40	3.38	4.88	0.56	100.00
	82	72.40	15.55	0.07	0.63	0.73	0.02	0.56	1.55	4.88	3.58	0.03	100.00
	83/1	68.03	15.01	0.43	1.84	2.24	0.08	0.90	3.03	4.53	3.80	0.10	100.00
	200/3	74.41	14.57	0.09	0.71	0.84	0.06	0.56	0.68	4.03	4.02	0.04	100.00
	200/4	54.28	17.58	1.06	3.32	6.33	0.13	4.13	7.47	4.10	1.16	0.44	100.00
	77	61.85	15.79	0.55	2.53	4.34	0.11	2.84	6.07	3.58	2.28	0.05	100.00
	89	55.26	13.93	0.78	3.54	7.75	0.15	5.55	9.05	2.41	1.50	0.07	100.00
	160	73.89	14.01	0.26	1.02	1.16	0.05	0.42	0.65	3.35	5.15	0.05	100.00
160/1	72.22	14.47	0.36	1.13	1.36	0.09	0.79	1.43	4.57	3.48	0.11	100.00	
K.Lagraa2014	Ymo	65.99	16.01	0.36	1.24	1.44	0.10	2.14	3.29	5.37	3.82	0.24	100.00
J.J.Peucat et al (2005)	GH19	57.72	17.00	0.70	2.85	5.04	0.12	4.20	6.31	4.22	1.58	0.27	100.00
	GH35	60.50	17.65	0.62	2.46	4.15	0.11	2.41	5.80	4.18	1.75	0.36	100.00
	D10/2B	66.15	15.76	0.59	2.11	2.60	0.07	1.56	2.76	4.35	4.04	0.00	100.00
	D10/2A	66.94	16.19	0.50	1.68	2.04	0.06	1.19	2.90	4.47	4.03	0.00	100.00
	D101A	67.00	16.26	0.49	1.62	1.92	0.06	1.32	2.64	4.41	4.29	0.00	100.00
	YT7	68.78	15.48	0.32	1.59	2.21	0.04	1.31	3.00	3.82	3.34	0.11	100.00
	AL10	68.78	15.48	0.32	1.59	2.21	0.04	1.31	3.00	3.82	3.34	0.11	100.00
	GH27	62.04	17.36	0.52	2.24	3.76	0.11	2.25	5.60	4.19	1.67	0.26	100.00
	D10/2B	66.18	0.59	15.77	1.60	3.06	0.07	1.56	2.76	4.36	4.04	0.00	0.00
	D10/2A	66.96	0.50	16.19	1.27	2.41	0.06	1.19	2.91	4.47	4.03	0.00	0.00
	D101A	67.00	0.49	16.26	1.62	1.92	0.06	1.32	2.64	4.41	4.29	0.00	0.00
	CHIN6	68.21	0.59	15.62	1.53	1.81	0.09	1.02	2.14	5.22	3.55	0.20	100.00
	DEJ8	73.05	0.29	14.48	0.80	1.06	0.03	0.68	2.02	4.22	3.28	0.09	100.00
	CHIN2	75.95	0.21	13.42	0.55	0.70	0.03	0.54	1.06	3.52	3.97	0.04	100.00
	DEJ4	72.08	0.35	14.33	0.83	1.53	0.04	0.63	1.40	4.10	4.62	0.10	100.00
	CHIN13	72.41	0.31	13.97	1.12	2.11	0.09	0.43	0.96	4.88	3.68	0.05	100.00
CHIN11	74.47	0.28	13.82	0.73	0.86	0.04	0.42	0.97	4.12	4.23	0.06	100.00	
CHIN2-1	75.35	0.25	13.12	0.77	0.90	0.04	0.36	0.75	3.68	4.76	0.03	100.00	

Tableau IV: Analyses des roches des séries comparables, ramenées à 100% anhydre

Faciès	CIPW											Cationique			
	Echantillon	Quartz	Orthose	Albite	Anorthite	Diopside	Hypersthène	Corindon	Cordiérite	Muscovite	Olivine	Orthose	Albite	Anorthite	
	13	29.96	20.07	29.25	13.14	0.67	1.57	0.00	0.00	0.00	0.00	36.09	55.83	47.25	
Granite	31	19.42	16.88	25.70	18.69	5.32	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	30.36	49.05	67.22	
	179	32.61	20.54	32.55	7.24	0.00	1.44	1.53	0.00	0.00	0.00	36.94	62.12	26.03	
	171/4	38.14	26.80	29.00	2.97	0.00	0.71	1.27	0.00	0.00	0.00	48.19	55.34	10.70	
	172	34.04	20.07	30.18	7.54	0.00	1.36	1.80	0.00	0.00	0.00	36.09	57.60	27.10	
	173/2	30.38	24.20	30.52	7.83	0.00	2.06	0.22	0.00	0.00	0.00	43.52	58.25	28.17	
	4-s-26b	6.10	9.03	26.55	22.19	8.56	20.65	0.00	0.00	0.00	0.00	16.24	50.66	79.82	
Diorite	Dq	209/3	3.04	3.48	25.53	25.94	7.39	22.39	0.00	0.00	0.00	0.00	6.26	48.73	93.30
		209	6.47	6.61	30.61	26.81	6.70	17.37	0.00	0.00	0.00	0.00	11.89	58.41	96.43
		217/4	6.97	3.90	33.90	17.80	9.13	17.16	0.00	0.00	0.00	0.00	7.01	64.70	64.03
		s-92-21	1.50	7.14	23.17	27.95	13.14	19.42	6.30	0.00	0.00	0.00	12.84	44.21	100.56
		s-92-8	10.30	7.20	35.00	35.64	0.00	5.69	0.00	0.00	0.00	0.00	12.95	66.80	128.21
		Y100/1	8.20	7.08	26.38	45.53	3.89	3.38	0.00	0.00	0.00	0.00	12.74	50.34	163.77
		Y100	4.32	6.67	18.85	18.26	18.73	13.91	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	35.98	65.70
		s-300a	5.05	9.09	28.41	24.77	7.29	19.25	0.00	0.00	0.00	0.00	16.35	54.21	89.11
	s-300f	9.54	15.76	44.81	21.76	0.00	2.96	7.66	0.00	0.00	0.00	28.34	85.51	78.28	
	Mzdq	4-s-45	2.92	12.28	27.82	28.16	0.00	20.89	0.00	0.00	0.00	0.00	22.08	53.08	101.28
		s-300d	8.37	15.64	30.18	18.40	4.68	14.54	0.00	0.00	0.00	0.00	28.13	57.60	66.19
		s-92-7	5.75	8.68	36.86	36.63	0.00	5.03	4.20	0.00	0.00	0.00	15.60	70.35	131.78
		s-300b	4.62	13.81	46.75	21.62	4.84	3.98	2.27	0.00	0.00	0.00	24.84	89.22	77.77
209/5		0.00	10.09	28.58	22.25	11.87	3.11	0.00	0.00	0.00	0.00	18.15	54.53	80.02	
Granitoïde	4-s-73	7.07	11.45	30.94	28.52	3.63	13.10	0.00	0.00	0.00	0.00	20.59	59.05	102.58	
	4-s-40	10.78	5.61	23.84	20.13	11.05	23.48	0.00	0.00	0.00	0.00	10.08	45.50	72.41	
	s-91	8.88	8.50	22.15	22.22	8.01	21.30	0.00	0.00	0.00	0.00	15.29	42.27	79.94	
Tonalite	Y20	14.80	11.69	30.61	23.13	4.53	9.37	0.00	0.00	0.00	0.00	21.02	58.41	83.19	
	s-92-9	11.30	7.91	24.86	24.85	7.79	16.64	0.00	0.00	0.00	0.00	14.22	47.44	89.38	
	Y103	9.53	12.87	34.07	24.13	3.99	6.47	0.00	0.00	0.00	0.00	23.14	65.02	86.81	
	Y20/4	8.82	5.31	30.94	29.05	3.83	15.21	0.00	0.00	0.00	0.00	9.55	59.05	104.50	

Tableau V: Composition normative des roches étudiées

	Echantillon	CIPW										Cationique		
		Quartz	Orthose	Albite	Anorthite	Diopside	Hypersthène	Corindon	Cordiérite	Muscovite	Olivine	Orthose	Albite	Anorthite
	58	2.96	3.31	18.43	45.99	13.43	9.21	0.00	0.00	0.00	0.00	5.94	35.17	165.43
Benramdane 2007	58/1	0.00	5.19	12.69	40.39	19.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.34	26.14	145.28
	9_1	26.90	16.41	32.13	13.44	1.65	7.61	0.00	0.00	0.00	0.00	29.51	61.31	48.35
	27	3.68	28.33	28.07	13.48	10.93	12.29	0.82	0.00	0.00	0.00	50.95	53.57	48.48
	82	24.79	21.01	41.00	7.63	0.00	3.94	0.00	0.00	0.00	0.00	37.79	78.25	27.46
	83/1	16.95	22.19	37.88	9.30	4.79	7.05	2.35	0.00	0.00	0.00	39.91	72.28	33.45
	200/3	32.16	23.90	34.33	3.42	0.00	4.38	0.00	0.00	0.00	0.00	42.99	65.51	12.30
	200/4	0.00	6.67	33.90	25.58	8.98	15.83	0.00	0.00	0.00	0.00	12.00	64.70	92.00
	77	10.96	12.98	29.25	19.60	8.02	15.14	0.00	0.00	0.00	0.00	23.35	55.83	70.49
	89	2.91	8.85	20.29	22.71	18.51	25.70	0.00	0.00	0.00	0.00	15.92	38.72	81.68
	160	30.84	30.34	28.24	3.22	0.00	4.93	1.75	0.00	0.00	0.00	54.56	53.89	11.59
160/1	26.09	20.54	38.64	7.09	0.00	6.38	0.60	0.00	0.00	0.00	36.94	73.73	25.50	
K.Lagraa2014	Ymo	9.11	21.84	43.96	8.02	6.38	6.63	0.00	0.00	0.00	0.00	39.28	83.90	28.84
J.J.Peucat et al (2005)	YI7	19.32	22.96	33.31	15.27	0.00	2.68	0.00	0.00	0.00	0.00	41.29	63.57	54.92
	AL10	24.93	19.42	31.79	14.62	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	34.92	60.67	52.60
	GH19	9.44	9.03	34.58	22.10	4.56	7.13	0.00	0.00	0.00	0.00	16.24	65.99	79.50
	GH35	14.60	10.15	34.75	23.77	1.84	4.26	0.00	0.00	0.00	0.00	18.26	66.31	85.49
	GH27	16.87	9.68	34.83	23.20	1.78	4.02	0.00	0.00	0.00	0.00	17.41	66.47	83.44
	GR1	11.90	7.79	50.30	19.28	0.00	2.59	0.12	0.00	0.00	0.00	14.01	96.00	69.37
	D10/2B	17.74	23.49	36.27	11.36	0.09	3.05	0.12	0.00	0.00	0.00	42.25	69.22	40.85
	D10/2A	18.06	23.43	37.20	12.01	0.36	2.12	0.00	0.00	0.00	0.00	42.14	70.99	43.20
D101A	17.60	24.97	36.78	11.77	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	44.90	70.19	42.32	

Tableau VI: Composition normative des roches des séries comparables

- **Degré d'altération des roches étudiées**

-Diagramme de Hughes (1973)

Le diagramme de Hughes a été utilisé pour mettre en évidence la fraîcheur des roches et donc éliminée les roches altérées.

Dans le diagramme a été constaté que quelques échantillons se projetant en d'hors du champ des roches fraîches et donc, on éliminée celles que sont altérée, les roches légèrement altérées sont situées à la limite du champ des roches fraîche ont été considérée comme non altérées et prise en considération au cours de cette étude.

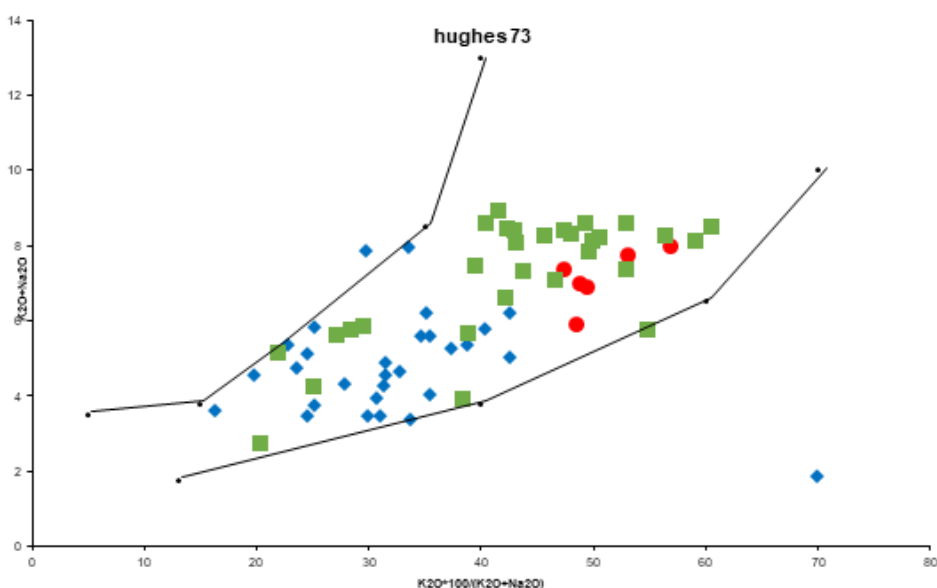


Fig.8 : Diagramme K_2O+Na_2O vs $K_2O \times 100 / (K_2O+Na_2O)$ (Hughes, 1973)

-Diagrammes de Harker (1909)

Les diagrammes binaires de Harker permettent de mettre en évidence les séries magmatiques pour savoir l'ordre de cristallisation des minéraux. Les diagrammes binaires d'Harker présentent l'évolution linéaire d'oxydes en fonction de SiO_2 et MgO .

Les diagrammes de Harker en fonction de SiO_2 ont été construits avec les analyses des roches de notre secteur d'étude. Ces diagrammes mettent en évidence une série montrant une corrélation négative pour, TiO_2 , CaO , MnO , MgO et P_2O_5 , une dispersion en forme de nuage moins nette pour les éléments Al_2O_3 , K_2O et Na_2O . Cette évolution linéaire traduit une cristallisation fractionnée. Les oxydes Fe_2O_3 et FeO présentent une évolution en cloche moins nette.

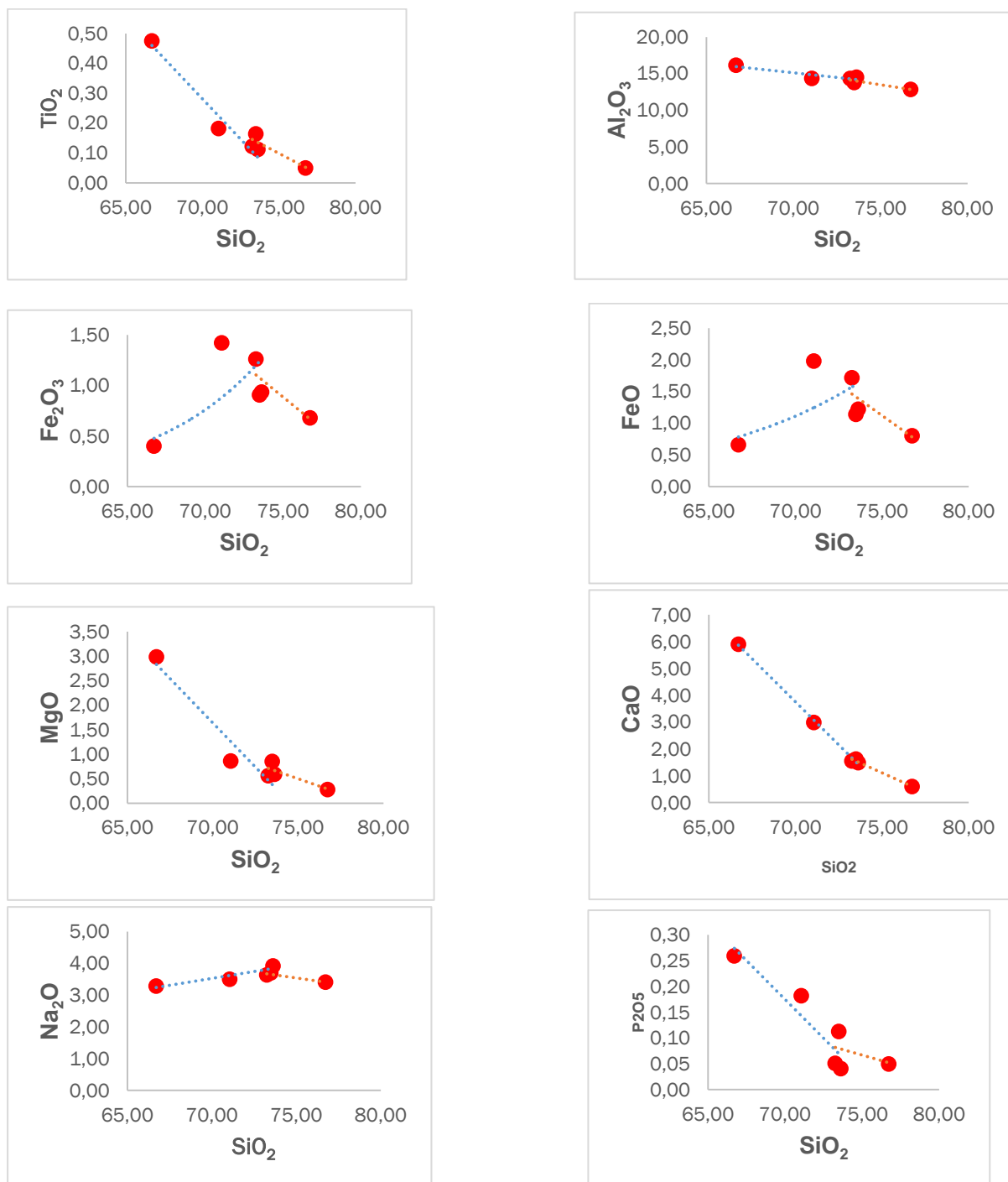


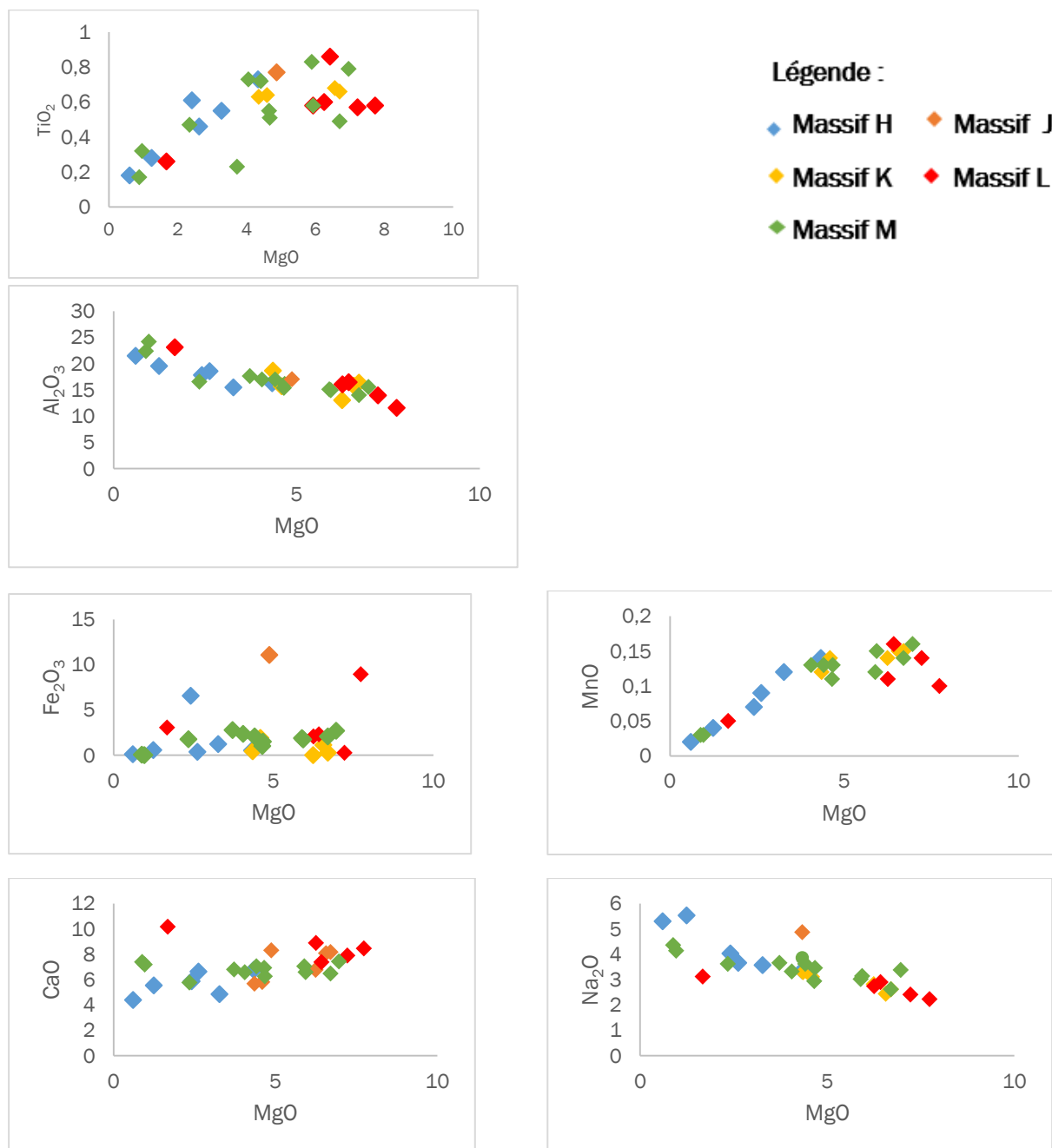
Fig.9: Diagramme de Harker pour les granitoïdes de la zone de jointure « Yetti-Eglab »

-Diagramme de Bowen des stocks plutoniques intermédiaires ()

Les données chimiques de chaque échantillon des massifs de jointure intermédiaires sur les diagrammes en fonction de MgO , nous a permis de distinguer des caractères différents entre ces massifs. Les variations du pourcentage des éléments majeurs en fonction de MgO sont présentées en tableau II.

Les massifs H, J et L présentent une évolution linéaire positive pour TiO_2 , MnO , CaO , P_2O_5 et FeO , ce qui témoigne d'un processus de cristallisation fractionnée des minéraux ; cette évolution n'est pas très nette pour les massifs M et K surtout pour le massif K qui serait le moins évolué.

Pour Al_2O_3 , Na_2O , K_2O et SiO_2 cette évolution linéaire se traduit par une corrélation négative pour tous les massifs. Pour le Fer, l'évolution de Fe_2O_3 n'est pas nette.



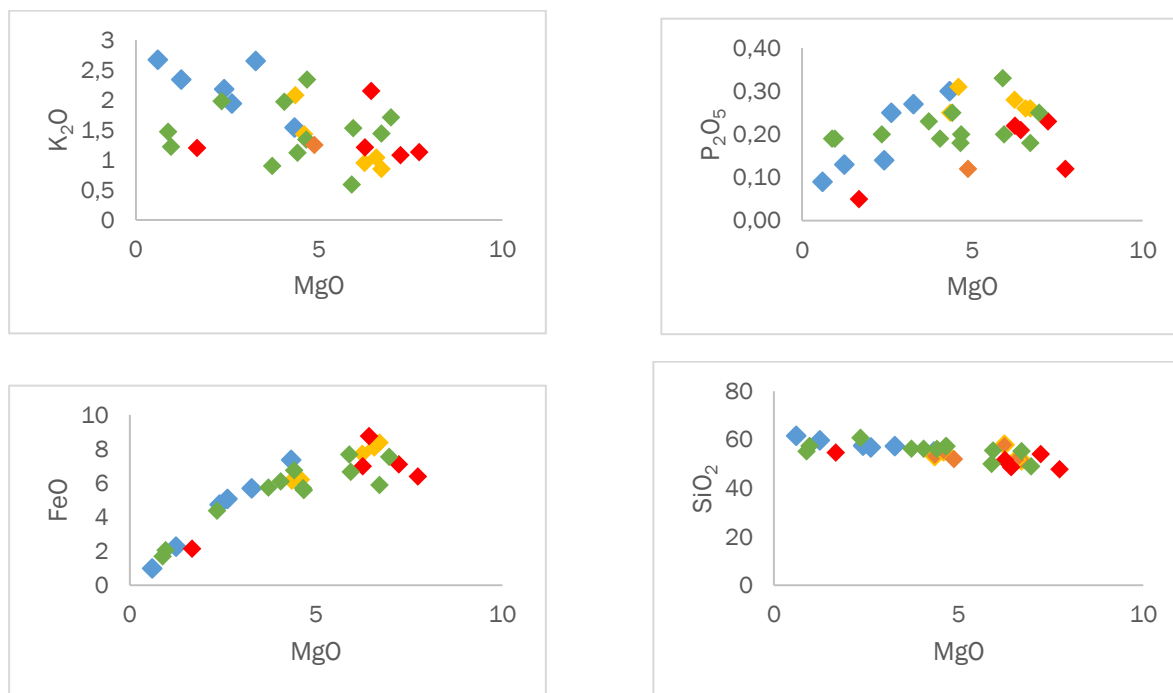


Fig.10 : Diagramme de Harker pour les stocks plutonique de la zone de jointure « Yetti-Eglab »

- **Nomenclature des roches étudiées**

-Diagramme A-B de minéraux caractéristique de Debon et Lefort(1983)

Le diagramme de nomenclature A-B de **Debon et Lefort(1983)** des minéraux caractéristiques montre que les six échantillons des granites de notre secteur se projettent à l'exception des échantillon 31 et 13 qui se projettent dans le champs des granites métalumineux à tendance cafémiqque. Pour les échantillon appartenant au massifs plutoniques intermédiaires, la majorité des échantillon se projettent dans le champ des granites métalumineux à l'exception des échantillon 4-s-45, s-92-7, s-300f et s-92-8 , qui se projettent dans le champ des granites peralumineux à tendance cafémiqque. On remarque que pour les échantillon de nos prédécesseurs, ils se projettent dans le champs des granites métalumineux à l'exception des échantillons AL10,YT7,160/1,160,82 et 200/7 se projettent dans le champs peralumineux à tendance cafémiqque.

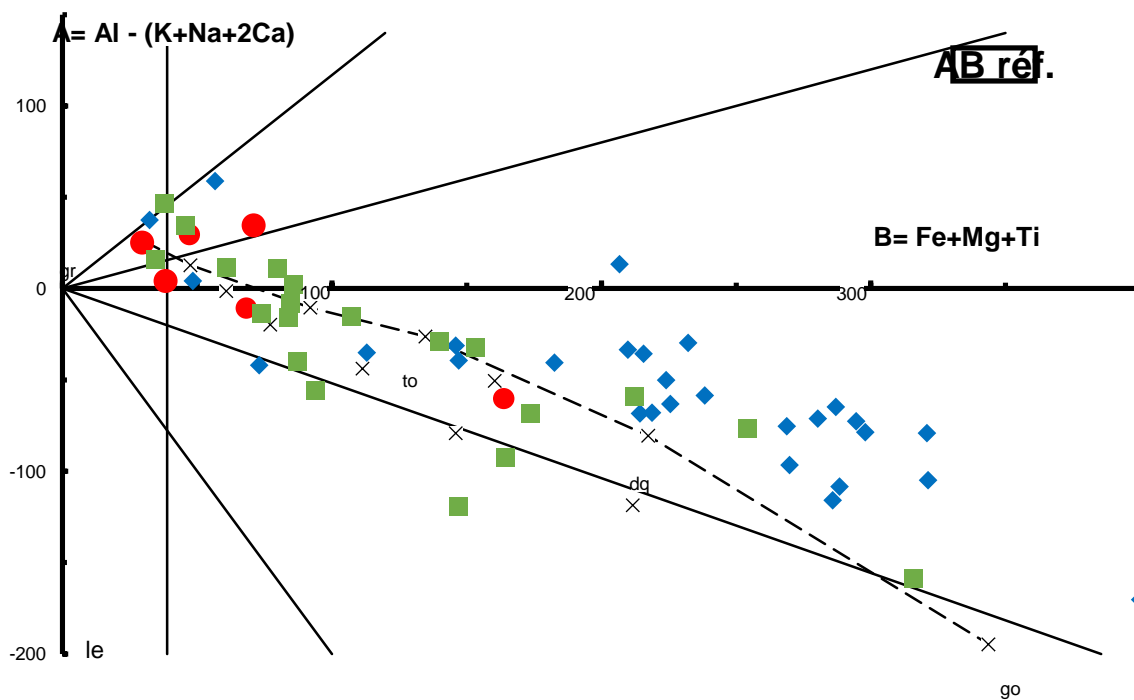


Fig.11 Diagramme A-B de minéraux caractéristique de Debon et Lefort(1983)

-Diagramme QP de Debon et Le Fort (1983)

Le diagramme de nomenclature **QP de Debon et Le Fort (1983)** montre que les roches acides sont répartis sur les champs des Tonalites (to), des granodiorite (gd), des granites (g) des Diorites quartziques (dq), des monzodiorites quartziques (mzq), des monzogabbros (mz), adamellites (ad) et des gabbros (go).

Par ailleurs, ils dessinent un trend calco-alcalin.

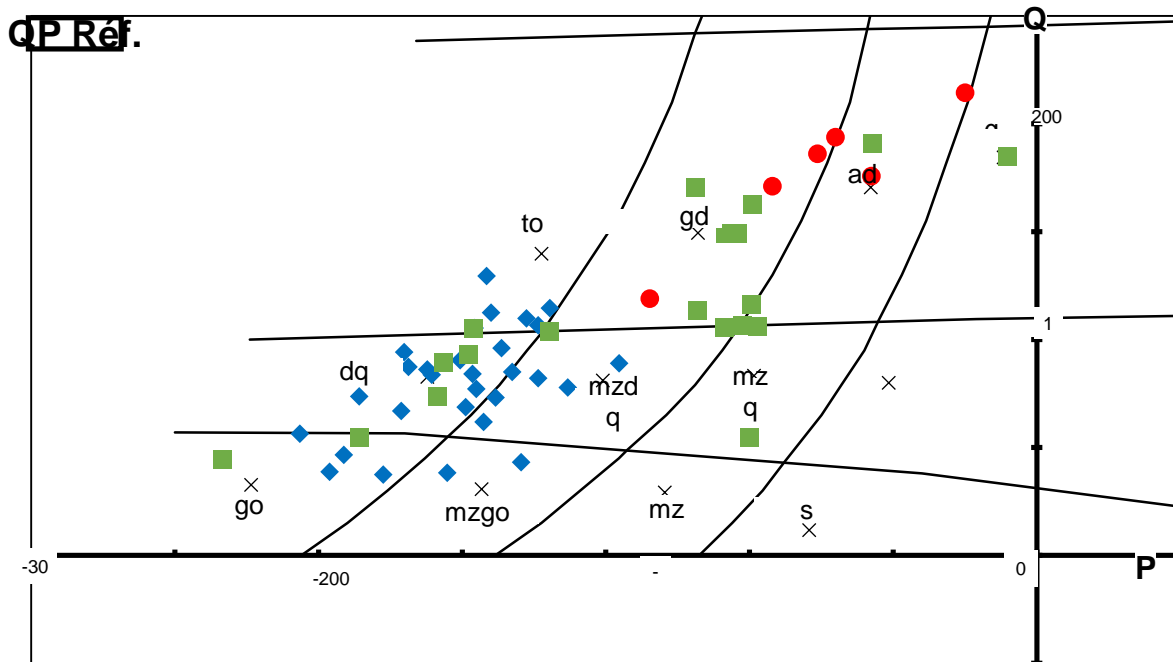


Fig.12: Diagramme Q-P ou de nomenclature Debon et Le Fort (1983)

-Diagramme O'Connor (1965)

La projection sur le diagramme d **O'Connor (1965)**, montre que nos roches se projettent dans le champ des granites et des granodiorites ; pour les échantillons des massifs plutoniques intermédiaires de la zone de jointure Yetti-Eglab, ils se plottent dans le champ des tonalites, throndhjemites, ainsi que dans le champ des granites, granodiorites, tonalites, monzonite quartzique et throndhjemite.

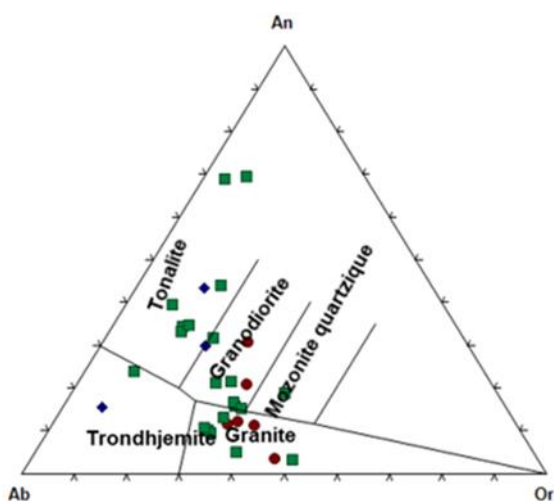


Fig.13 : Diagramme O'Connor (1965)

- **Séries magmatiques**

- Diagramme K-Na-Ca (Barker 1976)**

Dans le diagramme K-Na-Ca montre que la majorité des échantillons se rapprochent du trend calco-alcalin il on a quelques échantillon qui se rapprochent du trend trondjhemitique

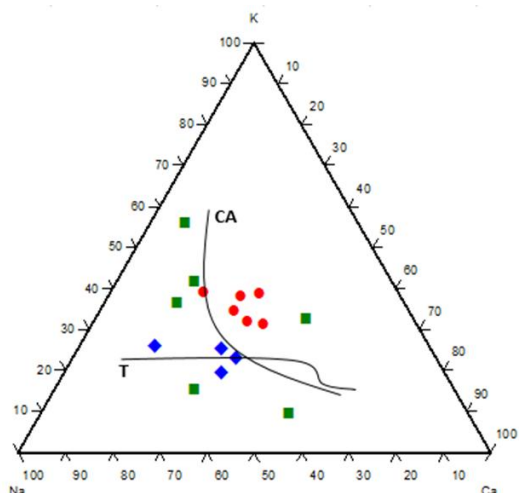


Fig.14 : Diagramme K-Na-Ca (Barker 1976)

- Diagramme de Série (K₂O + Na₂O) Vs SiO₂**

Dans le diagramme (K₂O + Na₂O) Vs SiO₂ les échantillons de notre secteur d'étude occupent le domaine subalcalin, par contre la majorité des échantillons des différents massifs plutoniques se projettent dans le domaine subalcalin à l'exception des échantillons s-300f, s-300d, 4-s-45, Y124, 209/5, 217/3, Y100 et 209/3 qui présentent une affinité alcaline. Les échantillons appartenant à nos prédécesseurs 50% de ces échantillons occupent le domaine subalcalin à l'exception des échantillons CHIN-1, CHIN-11, 160/1, 82, CHIN13, DEJ4, 83/1, CHIN6, D101A, D10/2A, YT7, Ymo et 27 qui présentent une affinité alcaline

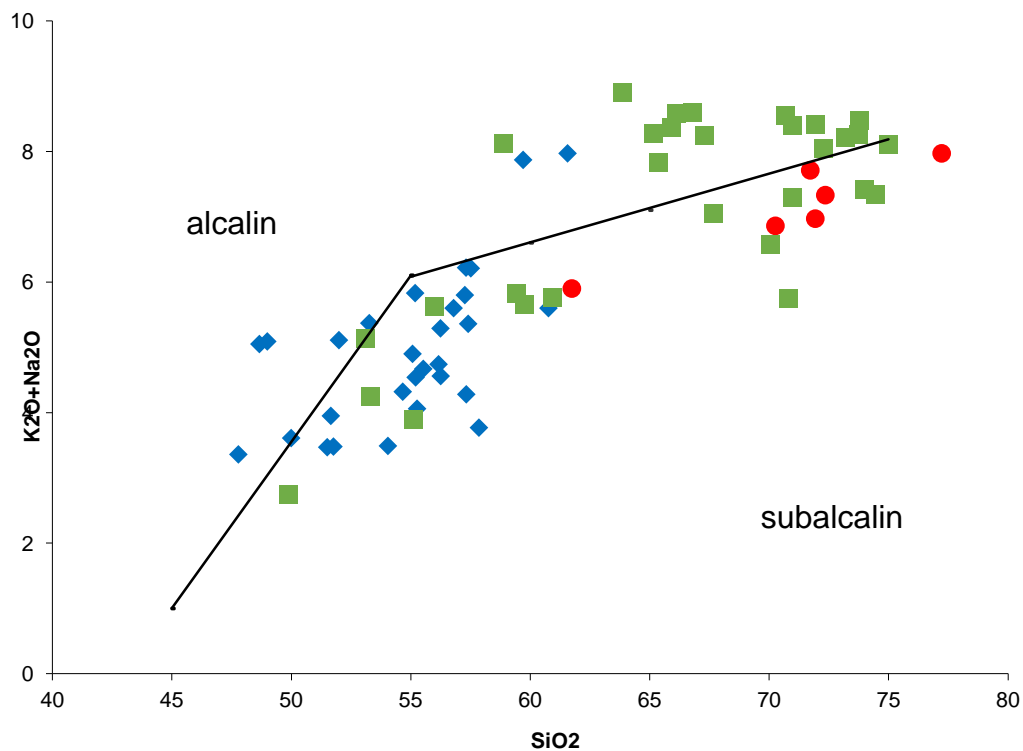


Fig. 15: Diagramme $K_2O + Na_2O$ vs SiO_2

-Diagramme SiO_2 Vs K_2O d'après Ewart (1982)

Le diagramme SiO_2 Vs K_2O précise le caractère calco-alcalin fortement potassique de quelques échantillons et le caractère calco-alcalin moyennement potassique des roches autres échantillon

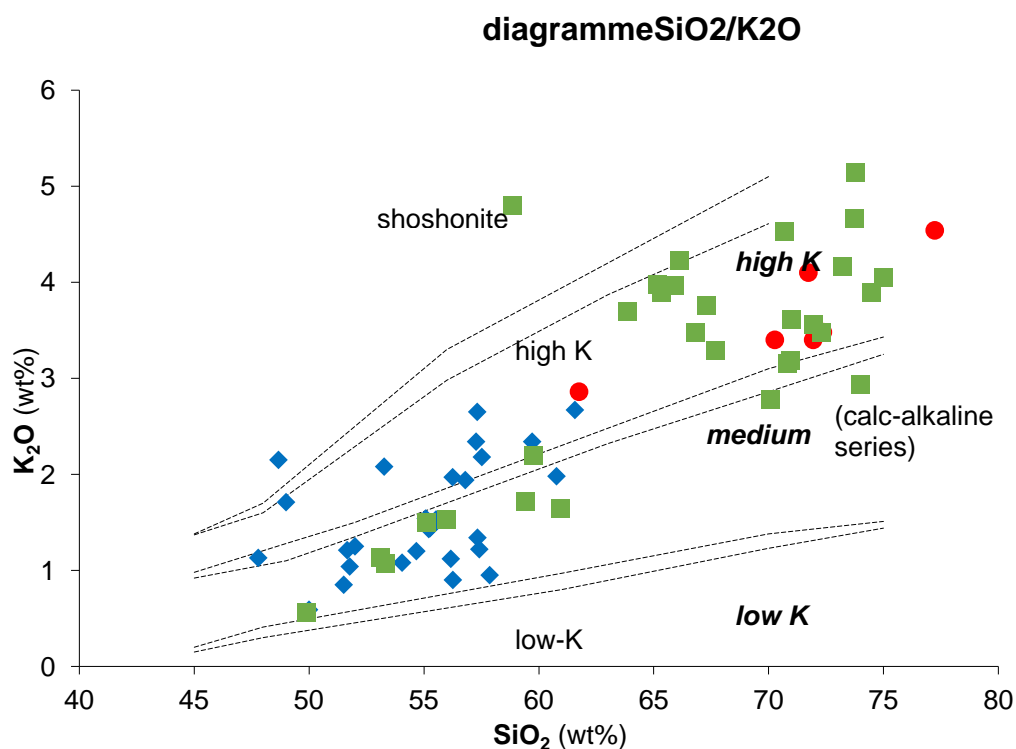


Fig.16 : Diagramme SiO₂ –K₂O d’après le Maître et al. (1989)

Le diagramme A /NK vs A/CNK montre que les échantillons de notre secteur d’étude sont peralumineux à fortement potassique à caractère alcalin, tandis que pour les échantillons des petits massifs plutoniques sont métalumineux et peralumineux les autres échantillons on remarque que sont métalumineux et peralumineux

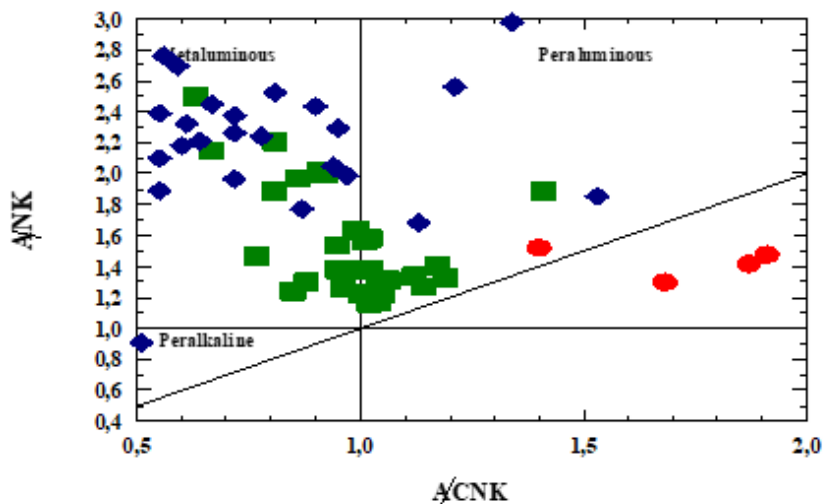


Fig. 17: Diagramme A/NK vs A/CNK de Manniar et Piccoli (1989)

-Diagramme Discriminant de Sylvestre (1989)

Dans le diagramme discriminant basé sur les éléments majeurs de Sylvestre (1989) utilisé pour les granites fortement potassique. Ils occupent plus précisément le champ des granites calco-alcalin faiblement fractionnés considérés comme des granites peralumineux à l'exception d'un échantillon qui s'inscrit dans le champ des granites calco-alcalins fortement fractionnés.

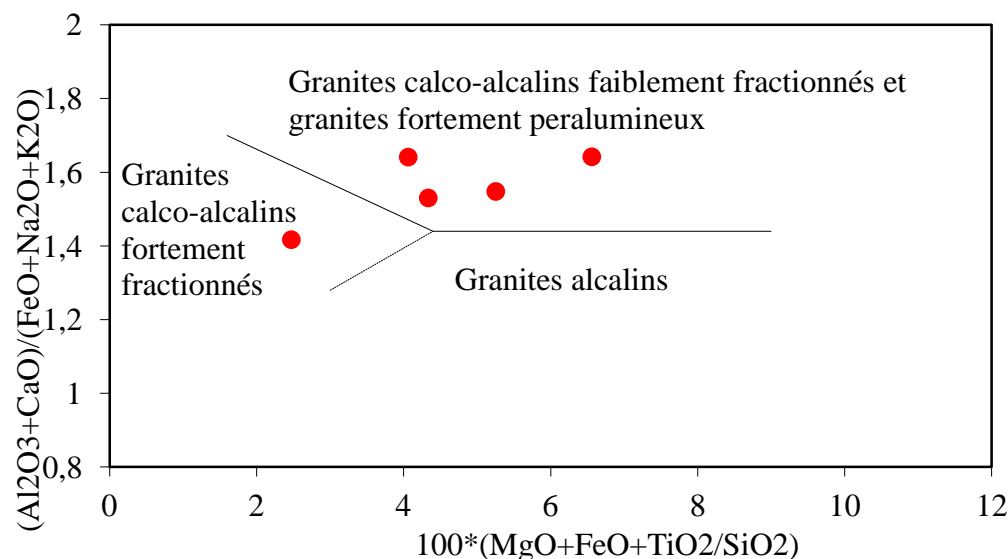


Fig.18 : Diagramme Discriminant pour le granite ($SiO_2 > 68\%$) de Sylvestre (1989)

-Diagramme (Na_2O+K_2O) -MgO-FeOt (Iverine et Baragar, 1971)

Les échantillons des différents massifs plutoniques suivent le trend calco-alcaline à l'exception de quatre échantillon qui suit le trend tholeïtique.

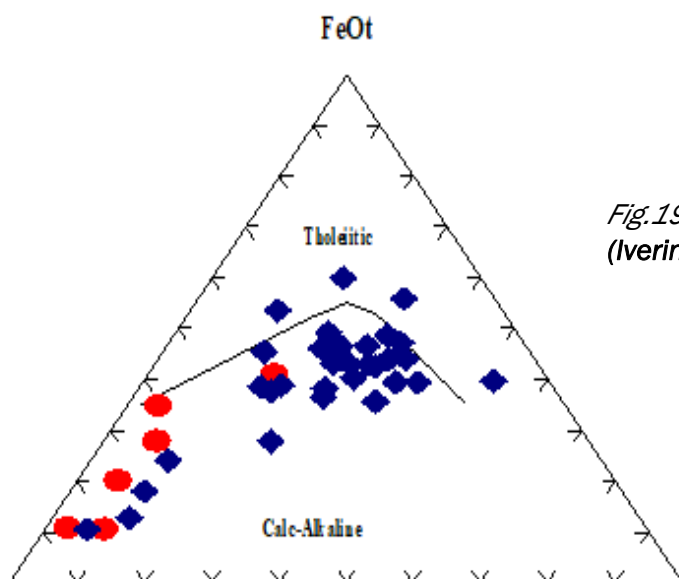


Fig.19 : Diagramme (Na_2O+K_2O) -MgO-FeOt (Iverine et Baragar, 1971)

- **Contexte géodynamique des roches étudiées**

Projections des échantillons sur les diagrammes des sites géotectoniques de mise en place de Manniar et Piccoli (1984) $FeOt/(FeOt+MgO)$ vs SiO_2 , Al_2O_3 vs SiO_2 , $FeOt$ vs MgO et $FeO+MgO$ vs CaO

Ces diagrammes montrent un caractère orogénique c'est-à-dire que les roches appartiennent au groupe des granitoïdes de type IAG-CAG-CCG et POG avec mise en place dans le contexte géodynamique d'arc insulaire ou des marges continentales actives (syn à post-collision).

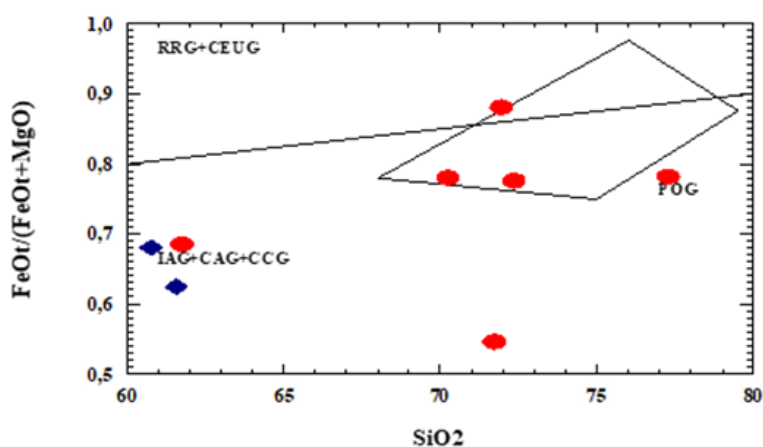


Fig.20 : Diagramme $FeOt/(FeOt+MgO)$ vs SiO_2 de Manniar et Piccoli (1984)

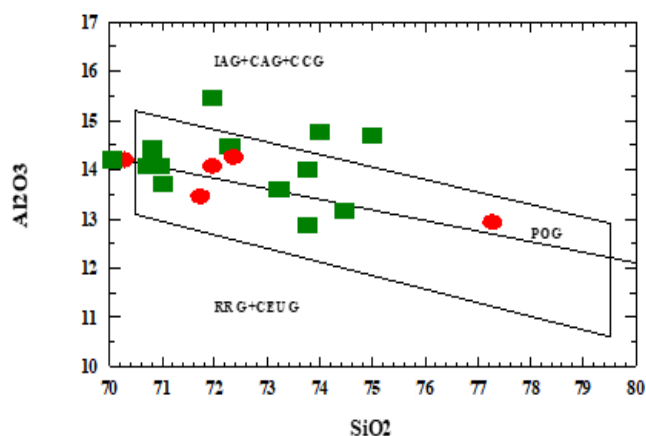


Fig.21: Diagramme Al_2O_3 vs SiO_2 de Manniar et Piccoli (1984)

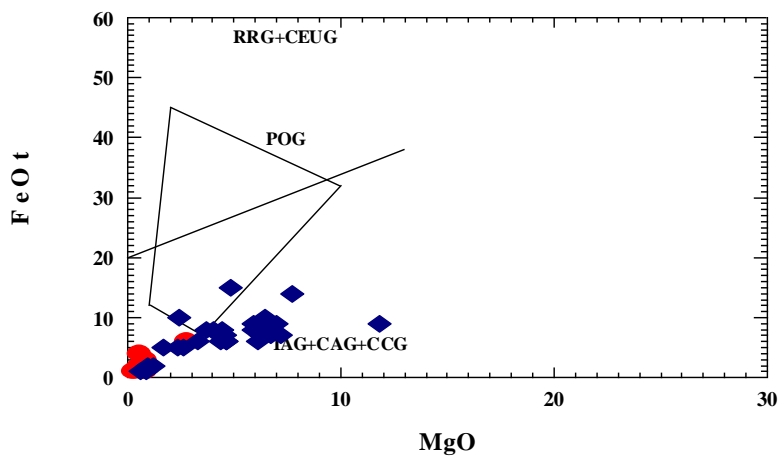


Fig.22 : Diagramme FeOt vs MgO de Manniar et Piccoli

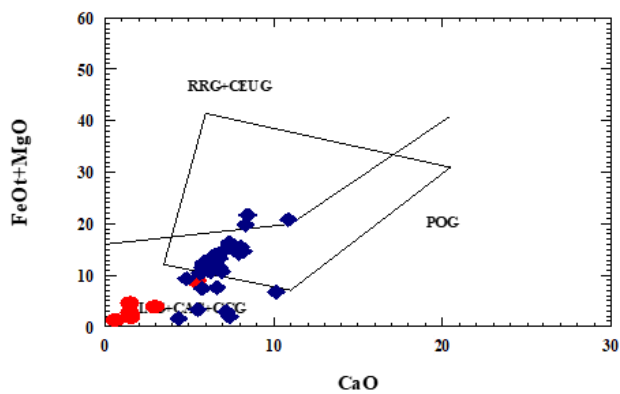


Fig.23 : Diagramme FeO+MgO vs CaO de Manniar et Piccoli (1984)

Conclusion de l'étude géochimique

L'ensemble des analyses étudiées ont été réalisées sur les échantillons frais. Une étude géochimique basée uniquement sur les éléments majeurs a permis de mettre en évidence cinq (5) types de roches : diorite, granodiorite, monzonite, tonalite, granite et thronjhemite.

L'évolution linéaire des oxydes en fonction de MgO et SiO₂ dans les diagrammes de Harker montre une série magmatique évolutive.

Sur le diagramme AB de minéraux caractéristiques de Debon et Lefort montre une association de type cafémique à alumino-cafémique avec forte tendance peralumineuse. Diagramme K₂O+Na₂O (Ewart 1982) montre que les roches appartiennent au deux domaines (alcalin et subalcalin).

Les échantillons sont distribués sur la limite de deux champs : métalumineux et hyperalumineux ($A/CNK > 1$). Les roches de notre secteur d'étude sont faiblement fractionnées et calco-alcalines, fortement peralumineuses à l'exception de deux échantillons qui sont fortement fractionnées (alcalines) (Sylvestre 1989).

Du point de vue géodynamique nous constatons un caractère orogénique pour toutes les roches avec un contexte géodynamique syn à post collision.

3.4 . Etude comparative. avec les series magmatiques du massif

A fin des mieux visualiser les résultats de cette comparaison des roches acides de la zone de jointure Yetti-Eglab et les roches intermédiaires des séries magmatique du massif. La conclusion de cette étude est présenté sous forme de tableau récapitulatif et comparatif des toutes les roches.

Le **tableau** montre la nature de la roches, sa composition minéralogique, série magmatique, nature du magma source, contexte géodynamique et l'âge des roches.

Critères	Granite du Secteur d'Etude	Roches des Massifs Intermédiaires	Roches des séries magmatiques du massif (Lagraa 2014 Peucat et al., 2005, Benramdane 2017)
Roche Identifiées *	Granite	Diorite Granodiorite Tonalite Gabbro	Granite Diorite Granodiorite Tonalite Gabbro Thronjhemite
Composition minéralogique*	Quartz, plagioclase biotite, hornblende, amphibole	Quartz, plagioclase, hornblende, pyroxène feldspath potassique	Quartz, plagioclase biotite, amphibole, feldspath potassique
Série magmatique	Série calco-alcalin	Série calco-alcalin	Série calco-alcalin
Nature du magma source	Magma évoluée (Mg/Fe ²⁺ <70%)	Magma un peu plus évoluée (Mg/Fe ²⁺ <70%)	Magma évoluée (Mg/Fe ²⁺ <70%)
Contexte géotectonique	Domaine d'arc insulaire (zone de subduction)	Domaine d'arc insulaire (zone de subduction)	Domaine d'arc insulaire (zone de subduction)
Âge	Pas datée	Pas datée	2074 ± 3 Ma

* discription extraite de la bibliographie

Tableau VII: Tableau récapitulatifs et comparatif des roches étudiées

En comparaison avec les échantillons de nos prédécesseurs (Lagraa 2014) et de la zone de jointure Yetti-Eglab en général (Peucat et al., 2005 ; Benramdane 2017 et A.Azzouni 1976), il ressort beaucoup de point commun du point de vue nature de roche et géochimie avec celle de la zone de jointure Yetti-Eglab avec, le même contexte géologique régional et le même domaine de mise en place.

Les résultats obtenus avec les échantillons du secteur d'étude sont presque les mêmes avec les travaux antérieur de A.Azzouni 1976 et Peucat et al. 2005.

Conclusion générale

Le Pays cristallin de Réguibat forme la partie nord du craton ouest africain. S'étend sur plus de 1500 Km depuis la cote mauritanienne.

Le massif du Yetti-Eglab séparé par deux grandes structures sédimentaires transgressives au Nord et à l'Est du bassin paléozoïque de Tindouf et de au Sud le formations infracambrienne S.S du Hank et de Taoudeni

Dans la zone de jointure deux domaines bien distincts :

-Le domaine Yetti correspond à un sillon allongé vers l'Ouest

-Le domaine Eglab à couleur rouge à rosé à l'Est avec quelques faibles reliefs appelés (Guelb) d'où le nom Eglab.

La zone de jointure Yetti-Eglab correspond à une zone de cisaillement marquée par des accidents cisailant, elle est caractérisée par des granitoïdes qui affleurent de part et d'autre d'une part le domaine Yetti et d'autre part le domaine Eglab

Aux niveaux de la zone de jointure Yetti-Eglab plusieurs manifestations magmatiques sont reconnues

L'étude pétrographique des roches acides et basiques de la zone de jointure a révélé trois type des roches caractéristiques à dominance a plagioclase

- Granite à hornblende et à plagioclase
- Granite à quartz
- Granite à biotite

L'étude géochimique des éléments majeures des granitoïdes de la zone de jointure et les roches qui leurs sont associées (petits massifs plutoniques de la zone de jointure) a permis de tirer les conclusions partielle suivants :

- L'évolution chimique linéaire observées dans les diagrammes de type Harker peuvent s'interpréter en terme d'une cristallisation fractionnée.
- Ces roches présentent un caractère peralumineux à faiblement métalumineux.
- Elles s'apparentent à une série calco-alkaline fortement potassique pour les granitoïdes du secteur d'étude moyennement à fortement potassique pour les roches associé.
- Dans la genèse des granitoïdes de la zone de jointure Yetti-Eglab sont des roches du type IAG-CAG-CCG et POG avec mise en place dans le contexte géodynamique d'arc insulaire ou des marges continentales actives (syn à post-collision).

Références bibliographiques

- Azzouni-Sekkal A. (1972)**- Introduction à l'étude pétrographique de quelques granitoïdes de la région Yetti-Eglab (Sahara Occidental Algérien) ; D.E.A., Univ. D'Oran, 77p
- Azzouni-Sekkal A. (1976)**- Les stocks plutoniques basiques de la jointure "Yetti-Eglab", (Sahara Occidental Algérien). Thèse Doct. 3^o Cycle .Fac. Sci. D'Alger
- Barbarin. (1999)**- A review of the relationships between granitoid types, their origins and their geodynamic environments, Lithos, 46, 3p
- Chappell, A.J.R. White. (1974)**- Two contrasting granite types, Pacific Geology, 8, 173-174p
- Bessoles B. (1977)**- Géologie de l'Afrique, le Craton Ouest-Africain ; Mém. BRGM, 88, 404p
- BenRamdane H. (2000)**- Géologie de la zone de jointure Yetti-Eglab (Dorsale Réguibat), synthèse bibliographique serv, Géol. Algérie ; inédit 28p
- Benramdane H. (2007)**- Contribution à l'étude géologiques et géologiques des minéralisations aurifères de la zone de jointure Yetti-Eglab (Sud-Ouest algérien). Mém. Fac. Sci. 106p
- Bendjelloul-Allami F.Z. (2015)**- Pétrographie et géochimie des plutonites basiques de la structure annulaire d'Anna (Chegga), comparaison avec celles de la structure annulaire de Bled M'Dena (Eglab occidental, Dorsale Réguibat, Sud-Ouest algérien). Mém. 20, 33pp
- Buffière J.M., J.C. et Petey J. (1965)**- Notice explicative de la carte géologique à 1/500 000 de la région de Eglab et de la bordure nord du Yetti. S.E.R.M.I., Paris, 1967, 38p., 1 carte h.t
- De Larouzière F. D. (2001)**- Dictionnaire des roches d'origine magmatiques et des météorites. 87-246pp
- Fekih N. El H., Kentri T., (2011)**- Caractérisation des roches intermédiaires et basiques du plutonisme Aftout, région de Bled M'Dena, massif des Eglab-SW algérien
- 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 Doct. 5, 7pp
- Lawali Garba C. (2015)**- Géochimie des éléments en trace et des terres rares du massif granitique d'Inédjaren (Hoggar Occidental, Bloc de Silet, Algérie). 109pp
- Mahdjoub Y., Kahoui M., Drareni A., & Gapais D. (2005)**- Tectonique éburnéenne dans le massif des Eglab Dorsale Réguibat (Algérie) ; séminaire de géologie et de métallogénie des massifs du Hoggar et des Eglab, Tamanrasset, Algérie. 89-91pp
- Loiselle, D.R. Wones, (1979)**- Characteristics and origin of anorogenic granites. Annual Meetings of the Geological Society of America and Associated Societies. San Diego, California. 11, 468p

Sabaté P. (1973)- La jointure dans la Dorsale précambrien du pays Réguibat (Sahara Occidental algérien).C R. Acad. ; Sci., Fr., 276pp. 2237-2239 VERIFICAR

Sabaté P., Lameyre J., (1973)- Magmatism and metamorphism in the Yetti-Eglab précambrian formations of the Reguibat Dorsale (Occidental Algerian Sahara) 1° Collique de géologie Africaine. Florence, Italie et Travaux du Laboratoire des Sciences de la Terre Marseille, B 1, 131-133pp

Sabaté P., Lomax K., (1975)- Données stratigraphiques et paléomagnétique de la région Yetti-Eglab (Sahara Occidental algérien). Bulletin du B.R.G.M, 2éme série, II, No. 4, 293-311pp

Tabeliouna M, Cottin, J.-Y, Kolli. O. & Zerka M. (2008)- Les clinopyroxénites et les gabbros associés d'un complexe magmatique annulaire (sud de gara Djebilet, Eglab, dorsale Réguibat, sud-ouest algérien) Bulletin du Service Géologique National Vol. 19, n°3, pp. 1 - 21, 10 fig., 4 tabl. 4 ph. 2008

Liste des figures

Fig. 1 : Structure d'ensemble de l'Afrique (Liégeois et al., 2002).....	p.4
Fig. 2: Schéma géologique et structural du massif Yetti-Eglab (Mahdjoub 2007)	p.6
Fig.3: Schéma structural de la partie oriental de la partie oriental de la Dorsal Réguibat (BIAB, 1960 ; SERMI 1965)	p.8
Fig. 4 : Ensemble géologique de la zone Est-Yetti extraire de la carte géologique de Tindouf à 1/500 000 a l'édition Benramdane et al., 2005	p.9
Fig. 5: Schéma géologique et structurale de la zone de jointure Yetti-Eglab (Mahdjoub, 2007)	p.10
Fig.6 : Carte géologique des secteurs de Bled M'Dena.....	p.15
Fig.7: Schéma structurale de la Zone de Jointure Yetti-Eglab (Sabaté, 1973).....	p.20
Fig.8 : Diagramme K_2O+Na_2O vs $K_2O \times 100 / (K_2O+Na_2O)$ (Hughes, 1973)	p.30
Fig.9 : Diagramme de Harker pour les granitoïdes de la Zone de Jointure « Yetti-Eglab»	p.31
Fig. 10: Diagramme de Harker pour les stocks plutonique de la zone de jointure « Yetti-Eglab».....	p.33
Fig. 11 : Diagramme A-B des minéraux caractéristiques de Debon et Le Fort (1983).....	p.34
Fig. 12 : Diagramme Q-P ou de nomenclature Debon et Le Fort (1983).....	p.35
Fig. 13 : Diagramme O'Connor (1965)	p.35
Fig. 14 : Diagramme K-Na-Ca (Barker 1976).....	p.36
Fig. 15 : Diagramme K_2O+Na_2O vs SiO_2	p.37
Fig. 16 : Diagramme $SiO_2 - K_2O$ d'après le Maître et al. (1989)	p.38
Fig. 17 : Diagramme A/NK vs A/CNK de Manniar et Piccoli (1989)	p.38
Fig. 18: Diagramme Discriminant pour le granite ($SiO_2 \geq 68\%$) de Sylvestre (1989)	p.39
Fig. 19 : Diagramme $(Na_2O+K_2O)-MgO-FeO_t$ (Iverine et Baragar, 1971)	p.39
Fig. 20 : Diagramme $FeO_t / (FeO_t + MgO)$ vs SiO_2 de Manniar et Piccoli (1984)	p.40
Fig. 21 : Diagramme Al_2O_3 vs SiO_2 de Manniar et Piccoli (1984)	p.40
Fig. 22 : Diagramme FeO_t vs MgO de Manniar et Piccoli (1984).....	p.41
Fig. 23 : Diagramme $FeO+MgO$ vs CaO de Manniar et Piccoli (1984).....	p.41

Liste des tableaux

Tableau I: Analyses chimiques brutes des roches étudiées	p.23
Tableau II: Analyses chimiques brutes des roches de séries magmatique comparables.....	p.24
Tableau III: Analyses des roches étudiées recalculées à base anhydre	p.26
Tableau IV: Analyses des roches des séries comparable ramenées à 100% anhydre	p.27
Tableau V : Composition normative des roches.....	p.29
Tableau VI: Composition normative des roches des séries comparables	p.30
Tableau VII: Tableau récapitulatif et comparatif des roches étudiées	p.43