



République Algérienne démocratique et populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



Université d'Oran2 Mohamed Ben Ahmed  
Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département de Géologie

**Mémoire :**

Présenté pour l'obtention du diplôme de Master en Géologie

**Option :** Géodynamique de la Lithosphère

**Etude pétrographique et Géodynamique du volcanisme mésozoïque du  
môle de Tifrit**

Présenté par :

**Marouf Bendaoud et Semaoui Mohamed.**

Soutenu le : 21/09/2023

Devant le jury composé :

M. A. Baaouague	MAA	Président	Univ Oran 2
M. M. Mahmoudi	MAA	Encadreur	Univ Oran 2
M. R. Kared	MCA	Examinatrice	Univ Oran 2

2022/2023

## **REMERCIEMENTS**

*Tout d'abord, nous remercions Dieu le tout puissant, pour nous avoir gardé en vie et sauvegardé nos forces physiques et psychologiques, ce qui a rendue possible la réalisation de ce travail. Avant tout développement de ce mémoire, nous adressons nos remerciements à nos chers parents de nous avoir encourager à suivre ce parcours durant ces années d'étude et à tous ceux qui ont collaboré de près ou de loin pour rendre ce cursus possible. Il est un devoir de rendre hommage aux personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail qui est présenté aujourd'hui.*

*Nous exprimons nos gratitude, reconnaissances et respects à notre encadreur Monsieur Mohammed Mahmoudi pour nous avoir proposé ce sujet et pour ses orientations, patience, ses précieux conseils, aussi bien sur terrain qu'au laboratoire et de ces nombreuses discussions scientifiques et échanges tout au long de notre recherche et réalisation de cette étude sur le volcanisme mésozoïque du môle de Tifrit..*

*Nous tenons à remercier les responsables du laboratoire de géologie M. Hocine et Rachid de la faculté des sciences de la terre et de l'univers de nous avoir accueilli au laboratoire de pétrographie et de leurs aides pour la confection de mes lames mince.*

*Nous adressons nos sincères remerciements au doyen de la faculté, au chef de département et à tous les enseignants du département de géologie qui nous ont aidé et guider tout le long de notre formation. Nous adressons nos remerciements Mme. Remaci, M Bendoukha, Seddiki, Tabeliouna, Allami, Kared, Baouag, Benrandane enseignants de la spécialité géodynamique de la lithosphère pour leurs précieux conseils le long de notre cycle Master.*

*Mes remerciements vont aussi à tous les membres du jury qui ont bien accepté de lire et juger ce modeste mémoire pour l'évaluer.*

*nos remerciements s'étendent également à toute notre promotion. En fin à tous merci beaucoup et aussi à tous les anonymes qui ont contribué.*

## **DEDICACES**

**Nous dédions ce travail de Master GL :**

*A nos parents source de vie, amour, motivation et d'affection pour leur sacrifices et soutiens, qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à notre égard de nous soutenir et de nous aider pour que nous atteindrions nos objectives.*

*A nos chers collègues de la promotion pour leur accueil chaleureuse qui puisse Dieu leurs donne sante, bonheur, courage et surtout réussite.*

## ملخص

يعتبر مجمع وهران الترياسي (جبال تلمسان وسعيدة) جزءا من إقليم البازلت في شمال أفريقيا. تتجلى البراكين من خلال تدفقات البازلت الفراغية المرتبطة بمجموعة بركانية رسوبية. جميع البيانات الناتجة عن الدراسة الصخرية للبراكين تسمح لنا بالتأكد على أن هذا النشاط البركاني هو من النوع البازلتي مع بلاجيوجلاز والبيروكسين والمعادن غير الشفافة مع نسيج. ميكروودوليريتيك

إن ظواهر ما بعد الصحارة الناتجة عن تغيرات التجوية والحرارية المائية تدعم تطور الكلوريت والأكسدة.

تطور هذا النوع من البراكين خلال العصر الترياسي في منطقة داخل القارة وانتشر إلى بيئة المد والجزر وفي الجزائر، يتوافق مع أولى مظاهر الصحارة المرتبطة بفتح المحيط الأطلسي الأوسط.

### Summary :

The Triassic complex of Oranie (mountains of Tlemcen and Saïda) is part of the basaltic province of North Africa. Volcanism is manifested by vacuolar basalt flows associated with a volcano-sedimentary group. All the data resulting from the petrographic study of the volcanics allow us to affirm that this volcanism is of the basaltic type with plagioclase, pyroxene and opaque minerals with a microdoleritic texture.

Post-magmatic phenomena resulting from meteoric and hydrothermal alteration favor the development of significant silicification, epidotization and hydroxidation.

This type of volcanism developed during the Triassic in an intracontinental domain and spread into a tidal and probably intertidal environment. In Algeria, it corresponds to the first magmatic manifestations linked to the opening of the central Atlantic.

### Résumé :

Le complexe triasique d'Oranie (monts de Tlemcen et Saïda) fait partie de la province basaltique d'Afrique du Nord. Le volcanisme se manifeste par des coulées de basalte vacuolaire associées à un ensemble volcanosédimentaire. L'ensemble des données résultant de l'étude pétrographique des volcanites permettent d'affirmer que ce volcanisme est de type basaltique à plagioclase, pyroxène et minéraux opaque avec une texture microdoléritique .

Les phénomènes post magmatiques résultant de l'altération météoriques et hydrothermales favorisent le développement d'une silicification, chloritisation, epidotisation et hydroxydation importante.

Ce type de volcanisme s'est développé durant le trias dans un domaine intracontinental et s'est épanché dans un milieu tidal et sans doute intertidal. Il correspond en Algérie, aux premières manifestations magmatiques liées à l'ouverture de l'Atlantique central.

## Table de matière :

Remerciements .....	i
Dedicaces .....	ii
ملخص.....	iii
Summary :.....	iii
Résumé :.....	iii
Table de matière :.....	iv
Liste des figures .....	v
Liste des photos.....	vi
Chapitre 1 : généralités :.....	1
1.1. La présentation du thème d'étude : .....	1
1.1.1 : Définition de la province magmatique (camp) .....	1
1.2. Historique des études et problématique : Dans les hautes plaines oranaises :.....	3
Chapitre 2 : Contexte géographique, géologique et structurale du site d'étude.....	5
2.1.Contexte géographique : .....	5
2.2 : le contexte géologique de la région : .....	8
2.2.1 :la lithologie : .....	9
2.3 : le contexte structural : .....	10
Chapitre 3 : étude pétrographique et minéralogique des basaltes triasique de Ain Soltane et de Ain Tifrit(cascade).....	14
3.1.Étude macroscopique des basaltes triasique de Ain Soltane (Saida) :.....	14
3.2. Étude microscopique du basalte triasique de Tifrit : .....	15
Chapitre4 : données géochimiques et géochronologiques comparatives des basaltes triasiques du Maroc avec ceux du môle de Tifrit (Algérie). .....	23
4.1. Données géochimiques et géochronologiques : .....	23
4.2. Discussion et conclusion .....	27
Chapitre 5: Cadre géodynamique de la mise en place des basaltes en générale et triasiques en particulier.....	30
5.1. Introduction : .....	30
5.2. L'origine des basaltes .....	30
5.3. Contexte géodynamique des basaltes mésozoïque au Maghreb : .....	31
5.4. Interprétation de la mise en place des basaltes dans le cadre divergent .....	32
Conclusion générale camp : .....	35
Bibliographie : .....	36

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Distribution des formations magmatiques de la CAMP en Algérie et au Maroc. Les continents sont replacés dans leur position au Trias supérieur. En Algérie, 1 : Béchar. 2 : Tindouf. 3 : Reggane. 4 : Hank. 5 : Monts des Ksour. 6 : Monts de Tlemcen. 7 : Tiffrit (Monts de Saïda). Au Maroc, 8 : Anti Atlas. 9 : Haut Atlas. 10 : Moyen Atlas. 11 : Argana. 12 :Oujda .....	2
<b>Figure2</b> : Carte géographique de montrant les monts de Saïda et le chott Echergui. d'après Elmi et al (1985) modifiée. ....	5
<b>Figure3</b> : montrant les localites d'étude qui sont Tiffrit et Ain Soltane.....	6
<b>Figure4</b> : de la carte paléogéographique simplifiée du tell, des hautes plaines et du domaine atlasique algérien d'après Elmi et al (1985).1 :chaîne alpine.2 :domaine tlemcenien.3 :hautes plaines oranaises.4 :domaine atlasique.5 :domaine de transition. ....	7
<b>Figure5</b> : carte géologique du Nord Saïda (ANRH2008).....	9
<b>Figure5</b> : légende la carte géologique des environs de Saïda. ANRH(2008).....	10
<b>Figure6</b> : montrant un log stratigraphique synthétique du môle de Tiffrit- ORGM(2003).....	11
<b>Figure7</b> : Log stratigraphique synthétique de Tiffrit et koudiat et mMellah(AS) Lapiere(85) .....	14
<b>Figure 8</b> : Variation des rapports $(Sm/Yb)_n$ et $(La/Yb)_n$ des dolérites du Sud-Ouest algérien (Chabou, 2008) comparée à celle du Haut/Moyen Atlas marocain (Marzoli et al., 2004 ; Mahmoudi et Bertrand, 2007) et des monts des Ksour, Algérie (Meddah et al., 2007). ....	24
<b>Figure9</b> : position des cpx des laves de la Méséta marocaine dans le diagramme $Ti/Al - Mg/Mg+Fe$ de Pachtère et Bertrand 82.FS : formation supérieure des tholeïtes du haut atlas(HA).-FI : formation inférieure des tholeïtes du HA. ....	25
<b>Figure10</b> : Position des laves de la Méséta côtière dans la diagramme $V/(Ti/1000)$ de Servais, 1982. A: Domaine des tholéïtes de l'Océan Atlantique. B: Domaine des tholéïtes continentales.....	26
<b>Figure11</b> : Diagramme de probabilité de la distribution des âges $^{40}Ar/^{39}Ar$ les plus précis des formations magmatiques de la CAMP au Maroc et en Algérie.....	27

## Liste des photos

<b>Photo 1 :</b> du basalte triasique de Ain Soltane .....	13
<b>Photo 2 :</b> LP montrant la texture micro doléritique du basalte triasique de Ain Soltane .....	16
<b>Photo 3 :</b> montrant la texture et les minéraux du basalte triasique de Ain Soltane en lumière naturelle .....	16
<b>Photo 4:</b> LP .....	17
<b>Photo 5 :</b> du basalte en LN montrant les chlorites, les plagio et les minéraux opaques.....	17
<b>Photo 6 :</b> du basalte de la cascade de Tifrit en LN montrant la calcite, les plagio et la matrice.	18
<b>Photo7:</b> du basalte de la cascade de Tifrit en LP .....	18
<b>Photo 8 :</b> Basalte vésicule à remplissage de silice de la cascade LP .....	19
<b>Photo 9 :</b> Basalte vésicule à remplissage de silice de la cascade LN .....	19
<b>Photos 10 :</b> basalt de la regeon de tifrit en lm lp .....	20
<b>Photo 11 :</b> Coulée de lave basaltique refroidie de type pahoehoe (Kilauea, Hawaiï). .....	29

# **Chapitre 1**

## **Généralités**

**Chapitre 1 : généralités :****1.1. La présentation du thème d'étude :**

Le thème de cette étude concerne la pétrographie et la minéralogie des basaltes permotrasiques de la région de SAIDA et de chott Chergui réputés comme tholeitiques, Lapierre et al (1984), Elmi et Benhamou (85), Mahmoudi et Bouguara (1990).

Les études qui ont été abordées se limitent à des descriptions macroscopiques et microscopiques en précisant la nature des minéraux, la structure des affleurements ainsi que l'âge relatif.

D'après la comparaison avec leurs homologues, en Algérie et au Maroc il s'avère qu'ils appartiennent à des tholeites de la province magmatique de l'atlantique central (CAMP).

La présente étude a pour objet la localisation des coulées basaltiques mésozoïque à Tifrit et l'élaboration des lames minces d'échantillons de la région étudiée afin de préciser la nature pétrographique, minéralogique et texturale avec un essai de nomenclature par le biais de la comparaison des régions d'Algérie et du Maroc où les faciès se ressemblent de point de vue âge et mode de mise en place des litho faciès.

**1.1.1 : Définition de la province magmatique (camp)**

Autour de 200 Ma, et en rapport avec l'ouverture de l'Océan Atlantique Central, s'installe une importante activité magmatique bien connue par la Province Magmatique de l'Atlantique Central (CAMP). Celle-ci, reste l'une des plus vastes provinces basaltiques continentales sur Terre (e.g. Marzoli et al., 1999). Le magmatisme de la CAMP est aujourd'hui représenté par les reliques de roches intrusives et extrusives qui se manifestent en Afrique du Nord-Ouest, Europe du Sud-Ouest, Amérique du Nord et en Amérique du Sud (e.g. Mc Hone et Puffer, 2003; Youbi et al., 2003; Knight et al., 2004; Marzoli et al., 2004).

La province magmatique de l'atlantique central (camp) est une grande province magmatique ( $\sim 10 \times 10^6 \text{ km}^2$ ). Sa mise en place à la limite trias - jurassique est le résultat de la dislocation initiale de la Pangée centrale.

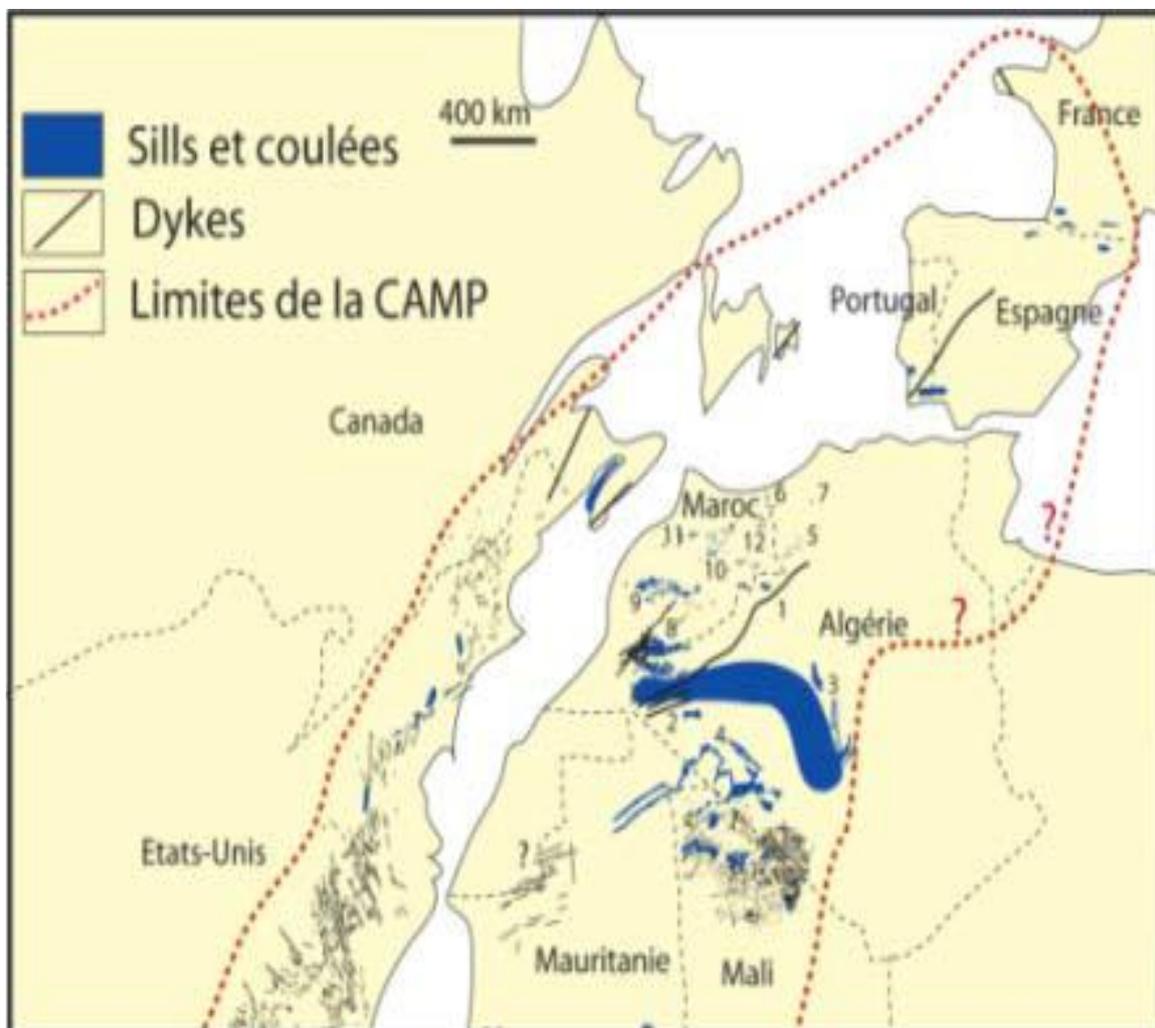
Les témoins de ce magmatisme, sous forme de sills, de dykes et de coulées, affleurent actuellement en Amérique du nord, en Amérique du sud, en Afrique de l'Ouest et au sud de l'Europe. De point de vue géochimique, la magmatique CAMP est subdivisée en trois groupes

Intermediate (IT I) ; high TiO<sub>2</sub> (HTI). principaux, en fonction de la teneur en titane (low TiO<sub>2</sub> (LTi) ; Du point de vue géochronologique, le passage trias –jurassique estimé à 210,6±0,3 MA coïncide avec la mise en place du magmatisme CAMP dont l'âge est estimé à 200 MA

Le sujet de la présente étude concerne la pétrographie et minéralogie des coulées basaltiques permo-triasique des environs de Saïda réputées comme appartenant au volcanisme CAMP.

Où les faciès se ressemblent de point de vue âge et de mode de mise en place des litho faciès.

Figure 1 (Chabou et al 2010).



**Figure 1** : Distribution des formations magmatiques de la CAMP en Algérie et au Maroc. Les continents sont replacés dans leur position au Trias supérieur. En Algérie, 1 : Béchar. 2 : Tindouf. 3 : Reggane. 4 : Hank. 5 : Monts des Ksour. 6 : Monts de Tlemcen. 7 : Tiffrit (Monts de Saïda). Au Maroc, 8 : Anti Atlas. 9 : Haut Atlas. 10 : Moyen Atlas. 11 : Argana. 12 : Oujda

## 1.2. Historique des études et problématique : Dans les hautes plaines oranaises :

Dans la bordure des hautes plaines un volcanisme basaltique mis en place dans les formations mésozoïques observe dans le mole de Tifrit et à Ghar Roubane ( G Lucas 1942, B Owedenco 1946, et Lapierre 1983). Deux successions volcano-sédimentaires dans le Trias d'Oranie (Algérie occidentale): témoins de la fracturation d'une plate-forme continentale ont été découvertes par les auteurs: LAPIERRE, H. MANGOLD, C. ELMI, S. BROUXEL, M. 1984. **A chott Eechergui** : A chott Eechergui le trias est reconnu par forage selon la BRMA. La mise en place de ces basaltes a été faite dans des lagunes évaporitiques à chott chergui Entre 50m et de 220m de profondeur d'après les sondages de EREM et dans des hauts fonds et des ruptures de pentes dans la partie nord occidentale du mole de Tifrit avec parfois des Incursions marines du fait de la présence des calcaires dolomitiques à fossiles marins Elmi et Benhamou 1983. Les principaux sondages du chott ech chergui montrant les basaltes triasiques dans la formation évaporitiques mésozoïque. Les études de M. Mahmoudi M. ont abouti à la reconnaissance du trias à marne et des coulées basaltiques à px et pl à Ain Soltane (2009). **Au MAROC** : Au Maroc, le magmatisme CAMP est largement représenté, sous forme de coulées dans les domaines atlasiques et mesétiens et sous forme de sills et de dykes dans l'Anti-Atlas (Bertrand, 1991). La frange continentale de l'atlantique au Maroc se caractérise par des affleurements de laves alcalines et tholeitiques qui sont les basaltes et les rhyolites. Leurs âges est respectivement fini hercynien à savoir Permien et fini Triasique (début du jurassique), Ce phénomène est décrit par dans la meseta côtière du Maroc en 1983/1975. par LeGuern et al – Bertrand et al. Il s'agit d'après ces auteurs de coulées de type islandais, épanchées sur un pays remarquablement plat parfois sous la mer, puisqu'on trouve des calcaires fossilifères inter stratifiées. Un autre volcanisme triasique à caractère surtout diapirique et à affinité tholeitique de CAMP se localise au niveau du bassin des monts des Ksour de l'atlas saharien (Meddah 2010). Dans le tell les travaux de Midoun (1989) ont abouti à un type de volcanisme à caractère diapirique remaniant le socle profond. Dans cette présente mémoire notre étude sera de voir les caractères pétrographique et minéralogique de quelques échantillons de basalte du trias des environs de Saida et de voir leurs similitudes avec la grande province basaltique de l'atlantique centrale au niveau de l'Algérie occidentale. Le présent travail est une contribution à la connaissance du magmatisme mésozoïque de la meseta oranaise qui pourrait avoir des caractéristiques de ressemblance avec la meseta marocaine qui d'après les études appartient au magmatisme CAMP.

# **Chapitre 2**

**Contexte géographique, géologique et  
structurale du site d'étude**

### Chapitre 2 : Contexte géographique, géologique et structurale du site d'étude

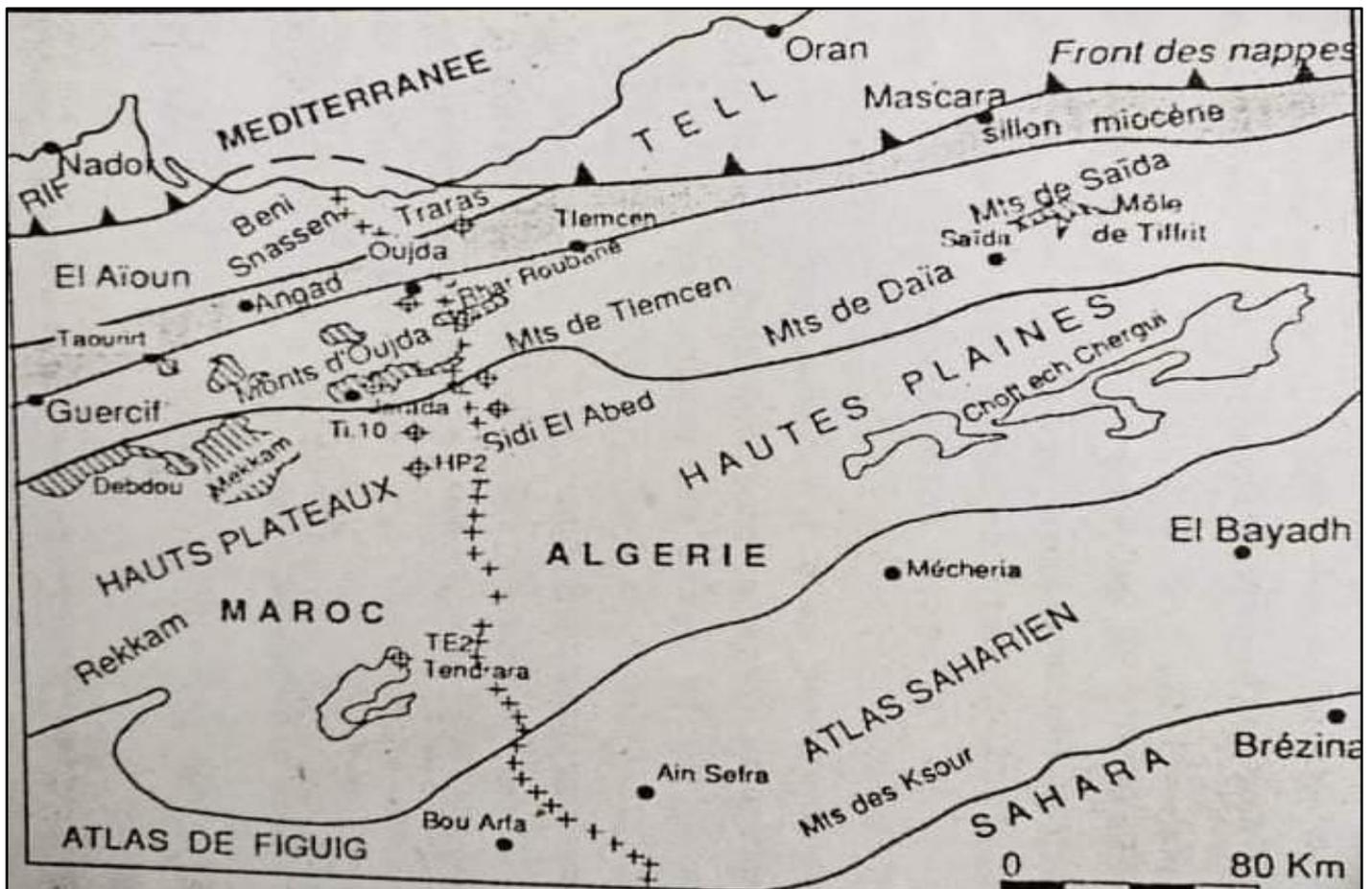
#### 2.1. Contexte géographique :

La meseta oranaise correspond au domaine des hautes plaines ouest algériennes au sud du tell.

Ce domaine est caractérisé par une orographie et une hydrographie typique.

Au nord on localise des monts et plaines ainsi que des réseaux hydrographiques comme les monts de Saïda et de Daïa, la plaine de Ghriettes oueds de Mimoun, de Tifrit et de Saïda .figure2.

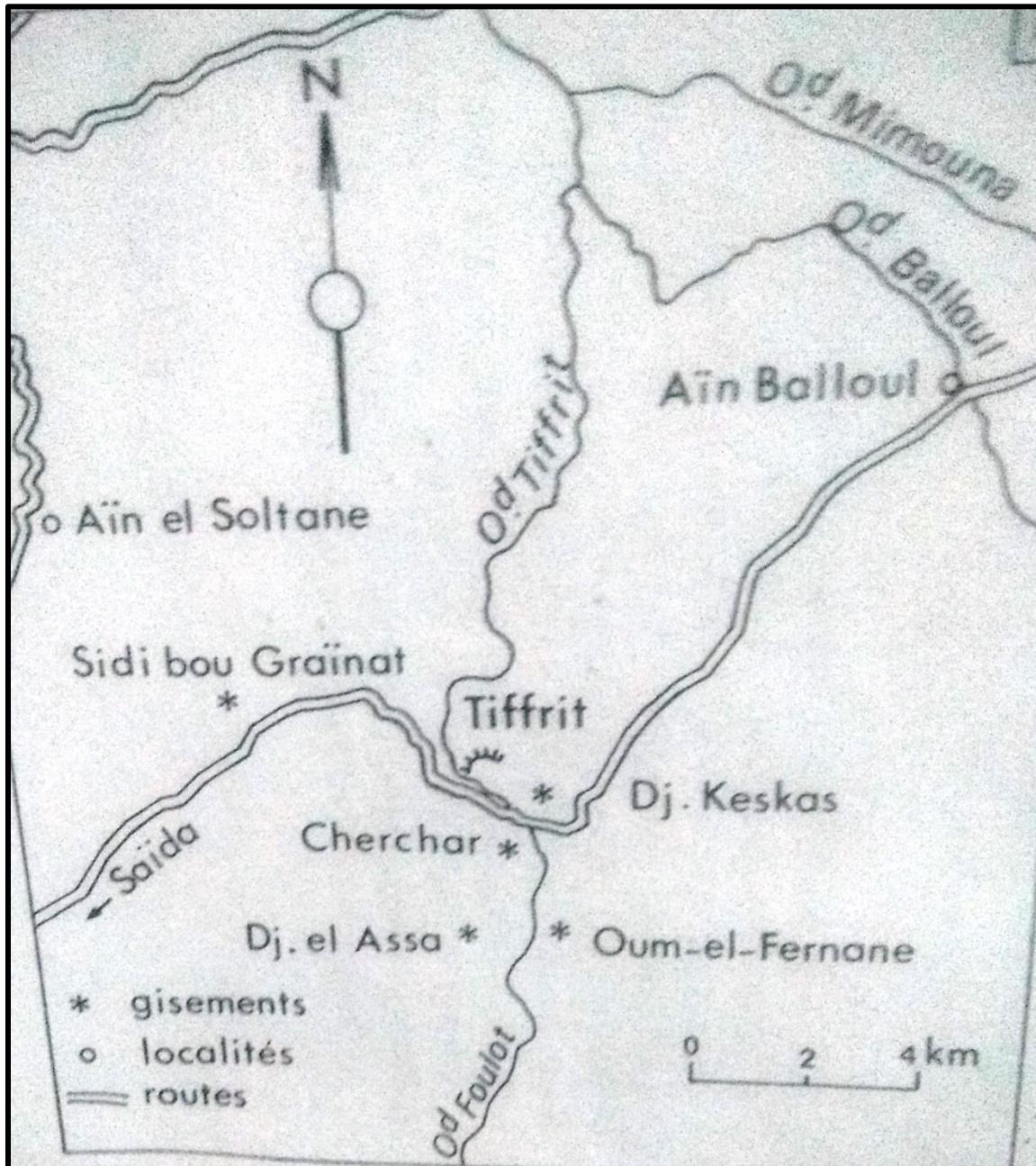
Au sud on localise la région des chotts ou les eaux des marécages font présences comme la région de Ain skhouna à chott Echergui. Les hautes plaines sont bordées par l'atlas saharien (monts des ksour) au sud et l'atlas tellien (chaîne alpine) au nord, carte géographique de la figure2.



**Figure2** : Carte géographique démontrant les monts de Saïda et le chott Echergui.  
d'après Elmi et al (1985) modifiée.

## Chapitre 2

La région d'étude concerne la bordure nord des hautes plaines oranaises et plus précisément le sud du môle de Tifrit au niveau de la cascade de Tifrit et au niveau de Ain Soltane comme le montre la carte de la figure suivante.



**Figure 3** : montrant les localités d'étude qui sont Tifrit et Ain Soltane



**Photo : vie panoramique de tifrit**



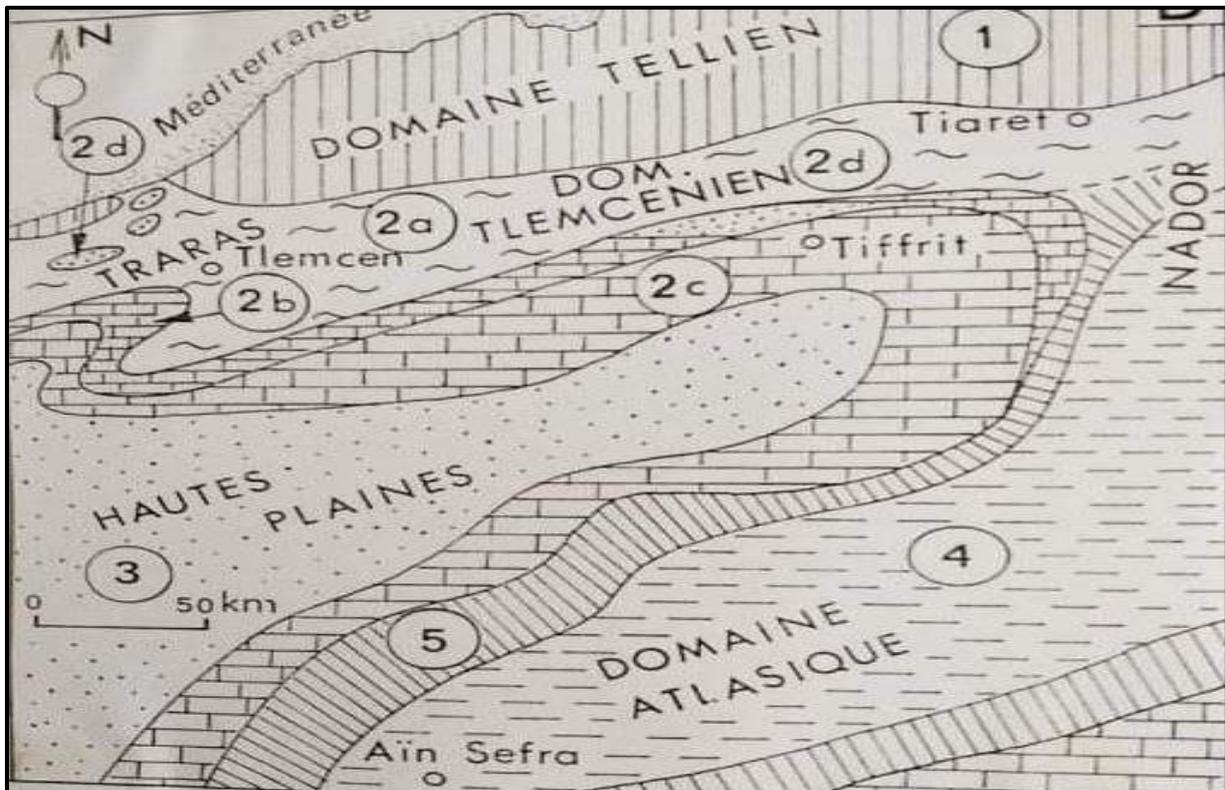
**Photo : Vie panoramique aine soltane**

### 2.2 : le contexte géologique de la région :

La meseta correspond à un domaine où la couverture mesocénosique est subtabulaire Carbonatée avec des fractures situées au nord et qui ont favorisées l'apparition des formations Paléozoïques cristallines et cristallophylliennes. Il s'agit d'une lithologie constituée de Schiste, de grès et de phanites siluriennes avec des grawackes et de grès dévoniens recouvertes par la couverture carbonatée.

Le magmatisme se présente en deux épisodes géologiques :

Le premier magmatisme est d'âge paléozoïque avec une nature calcoalcaline et le deuxième est d'âge mésozoïque avec une nature tholeitique et qui fera l'objet de notre présente étude voir la carte paléogéographique simplifiée des hautes plaines oranaises.



**Figure 4 :** de la carte paléogéographique simplifiée du tell, des hautes plaines et du domaine atlasique algérien d'après Elmi et al (1985). 1 : chaîne alpine. 2 : domaine tlemcenien. 3 : hautes plaines oranaises. 4 : domaine atlasique. 5 : domaine de transition.

## Chapitre 2

---

Les formations paléozoïques sont constituées par des schistes et des grés métamorphiques avec des granite en plutons et un cortège filonien microdioritique, rhyolitique et aplitique.

Les formations Permotriasiques sont constituées de microconglomérats à la base, d'argile, de dolomie et de coulées basaltiques.

Les formations jurassiques sont carbonatées et dolomitique. Voir la carte et le log stratigraphique des Figures 5, 6 et 7.

### 2.2.1 : la lithologie :

La région de Saida est formée de facies allant du paléozoïque au cénozoïque

a) Le paléozoïque est formé des étages suivants :

- Le Silurien : schistes, grés et phyllites.
- Le Dévonien : schistes, microbechers et grés.
- Le Carbonifère : schistes, psammites, grés, conglomérats lydiques et brèches volcaniques.

b) Le mésozoïque est constitué de :

- Le Trias : basalte, tufs et dolomie.
- Le Jurassique inférieur : calcaire marneux à silex et marnes.
- Le Jurassique moyen : calcaire à silex et dolomies
- Le Jurassique supérieur : calcaires, argilites, grés, calcaire marneux et dolomie.
- Le crétacé inférieur : calcaires marneux, calcaires dolomités, marnes, schistes et quartzites.
- Le crétacé supérieur : marnes, calcaires, gypse et dolomie.

c) Le cénozoïque :

- L'éocène inférieur et moyen :
- Calcaire, silex et marneux-calcaires. Parfois gypse.
- L'éocène supérieur : marnes. Grés et calcaires gréseux
- Oligocène : gés, passées marneuses, et parendroits des calcaires
- Miocène : marnes, argiles, grés, calcaire et sables
- Pliocène : marnes, argiles, grés et calcaires lacustres
- Quaternaire : argiles, cailloutis, alluvions, sables, gravier, limon et argiles

### 2.3 : le contexte structural :

La région de Saida est située au niveau des hautes plaines ouest algériennes où les facies ont été déformés lors des orogènes hercyniennes et alpines.

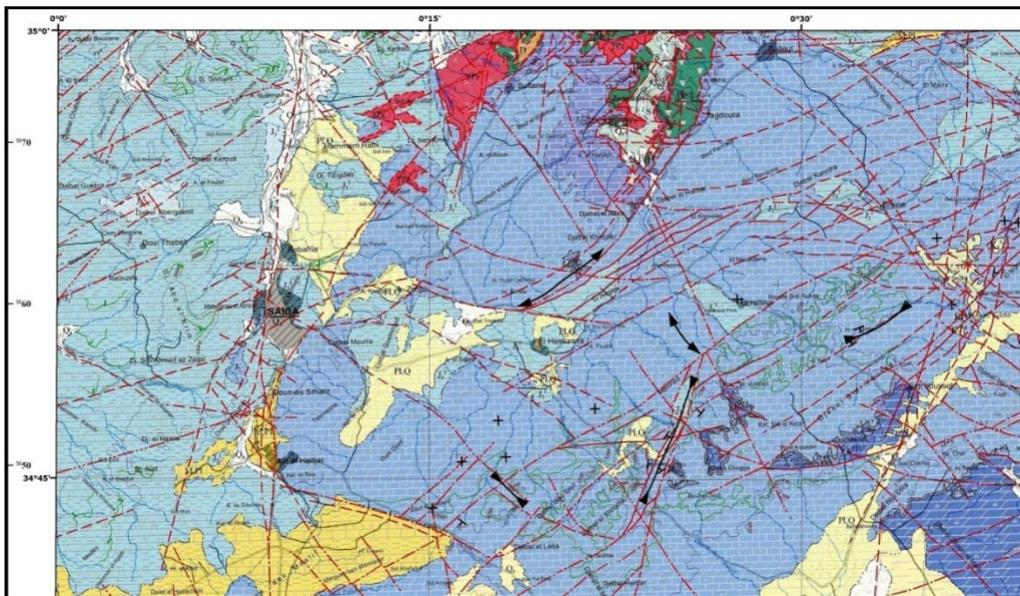
L'orogène hercynienne est localisée au niveau du môle de Tifrit où on peut observer les plis au niveau des formations siluriennes, dévoniennes et carbonifère. Ces plis sont isoclinaux, en chevrons, couchées et isopaques et sont issues lors des déformations ductiles qui ont affectés les schistes et les phanites. Les déformations cassantes sont des failles et des microfailles visibles au niveau des roches compétentes des grés et quartzites.

Les failles parcourent les formations de Saida avec des orientations NE/SW-E/W-NW-SE et N/S et semblent avoir un héritage hercynien et des rejeux pendant l'alpin.

Parmi ces failles on note la faille de l'oued Saida, la faille des eaux chaudes, la faille du vieux Saida, la faille de Tenient sidi Mimoun et la faille de Tagermaret.

Les déformations souples sont visualisées par les axes des anticlinaux et des synclinaux à grand rayon de courbure au niveau du jurassique au sud du môle de Tifrit.

On note aussi des endroits où les formations du jurassique sont subtabulaire comme c'est indiqué par les signes des pendages. Voir figure 4 et notice interprétative géologique et Structurale du nord Saida (ANRH 2008) et le log stratigraphique synthétique de ORGM.(2003).



**Figure 5** : carte géologique du Nord Saida (ANRH2008).

## CARTE GEOLOGIQUE INTERPRETATIVE

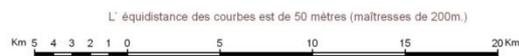
### Legende des formations litho-stratigraphiques

	A Quaternaire (Holocène):Alluvions actuelles - sables, graviers, limons et argiles
	Q <sub>s</sub> Quaternaire (Holocène):Alluvions actuelles et récentes par endroit éboulis des pentes et accumulation de piemont (sables, graviers et argiles) et mollasses
	Q <sub>d</sub> Quaternaire (Holocène):Formations dunaires consolidées, quelques lumachelles, poudingues et grès
	Q <sub>c</sub> Quaternaire: Croûte calcaire - dépôts quaternaires anciens avec surface encroûtée
	Pl,Q Plio-Quaternaire: Cailloutis (grès et conglomérats) et mames
	M,Pl Mio-Pliocène: Argiles et conglomérats, calcaires lacustres
	M <sub>1</sub> Miocène inférieur: Série continentale de conglomérats et de grès grossiers
	K <sub>2</sub> <sup>3,4</sup> Crétacé supérieur (Ceniacien et Santonien): Calcaires
	K <sub>1</sub> <sup>1-3</sup> Crétacé inférieur (Berriasien-Hauteriviens): Calcaires dolomitisés et mames
	J <sub>3</sub> <sup>2</sup> Jurassique supérieur (Kimméridgien): Dolomies, calcaires, grès et argiles
	J <sub>3</sub> <sup>1</sup> Jurassique supérieur (Oxfordien): Argilites, grès calcaires et mames
	J <sub>2</sub> Jurassique moyen (Dogger): Calcaires à silex et dolomies
	J <sub>1</sub> <sup>3,4</sup> Jurassique inférieur (Pliensbachien et Toarcien): Calcaires mameux à silex et marnes
	J <sub>1</sub> <sup>1,2</sup> Jurassique inférieur (Hettangien et Sinémurien): Dolomies cristallines
	T Trias: Gypses, argiles et dolomies noires
	β,T Permo-Trias: Basaltes et tufs basaltiques
	C Carbonifère: Schistes, psammites, grès, conglomérats et lydienes
	D Dévonien: Schistes, microbrèches et grès
	S Silurien: Schistes gris et phanites
	γPz Paléozoïque?: Granites

### Signes topographiques

	Route		Chef-lieu de la willaya
	Route secondaire		Agglomération
	Chemin		Chott et Sebka
	Chemin de fer		Plan d'eau
	Courbe		
	Oued temporaire		
	Oued permanent		

Echelle 1/200 000



Les amorces en bistre correspondent au quadrillage kilométrique  
Système Géodésique Nord Sahara 1959. Projection MTU Fuseau 31

### Légende des éléments linéaires - Télédétection

	Limite déterminée
	Limite supposée
	Chevauchement déterminé
	Chevauchement supposé
	Faille déterminée
	Faille supposée
	Trace de stratification
	Pendage de la couche

### Légende des signes conventionnels

	Limite géologique - déterminée
	Limite géologique - supposée
	Chevauchement ou contact anormal - déterminé
	Chevauchement ou contact anormal - supposé
	Faille déterminée
	Faille supposée
	Trace de stratification
	Pendage de la couche
	Verticalité
	Horizontalité
	Anticlinale
	Synclinale

ANRH/2008

Figure 5: légende de carte géologique du Nord Saida (ANRH2008).

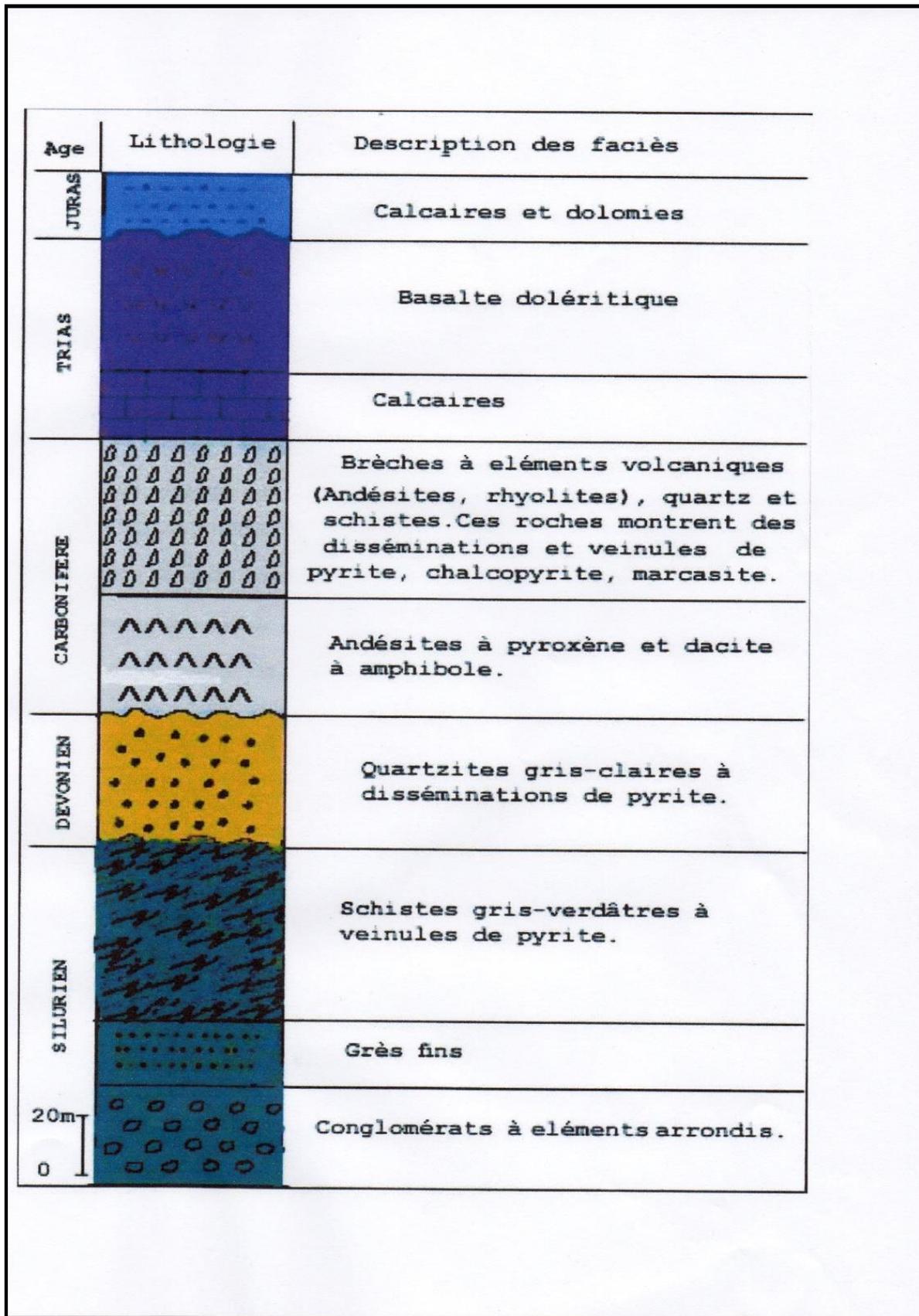


Figure 6 : montrant un log stratigraphique synthétique du môle de Tifrit- ORGM(2003).

# **Chapitre 3**

**Étude pétrographique et minéralogique des  
basaltes triasique de Ain Soltane et de Ain  
Tifrit(cascade).**

### Chapitre 3 : étude pétrographique et minéralogique des basaltes triasique de Ain Soltane et de Ain Tifrit(cascade).

#### 3.1.Étude macroscopique des basaltes triasique de Ain Soltane (Saida) :

L'aspect macroscopique des facies : les facies sont généralement de coloration noire a légèrement verdâtre avec une texture typiquement volcanique ou les cristaux de pyroxène apparaissent. Les plagioclases sont d'aspect très petit. La roche est parcourue parfois par des Remplissages secondaires de calcite et de silice. Photo 1.



**Photo1:** du basalte triasique de Ain Soltane.

3.2. Étude microscopique du basalte triasique de Tifrit :

Les basaltes de Oued Tifrit et de l'atlas saharien (Koudiat el Mellah) ont été décrits par Lapiere (1985) comme l'indique le log stratigraphique de la figure 8 suivante :

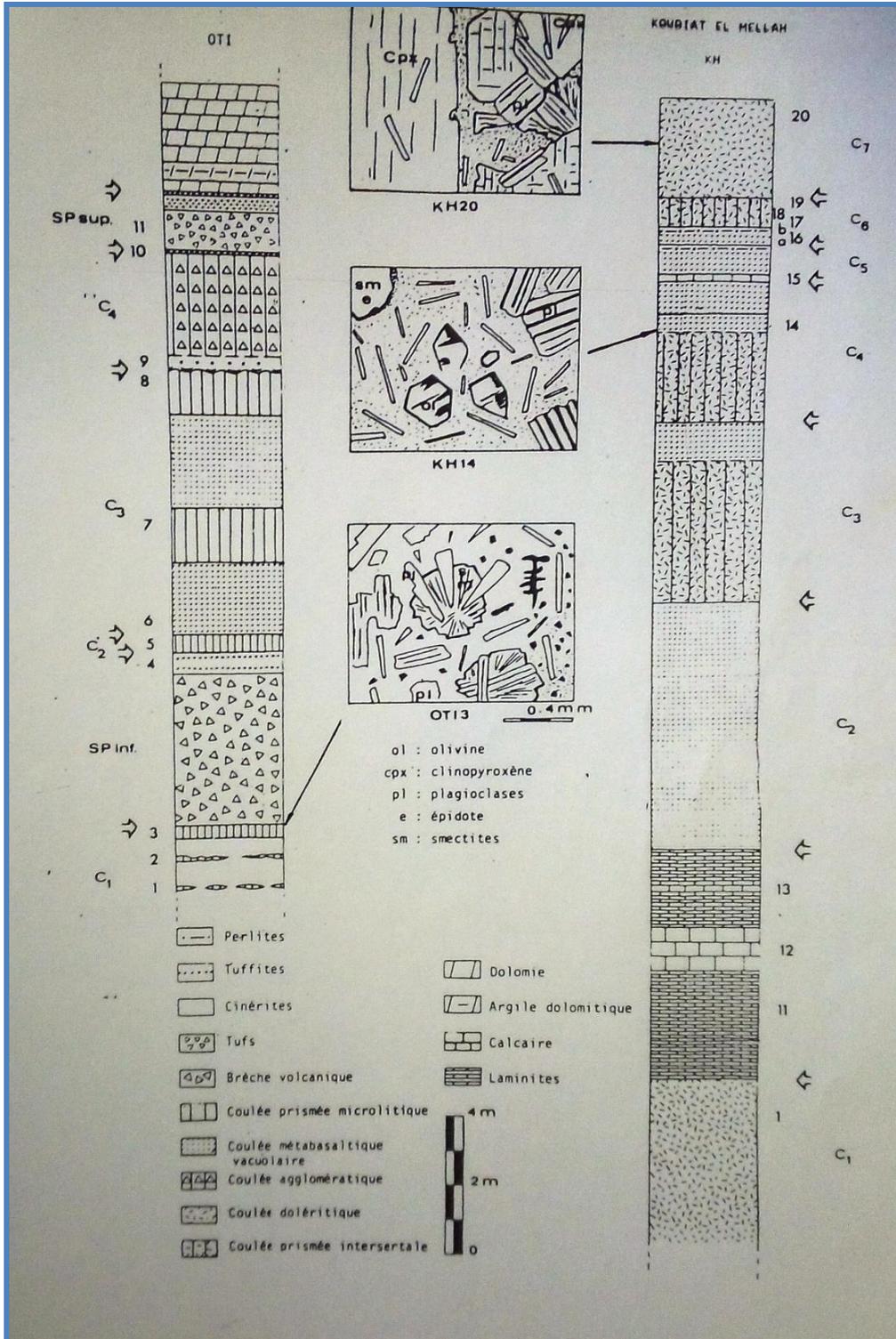


Figure 7 : Log stratigraphique synthétique de Tifrit et koudiat et mMellah(AS) Lapiere(85).

### Chapitre 3

---

Les basaltes mésozoïques des environs de Saida (Photos) se présentent sous forme de plusieurs coulées noirâtres parfois vacuolaires presque aphanitiques. Ces coulées sont parcourues par des filonnets d'épaisseur décimétrique et d'extension métrique, remplis de silice ou de calcite. Parfois les pyroxènes sont visibles à l'œil nu.

Au microscope, la paragenèse primaire comporte des plagioclases (60 à 70 %) qui sont partiellement ou totalement englobés par des clinopyroxènes (20 à 30 %) offrant ainsi à la roche une texture microdoleritique (Photos 2,3,4,)

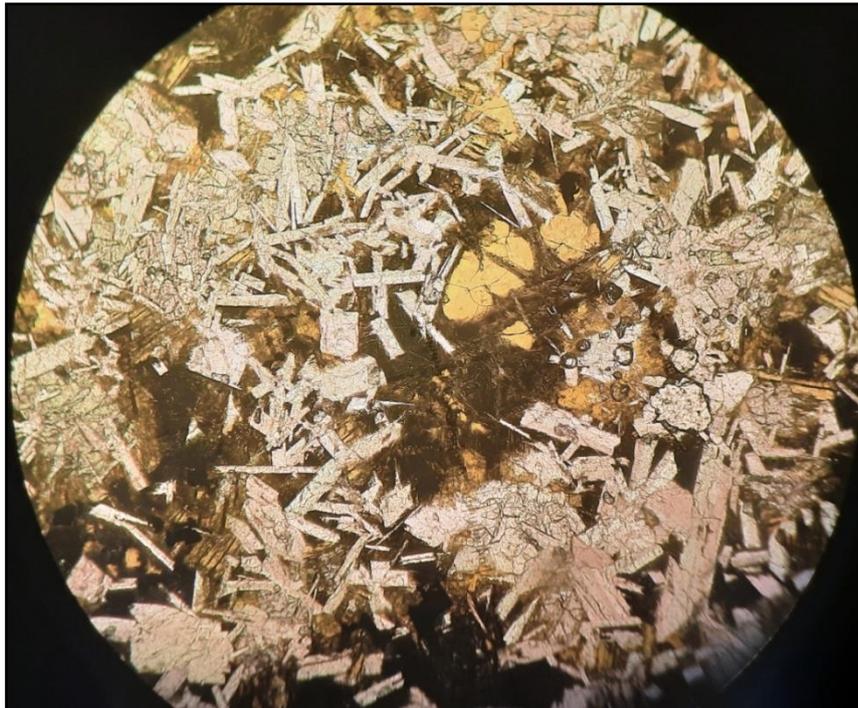
Les minéraux opaques, de taille infra millimétrique, montrent une structure en fine aiguille et parfois en grains anguleux ou en peigne. La paragenèse secondaire est constituée de chlorite verte, de quartz, de calcite et d'oxyde de fer.

La texture est presque doléritique avec des plagioclases en charpente qui englobent des pyroxènes. Les minéraux opaques (photo 5,6), se présentent en forme de croix et de peignes surtout visible dans la mésostase qui est vitreuse symptomatique d'un refroidissement rapide. Ces minéraux opaques semblent postérieurs aux pyroxènes et aux plagioclases. Les produits d'altération sont la chlorite, calcite et l'épidote. Dans le détail les pyroxènes sont des clinopyroxènes de type augite paroismaclé H1, Les plagioclases sont des labrador et des bytonites. Les opaques sont des titanomagnétites ou des ilménites. Les plages irrégulières de chlorites présentes dans le fond de la roche s'interprètent comme des altérations dues à des processus tardifs magmatiques.

Parfois la texture est ophitique comme la montre la photo 1 suivante avec des plagioclases à l'intérieur des clinopyroxènes (photos 7, 8, 9, 10 et 11)



**Photo2:**LP montrant la texture micro doléritique du basalte triasique de Ain Soltane.



**Photo3:** montrant la texture et les minéraux du basalte triasique de Ain Soltane en lumière naturelle.

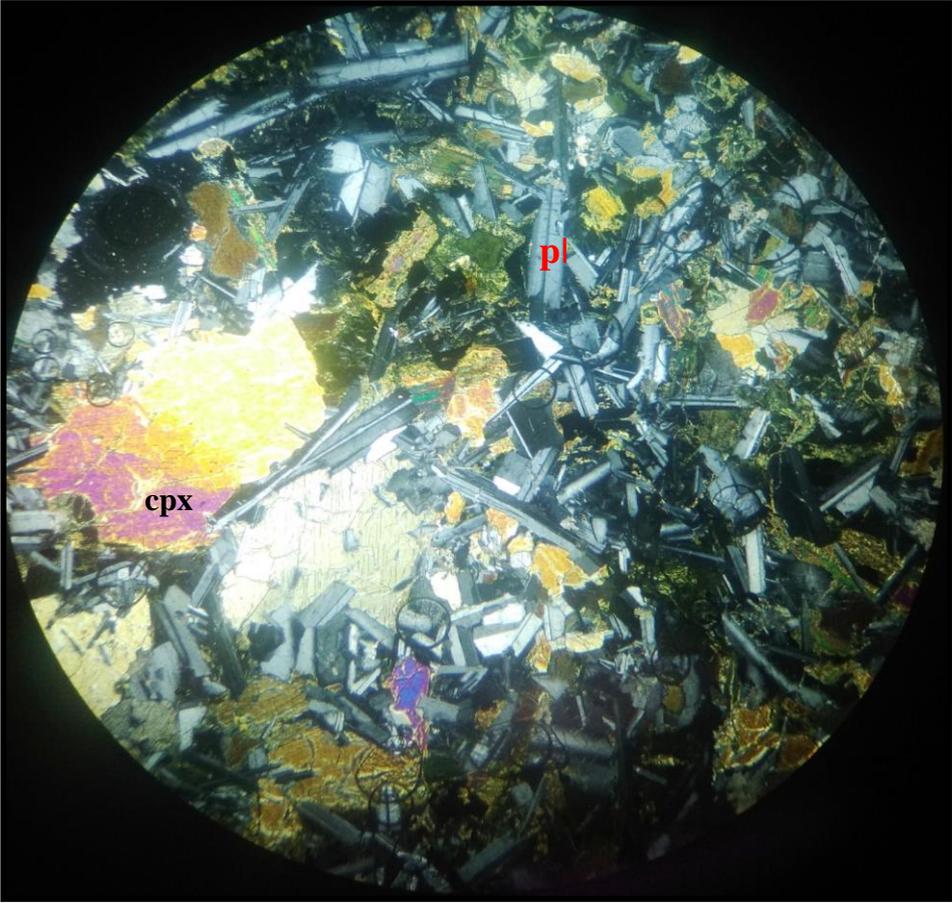


Photo 4: LP

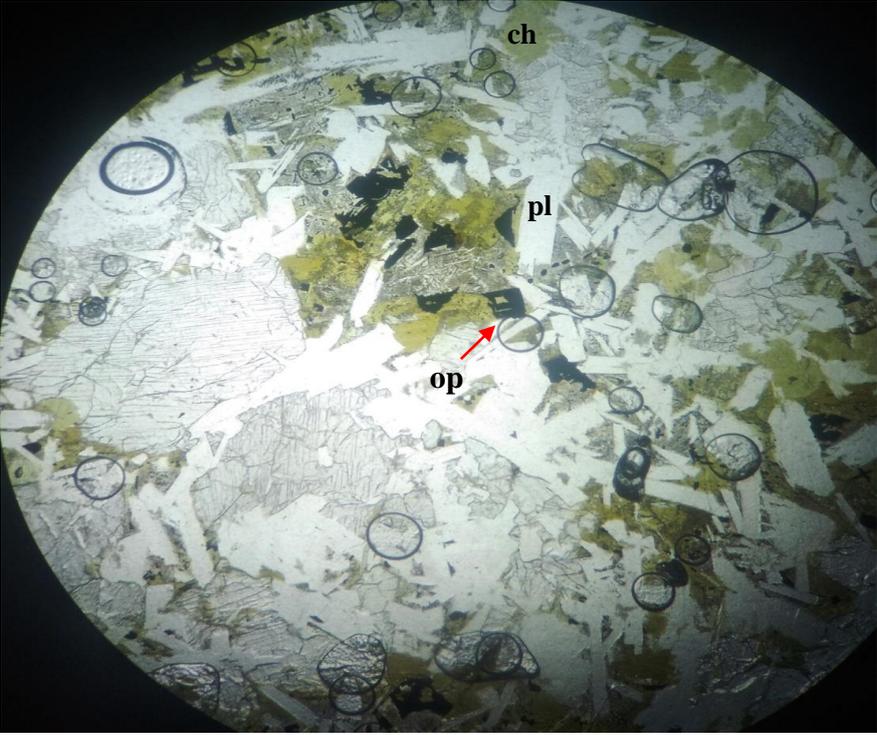
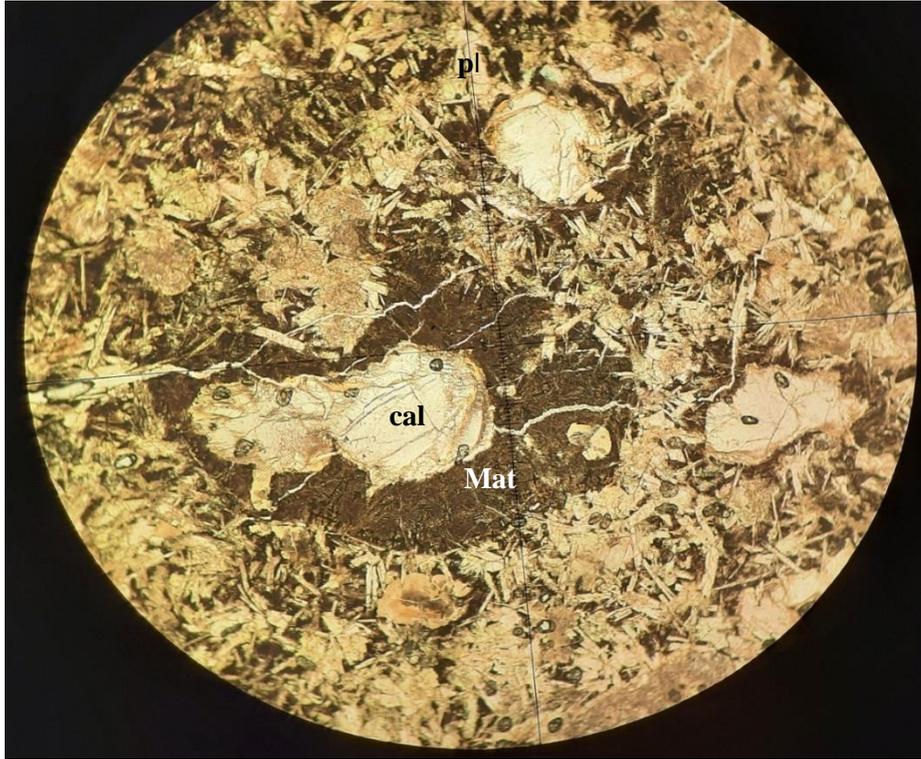
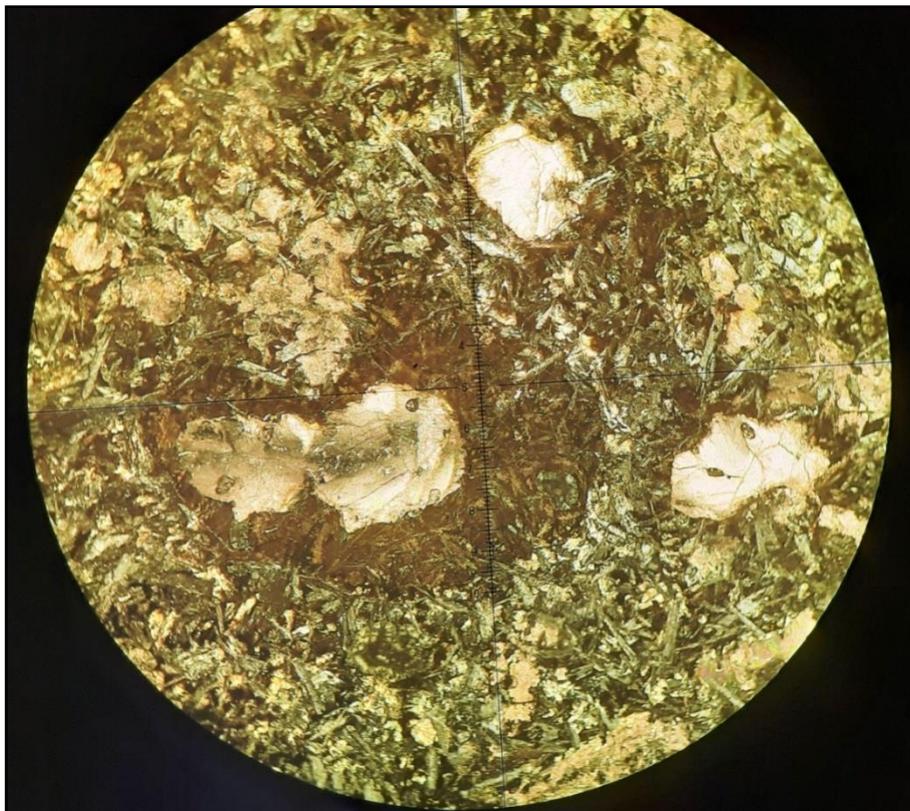


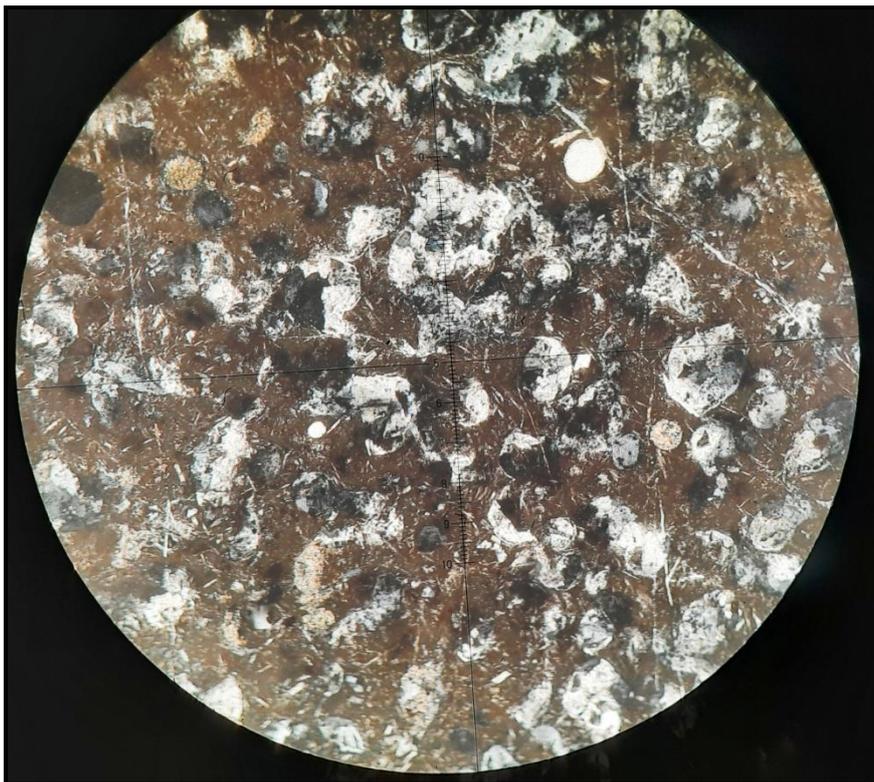
Photo5: du basalte en LN montrant les chlorites, les plagio et les minéraux opaques



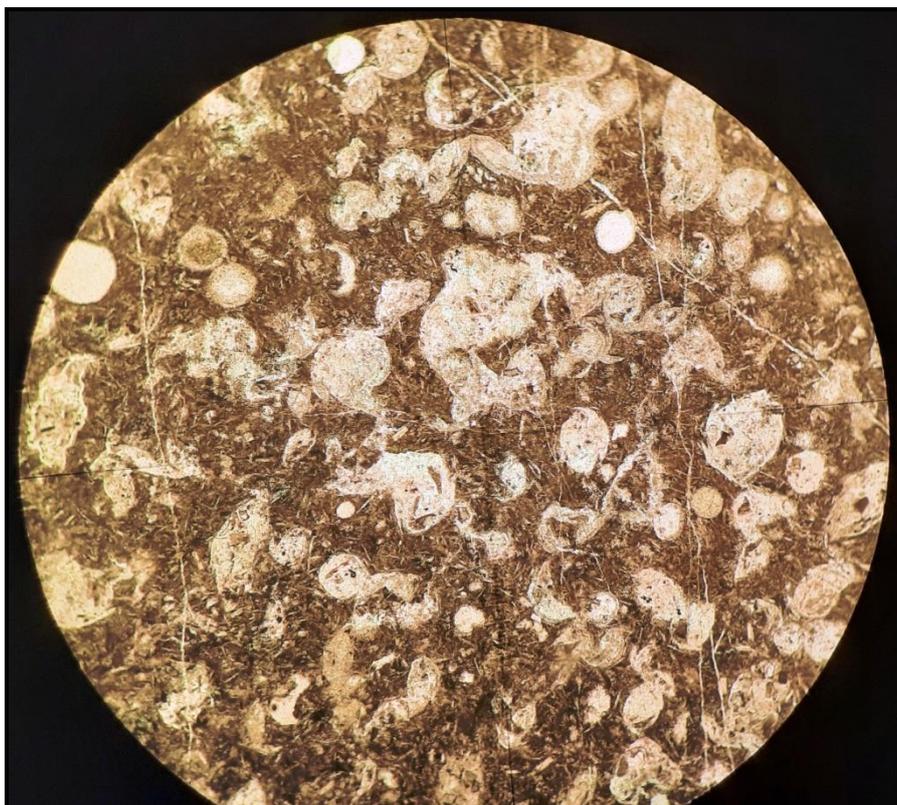
**Photo6:**du basalte de la cascade de Tifrit en LN montrant la calcite, les plagio et la matrice.



**Photo7:**du basalte de la cascade de Tifrit en LP



**Photo8** :Basalte vésicule à remplissage de silice de la cascade LP



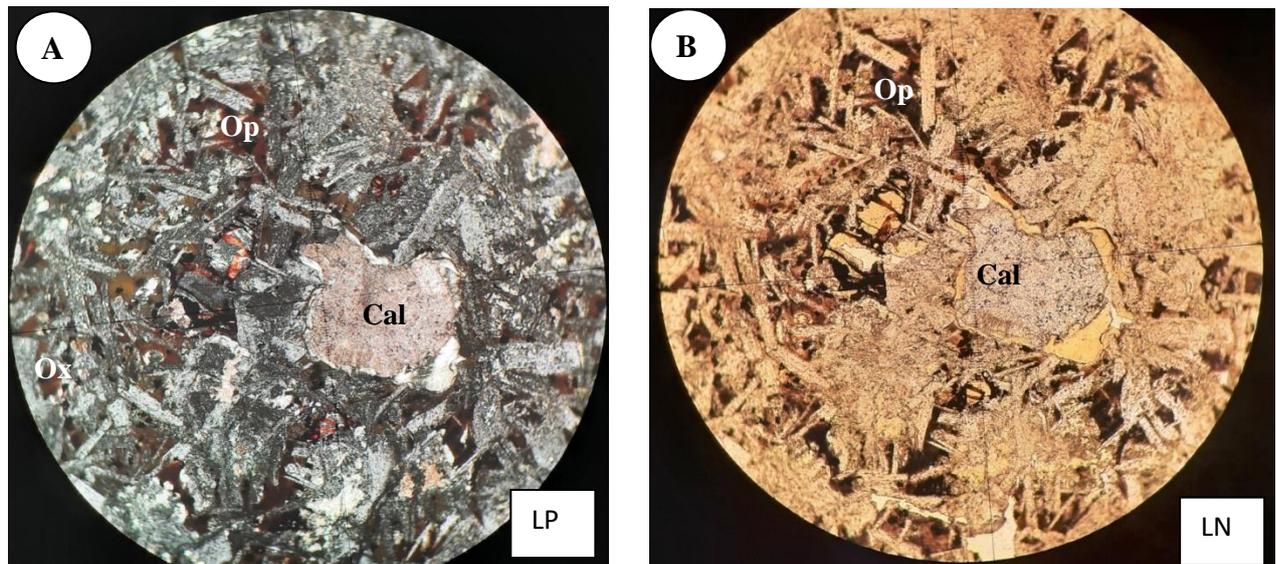
**Photo9** : Basalte vésicule à remplissage de silicede la cascade LN

### Le dynamisme des basaltes triasiques du môle de Tifrit :

D'après la structure, la texture et la minéralogie des différentes émissions du volcanisme triasique de Tifrit, on constate qu'il s'agit d'au moins 2 épisodes du fait de la présence de coulées microdoleritiques et de coulées vésicules comme le montre les photos précédentes.

### Les phénomènes post magmatiques des basaltes triasiques de la cascade

Les phénomènes post magmatiques se traduisent par la présence de la calcite, de la silice, de la chlorite et des oxydes de fer comme le montre les photos A et B suivantes :



Photos10 :basalt de la regeon de tifrit en lp et ln

# **Chapitre 4**

**Données géochimiques et géochronologiques  
comparatives des basaltes triasiques du Maroc  
avec ceux du môle de Tifrit (Algérie).**

**Chapitre4 : données géochimiques et géochronologiques comparatives des basaltes triasiques du Maroc avec ceux du môle de Tifrit (Algérie).**

**4.1. Données géochimiques et géochronologiques :**

Les tableaux suivants donnent les valeurs des éléments majeurs des tholeites mésozoïque de la meseta marocaine in Girar82.

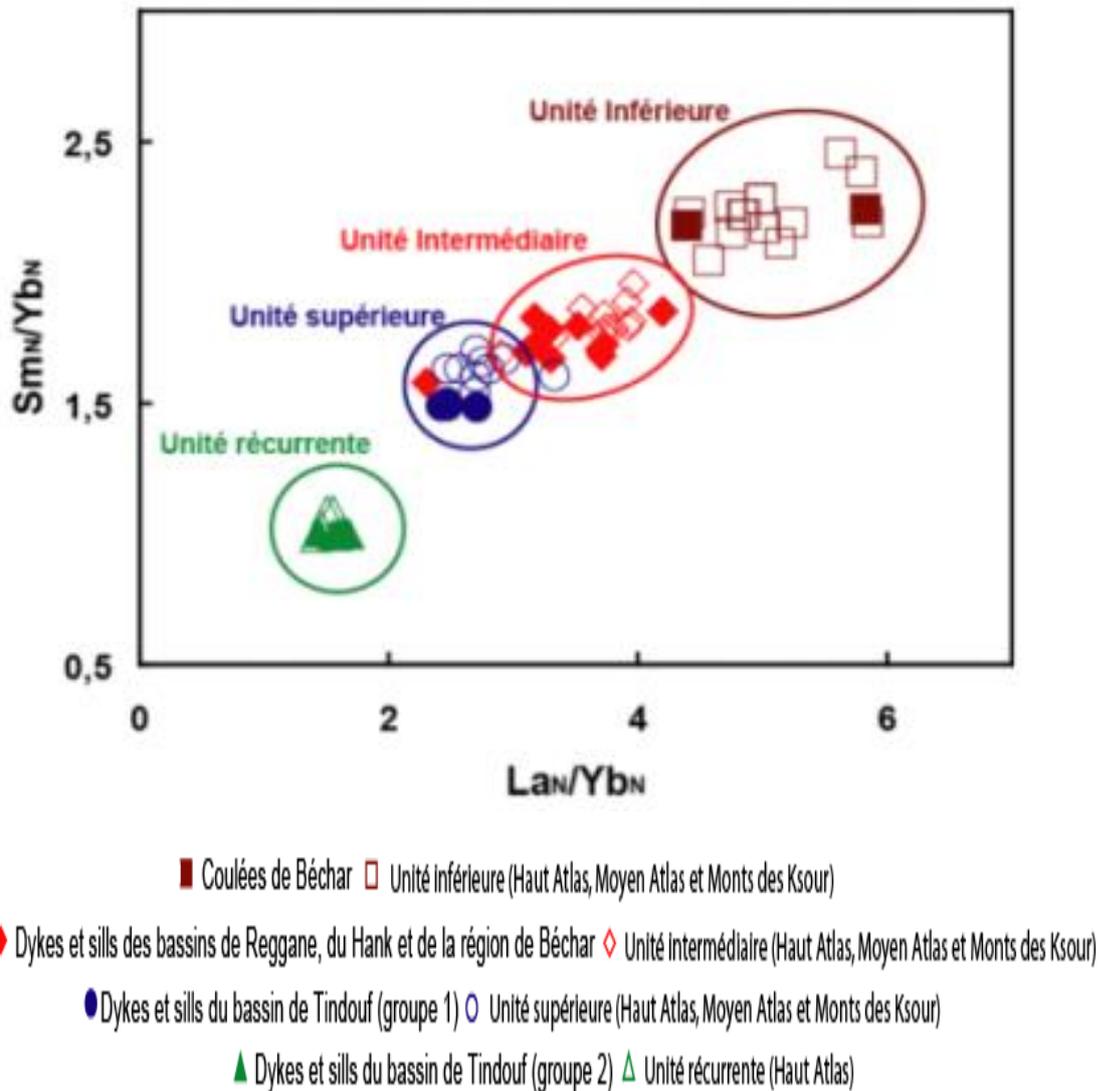
**Tab1 :**

	M-2	M-4	M-11	M-13	M-14
SiO <sub>2</sub>	50,25	50,00	51,10	50,50	52,50
TiO <sub>2</sub>	1,34	1,32	1,43	1,29	1,66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,18	14,10	13,91	13,86	15,10
FeO*	10,64	10,77	11,62	10,87	8,80
MnO	0,26	0,27	0,20	0,17	0,13
MgO	8,11	8,07	7,47	8,15	6,24
CaO	10,83	10,77	10,44	10,57	9,26
Na <sub>2</sub> O	1,86	1,83	1,96	1,90	2,62
K <sub>2</sub> O	0,31	0,27	0,45	0,38	1,21
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	0,50	0,20	0,10	0,35
H <sub>2</sub> O+	1,05	1,58	0,61	1,13	1,71
H <sub>2</sub> O-	0,89	0,88	0,52	0,56	0,85
Total	99,80	100,36	99,91	99,48	100,43

**Tab2:**

M-23	M-24	M-30	M-31	M-32	M-33
50,30	51,00	51,00	52,80	51,00	52,20
1,16	1,34	1,49	1,61	1,41	1,66
14,03	14,16	14,10	15,01	13,66	14,21
10,27	11,35	10,30	8,31	10,22	10,32
0,15	0,17	0,14	0,12	0,16	0,16
8,90	7,68	7,73	6,64	7,52	6,49
9,71	10,63	9,27	8,60	8,98	9,16
1,76	1,90	2,25	2,42	2,27	2,48
0,61	0,40	0,67	1,17	0,63	0,87
0,50	0,40	0,50	0,15	0,35	0,10
1,64	0,70	1,90	2,20	2,28	1,49
1,12	0,56	1,16	1,48	1,03	0,72
100,30	100,29	100,51	100,51	99,51	99,86

D'un point de vue géochimique, les dolérites et basaltes de la CAMP au Maghreb ont des compositions de tholéiites continentales pauvres en titane. La série volcanique du Haut Atlas marocain, qui sert de référence pour les formations magmatiques de la CAMP dans la région, a été subdivisée en quatre unités basaltiques (Marzoli et al., 2004) : inférieure, intermédiaire, supérieure et récurrente. Ces unités se distinguent par une décroissance des teneurs en éléments incompatibles (Rb, Sr, Nb...) et du taux d'enrichissement en Terres Rares légères [le rapport (La/Yb)<sub>n</sub> passe de 4,5 pour l'unité inférieure à 1,4 pour l'unité récurrente]. L'évolution des trois premières unités se caractérise également par une diminution de la teneur en SiO<sub>2</sub> et en TiO<sub>2</sub>, tandis que les basaltes de l'unité récurrente se distinguent par une teneur relativement faible en SiO<sub>2</sub> et sont riches en TiO<sub>2</sub> et en fer. Au Maroc, l'unité récurrente est limitée aux bassins les plus matures du Haut Atlas. Dans les bassins d'Argana et d'Oujda, la série volcanique n'est représentée que par les unités inférieures et intermédiaires. Les trois premières unités volcaniques ont été identifiées dans le Moyen Atlas marocain (Mahmoudi et Bertrand, 2007) ainsi que dans le bassin des Ksour (Atlas saharien occidental) en Algérie (Meddah et al., 2007). Dans le Sahara algérien, quatre groupes ont été définis, respectivement corrélés aux quatre unités basaltiques, inférieure, intermédiaire, supérieure et récurrente (Chabou, 2008 ; Chabou et al., 2010) (figure 9) : (i) les coulées de la région de Béchar correspondent à l'unité inférieure ; (ii) les sills et dykes des bassins de Reggane, du Hank et de la région de Béchar sont corrélés avec l'unité intermédiaire ; (iii) un premier groupe de dykes et sills du bassin de Tindouf est corrélé avec l'unité supérieure ; enfin, (iv) un deuxième groupe de dykes et sills du bassin de Tindouf s'apparente à l'unité récurrente. Ces données montrent que les magmas de la CAMP enregistrent la même évolution chimique dans le Sud-Ouest algérien que dans le Haut Atlas marocain, ce qui témoigne d'une continuité des sources et/ou des processus magmatiques à cette échelle.



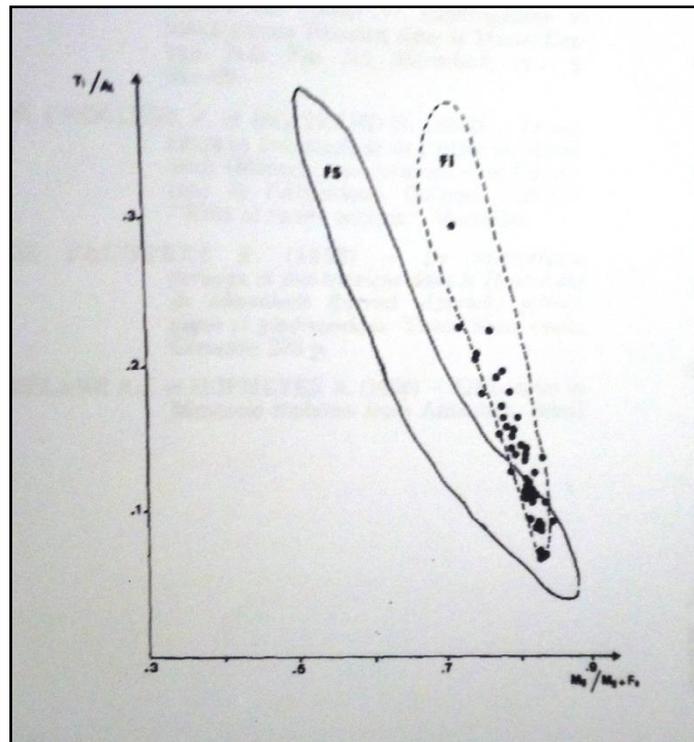
**Figure 8 :** Variation des rapports  $(Sm/Yb)_n$  et  $(La/Yb)_n$  des dolérites du Sud-Ouest algérien (Chabou, 2008) comparée à celle du Haut/Moyen Atlas marocain (Marzoli et al., 2004 ; Mahmoudi et Bertrand, 2007) et des monts des Ksour, Algérie (Meddah et al., 2007).

D'un point de vue géochronologique, les coulées volcaniques du Maroc sont les mieux datées parmi les formations magmatiques de la CAMP avec plus d'une trentaine d'âges plateaux (méthode  $^{40}Ar/^{39}Ar$ ) obtenus à ce jour. Nomade et al. (2007), Verati et al. (2007), Knight et al. (2004) et Marzoli et al. (2004) ont mesuré des âges plateaux sur les formations inférieures, intermédiaires et supérieures qui s'étalent de  $197,8 \pm 0,7$  à  $201,0 \pm 2,4$  Ma, avec un pic de l'activité magmatique à  $199,1 \pm 1$  Ma (figure 12). Les âges mesurés par Verati et al. (2007) sur l'unité récurrente indiquent un pic à 196,6 Ma, en accord avec la stratigraphie qui montre la présence d'une couche relativement épaisse de sédiments entre la coulée supérieure et récurrente. Les datations  $^{40}Ar/^{39}Ar$  effectuées sur les dolérites du Sud-Ouest algérien ont donné des spectres perturbés indiquant des âges approximatifs situés entre  $192,7 \pm 3,0$  et  $198,9$

## Chapitre 4

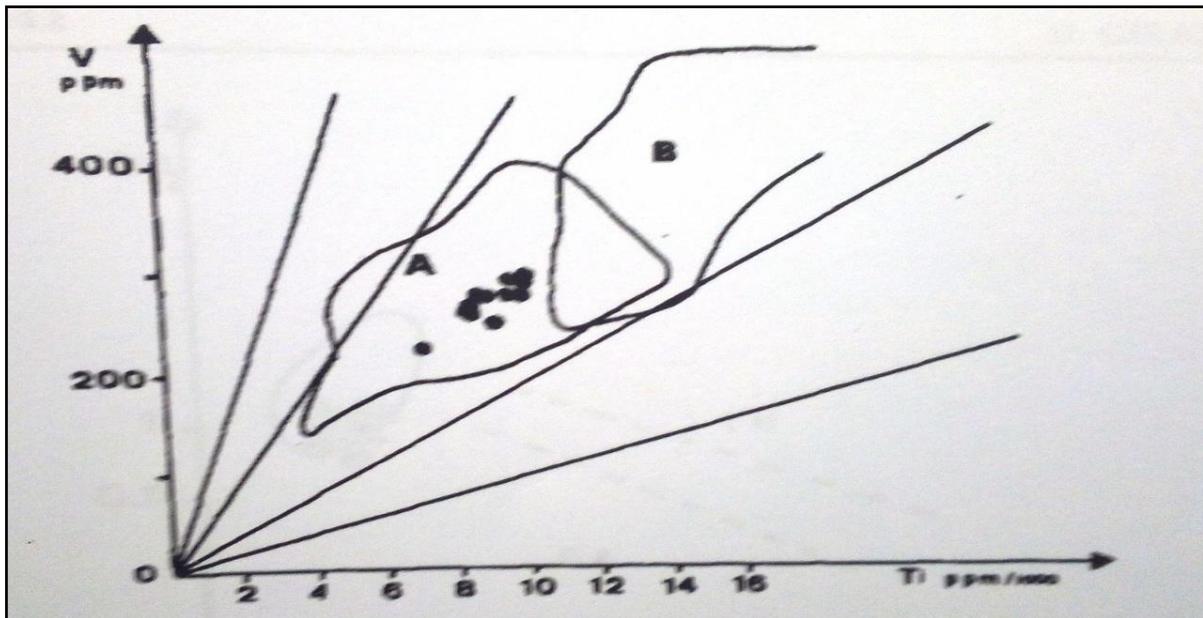
$\pm 1,8$  Ma (Chabou et al., 2007). Un âge plateau de  $198,9 \pm 2,3$  Ma a cependant été obtenu sur des plagioclases d'une dolérite du bassin de Tindouf (Chabou, 2008) et constitue la meilleure estimation de mise en place du magmatisme de la CAMP en Algérie.

Les coulées de Tifrit pourraient être assimilées aux émissions triasiques de la meseta marocaine ou se rapprocher de point de vue pétrographique et géochimique donnant ainsi un type nommé FI : formation inférieure du haut atlas qui fait une continuité géographique de l'atlas saharien occidental et cet argument peut être appuyer par le diagramme de suivant in Girar (87).



**Figure9:** position des cpx des laves de la Méséta marocaine dans le diagramme Ti/Al – Mg/Mg+Fe de Pachtère et Bertrand 82. FS : formation supérieure des tholeites du haut atlas (HA). -FI : formation inférieure des tholeites du HA.

Le deuxième diagramme (figure 11) basé sur les cpx in Girard 87 est le suivant :



**Figure 10 :** Position des laves de la Méséta côtière dans le diagramme V/(Ti/1000) de Servais, 1982.

A: Domaine des tholéïtes de l'Océan Atlantique. B: Domaine des tholéïtes continentales.

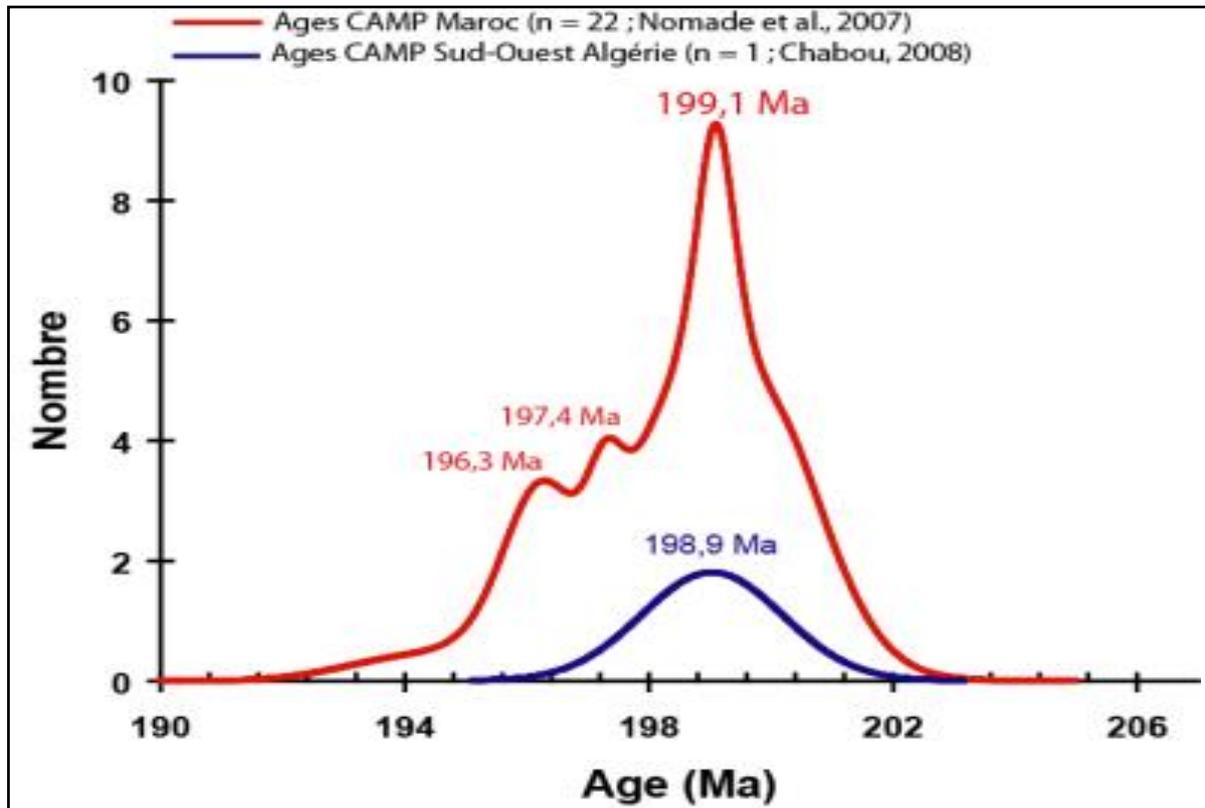
Ce diagramme permet de conclure que les tholéïtes de Tifrit pourraient être assimilées à ceux de la meseta marocaine qui d'après les valeurs des cpx sont des tholéïtes océaniques (figure de Servais 82).

### 4.2. Discussion et conclusion

Les travaux récents réalisés sur les formations magmatiques de la CAMP au Maghreb ont montré que la mise en place de l'essentiel du magmatisme de cette province s'est effectuée durant une courte période de temps autour de 199 Ma en accord avec les âges obtenus sur l'ensemble de la province. Au Maroc (et dans les Ksour), le magmatisme de la CAMP est représenté par une succession de coulées volcaniques, ce qui constitue des critères de chronologie relative. Ces coulées ont été subdivisées en quatre unités géochimiquement distinctes qui ont été identifiées parmi les intrusions magmatiques du Sud-Ouest algérien.

La comparaison géochimique entre les dolérites du Sahara occidental algérien et les unités volcaniques du Maroc et des Ksour est donc très utile pour contraindre la chronologie relative du magmatisme dans le Sud-Ouest algérien qui n'existe que sous forme d'intrusions (hormis les coulées de Béchar, mais qui sont isolées sans succession stratigraphiques). Enfin, les données géochimiques obtenues sur la CAMP au Maroc et en Algérie indiquent une

continuité des sources et/ou des processus magmatiques à l'échelle du Maghreb. Figure 3 : Diagramme de probabilité de la distribution des âges  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  les plus précis des formations magmatiques de la CAMP au Maroc et en Algérie



**Figure11:** Diagramme de probabilité de la distribution des âges  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  les plus précis des formations magmatiques de la CAMP au Maroc et en Algérie.

# **Chapitre 5**

**Cadre géodynamique de la mise en place des  
basaltes en générale et triasiques en particulier**

### Chapitre 5: Cadre géodynamique de la mise en place des basaltes en générale et triasiques en particulier.

#### 5.1. Introduction :

Le **basalte** est une roche magmatique volcanique issue d'un magma refroidi rapidement et caractérisée par sa composition minéralogique : plagioclases (50 %), de pyroxènes (25 à 40 %), d'olivine (10 à 25 %), et de 2 à 3 % de magnétite. Sur Terre, il a une origine volcanique et est un des constituants principaux de la croûte océanique. Sur la Lune, elle constitue la surface des mers lunaires. Ce serait un constituant important des croûtes de Mars, Vénus et Mercure. Le mot *basalte* est emprunté au latin *basaltus*, terme dont on dit souvent qu'il est dérivé d'un terme éthiopien signifiant « roche noire ». Mais, d'une part ce terme n'évoque rien aux locuteurs amhariques, d'autre part une autre origine est citée, peut-être égyptienne. Le basalte est une roche mélanocrate à holomélanocrate (sombre à très sombre) à structure microlitique, qui est issue de la fusion partielle du manteau terrestre de composition péridotitique (Iherzolite). Les plus grands épanchements basaltiques connus sont les trapps de Sibérie en Russie, les trapps du Deccan en Inde, le plateau de la Columbia aux États-Unis, Tassili des Ajjers en Algérie ou encore les laves triasiques nord-américaines. La structure basaltique la plus célèbre est sans doute la chaussée des Géants en Irlande, où l'on peut admirer des orgues basaltiques (formations en forme de colonnes, généralement de coupe hexagonale). En France, ils se rencontrent principalement dans le Massif central. Les régions sombres de la Lune (les « mers ») sont formées de basaltes<sup>4</sup>.

#### 5.2. L'origine des basaltes



**Photo 11** : Coulée de lave basaltique refroidie de type pahoehoe (Kilauea, Hawaï).

Le magma à l'origine des basaltes provient de la fusion partielle des roches du manteau terrestre. Le manteau est constitué de péridotite dans sa partie supérieure. Un modèle de péridotite a été avancé : la pyrolite. Le géotherme ne croise le solidus de la pyrolite que si elle est hydratée (0,1 %). Il n'y a pas de fusion en dessous de la LVZ car nous arrivons dans une zone de pyrolite sèche. Selon la pression à laquelle se fait la fusion partielle, les minéraux affectés par la fusion ne sont pas les mêmes. Pour des taux de fusion faibles, le liquide est riche en eau et en alcalins : on obtient des basanites ou des basaltes alcalins à olivines. Pour des taux de fusion élevés, le liquide est plus riche en calcium, fer et magnésium, et on obtient des olivines tholéïites. Au niveau des points chauds, le taux de fusion de la pyrolite va de 5 % en périphérie, avec formation de basanite, à 30 % au centre, avec formation d'olivine tholéïite. Lorsque le taux de fusion est de 10 %, il y a formation de basalte alcalin à olivines. Au niveau des rides médio-océaniques, le taux de fusion est de 30 %, et nous obtenons de l'olivine tholéïite.

### **5.3. Contexte géodynamique des basaltes mésozoïque au Maghreb :**

A la limite Trias-Jurassique (~ 200 Ma), la Pangée connaît une importante activité magmatique qui signe une phase de distension aboutissant à l'ouverture de l'Atlantique Central. Cette activité est à l'origine de la plus vaste province magmatique continentale de notre planète (~7x10<sup>6</sup> km<sup>2</sup>), connue sous le nom de province magmatique de l'Atlantique central (CAMP) (Marzoli et al., 1999). Suite à la dislocation continentale et à l'ouverture de l'océan Atlantique, les témoins de la CAMP sont aujourd'hui dispersés sur quatre continents : Amérique du Nord, Amérique du Sud, Afrique et Europe. Au Maghreb, la CAMP s'étend sur une grande partie du Maroc et dans l'Ouest et le Sud-Ouest algérien. Le but de ce travail est de faire le point sur les connaissances acquises ces dix dernières années sur le magmatisme de la CAMP au Maghreb (Algérie et Maroc)

Selon les études faites sur les basaltes mésozoïques du Maroc, il s'avère que l'ouverture de l'atlantique central, est responsable de la formation de grabens de direction NE-SW à NNE-SSW (Frizon de la Motte et al., 2000) qui seront par la suite remplis par des argilites et des évaporites synchrones au magmatisme basaltique

Et selon Lapiere et al (83) Le complexe triasique d'Oranie (monts de Tlemcen et Saïda) fait partie de la province basaltique d'Afrique du Nord. Le volcanisme se manifeste soit par de minces coulées de basalte très vacuolaire associées à des pyroclastites. L'ensemble des données résultant de l'étude pétrographique géochimique des volcanites et de l'analyse des

carbonates localement interstratifiés dans le magmatisme, permettent d'affirmer que le volcanisme intracontinental s'est épanché dans un milieu tidal et sans doute intertidal. Il correspond en Algérie, aux premières manifestations magmatiques liées à l'ouverture de l'Atlantique central. En conséquence ces basaltes seraient liées à un cadre tectonique divergent.

### **5.4. Interpretation de la mise en place des basaltes dans le cadre divergent**

#### **Les basaltes en cadre divergent.**

2 cadres divergents sont à envisager : les dorsales avec l'océanisation et le rifting continental.

#### **A. Les basaltes observés.**

**A1** : Les basaltes de dorsale.

**a.** Deux types majeurs.

Les basaltes de dorsales se présentent sous la forme des pillow lavas (due aux conditions de mise en place dans l'eau). Ces basaltes sont de type tholéitique ou encore appelés MORB. Roches microlithiques avec un verre relativement fréquent. Phénocristaux peu développés d'olivine, de plagioclases (surtout calciques) quelques clinopx (type Augite donc calcique).

**b.** Les marqueurs géochimiques.

• Les éléments majeurs.

Teneur en SiO<sub>2</sub> comprise entre 49 et 52%. Faible teneur en potassium (K<sub>2</sub>O < 0.5%) et en éléments incompatibles. Enrichissement en fer.

• *Les éléments traces.*

L'analyse des éléments traces permet de distinguer deux types de MORB : MORB-E et MORB-N

*Diagramme multi élémentaire*

MORB-N : teneur en terres rares légères (éléments les plus incompatibles) est faible. Les MORB-E présentent une teneur en terres rares légères plus importantes que les N. ce qui traduirait un taux de fusion partielle plus faible pour ces MORB-E, une origine plus profonde... deux sources différentes.

### A2. Les basaltes de rifting.

On y observe des basaltes alcalins, souvent associés à des tholéïtiques

• *Les éléments majeurs.*

Faible teneur en SiO<sub>2</sub> (SiO<sub>2</sub> < 48%) et teneur élevée en alcalins (Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) proche de 3 à 4%. • *Les éléments mineurs.* Certainement riche en terres rares légères puisque taux fusion partielle peut important.

### 5.5 : Origine des basaltes dans le cadre divergent :

#### **B. Une fusion partielle en plusieurs temps.**

**B1** : Le stade de rifting.

Géochimie traduit un taux de fusion partielle peu élevé dû à une origine profonde. Donc riche en éléments incompatibles tels que les alcalins.

Soit, rift passif : exemple du rift Rhénan. Rifting par des petites cellules de convection donc remontée de l'asthénosphère d'où bombement et volcanisme.

*Soit rift actif* : remontée de l'asthénosphère (due à un point chaud, une dorsale) d'où bombement et volcanisme.

*Graphique Température/profondeur avec les géothermes, solidus et liquidus...*

Tout d'abord fusion de la lithosphère donc un basalte tholéïtique en faible quantité. Très vite il y a fusion de l'asthénosphère (par décompression adiabatique) qui donne le basalte alcalin car provenant d'un manteau enrichi en incompatibles et taux de fusion faible.

**B2** : Le stade dorsale.

Lorsque le stade rifting s'accroît, l'asthénosphère s'appauvrit de plus en plus en éléments incompatibles, il y a alors « remplacement » des basaltes alcalins par les basaltes tholéïtiques plus pauvres en éléments incompatibles.

## Chapitre 5

---

### Distinction MORB-E et MORB-N :

MORB-E, trouvés sur dorsale Pacifique donc rapide : remontée de diapirs du manteau enrichis qui viennent par hybridation enrichir le magma de la dorsale. Cette remontée de diapirs permet d'ailleurs le fonctionnement rapide de la dorsale.

MORB-N, trouvés sur la dorsale Atlantique donc lente : nombreuses petites chambres magmatiques non alimentées par des diapirs profonds, donc pas d'hybridation, pas d'enrichissement.

Les conditions imposées par le cadre de la divergence entraînent une fusion partielle du manteau donnant naissance à une diversité de basaltes en fonction des conditions de fusion partielle.

## Conclusion générale

---

### Conclusion générale camp :

Dans l'intervalle Trias- Jurassique le nord-ouest du continent africain connaît un volcanisme basique en coulée, en filons et en dykes mis en place dans un contexte de type continental ou lagunaire compte tenu de la nature des émissions volcaniques et des sédiments associées. Au nord dans la zone interne des maghrébides, des filons magmatiques basiques sont intrudés dans le paléozoïque déformé avec un âge qui serait triasique par analogie de faciès avec ces homologues de l'avant pays tellien, du domaine atlasique et de la plateforme saharienne. Dans le bassin de Bechar, de Tindouf et de Taoudeni, le volcanisme basique se manifeste par des dykes et des sills de dolérites qui traversent le paléozoïque marin et continental mais n'atteignent pas le continental intercalaire d'âge jurassique et crétacé. De ces faits ces dolérites sont considérés par certains auteurs comme étant d'âge triasique. De point de vue pétrographique, la nature de ce volcanisme secondaire dans les hauts plateaux d'Algérie et précisément à Tifrit est de type tholéitique ayant la composition minéralogique d'une dolérite à Px (augite), à plagioclase (labrador) et à opaque (titanomagnétite). Dans le détail ces tholéïtes doivent être comparés à ceux du Maroc où des analyses sont disponibles et avec ceux de l'heure actuelle des fonds océaniques et des rifts orientales. À rappeler que les tholéïtes du CAMP sont à  $49\% \leq \text{SiO}_2 \leq 50,26\%$ , pauvres en Titane  $0,92\% \text{ à } 1,01\%$ . Selon les données recueillies à la limite septentrionale des hauts plateaux de l'ouest algérien, ce volcanisme est mis en place avec aux moins 2 épisodes : Une émission de texture microdoléritique et un autre épisode sous forme de coulées basiques à texture vésiculée et vitreuse avec des remplissages secondaires de silice et de calcite. Les recherches ciblées dans cette optique doivent clarifier la composition chimique de ce volcanisme en éléments majeurs, la nature des inclusions vitreuses et le comportement des éléments en traces et en particulier les terres rares. De point de vue géodynamique, ce volcanisme est en relation avec l'annexion de l'ouverture d'une partie de l'océan atlantique qui se situe chronologiquement à la limite trias jurassique et dont une approche de datation géochronologique serait d'une importance pour clarifier cette hypothèse. Si on fait des comparaisons avec le volcanisme du haut atlas marocain et de l'atlas saharien occidental (prolongement naturel du haut atlas oriental). Les données pétrographiques et géochimiques préliminaires placent ce volcanisme intracontinental peu différencié parmi les tholéïtes océaniques. Les caractères des coulées volcaniques et sédiments interstratifiés indiquent que l'épanchement a eu lieu dans un milieu tidal.

### Bibliographie :

**ALMERAS Y., AMEUR M., BENHAMOU M. ET ELMIS S. 1985 :** Précisions biostratigraphiques et paléogéographiques sur le Lias des environs de Tifrit .Inst . Cath, Lyon 14, P15, 43 .

**ANRH(2008) :** carte géologique des environs de Saida d'après ANRH.

**Bertrand H., DE Pachtere P, et Tane J.L.(1984).**L'affinité tholeitique du volcanisme permien du Haut Atlas de Marrakeche et ses relations avec le volcanisme initial triasique (Maroc).10ème RAST .Bordeaux, p.54.

**Bertrand H et Prioton J.M (1975)-**les dolérites marocaines et l'ouverture de l'Atlantique :étude pétrologique et géochimique .thèse 3ème cycle univ.C.Bertrand, Lyon 321p.2 Vol.

**BOUGARA,M.(1994a).**-Contribution à l'étude du Permo-Trias de Tifrit (Saïda, Algérie nord occidentale). 10<sup>ème</sup> Sémin. Nat. Sci. Terre, Univ. Alger, résumé

**Cailleux Y, Gonord H, Le Guern M, et Sauvage M.(1983)-**Taphrogenèse et magmatisme permien dans le Maroc central. Bull.Fac. Sci. Marrakech, sp.1,p.24-39.

**Chabou Mouley, Charaf1, Bertrand Hervé2 & Sebaï Amar3.**La CAMP au Maghreb (Algérie et Maroc). 1er Congrès sur la Géologie du Maghreb (GeoMag1) Tlemcen 10-12 novembre 2010.

**CISZAK, R., (1993).** -Evolution géodynamique de la chaîne tellienne en Oranie (Algérie occidentale) pendant le Paléozoïque et le Mésozoïque. *Thèse Doctorat d'Etat*, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 513p.

**Danielle G.** Géochimie et minéralogie des laves triasiques de la meseta côtière, Maroc. Bull.Inst.SCI., Rabat, 1987, n11, p.37-46.

**FLAMMAND, G., B., M., (1911).** -Recherches géologiques et géographiques sur les hauts pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et territoire du Sud). *Thèse ès Sciences*, Univ. Lyon, 1001 p, 157 fig., 22 cartes, 16 pl.

## Bibliographie

---

**Girard Danielle 1987** : géochimie et minéralogie des laves triasiques de la meseta côtière, maroc .Bull inst sci,Rabat, 1987,n°11 ?p37-46.

**LAPIERRE, H., MONGOLD, C., ELM I S., & BROUXEL M., (1984).**-Deux successions volcano-sédimentaires dans le "Trias" d'Oranie (Algérie occidentale): témoins de fracturations d'une plate-forme continentale. Revue de Géologie dynamique et de géographie physique, vol. 25, Fasc. 5, pp.361-373.

**LUCAS, G., (1942).** -Description géologique et pétrographique des monts de Ghar Rouban et de Sidi El Abed (Frontière algéro-marocaine). *Bull. Serv. Carte Géol.* Algérie, 2ème sér., 16, 540 p.

**LUCAS, G., (1952).** -Bordure Nord des hautes plaines dans l'Algérie occidentale: Primaire, Jurassique, Analyse structurale. *XIX<sup>ème</sup> Congr. géol. Intern. d'Alger*, Monographie régionale, 1ère ° sér., 21, 139 p.

**Mahmoudi.M,(2009).**le magmatisme paléozoïque du môle de Tifrit, Algérie occidentale, thèse de Magister, université de USTHB Alger, Algérie.

**Meddah, A, (2010).**La province magmatique de l'atlantique centrale dans les monts des Ksour, thèse de doctorat d'état université d'Oran, Algérie.

**MIDOUN, M., (1989).** Etude du Trias d'Oranie (Algérie) et ses relations avec le socle polymétamorphique. Implications géodynamiques régionales. *Thèse de Doctorat*, Univ. d'Orléans, 242 p. (inédit).

**OUARDAS, T., (1983).**-Sédimentologie des grès de Sidi Amar ou grès de Franchetti dans les Monts de Saïda et les Monts de Daïa (Algérie). Thèse de Doctorat, Univ. Grenoble, 196 p., 24 figs.

**ORGM(2003).**sondage d'exploration géologique d'après les travaux de ORGM.

**OWODENKO, B., (1946).** -Mémoire explicatif de la carte géologique du bassin houiller de Djerada et de la région du Sud d'Oujda. Mem. Soc. Géol. Belg., Liège, t. LXX, fasc. H.S., pp. 164 p.

## Bibliographie

---

**Owodenko OB:1946** :mémoire explicatif de la carte géologique du bassin houiller de Djerada et de la région d'oujda, mem, soc géolde Belgique t, lxx.

**Le Guern M, Sauvage JF et Sauvage M 1983** Dynamique du volcanisme permien dans le massif central marocain bull, fac, sc, Marrakech ,sp1,p51.

**Khadija F,Ghalem Z,Hassan El Hadi,Saida A,Youssef Z.(2014).**LES THOLÉIITES FINI-TRIASIQUES DE MOHAMMEDIA (MESETA CÔTIÈRE, MAROC):

TÉMOINS D'UN VOLCANISME DE RIFT INTRACONTINENTAL AVORTÉ, European Scientific Journal July 2014 edition vol.10, No.20 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857-7431.

**KharbouchFatima 1994** : le volcanisme dévonodidantien du massif centralde la meseta orientalebull,inst, sc, Rabat, n°18 PP192-200 ;

**Meddah A,Bertrand H,ElmiS 2007** :la province magmatique de l'atlantique central dans le bassin des ksours (atlas saharien, Algérie)comptes rendues géosciences,339,24-30.

**Meddah Amar 2010** thèse de doctorat sur le volcanisme du camp (atlantique central ),atlas saharien occidentale.(monts des Ksours).

**Remaci Benaouda Nacera 2005** : pétrologiedes granitoïdes tardihercyniens oranais (Algérie nord occidentale). Implication petro génétique et géodynamique. Thèse de doctorat d'étaten sciences de la terreuniversité d'Oran, Algérie.

