

**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique**  
**UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCCEN**



**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers**  
**Département des Sciences de la Terre et de l'Univers**  
*Laboratoire de recherche no25*  
**«PROMOTION DES RESSOURCES HYDRIQUES, PEDOLOGIQUES ET MINIERES.**  
**LEGISLATION DE L'ENVIRONNEMENT**  
**ET CHOIX TECHNOLOGIQUES»**  
*Laboratoire métallogénie et magmatisme de l'Algérie*  
*USTHB Alger*

**MÉMOIRE**

Présenté par :  
BABA ABDALLAH  
&  
TAHIR MOHAMMED  
*En vue de l'obtention du*  
**Diplôme de MASTER**  
**En Géologie**

**THEME**

---

**Etude géologique des formations sédimentaires et volcaniques**  
**De la plage de Marmite (Béni saf) Algérie.**

---

Soutenu le : /2017

Devant le jury :

Président	Mr. Adaci Mohammed	Maitre de conférences B	U.A.B	Tlemcen
Encadreur	Mme. Kazi Tani-Tchenar Soumia	Maitre de conférences B	U.A.B	Tlemcen
Co-encadreur	Mme. Azzouni-Sekkal Abla	Professeur	U.A.B	Tlemcen
Examineur	Mr. Benramdane Houcine	Maitre-assistant A	U.A.B	Tlemcen

Année Universitaire: 2016-2017



## **Avant propos**

Avant de commencer notre remerciement Dieu Tout-Puissant qui nous a donné la force et le courage de terminer ce travail.

Un grand merci à Madame A. Azzouni- Sekkal, professeur à l'Université de Tlemcen, d'avoir suivi, de très près ce travail, malgré toutes ses préoccupations. On la remercie énormément, pour son intervention qui nous a permis de confectionner nos lames-minces.

Mes plus profondes gratitudee à Madame S. Kazi Tani - Tchenar, pour nous avoir accordé son confiance en acceptant d'encadrer ce travail. Nous tenons à remercier chaleureusement sa présence, sa compréhension, son assistance et ses conseils.

Notre reconnaissance s'adresse pareillement à Monsieur H. Benramdane, maitre assistant à l'université de Tlemcen, C'est pour nous, un honneur de l'avoir comme examinateur. Ses remarques nous seront utiles pour améliorer et pour enrichir nos connaissances scientifiques.

Notre reconnaissance s'adresse pareillement à Monsieur M. Adaci, maitre de conférences à l'université de Tlemcen, C'est pour nous, un honneur de l'avoir comme président. Ses remarques nous seront utiles pour améliorer et pour enrichir nos connaissances scientifiques.

Nous remercions vivement le laboratoire de la faculté des Sciences de la Terre de "l'USTHB" (Université des Sciences Techniques Houari Boumedién) pour la fabrication des lames-minces, notamment Mr. Drareni ; Mr. Djediat. Sans leur intervention, ce travail n'aurait pu être réalisé.

Nos remerciements les plus chaleureux vont également, à l'ensemble du formidable corps enseignant du département des Sciences de la Terre et de l'Univers de l'Université de Tlemcen.

Nous exprimons notre gratitude à tous ceux qui ont contribué et aidé à la réussite de ce modeste travail.

## ***DÉDICACE***

Je consacre cet humble travail à mon premier modèle pour moi dans cette vie dans cette vie, à  
ma précieuse mère, le titre de sacrifice et de tendresse.

Qui m'a enseigné le sens de la lutte, et a été le premier mon aide après Dieu, pour mon cher  
père, vous êtes un cadeau de Dieu.

A tous ceux qui m'ont enseigné dans cette vie, les valeurs et la morale.

À tous les membres de la famille, chacun en son nom, et tout mes parents.

A tous ceux qui ont une place dans mon coeur.

A tous mes frères, que ma mère ne m'a pas donné naissance.

Pour tous ceux qui ont quitté l'intérieur de moi bel effet.

À mes collègues de l'étude.

À tous les étudiants de la Faculté des sciences de la Terre et de l'Univers.

À mon collègue au travail, mon frère Mohammed.

À tous les étudiants de la promotion 2016/2017

*Abdallah.....*

## ***DÉDICACE***

Je consacre cet humble travail à mon premier modèle pour moi dans cette vie dans cette vie, à  
ma précieuse mère, le titre de sacrifice et de tendresse.

Qui m'a enseigné le sens de la lutte, et a été le premier mon aide après Dieu, pour mon cher  
père, vous êtes un cadeau de Dieu.

A tous ceux qui m'ont enseigné dans cette vie, les valeurs et la morale.

À tous les membres de la famille, chacun en son nom, et tout mes parents.

A tous ceux qui ont une place dans mon coeur.

A tous mes frères, que ma mère ne m'a pas donné naissance.

Pour tous ceux qui ont quitté l'intérieur de moi bel effet.

À mes collègues de l'étude.

À tous les étudiants de la Faculté des sciences de la Terre et de l'Univers.

À mon collègue au travail, mon frère Abdellah.

À tous les étudiants de la promotion 2016/2017

*Mohammed.....*

## ملخص

تم تنفيذ هذا العمل على شاطئ مارميت في شمال غرب الجزائر. وكشفت الدراسة الليثوستراتيغرافي وبيتروغرافي مع وجود عدة صخور الرسوبية، توقفت من قبل 4 تدفقات بركانية، ويستريح على باليوصول. الترسيب هو أساسا ريتريتال، الرملية الطينية.

كشفت الدراسة الصخرية البركانية عن أربعة تدفقات بازلتية مفصولة إما عن طريق سلسلة رسوبية تغطيها أو بالليوصول. تمت دراسة اثنين فقط من المسبوكات تحت المجهر الاستقطاب:

وتتميز كولي الأول بهيمنة الفيнокريست أمفيبول الارتداد غنية في بلاجيوجلز وميكروليت ويمثل كولي الثاني البازلت مع الفيнокريست أمفيبول وبيروكسين. الارتداد غني في بلاجيوجلز وميكروليت.

جميع النتائج التي تم الحصول عليها، في نهاية المطاف، سمح لنا لتتبع مختلف الحلقات اوستاتيك والبركانية، بعد أن أثرت هذه المنطقة في بليو-كواتيرنير.

**الكلمات المفتاحية:** الشمال غرب الجزائر ، الليثوستراتيغرافي، بيتروغرافي، الحلقات، بليو كواتيرنار.

## Résumé

Le présent travail a été réalisé au niveau de la plage de la Marmite, dans le NW algérien. L'étude litho-stratigraphique et pétrographique, a révélé la présence de plusieurs termes sédimentologiques, interrompus par 4 coulées volcaniques, reposant intercalés sur les paléosols. La sédimentation est essentiellement détritique, correspondant à des bancs argilo-sableux. La séquence est coiffée par un tuf racinaire dessinant une corniche.

L'étude pétrographique des roches volcaniques a permis de mettre en évidence quatre coulées basaltiques séparées soit par une série sédimentaire qui les a recouvertes soit par un paléosol. Seul les roches ou échantillons étudiées au microscope polarisant :

La première coulée est caractérisée par la dominance de phénocristaux d'amphibole. La mésostase est riche en microlites de plagioclase et d'opacités. La deuxième coulée est représentée par des basaltes à phénocristaux d'amphibole et de pyroxène. La mésostase est riche en microlites de plagioclases et opaques.

L'ensemble des résultats obtenus, sous a à la fin, permis de retracer les différents épisodes eustatiques et volcaniques, ayant affecté cette région au Plio-Quaternaire.

**Mots clés :** NW algérien, litho-stratigraphie, pétrographie, épisodes volcanique, Plio-Quaternaire.

## **Abstract**

This work was carried out at the Marmite beach in the Algerian NW. The litho-stratigraphic and petrographic study revealed the presence of several sedimentological terms, interrupted by 4 volcanic flows, resting on the paleosol. The sedimentation is essentially detrital, corresponding to clay-sandy bed. The sequence is capped by a root tuff designing a cornice.

The petrographic study of volcanic rocks revealed four basaltic flows separated either by a sedimentary series which covered them or by a paleosol. Only two castings were studied under the polarizing microscope:

The first casting is characterized by the dominance of amphibole phenocrysto Mesostas is rich in plagioclase and opaque microlites

The second casting is represented by basalts with amphibole and pyroxene phenocrysto. Mesostas is rich in plagioclase and opaque microlites.

All the results obtained, allowed us to trace the different eustatic and volcanic episodes, having affected this region at the Plio-Quaternaire.

**Key words:** Algerian NW, litho-stratigraphy, petrography, episodes, Plio-Quaternary.

## Table des matières

	Page
<b>Dédicaces</b>	
<b>Avant propos</b>	
<b>ملخص</b>	
<b>Résumé</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>Liste des figures et des abréviations</b>	
<b>INTRODUCTION GENERALE</b>	
<b>I. Introduction</b>	<b>13</b>
<b>II. Objectif du mémoire</b>	<b>13</b>
<b>III. Techniques et méthodes d'étude</b>	<b>14</b>
<b>A- Sur le terrain</b>	<b>14</b>
<b>B- Au laboratoire</b>	<b>14</b>
<b>CHAPITRE I GENERALITES</b>	
<b>I- Introduction</b>	<b>16</b>
<b>II- Carte géographique</b>	<b>17</b>
A-Situation générale de la région d'étude	17
B-Situation géographique du secteur d'étude	17
<b>III- Carte géologique et structural</b>	<b>18</b>
A-Sur le plan géologique	18
B-Sur le plan volcanique	19
a- épisode du Miocène	20
b- épisode du Plio-Quaternaire	20
C-Sur le plan structuration	20
a- la première phase	20
b- la seconde phase	21
c-la troisième phase	21
<b>IV- Historique des travaux</b>	<b>22</b>

## **CHAPITRE II ETUDE LITHOSTRATIGRAPHIQUE**

<b>I.1-Introduction</b>	<b>23</b>
<b>II.2.1.Description des coupes</b>	<b>23</b>
A- Coupe du panneau Ouest, le long de la plage	24
B - Coupe du panneau Ouest, le long de la route	27
C.- Coupe du panneau est le long de la route	28
D-Les différents épisodes paléogéographiques de la plage de la Marmite	31
<b>IV-Conclusion</b>	<b>31</b>

## **CHAPITRE III ETUDE DES FORMATIONS VOLCANIQUES DE LA PLAGE DE LA MARMITE**

<b>I.1-Présentation de la région d'étude du point de vue volcanologique</b>	<b>33</b>
<b>II.2-La zone du cap d'Accra</b>	<b>36</b>
<b>III.3-La zone de la Plage Marmite</b>	<b>37</b>
A- le long de la plage	37
a-Description de la 1 <sup>ère</sup> coulée	37
b-Description de la 2 <sup>ème</sup> coulée	38
c-Description de la 3 <sup>ème</sup> coulée	39
B- la coupe au niveau de la route	41
<b>III.4-Etude pétrographique</b>	<b>42</b>
<b>III.4.1- Description macroscopique et microscopique</b>	<b>42</b>
<b>III.4.2 Conclusion</b>	<b>49</b>
<b>Conclusion général</b>	<b>50</b>
<b>Références bibliographique</b>	<b>52</b>

## Liste des figures

	<b>Page</b>
Fig.1 : Esquisse géographique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (D'après Perrodon, 1957 ; modifiée)	16
Fig. : 2 Situation géographique du bassin de la Tafna (Perrodon, 1957, modifiée)	17
Fig.3 : Situation géographique de la région de Madrid, (Google Earth)	18
Fig.4 : Localisation et âge du volcanisme Mio-Plio-Quaternaire de l'Algérie Nord-occidentale (Megartsi, 1985)	20
Fig.5 : Carte Schématique Structurale de l'Ouest de l'Algérie, (d'après Wildi, 1983).	21
Fig.6 : Vue générale de la région étudiée	23
Fig.7 : photo panoramique montrant les deux panneaux et le sens de la faille normale.	24
Fig.8 : Grès beige à texture fine à l'œil nu.	25
Fig.9 : Grès en lumière polarisée LP (Gr : X 10)	25
Fig.10: Résidu du lavage du tuf volcanique.	26
Fig.11 : les différentes strates du panneau est au niveau de la route.	27
Fig.12: Figure.12 : les différentes formations du panneau est.	28
Fig.13: Figure.13 : Colonne litho stratigraphique de la coupe Madrid Aux niveaux de la plage	29
Fig. 14 : Figure.14 : Colonne litho stratigraphique aux niveaux De la plage et La route	30
Fig.15: Vue d'ensemble de la plage «Marmite » et ses affleurements Sédimentaires et basaltiques.	33
Fig. 16 : Carte géologique du secteur de Béni Saf (Base Tafna ) modifiée.	34
Fig.17 : Situation géographique des volcans de la rive droite de la Tafna aux environs de Béni Saf ( Photo satellite Google) (Azzouni, 2010).	35
Figure.18 : Basse Tafna : Cap d'Acra (Guardia,1975)	36
Figure.19 : Affleurement de la coulée n°1 b affleurement de la Partie scoriacé.	37
Figure.20 : A affleurement de la 1 <sup>ère</sup> coulée,	38

Figure.21 : Coulées n° 3 et 4 et paléosol entre la coulée 2 et la coulée 3	39
Figure.22 : Affleurement de la coulée n° 3 formant le relief	40
Figure.23 : Prolongement de la coulée 3 en mer.	40
Figure.24 : Photo montrant l'écoulement de la coulée 3 dans un chenal.	41
Figure.25 : Cette photo montre une belle prismation de la coulée 3.	41
Figure.26: vue panoramique de la 4 <sup>ème</sup> coulée	42
Figure.27 : Paléosol de la coulée n°4	42
Figure.28 : roche basaltique Coulée N°1 (M1)	43
Figure.29 : Texture microlitique à phénocristaux de plagioclase et d'amphibole	44
Figure.30 : cristaux d'amphibole oxydée (M1) en LP(1) et en LPN (2) ; M1 (Gr :X 10)	44
Figure.31 : roche basaltique Coulée N°2 (M 5)	45
Figure .32 : roche basaltique Coulée N°3 (M 6).	45
Figure.33 : roche basaltique N°4.	46
Figure.34 : texture microlitique porphyrique à phénocristaux de clinopyroxène et d'amphibole altérée en LPA(1) et LP(2) ; M10 (Gr : X 4).	47
Figure.35 : cristaux de Cpx en LPA( 1) et en LP (2) ; M10 ( Gr :X 10).	47
Figure.36 : les minéraux opaques LPA(1) et en LP(2) ; M10 (G: X10).	48
Figure.37 : Vue panoramique de la coupe du panneau Est avec les lignes des rivages enregistrés.	50

## **Les abréviations**

**LPA** : Lumière polarisée analysée

**LP N** : Lumière polarisée non analyse

**Cpx** : clinopyroxène

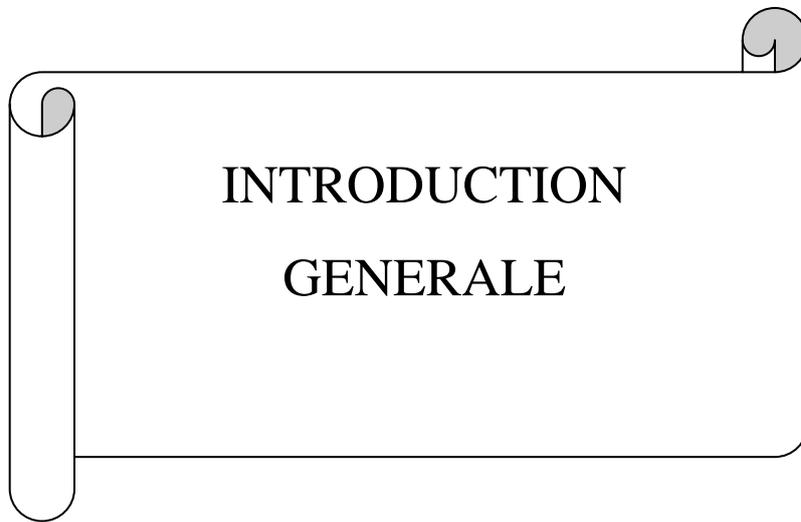
**Pl** : plagioclase.

**Op** : minéraux opaque.

**Amp** : Amphibole.

**Fig** : figures.

**USTHB** : université science technologique houari Boumediene



**INTRODUCTION  
GENERALE**

## **I. Introduction:**

La méditerranée occidentale a connu d'importantes activités magmatiques depuis le Miocène jusqu'au Quaternaire ce magmatisme, représenté par une grande diversité des roches volcaniques et plutoniques d'affinité calco-alcaline et alcalines. Les roches calco-alcalines sont les mieux représentées en Méditerranée occidentale avec une nette prédominance des andésites par rapport aux basaltes (Guarda, 1975).

L'Oranie Nord occidentale, située à la jonction de Tell algérien et du moyen Atlas Marocain a été le siège d'une importante activité volcanique néogène à quaternaire qui s'est manifestée depuis les M'sirda à l'ouest, jusqu'au pointement éruptif de Mohamadia à l'Est (Bendoukha, 1987 ; Tanliouana, 1997 ; Louni-Hacini, 2002).

Le secteur d'étude de la ville Beni Saf Plage Marmite fait partie de la marge algérienne nord occidentale appartenant au domaine externe des Maghrébines.

Il est connu être un témoin de l'activité magmatique qu'a connue la région depuis le Miocène jusqu'au Plio-Quaternaire et caractérisé par l'abondance de formations volcaniques basaltiques et avec une stratification de série sédimentaire.

Le mémoire comprend trois chapitres :

**Le chapitre I** donne un aperçu sur la généralité de l'Algérie du nord West de l'Oranie, occidentale.

**Le chapitre II** Etude de la litho stratigraphique de la région de Plage Marmite

**Le chapitre III** Etude de formation volcanique de la Plage Marmite.

## **II. Objectif du mémoire :**

Cette étude est basée principalement sur l'étude sédimentologique, à travers une coupe avec des

Formations des coulées Pli quaternaire

Puis l'étude pétrographique des coulées basaltiques pour identifier les différents types de coulées.

### **III. Techniques et méthodes d'étude :**

#### **III. 1 Sur le terrain**

Une bonne reconnaissance des différents ensembles lithologiques sur le terrain a permis de lever deux coupes géologiques

1- La 1<sup>ère</sup> coupe est levée le long de la côte de la plage Madrid .il s'agit de la coupe la plus complète qui offre un maximum d'affleurement ou on a effectué des prélèvements ;

2- La 2<sup>ème</sup> coupe est levée le long de la route menant à la plage Madrid

Nous avons prélevé des échantillons de roches volcaniques basaltiques et des échantillons de roches sédimentaires (Tufs volcano-sédimentaires ; argiles, grès et tuf racinaire). Chaque prélèvement est emballé dans un sachet de plastique avec étiquette, son emplacement exact sur la coupe et ses coordonnées GPS.

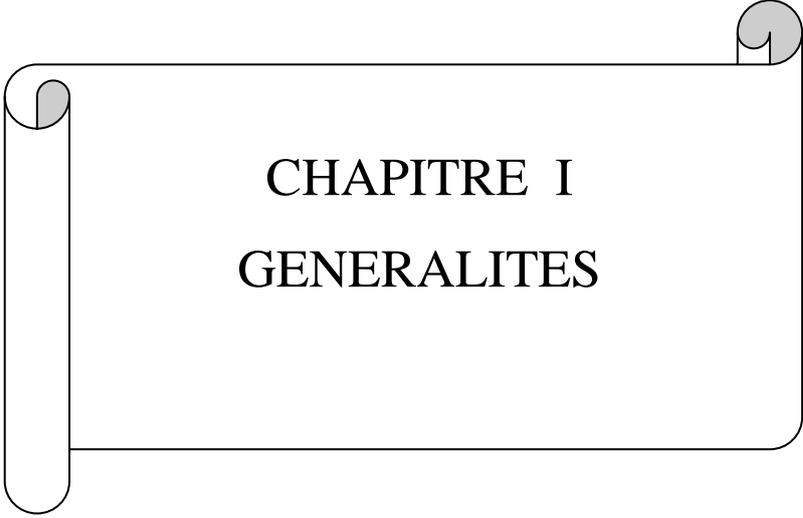
#### **III. 2 Au laboratoire**

Cette étape est complémentaire à celle du terrain .Elle comprend la réalisation des opérations d'ordres techniques et des analyses suivantes :

- une étude pétrographique des roches volcaniques et sédimentaires (étude macroscopique et microscopique) ;

- pour le lavage, nous avons utilisé la technique classique de lavage. Les sédiments sont trempés dans l'eau pendant 24heures et ensuite lavés, tamisés et étudiés à la loupe binoculaire.

La fabrication des lames minces a été réalisée au laboratoire de lames minces de la faculté des Sciences de la Terre de l'USTHB que nous remercions vivement.



**CHAPITRE I**  
**GENERALITES**



## II- Carte géographique :

### A- Situation générale de la région d'étude :

La région d'étude fait partie du bassin de la Tafna. Ce dernier s'étale entre les monts de Tlemcen au Sud, les monts des Traras et de Sebba Chioukh à l'Ouest, la plaine de Sidi Belabbès et la Sebkhia d'Oran à l'Est. Au Nord, il est limité par la Méditerranée. (Fig .2)

Le bassin de la Tafna comprend deux grandes plaines : celle de Maghnia à l'Ouest et celle des Ghossels à l'Est. Ces régions sont parcourues par l'Oued de la Tafna et ses affluents. L'ensemble s'agence en une petite cuvette orientée ENE-WSW (Perrodon, 1957).



Fig. . 2 Situation géographique du bassin de la Tafna (Perrodon, 1957, modifiée)

### B- Situation géographique du secteur d'étude :

Le présent travail a été effectué au niveau de la plage Marmite. Il s'agit d'une falaise récemment créée suite à la construction d'une nouvelle route vers cette plage.

Ce secteur d'étude est situé sur la rive droite de l'Oued de la Tafna. Il se trouve à environ 65 Km au NE de la ville de Tlemcen, sur la partie littorale de la ville de Béni-Saf . Il est limité au Nord par la mer Méditerranée, au Sud et à l'Est par la cité d'EL Bradej et à l' Ouest par la ville de Rehgoun. (Fig 3)



### III - Carte géologique et structural :

La chaîne de l'Oranie Nord occidentale fait partie du segment méridional de la chaîne alpine, appelé Maghrébides.

Le massif s'étend jusqu'aux frontières marocaines et se trouve à l'articulation de deux domaines structuraux, qui diffèrent essentiellement par la nature de leur dépôts et leur style tectonique (Ciszak, 1993). Il s'agit des deux domaines domaine atlasique et domaine tellien.

#### A-Sur le plan géologique :

les terrains paléozoïques et mésozoïques sont représentés par des formations sédimentaires et métamorphiques plissées. Ceux d'âge Miocène, correspondent à des roches sédimentaires non plissées et volcaniques.

Selon Perrodon (1957), le bassin de la Tafna s'est installé pendant la période où la mer du Miocène inférieur a occupé toute la région de l'Oranie occidentale. Son

histoire paléogéographique est marquée par plusieurs épisodes, conditionnés par des phénomènes de transgression et de régression :

- au Miocène moyen, à tendance régressive, se sont installées des marnes sableuses et des grès parfois conglomératiques (Guardia; 1975) .

- au Serravallien supérieur, une régression générale est inscrite dans l'ensemble du bassin de la Tafna (Belkebir et *al.*, 1991), permettant le dépôt d'une épaisse formation continentale conglomératique rouge (lie-de-vin) .

- pendant une partie du Miocène supérieure, la mer a régressé complètement du bassin de la Tafna ce qui a permis l'installation d'une importante sédimentation continentale (couches rouges de la Tafna) .

- au Vallésien s'est déposée une sédimentation laguno-marine (Dalloni, 1915).

- Messinien

- le Pliocène marin n'a occupé que la Basse Tafna, où il est resté très proche du rivage actuel. Il est marqué au SW de Béni Saf par des marnes et par une formation détritique sur les autres points de la côte (Guardia, 1975). A la fin du Pliocène, la mer s'est retirée de la Tafna .

- suite à une phase de plissement et de démantèlement, la mer du Calabrien à envahit la région avant de reprendre son retrait définitif (Perrodon, 1957).

### **B-Sur le plan volcanique :**

Les produits de l'intense activité volcanique mio- plio-quadernaire se sont étalés de part et d'autre de l'embouchure de l'Oued de la Tafna ainsi que dans le Souhalia et M,sirda (Mégartsi ,1985 ;Louni,2002). L'âge des coulées volcaniques est compris entre 4,6 et 1,4 MA ( Louni et al, 1995,Coulon et *al.*, 2002)

Le Tell oranais, a connu l'épanchement de laves volcaniques en deux épisodes distincts (Fig.4) :

**a- épisode du Miocène :** caractérisé par la coexistence d'une série calco-alcaline et d'une série shoshonitique mises en place entre 11.7 Ma et 7.2 Ma (Megartsi, 1985 ; Coulon et *al.*, 2002 ; Louni, 2002). Cet ensemble se rencontre à M'Sirda, au Sahel d'Oran et dans la moyenne Tafna ;

**b- épisode du Plio-Quaternaire :** caractérisé par des basaltes alcalins qui s'étalent sur de grandes étendues. Leur âge a été estimé entre 5.1 Ma et 0.8 Ma (Megartsi, 1985 ; Coulon et al.2002 ; Louni, 2002). Ils se rencontrent dans la basse Tafna, à Ain Témouchent et à Souhalias.

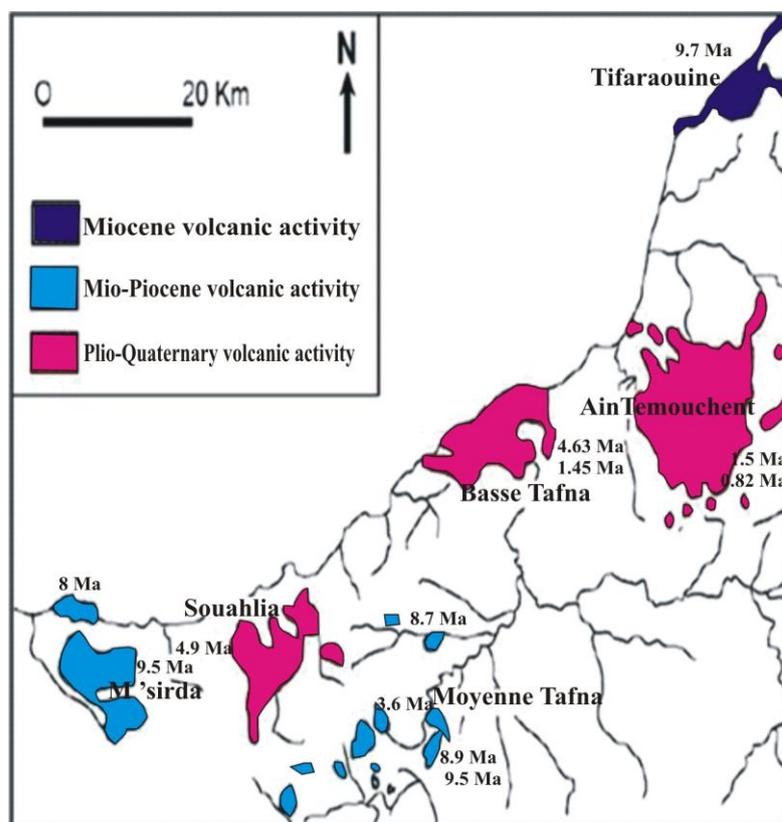


Fig.4. Localisation et âge du volcanisme Mio-Plio-Quaternaire de l'Algérie Nord-occidentale (Megartsi, 1985).modifie

### C-Sur le plan structural:

La structuration actuelle du Tell oranais, est due essentiellement aux déformations complexes, liées aux orogènes varisques et alpines.(Fig.5)

D'après Guardia (1975), elle correspond à un réseau de grandes fractures dirigées N20° et N50° et correspondant à trois phases tectoniques distinctes :

**a- la première phase :** compressive d'âge Eocène : elle est responsable des plis à grand rayon de courbure et de direction NE-SW ;

**b- la seconde phase :** distensive, d'âge Oligo-Miocène : elle est à l'origine de la présence des horsts et des grabens dans la région. Ceci résulte des rejeux verticaux des accidents principaux N50° et N20° ;

**c-la troisième phase :** compressive, s'étalant depuis le Miocène supérieur jusqu'au Quaternaire. Elle se traduit par le rejeu des accidents décrochants et par le déversement des plis des phases antérieures. Cette phase a conduit à l'émergence des Traras et au retrait de la mer serravallienne. (Fig. .5)

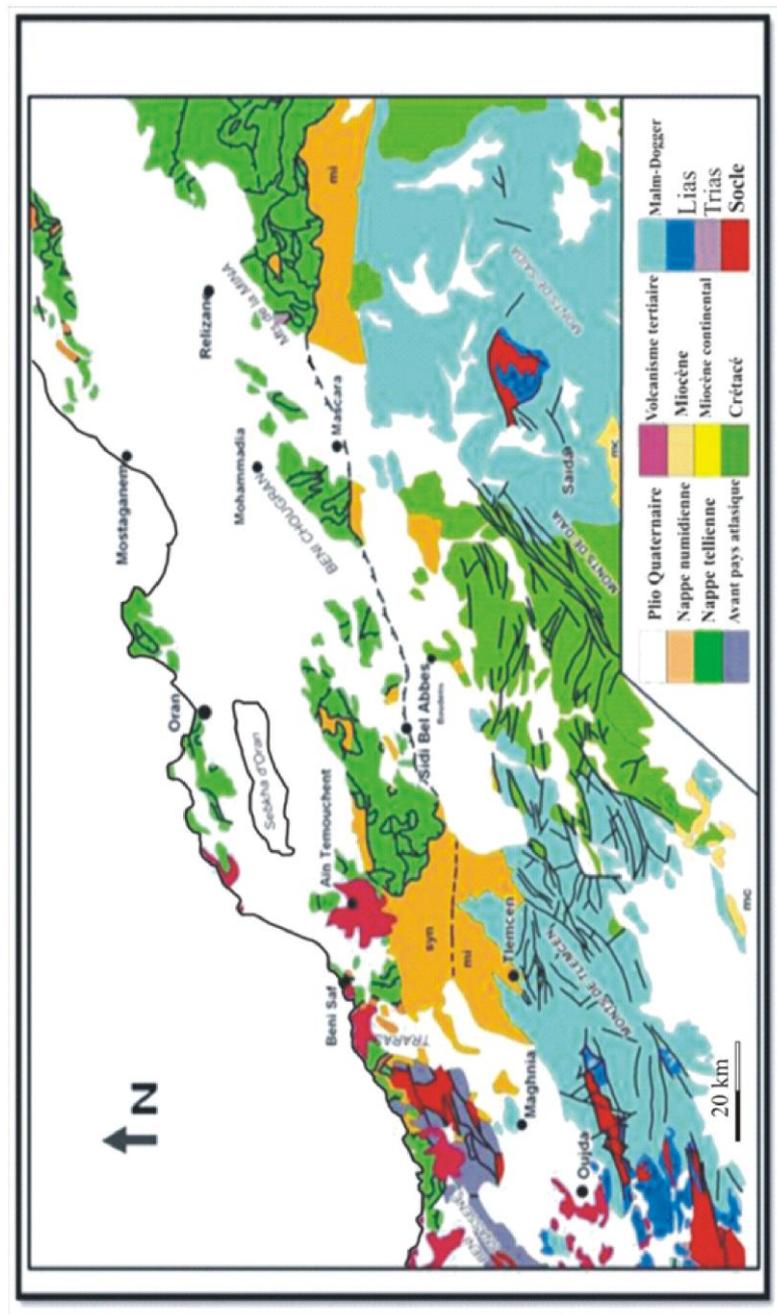


Fig.5: Carte Schématique Structurale de l'Ouest de l'Algérie, (d'après Wildi, 1983).modifie

#### **IV- Historique des travaux :**

L'Algérie Nord occidentale a suscité pendant longtemps l'intérêt des géologues, notamment sur le volcanisme.

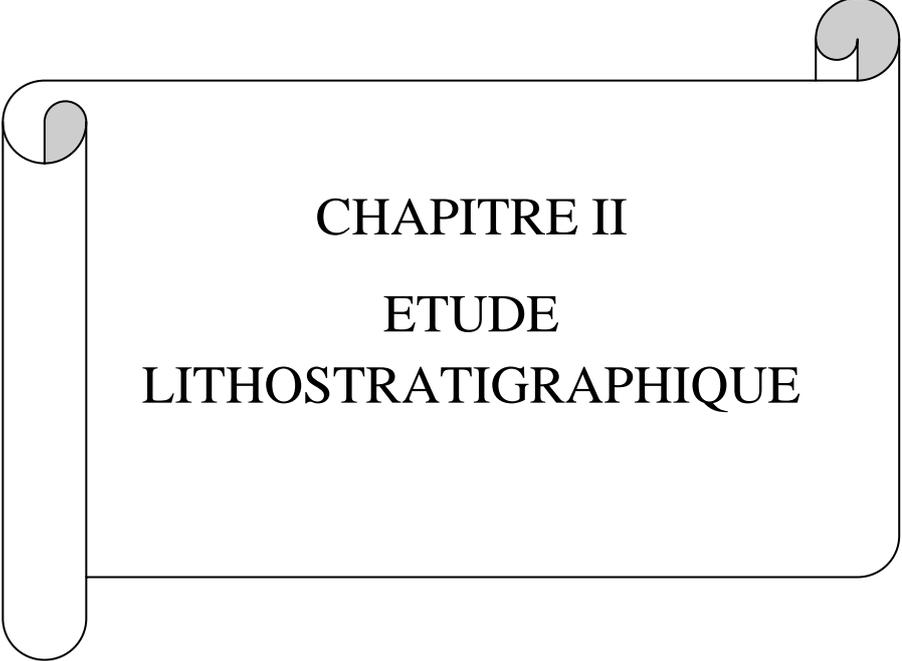
Les premiers travaux détaillés sur le volcanisme ont été réalisés par Sadran (1958), Il a réalisé une étude sur les roches volcaniques des Traras et de l'Oranie Nord occidentale en cartographiant les différents centres d'émissions.

Guardia (1975) a contribué à la connaissance de la région sur les plans cartographique, structural, stratigraphique et pétrographique. Il distingue deux épisodes volcaniques d'âge Messinien dans les régions de M'Sirda, le Sahel d'Oran et la moyenne Tafna. Sa thèse et sa carte (inédit) sont une référence incontournable, dans la recherche scientifique à nos jours.

Bellon (1976) a réalisé des études géochronologiques pour préciser l'âge de la mise en place du volcanisme Oranais.

En 1985 Megartsi a étudié dans sa thèse le volcanisme néogène de l'Oranie Nord occidentale. Il met en évidence les différents types alcalins et calco-alcalins, avec leurs âges de mise en place. D'autres auteurs ont continué en précisant ses travaux comme Louni (2002) ou Bendoukha (2008);

Ciszak (1993), a réalisé une thèse sur l'évolution de la géodynamique de la chaîne tellienne en Oranie pendant le Paléozoïque et le Cénozoïque où il a mis en évidence les principaux accidents hercyniens et leurs réactivations ultérieures.



**CHAPITRE II**  
**ETUDE**  
**LITHOSTRATIGRAPHIQUE**

## **I.1.INTRODUCTION**

L'étude lithostratigraphique est basée sur le levé d'une coupe géologique le long du rivage de la plage de la Marmite et d'une coupe le long de la route menant à la plage. (Fig.6)



Figure.6 : Vue générale de la région étudiée

Cette coupe a été levée, dans le complexe touristique privé « Nabil » sur la plage « La Marmite ».

## **II.2. DESCRIPTION DES COUPES**

La série sédimentaire étudiée, repose en discordance sur une coulée basaltique (voir chapitre III). Elle comprend des termes, essentiellement détritiques.

### **II.2.1. Description lithologique**

Sur la plage « la Marmite » nous distinguons deux panneaux : le panneau Est et le panneau Ouest séparés par une faille normale (Fig.7)



Fig.7 : photo panoramique montrant les deux panneaux et le sens de la faille normale.

A-coup du panneau Ouest, le long de la plage :

La coupe commence par une coulée volcanique (voir chapitre III) puis se continue par la série sédimentaire. Ci-dessous :

1. La sédimentation débute par des argiles sableuses à stratification fines, rapprochées et intenses. Ce dépôt est intercalé, à sa base, par un banc de grès blanchâtre, à texture fine (Fig. 8). La lame-mince de ce dernier montre une matrice très fine, presque boueuse, riche en cristaux de quartz anguleux. Il est associé aux plagioclases, à l'amphibole, au pyroxène et rarement à l'olivine. Aucune forme biologique, même en bioclastes, n'a été trouvée. (Fig.9)

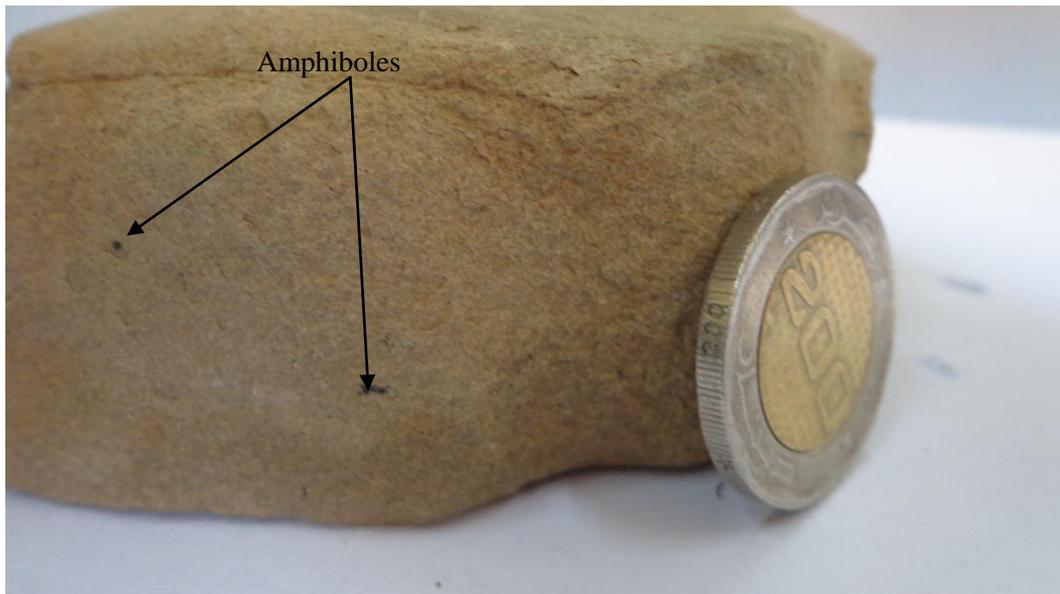


Figure.8 : Grès beige à texture fine à l'œil nu.

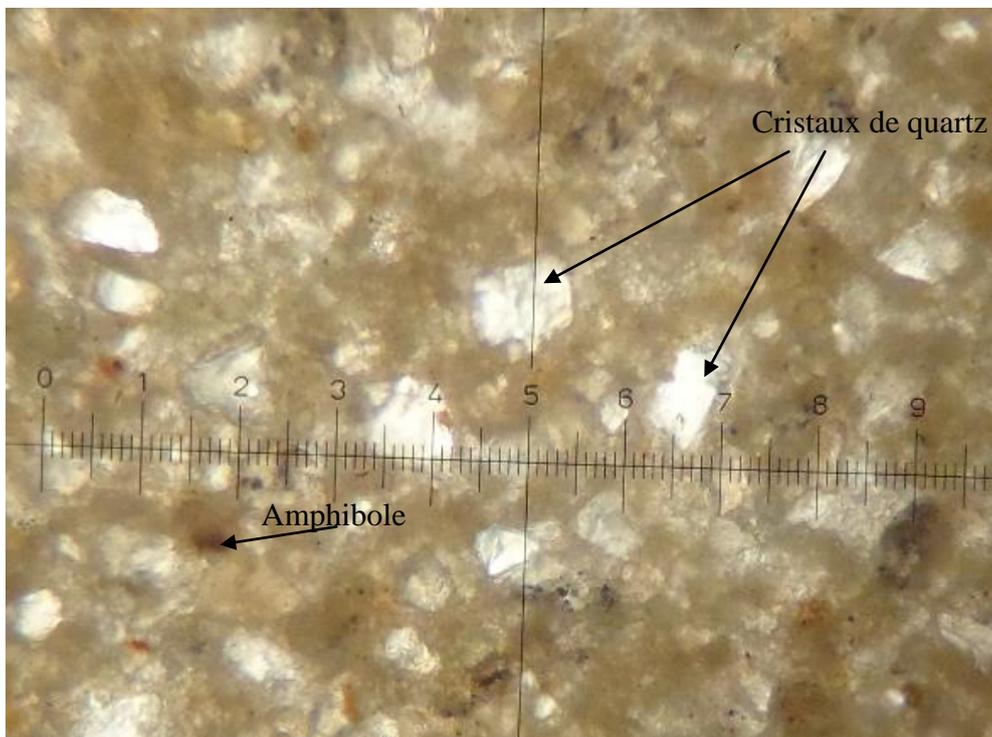


Figure.9 : Grès en lumière polarisée LP (Gr : X 10)

- 
2. Au dessus se dépose un tuf volcanique à blocs figés de basaltes et de minéraux remaniés. Les résidus de lavage de ce dernier, montrent la présence du quartz, de l'amphibole et rarement du soufre et de l'olivine (Fig.10). Il intercale des niveaux slumpés, à stratifications horizontales et en auges très rapprochées.

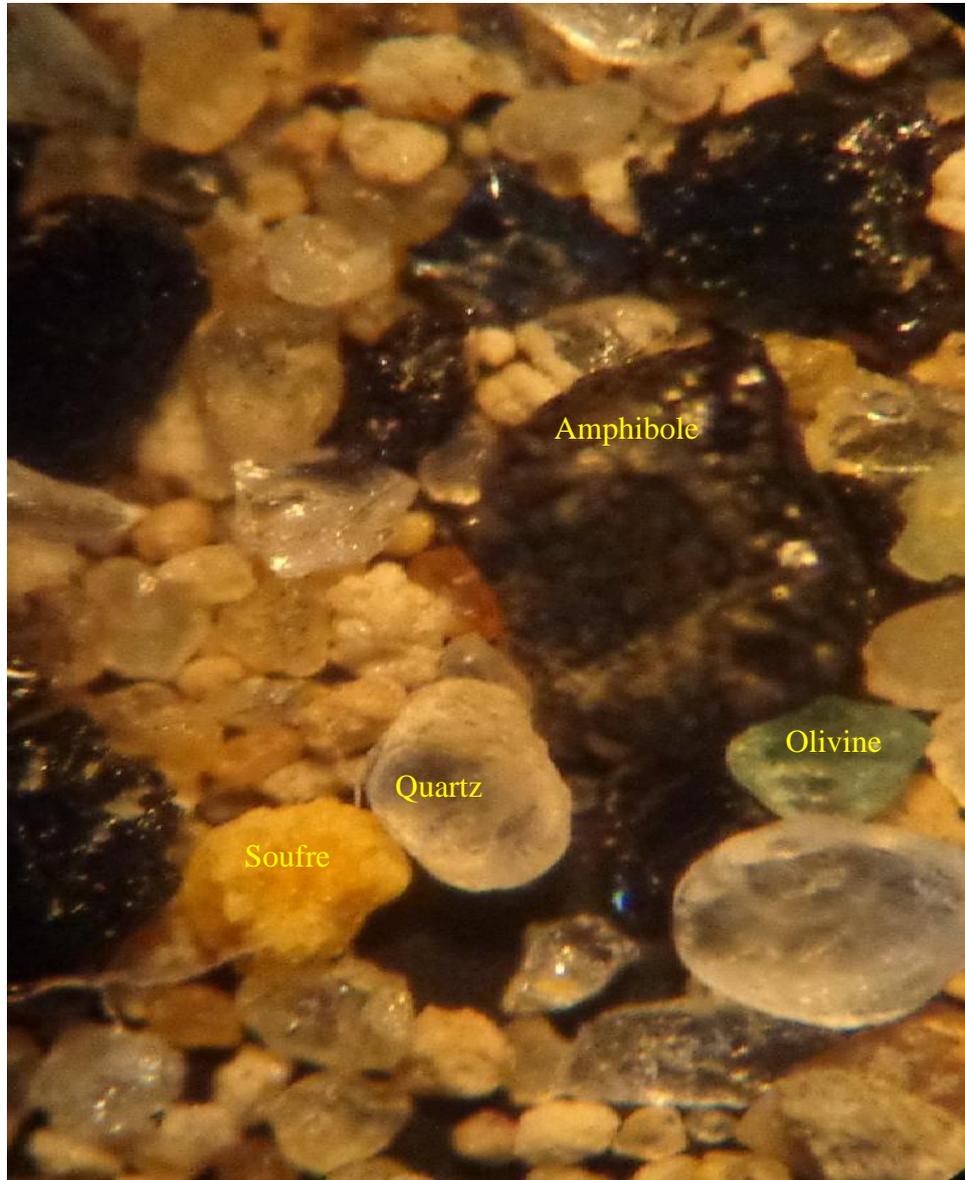


Figure.10 : Résidu du lavage du tuf volcanique.

- 
- 
3. Ces dépôts sont surmontés par un tuf volcanique à blocs figés de basaltes, puis par un sol.
4. La série continue avec les dépôts d'un tuf volcanique recouvert par un tuf racinaire.

B-Coupe du panneau Ouest, le long de la route : (Fig. 11)

- 1- La série débute par un dépôt jaunâtre à beige, sablo-argileux, discordant sur la série sous-jacente (7m). Il est surmonté par un sol rougeâtre ( $\approx 70\text{cm}$ )
- 2- La série sus-jacente est représentée par des tufs volcaniques à blocs figés, recouverts par un paléosol, puis par une sédimentation argilo-sableuse. Cette dernière, finement litée, présente une intercalation entre litages claires et plus sombres. Sa structure générale est en lentille chenalisée et en auge.
- 3- La partie sommitale débute par un troisième sol rougeâtre, discordant sur l'ensemble précédent. Il se poursuit par des dépôts argilo-sableux beiges, coiffés par un sol.
- 4- Cette série se clôture par le tuf racinaire.

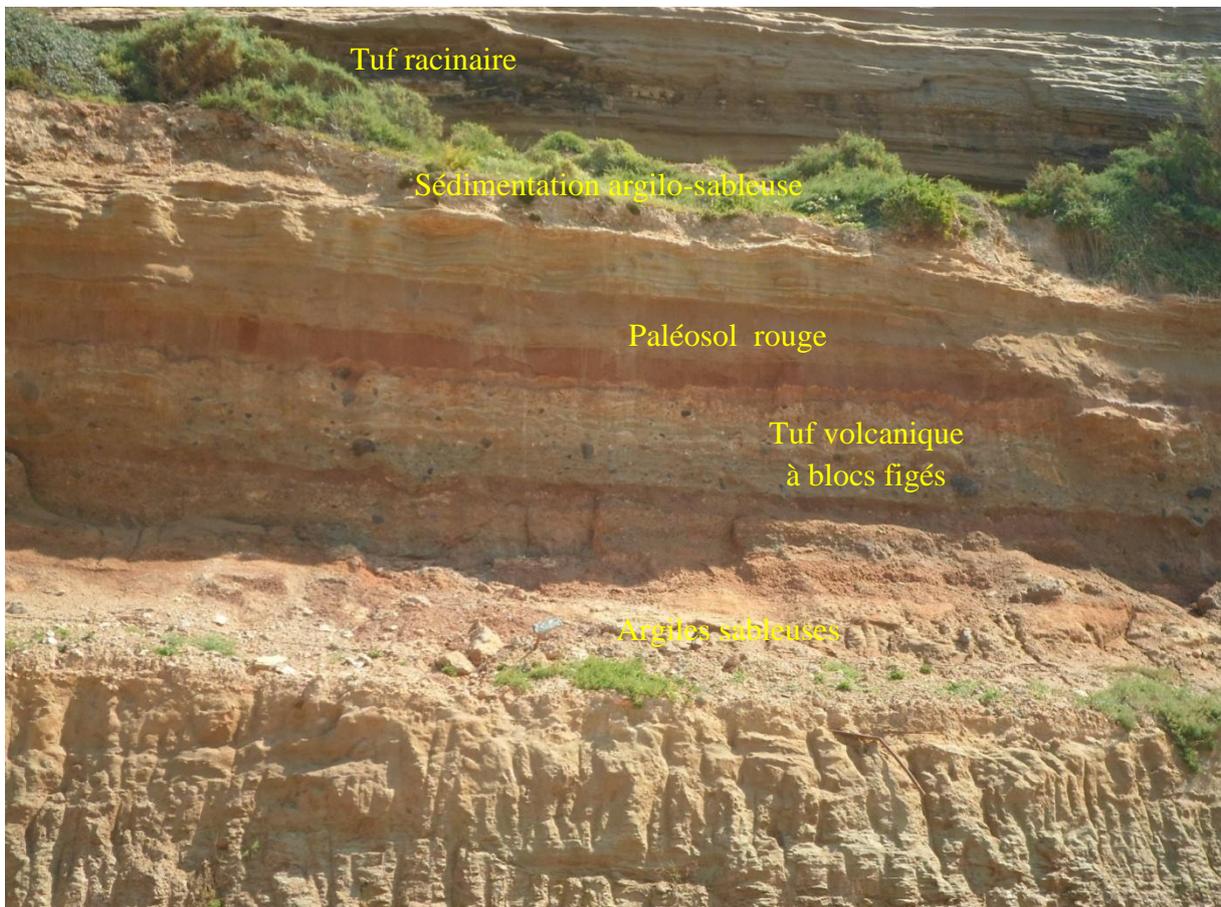


Figure.11 : les différentes strates du panneau Ouest au niveau de la route.

**C-Coupe du panneau est le long de la route :**

De l'autre côté de la faille, la base de série correspond à une sédimentation détritique argilo-sableuse, surmontée par un paléosol rougeâtre, On note la présence d'une coulée volcanique, dont la base est concave. Elle est recouverte par 2m de sédimentation argilo-sableuse, surmontée par un sol, et coiffée par un tuf racinaire (3m) essentiellement sableux. Ses résidus de lavage montrent une quantité importante de terriers ;

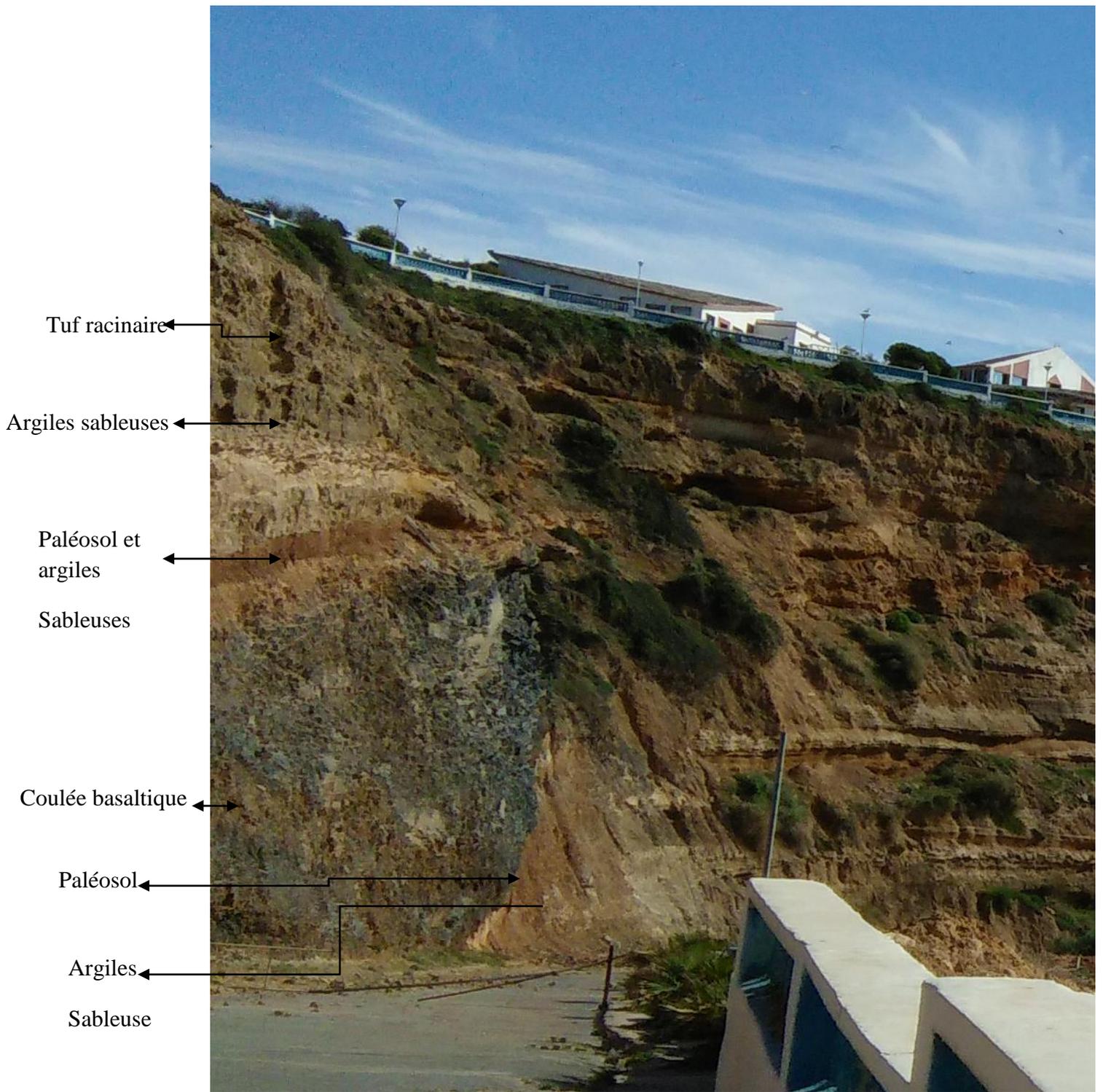


Figure.12 : les différentes formations du panneau est. Le long de la route.



Age	Colonne lithologique	Données GPS	Description	Les photos
Plio-Quaternaire		<p>N 32° 18' 22" W 1° 17' 49"</p> <p>N 35° 18' 27,68" W 1° 27' 67 76</p>	<p>Coulée N°3 Paléosol à la base 10-15cm. au sommet 20cm</p> <p>Coulée N°2</p>	<p>1 : Coulée N° 2 : Paléosol 3 :Coulée N°3</p>

Légende

Coulée basaltique

Paléosol

Figure.14 : Colonne litho stratigraphique aux niveaux de la plage et la route.

#### **D- Les différents épisodes paléogéographiques de la plage de la Marmite:**

L'étude sédimentologique et volcanique de notre région d'étude, nous a permis de retracer l'histoire paléogéographique au niveau du rivage au Plio-Quaternaire.

Le premier épisode correspond à la mise en place de la première coulée au niveau du rivage. Sa partie sommitale est scoriacée, ce qui témoigne d'un dépôt à l'air libre. Il s'en suit une sédimentation sableuse non stratifiée en milieu continentale.

Le deuxième épisode coïncide avec le dépôt d'un tuf volcanique. La présence des stratifications horizontales et finement rapprochées, dans cette séquence, témoigne d'une sédimentation en milieux marin calme. Cet épisode s'achève par le sol n°1.

Le troisième épisode est souligné par la mise en place de la coulée basaltique N°4, reposant sur un paléosol, très rouge. Sa partie inférieure concave, indique qu'elle s'est installée dans un chenal. Le sol pédologique rougeâtre qui la coiffe, confirme le retrait de la mer. Ce dernier marque la base de l'épisode suivant.

Le quatrième épisode débute par le sol pédologique rougeâtre et oxydé. Le retour de la mer se fait par une sédimentation d'argile sableuse verdâtre et stratifiée.

Le Cinquième épisode est noté par le retrait définitif de la mer. Il en résulte la mise en place d'un sol pédologique, puis des tufs racinaires qui coiffent la série.

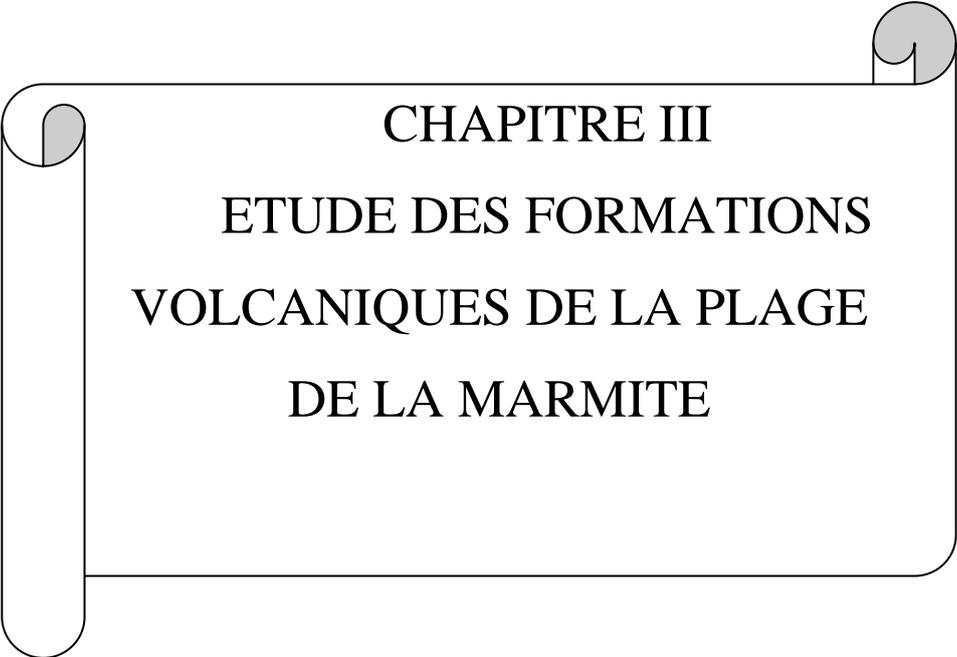
#### **IV- Conclusion :**

L'étude litho-stratigraphique de la plage de la Marmite a révélé la présence de plusieurs termes sédimentologiques, interrompus par 4 coulées volcaniques, reposant sur les paléosols.

La sédimentation est essentiellement détritique, correspondant à des bancs argilo-sableux, referment des stratifications soit horizontales ou en auge. Certains niveaux sont slumpés. Elle renferme en outre des sols pédologiques et des tufs volcaniques et d'autres racinaires.

La séquence est coiffée par un tuf racinaire dessinant une corniche.

La succession des termes rencontrés, leurs natures et leurs caractéristiques nous a permis de supposer la présence 5 épisodes paléogéographiques, correspondant aux variations du niveau de la mer. Ces caractéristiques, indiquent entre autre que la série étudiée, s'est effectuée dans la partie sommitale de la zone supratidale. Ce milieu, soumis à l'action des vagues, aurait été périodiquement inondé.



CHAPITRE III  
ETUDE DES FORMATIONS  
VOLCANIQUES DE LA PLAGE  
DE LA MARMITE

### Chapitre III : Etude des formations volcaniques de la Marmite:

III-1 : Présentation de la région d'étude du point de vue volcanologique :

L'affleurement de la plage Marmite a été mis en évidence lors des travaux d'une structure touristique (Fig. 15). Les coordonnées GPS sont :

35°18'19.45'' N et 1°27'50.90''W



Figure.15 : Vue d'ensemble de la plage «Marmite » et du complexe touristique.

Les coulées de la Marmite appartiennent aux affleurements volcaniques de la rive droite de la oued Tafna.

Situé a de l'embouchure de l'Oued Tafna, le massif volcanique de la Basse Tafna est essentiellement constitué de coulées et de scories basaltiques. Un assez grand nombre de cônes volcaniques de type explosif sont assez bien conservés sur les deux rives de la Basse Tafna.

Les formations sédimentaires sous-jacentes aux émissions volcaniques sont représentées soit par des unités charriées, soit par les assises du miocène post nappe 2° cycle, soit par des marnes claires de la Pliocène inférieure. (Fig.16)

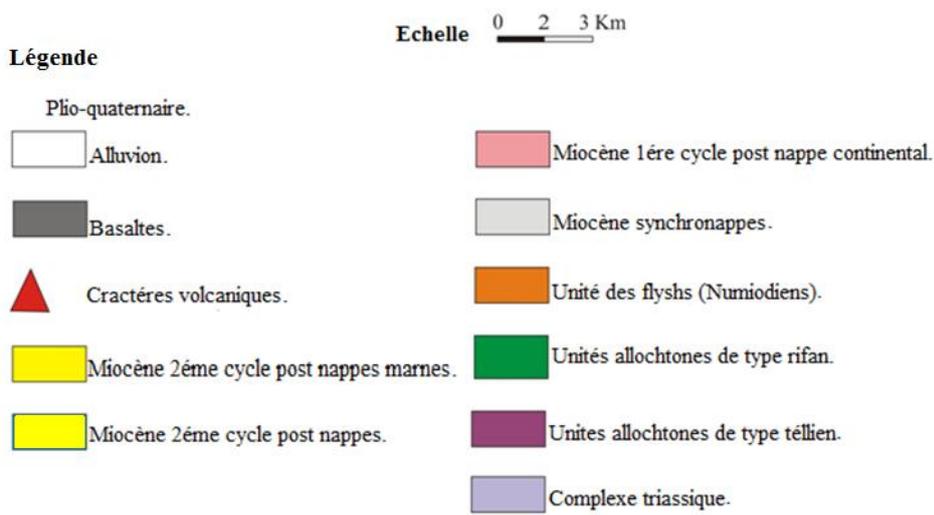
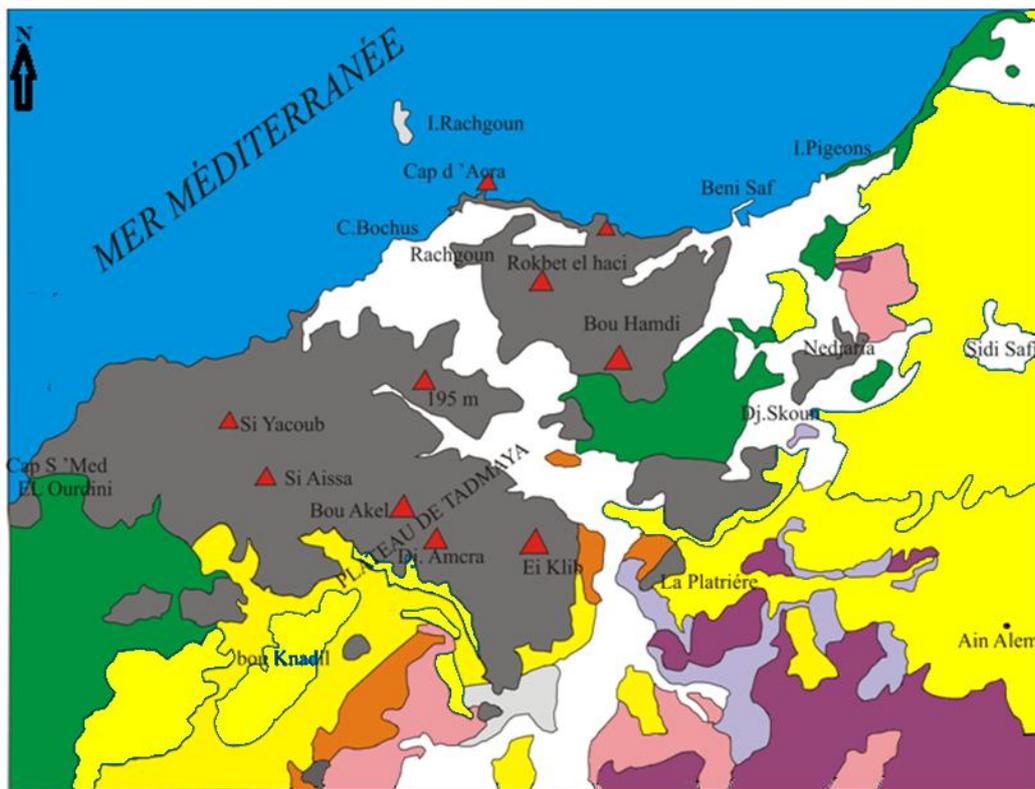


Figure. 16: Carte géologique du secteur de Béni Saf (Base Tafna ) (D'après Guardia, 1975), modifiée.

Dans tout ce secteur d'après Mégartsi (1985) les cratères volcaniques très érodés ne sont mis en évidence que par leur morphologie en dôme bien visible dans le paysage .La route de Béni Saf à Rachgoun, isole vers le Nord une série de cratères situés le long de la cote. Il s'agit d'ouest en est des volcans de Rachgoun, à l'embouchure de la Tafna, du cap d'Accra situé dans notre région d'étude, du pain de sucre et de Gadet er ghouzlane (Fig.17)



Figure.17 : Situation géographique des volcans de la rive droite de la Tafna aux environs de Béni Saf (Photo satellite Google) (Azzouni, 2010) .

Les produits volcaniques recouvrent soit les unités charriées soit les formations du Miocène. Les coulées dominent par rapport aux produits pyroclastiques (scories et tufs). *Le dynamisme est strombolien puis phréatomagmatique enfin il se termine par un épisode strombolien.* Contrairement à ce que l'on peut voir dans la région de Témouchent, dans la basse Tafna les cratères sont érodés et parfois ne subsiste que les cônes volcaniques remplis de scories bien visibles par leur morphologie en dôme. Sauf rares cas, les coulées sont difficilement attribuables à tel ou tel volcan. Toute la côte est jalonnée par ces cratères .Très certainement des cratères existent en mer

Dans la basse Tafna, deux épisodes volcaniques se sont succédés durant cette période pliocène (Bellon 1976, Bellon et Guardia 1980, Bellon et al, 1984Louni, 2002):

- ✓ un premier épisode entre 4,7 Ma et 3,5 Ma

✓ et un second épisode débutant à 2,7 Ma et se poursuivant jusqu'au Quaternaire. On note dans ce secteur une légère interruption de l'activité volcanique entre 3,5 Ma et 2,7

Dans notre secteur nous avons deux zones celle du cap d'Accra qui a été étudiée (Guardia, 1975, Mégartsi, 1985) et celle de la Marmite jamais étudiée et récemment dégagée.

### III.2 : La zone du cap d'Accra : (Tableau 1)

L'éruption du cap d'Accra a été responsable de l'émission des premières coulées vers 4,68 Ma. Celles-ci affleurent sur les plages d'Accra et de la Marmite.-(Coulée n°1 de notre étude) Les éruptions se sont poursuivies jusqu'au quaternaire.

Ref. Echantillon	Nature et affinité roche	Gisement	Provenance	Age (Ma)	Incertitude	Age moyenne +- incertitude
OR 32	Bas. Alc.	Coulée	Rachgoun	1.41	± 0,040	<b>1,41 ± 0,040</b>
1053			Cap d'Accra	1.45	± 0,14	1,45 ± 0,14
1044	Bas. Alc.	Coulée	Cap d'Accra	1.85	± 0,18	1,85 ± 0,18
OR 29	Bas. Alc.	Coulée sup.	Tadmaya	2.21	± 0,097	<b>2,21 ± 0,1</b>
1048			Ouest Cap d'Accra	4.09	± 0,20	4,09 ± 0,20

Tableau 1 : extrait du tableau II (Louni, 2002) Description des coulées : datations isotopiques K/Ar des laves alcalines

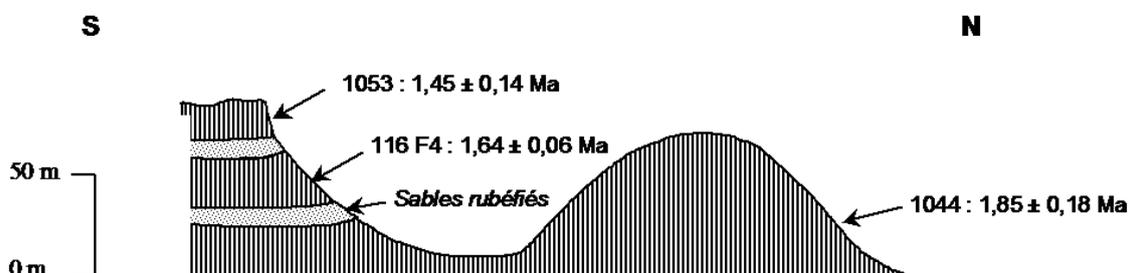


Figure 18. Basse Tafna : Cap d'Accra (Guardia, 1975)

### III-3 La zone de la Plage « Marmite » :

Deux coupes ont été réalisées, l'une le long de la plage, l'autre le long de la route menant à la plage :

#### III-3-1 : le long de la plage, panneau ouest :



Figure.19 : affleurement de la coulée n°1

#### Description de la 1<sup>ère</sup> coulée

- ✓ La série débute par une première coulée volcanique. Cette dernière est de couleur gris-noire et se débite en pelures d'oignons. Elle est traversée par plusieurs filons blanchâtres. Sa partie supérieure est scoriacée (fig.19)



Figure.20 : A affleurement de la 1<sup>ère</sup> coulée, b affleurement de la partie scoriacée

### III-3-2 : le long de la plage, panneau est :

#### Description de la 2<sup>ème</sup> coulée

- ✓ La deuxième coulée est de l'autre côté de la plage ; Elle présente une prismation fruste. Elle est gris clair à l'affleurement et assez altérée. Elle est séparée de la troisième coulée par un paléosol (Fig.21)

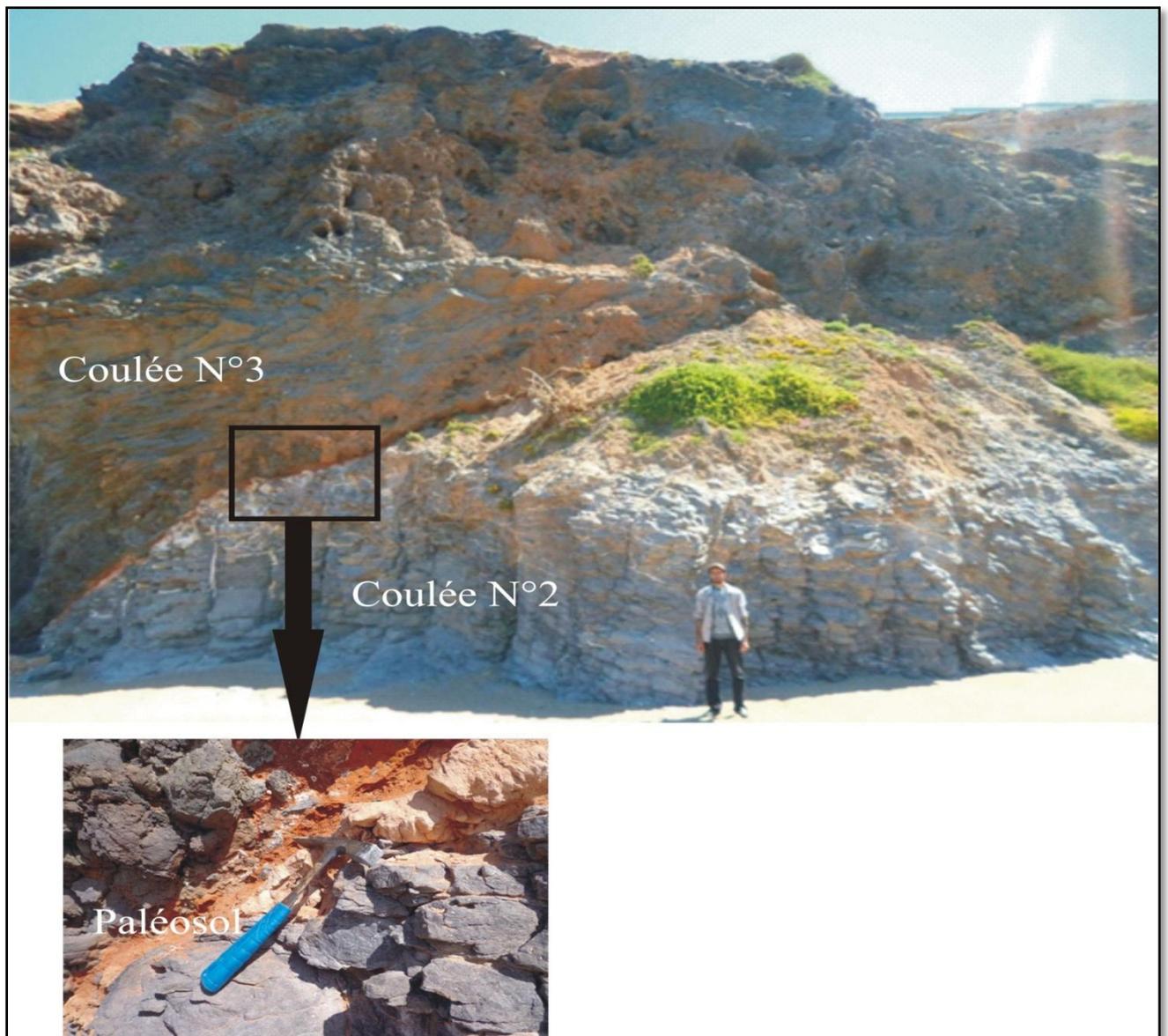


Figure.21 : Coulées n° 3 et 4 et paléosol entre la coulée 2 et la coulée 3

:

### Description de la 3<sup>ème</sup> coulée

- ✓ La troisième coulée est massive et forme un grand relief qui se prolonge en mer (fig. 23) .Elle présente une belle prismation à la base (fig.24) et une prismation fruste au sommet voire scoriacée. Elle semble avoir coulé dans un chenal étroit (fig.25).

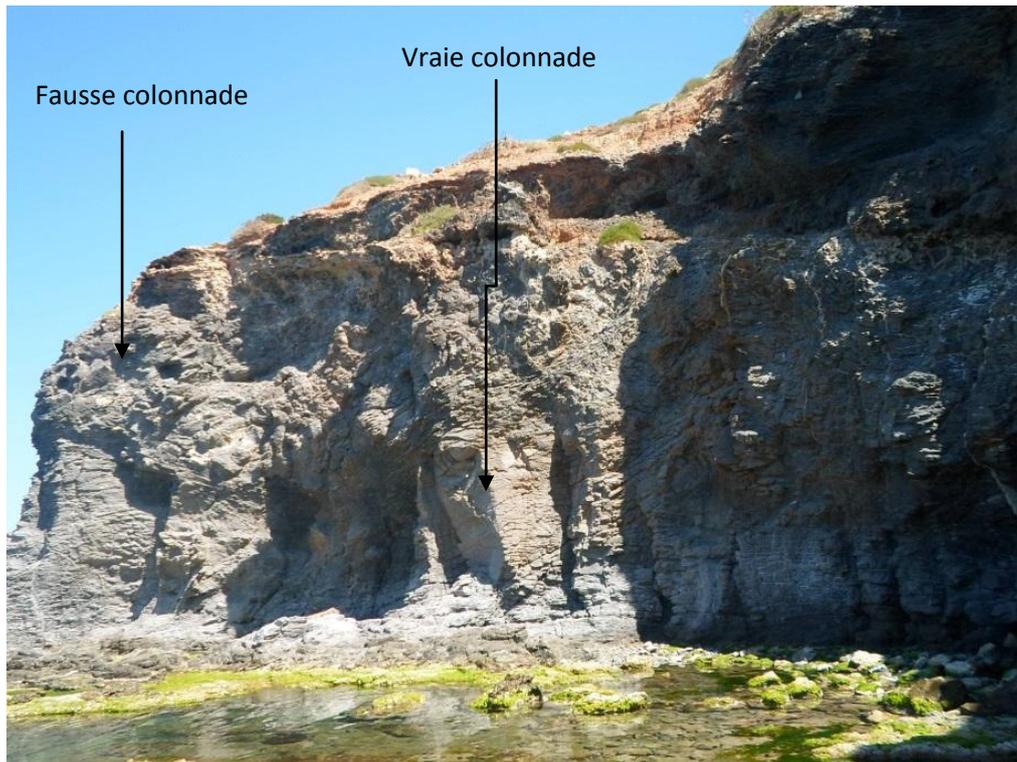


Figure.22 : affleurement de la coulée n°3 formant le relief



Figure.23 : Prolongement de la coulée 3 en mer.



Figure.24 : Photo montrant l'écoulement de la coulée 3 dans un chenal.



Figure.25: Cette photo montre une belle prismation de la coulée 3.

### III-3-2 : le long de la route, panneau est :

Le compartiment de gauche s'est affaissé. C'est ici qu'affleure la 4<sup>ème</sup> coulée.

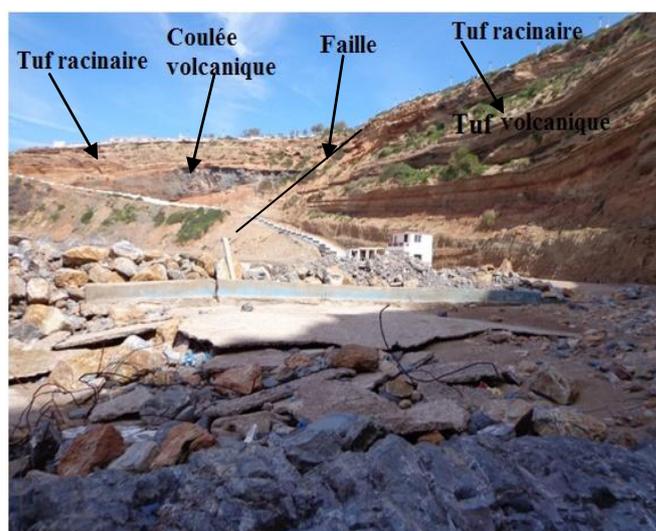


Figure.26 : vue panoramique de la 4<sup>ème</sup> coulée

#### Description de la 4<sup>ème</sup> coulée

C'est une coulée 4<sup>ème</sup> prisme assez régulière présentant à la base un paléosol suivi par une couche de scories puis la coulée 4<sup>ème</sup> massive qui s'est installée dans un chenal (voir

figure. 27). Elle a été recouverte par un sol sédimentaire puis par des argiles et tufs racinaires (voir pour le détail la partie lithostratigraphie).

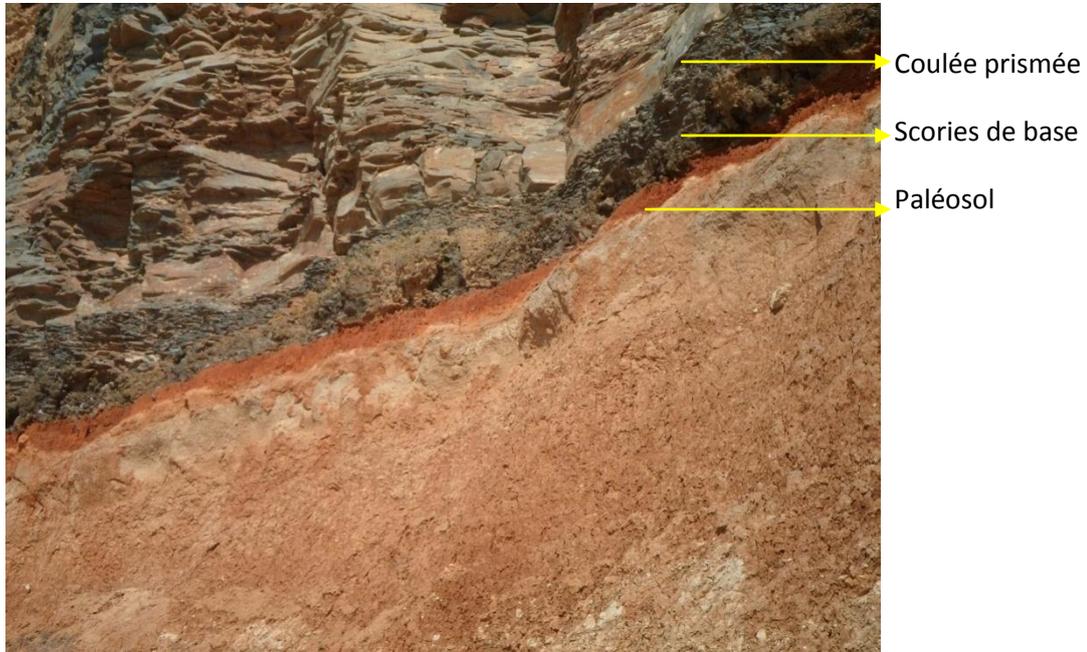


Figure.27 : Paléosol de la coulée n°4

### III-4 .ETUDE PETROGRAPHIQUE

#### III.4.1 Description macroscopique et microscopique

Toutes les coulées sont basaltiques. Les laves plio-quaternaires qui affleurent dans les régions d'Ain Témouchent, de la Basse Tafna, et des Souahlias sont alcalines L'association minéralogique est quasi constante. Les différences portent essentiellement sur la texture qui peut être aphyrique ou porphyrique la proportion des minéraux et la présence ou non de l'analcime. La première phase de cristallisation est principalement représentée par des phénocristaux automorphes, d'augite et d'olivine, qui apparaissent en grandes plages à contours corrodés. Le plagioclase est en plus faible quantité. L'amphibole cristallise par la suite.

Seules deux lames ont été réalisées pour étude au microscope polarisant. Ce sont les coulées 1 et 4.

**- Coulée 1 :**

A l'œil nu, ce sont essentiellement des basaltes de couleur gris-noir, montrant des taches blanches de calcite remplissant des trous et des petites lattes de plagioclases.



Figure.28 : roche basaltique Coulée N°1 (M1)

Au microscopique :

La texture est microlitique porphyrique à phénocristaux d'amphibole complètement altérée et oxydée.

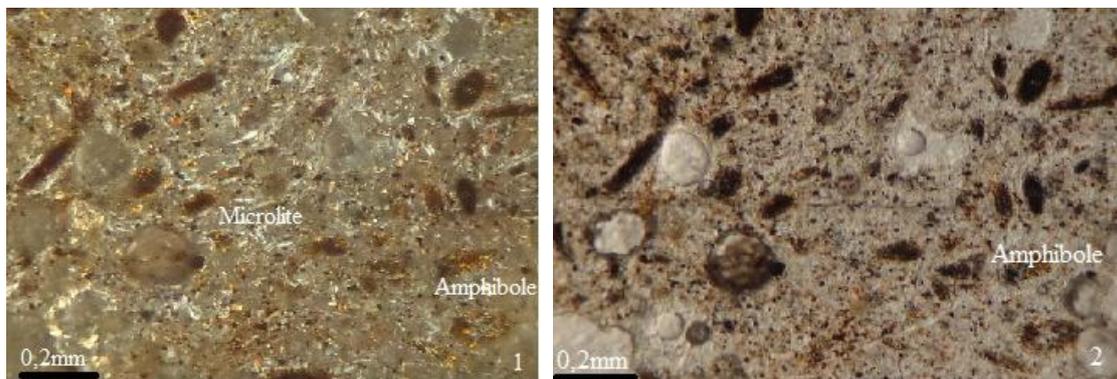


Figure.29 : Texture microlitique à phénocristaux de plagioclase et d'amphibole à droite en LP (1) et à gauche en LPA(2) ; M1 (Gr : X 4).

La composition minéralogique comprend :

**L'amphibole** : elle est complètement altérée .Elle se reconnaît seulement à sa forme .Elle est très petit taille (0.8 à 1 mm) et forme des phénocristaux de couleur généralement verte et brun – foncé. Elle est envahie par des minéraux opaques (Fig.30)

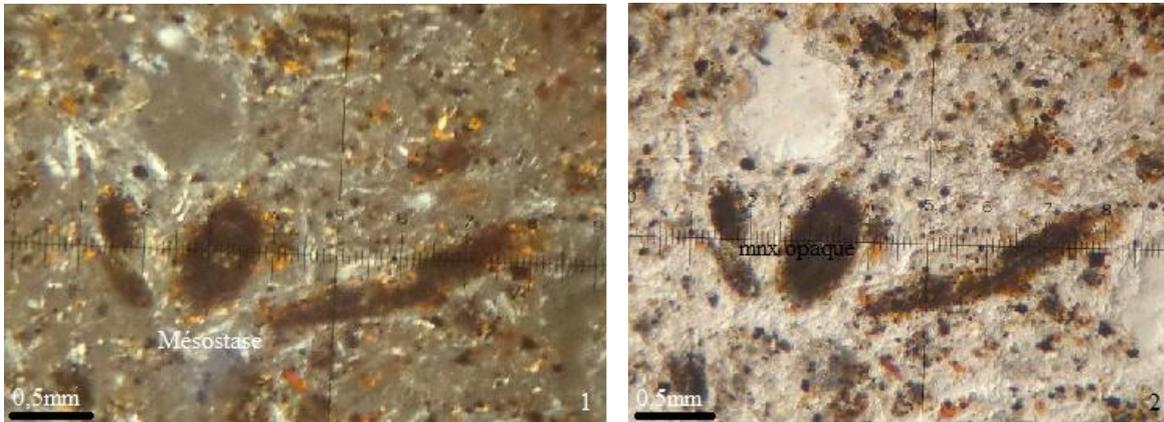


Figure.30 : cristaux d'amphibole oxydée (M1) en LP(1) et en LPA (2) ; M1 (Gr :X 10)

### **Les plagioclases**

Ils existent sous forme de microlites et sont indéterminables (Fig. 30)

### **Les minéraux opaques :**

Cette phase minérale se présente essentiellement en microcristaux. Les sections ont une taille inférieure à 0,5mm. Les minéraux opaques sont soit inclus dans les silicates ou éparpillés de façon irrégulière dans la mésostase côtoyant ainsi les microlites de plagioclase et cristaux d'amphibole.

### **La mésostase :**

Dans la mésostase, apparaissent de très nombreux petits minéraux opaques ainsi que de petites taches de couleur brun-rouge correspondant à l'iddingsite. On y trouve aussi des microlites de plagioclase. (80 % de microlites) et de 15 % de verre volcanique.

### **-Coulée 2 :**

A l'œil nu, ce sont essentiellement des basaltes de couleur noir renfermant des phénocristaux de minéraux noirs (pyroxènes ?) . Les trous sont remplis de calcite.



figure.31 : roche basaltique Coulée N°2 (M 5)

**-Coulée 3 :**

A l'œil nu, les basaltes apparaissent noirâtres présentant des lattes blanches de plagioclase, des minéraux noirs (pyroxènes) et des taches blanches de calcite remplissant les vides .microscopique à encoleur.



Figure.32 : roche basaltique Coulée N°3 (M 6).

**-Coulée 4 :**

A l'œil nu, les basaltes apparaissent gris ou brun. C'est une roche ferro-magnésienne essentiellement composée d'une mésostase grise avec quelques taches noires de pyroxènes et d'amphiboles.



Figure.33 : roche basaltique N°4.

Au microscopique, la texture est microlitique porphyrique à phénocristaux de pyroxènes et d'amphibole altérée.

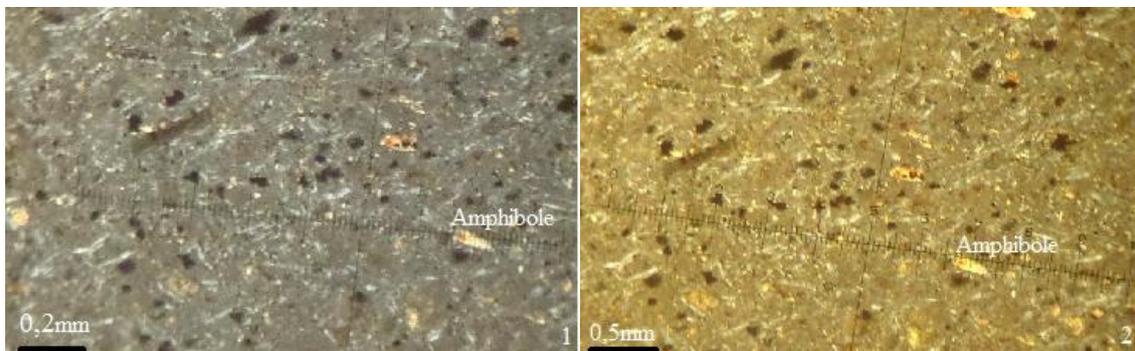


Figure.34 : texture microlitique porphyrique à phénocristaux de clinopyroxène et d'amphibole altérée en LPA(1) et LP(2) ; M10 (Gr : X 4).

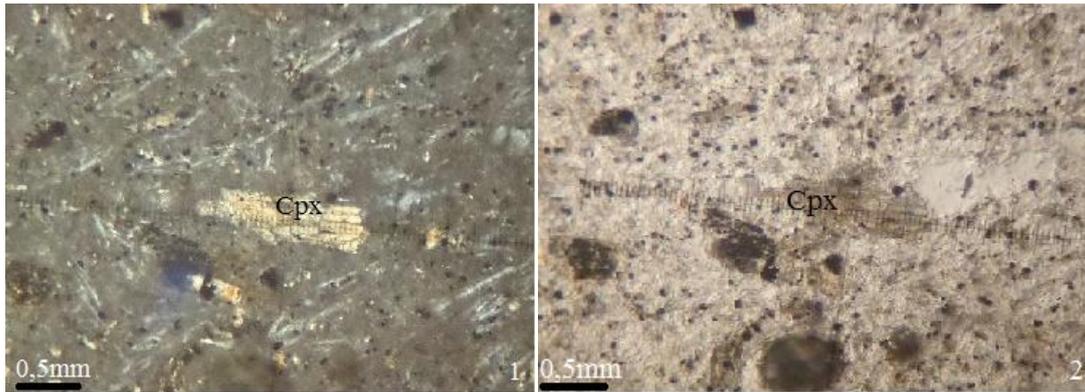


Figure.35 : cristaux de Cpx en LPA( 1) et en LP (2) ; M10 ( Gr :X 10).

**L'Amphibole** est complètement altérée, envahie par minéraux opaques.

**Le clinopyroxène** de taille comprise entre 0.1 et 0.3 mm se présente en individus automorphes (fig.35)

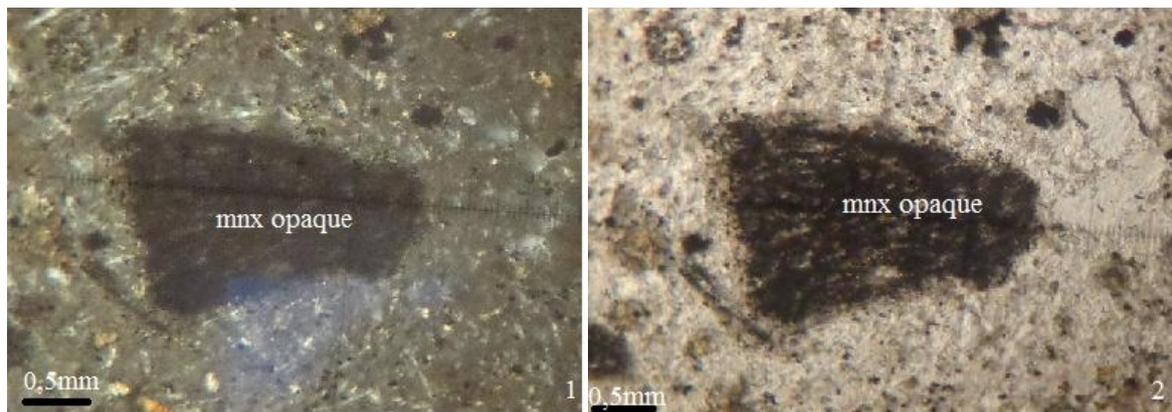


Figure.36 : les minéraux opaques LP(1) et en LPA(2) ; M10 (G: X10).

**Les minéraux opaques :**

(5%) Les opaques apparaissent sous différentes formes très petite tailles (0.5 à 0.8mm). Ils peuvent être automorphes à sub-automorphes. Ils envahissent l'amphibole (fig.35).

**La mésostase** : est essentiellement composée de microlites de plagioclase, d'augite (5 %) et de minéraux opaques

### III.4.2 Conclusion :

L'étude des roches volcaniques affleurant au niveau de la plage « la Marmite », a permis de mettre en évidence quatre coulées basaltiques séparées soit par une série sédimentaire qui les a recouvertes soit par un paléosol..

Seul deux coulées ont été étudiées au microscope polarisant :1 et 4

*La première coulée* est caractérisée par la dominance de phénocristaux d'amphibole La mésostase est riche en microlites de plagioclase et d'opagues

*La quatrième coulée* est représentée par des basaltes à phénocristaux d'amphibole et de pyroxène..La mésostase est riche en microlites de plagioclases et opaques.

Ces associations minérales et leurs relations chronologiques permettront de préciser les conditions physiques auxquelles étaient soumis les magmas initiaux. Ce travail n'a pas été réalisé et fera l'objet de travaux futurs.

Ainsi l'évolution des paragenèses minérales observées permet d'envisager que les laves alcalines sont constituées de minéraux différenciés. Les premiers minéraux à cristalliser sont les pyroxènes et les plagioclases auxquels sont associés quelques minéraux opaques automorphes. Ils sont suivis par l'amphibole. L'altération qui a suivi, engendrée par les fluides hydrothermaux, les a complètement oxydées.

## Conclusion général

L'étude pétrographique des roches volcaniques affleurant au niveau de la plage « la Marmite », a permis de mettre en évidence quatre coulées basaltiques séparées soit par une série sédimentaire qui les a recouvertes soit par un paléosol..

Seul deux coulées ont été étudiées au microscope polarisant :

*La première coulée* est caractérisée par la dominance de phénocristaux d'amphibole. La mésostase est riche en microlites de plagioclase et d'opales. *La deuxième coulée* est représentée par des basaltes à phénocristaux d'amphibole et de pyroxène. La mésostase est riche en microlites de plagioclases et opaques.

L'étude litho-stratigraphique de la plage de la Marmite a révélé la présence de plusieurs termes sédimentologiques, interrompus par 4 coulées volcaniques, reposant sur les paléosols.

La sédimentation est essentiellement détritique, correspondant à des bancs argilo-sableux, referment des stratifications soit horizontales ou en auge. Certains niveaux sont slumpés. Elle renferme en outre des sols pédologiques et des tufs volcaniques et d'autres racinaires.

La séquence est coiffée par un tuf racinaire dessinant une corniche.

La succession des termes rencontrés, leurs natures et leurs caractéristiques nous a permis de définir 5 épisodes paléogéographiques, correspondant aux variations du niveau de la mer. Ces caractéristiques, indiquent entre autre que la série étudiée, s'est effectuée dans la partie sommitale de la zone supratidale. Ce milieu, soumis à l'action des vagues, aurait été périodiquement inondé.

Le premier épisode correspond à la mise en place de la première coulée au niveau du rivage. Sa partie sommitale est scoriacée, ce qui témoigne d'un dépôt à l'air libre. Il s'en suit une sédimentation sableuse non stratifiée en milieu continentale. (fig. 37)

Le deuxième épisode coïncide avec le dépôt d'un tuf volcanique. La présence des stratifications horizontales et finement rapprochées, dans cette séquence, témoigne d'une

sédimentation en milieux marin calme. Cet épisode s'achève par le sol n°1. (fig. 37, ligne de rivage (a))

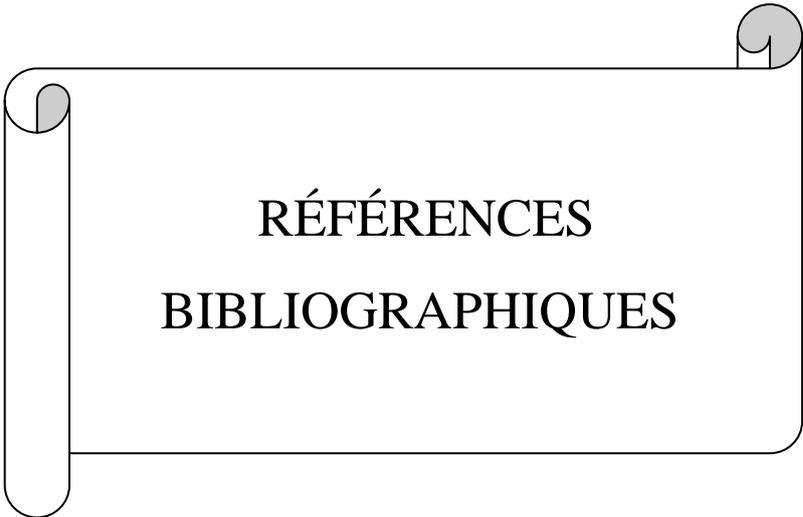
Le troisième épisode est souligné par la mise en place de la coulée basaltique N°4, reposant sur un paléosol, très rouge. Sa partie inférieure concave, indique qu'elle s'est installée dans un chenal. Le sol pédologique rougeâtre qui la coiffe, confirme le retrait de la mer (ligne de rivage (b)). Ce dernier marque la base de l'épisode suivant. (fig. 37)

Le quatrième épisode débute par le sol pédologique rougeâtre et oxydé. Le retour de la mer se fait par une sédimentation d'argile sableuse verdâtre et stratifiée. (fig. 37)

Le Cinquième épisode est noté par le retrait définitif de la mer (ligne de rivage (c)). Il en résulte la mise en place d'un sol pédologique, puis des tufs racinaires qui coiffent la série. (fig. 37)



Figure. 37 : Vue panoramique de la coupe du panneau Est avec les lignes des rivages enregistrées.



RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES

**Ameur, M., (1988)** - Etude stratigraphique et sédimentologique du Jurassique inférieur et moyen de la partie orientale de la chaîne du Fillaoussène. *Thèse Doctorat d'Etat, Univ, Oran*, 192 p.

**Bendoukha, R., (1987)** - Etude dynamique, pétrographique et géochimique d'un complexe volcanique plio- quaternaire de la Basse Tafna (Oranie occidentale). *Thèse Magister, USTHB, Alger*, 159 p.

**Belkabir, L, Bessdik, M. (1991)** - Essai de la synthèse bio stratigraphique du miocène post –nappe en oranie (Tafna, Bas Chéelif) 2 eme *Séminaire (Géologie pétrolifère SONATRACH)* Boumerdes , pp.32-634

**Boucif , A (2006)** - Etude de la sismicité du bassin néogène da la Tafna .Mén .Mag. *Univ. Oran , Algérie*

**Benali, H., (2007)** - Les minéralisations associées aux roches magmatiques tertiaires du Nord de l'Algérie : typologie, pétrologie, cadre géodynamique et implication métallogénique, *Thèse Doctorat d'Etat : pétrologie-structurale, USTHB (Alger)*,175p

**Bendoukha, R., (2008)** - Etude dynamique, pétrographique et géochimique du volcanisme alcalin Plio Quaternaire de l'Oranie (Algérie nord occidentale), *Thèse Doctorat, Univ, Oran*, 175p.

**Ciszak, R., (1993)** - Evolution géodynamique de la chaine tellienne en Oranie (Algérie occidentale) pendant le paléozoïque et le mésozoïque, *Thèse Doctorat d'Etat, Univ, Toulouse, (France)*, 513p.

**Coulon, C., Megartsi, M., Fourcade, S., Maury, R., Bellon, H., Louni-Hacini, A., Cotten, J., Coutelle, A., and Hermitte, D., (2002)** - Post collisional transition from calko alkaline to alkaline volcanism during the Neogene in Oranie (Algeria): magmatic expression of a slab breakoff. *Lithos*, vol.62, pp. 87-110.

**Dalloni , M. (1915)** - Le Miocène supérieur dans l'Ouest de l'Algérie ; couches a hipparion de la Tafna . *C. R. Acad. Sc. Paris* , 1961 : 639-641 .

**Guardia, P., (1975)** - Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord –occidentale. Relations structurales et paléogéographiques entre le Rif externe, le Tell et l'avant pays atlasique, *Thèse Sc. Univ, Nice (France)*, 289p.

**Guendouz, M., (1994)** - Evolution géomorphologique et géodynamique des monts de Traras (Oranie nord-occidentale). « Approche morphodynamique et perspectives d'aménagement et conservation des sols », *Thèse Doctorat d'Etat, USTHB (Alger)*.

**Louni-Hacini A., (2002)** - La transition du magmatisme calco-alcalin au magmatisme alcalin dans l'Oranie (Algérie nord occidentale) *Thèse Doc. D'état*, USTHB, Alger, 201p.

**Mattauer, M., (1968)**- Les Traits structuraux essentiels de la chaîne pyrénéenne *Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn* , vol.10, pp. 3-11.

**Megartsi, M., (1985)** - Le volcanisme Mio-Plio-Quaternaire de l'Oranie nord – occidentale. Géologie, pétrologie et géodynamique, *Thèse Doctorat d'Etat*, USTHB (Alger), 296p.

**Sadran, G., (1952)** - Les roches cristallines du littoral oranais. XIXe Congrès géologique international Alger. Monographies régionales, 1<sup>ère</sup> série, n° 18, Algérie.

**Perrodon , A . (1957)** – Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale . *Bul. Serv . Carte géol. .Algérie* , 12-328 p.