



N°d'ordre :

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université d'Oran
Faculté des Sciences de la Terre, de Géographie et d'Aménagement du Territoire
Département de Géologie

Mémoire

Présenté pour l'obtention du grade
Master en Géologie

Option : Magmatisme, Géodynamique et Transferts Lithosphériques

Thème :

**La relation entre volcanisme alcalin plio-quadernaire de l'Oranie nord occidentale
et la tectogenèse**

Présenté par:

TERFAOUI Mohammed

Soutenu le : 02/10/2014 devant la commission d'examen :

Mr. ZERKA M.	Professeur	Université d'Oran	Président
Mr. BENDOUKHA R.	M.C.A	Université d'Oran	Rapporteur
Mr. MAHMOUDI M.	M.A.A	Université d'Oran	Examineur

Oran, 201

Dédicaces

Je souhaite que le dieu merci ma chère mère et que son âme repose en paradis.

Je dédie mes grandes pères et leur soutenue morale, pour leur efforts qu'ils ont fourni jusqu'à maintenant et qui ont toujours été soucieux de mon bien, sans oublié mon père , mes frère sans oublie mes sœurs mes oncles , ma tante , tous mes cousins et cousines commençant par Fatima à Mohamed et en fin je n'oublie pas surtout Dakheli.R qui ma aider beaucoup, Fatiha, et spécifiquement mes amis de promo 2008 LMD (Youcef , Oussama , Bouslah , Boukhari , Hocine , Abdelghani , Hicham , Zeiatar , Mahboubi et Yacine négro) qui ont donnés et laisser les meilleur souvenir

REMERCIEMENTS

En premier lieu je tien tous le remercie au Dieu

On dit souvent que «le trajet est aussi important que la destination». Les cinq années de maitrises nous ont permis de bien comprendre la signification de cette phrase toute simple. Ce parcours, en effet ne s'est pas réalisé sans défis et sans soulever de nombreuses questions pour lesquelles les réponses nécessitent de longues heures de travail

Ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'aide et la collaboration de nombreuses personnes.

Qu'elles trouvent ici l'expression de toutes nos gratitudee.

Je tien tout particulièrement à remercier **Mr BENDOUKHA.R**, maitre de conférence à l'Université d'Oran, pour avoir dirigé avec beaucoup d'attention et de soin ce travail. Je suis très reconnaissant pour sa disponibilité, sa bienveillance et son soutien permanent.

On lui doit beaucoup pour le contenu du travail présenté, pour ses critiques constructives et son aide aux différentes entraves rencontrées, et pour sa gentillesse et sa bonté.

Je remercie vivement monsieur **Mr ZERKA.M**, professeur à l'Université d'Oran, d'avoir accepté de présider le jury, et je lui exprime mes sincères reconnaissances pour son aide à sa réalisation.

Mes sincères remerciements vont également à **Mr. MAHMOUDI. M**, maitre de conférences à l'Université d'Oran, pour avoir accepté de faire partie du jury.

Je remercie aussi tous les professeurs de la faculté des Sciences de la terre de l'Université d'Oran, en particulier ceux de la spécialité des **Ensembles Cristallins Mr .SEDDIKI , Mr.ZEROUAL , Mr.TABELIOUNA , Mme.REMACI**, ainsi que tous le personnel administratif.

Je remercie les plus sincères vont ma familles qu'ils m'ont toujours encouragés, orientés, et aidés dans la vie.

Enfin, à tous nos ami(e)s, pour leurs soutiens et encouragements.

Sommaire

Chapitre I : Généralités

1- Introduction	6
2- Cadre géographique.....	7
3- Cadre géologique et structural.....	9
a- un autochtone	9
b- Le para-autochtone.....	9
c- L'allochtone métamorphique	9
d- L'allochtone non métamorphique	10
4- Historique des travaux.....	11
5- Objectif de travail.....	13

Chapitre II : Volcanologie et synthèse pétrographique

1- INTRODUCTION	14
2- Volcanisme plio-quadernaire	15
a- la moyenne Tafna	15
b- le massif de Souahlia.....	17
c- le massif de la Basse Tafna :	19
d- le complexe volcanique d'Ain Témouchent :	20
3- Dynamisme volcanique.....	22
a- Dynamisme de la Moyenne Tafna :.....	23
b- Dynamisme du massif volcanique de Souahlia :	23
c- Dynamisme du massif volcanique de la Basse Tafna.....	24
d- Dynamisme du massif d'Ain Témouchent.....	25
4- Synthèse à l'étude pétrographique	26
a- la Moyenne Tafna.....	26
b- le complexe volcanique de Souahlia	27
c- la Basse Tafna	27
d- le massif volcanique d'Ain Témouchent.....	28
5- Conclusion	30

Chapitre III : Fracturation de l'oranie nord occidentale

1-Introduction.....	
---------------------	--

2- Principales direction de failles en Oranie occidentale	31
a- Les failles de direction moyenne N 00	31
b- Les fractures de direction N 20	31
c- Les fractures de direction moyenne N 40.....	31
d- Les fractures de direction N 50	32
e- Les fractures de direction N 60	32
orientation moyenne NE-SW	34
orientation moyenne SE-NW	34
f- Les fractures de direction moyenne N90.....	34
g- Les fractures de direction N 120.....	34
h- Les fractures de direction N 140.....	36
L'orientation moyenne SE-NW.....	38
L'orientation moyenne NE-SW.....	38
L'orientation moyenne E-W.....	39
3- Discussion et relation du volcanisme avec la fracturation	39
Conclusion générale.....	43
Référence bibliographique Erreur ! Signet non défini.	
Liste des figures Erreur ! Signet non défini.	
Liste des tables Erreur ! Signet non défini.	

Chapitre I

Généralités

1- Introduction :

La méditerranée occidentale a connu une importante activité magmatique depuis le paléocène jusqu'au quaternaire récent. Le magmatisme représenté par une grande variété de roches volcaniques et plutoniques révèle des séries : calco-alcaline, shoshonitique et alcaline.

L'oranie nord occidentale située à la jonction du 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'srida, à l'Ouest, Flanc sud du Djebel Fillaoucène, Souhalia, Basse Tafna, Ain Témouchent, Tifaraouine jusqu'au pointement éruptif de Mohammedia à l'Est (Gentil, 1903; Lacroix, 1913, 1924 et 1925; Sadran, 1958; Megartsi, 1982; Megartsi, 1985; Bendoukha, 1987; Abbad, 1993; Louni et al., 1995; Tabliouna, 1997; Piqué et al., 1998; Maury et al., 2000; Benali, 2001; Coulon et al. 2002; Louni-Hacini, 2002; Bendoukha 2008; Bendoukha et al. 2009).

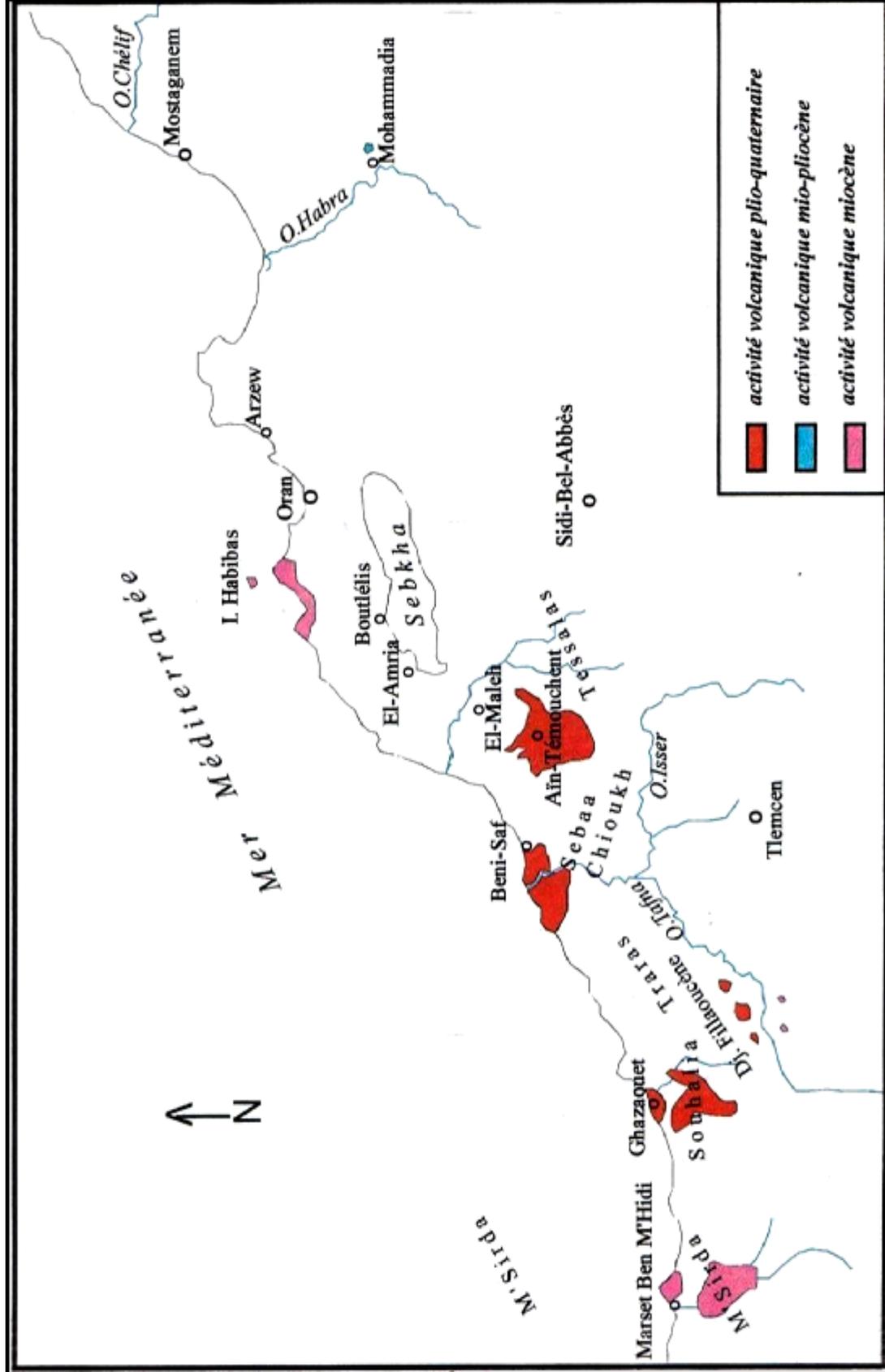
Ce volcanisme montre un changement de composition au cours du temps: de calco-alcalin au Miocène, il devient alcalin au Plio-quaternaire.

Cette évolution, qui apparaît généralisée à l'ensemble du pourtour de la Méditerranée occidentale, est attribuée soit à un contexte particulier de subduction de la plaque Alboran sous la plaque Afrique et dont l'activité aurait été stoppée au Pliocène inférieur (Guardia, 1975; Bellon, 1976; Louni-Hacini et al. 1995; El-Azzouzi et al. 1999; Maury et al. 2000), soit à un contexte d'amincissement lithosphérique lié à la réactivation d'un vaste cisaillement parallèle à la marge nord-africaine (Hernandez et al. 1987; Piqué et al. 1998) ou en cours à une combinaison complexe, dans l'espace et dans le temps, des deux Processus (Zerka et al. 2002; Zerka, 2004).

2-Cadre géographique

L'oranie nord occidentale est caractérisée par d'importants complexes volcaniques plus ou moins éloignés les uns des autres et qui sont d'Est en Ouest (*Fig. 1*)

- le Sahel d'Oran, situé à environ 40 km à l'Ouest d'Oran et s'étend depuis cap Signale, à l'Est, jusqu'au cap Figalo à l'Ouest. Il comprend le secteur de Tifraouine-Bouzedjar et les Habibas.
- le secteur d'Ain Témouchent, situé à environ 70 km au Sud-Ouest d'Oran, dont les produitsémis ont atteint les alentours de Chàabet El Ham, au nord le Douar Chentouf à l'Est, Ain Tolba et Ain Kihal au sud et les environs de Sidi Safi à l'Ouest.
- Le massif de Basse Tafna est situé à 90 km à l'Ouest d'Oran Il couvre une superficie de 200Km² de part et d'autre de l'Oued Tafna et s'étale depuis le cap Sidi Mohamed El Ourdini, Jusqu'à la ville de Beni Saf à l'Est.
- Le massif volcanique des Souhalia, à environ 130 Km au Sud-Ouest à Oran, situé à l'ouest des Traras et s'étale de part et de l'oued EL Marsa depuis la ville de Ghazaouet jusqu'aNedroma.
- La Moyenne Tafna, comprend les émissions volcanique qui sont rapportée au flanc sud duDjebel Fillaoucene ainsi que les secteurs de Hadjra El Kahla et d'Ain Romana.
- Le massif de M'sirda, situé à la frontière algéro-marocaine, il s'étend depuis Mersa BenM'hidi, à l'Ouest, jusqu'au Kelah à l'est.



3- Cadre géologique et structural :

Les formations géologiques de l'Oranie nord occidentale s'intègrent dans la zone tellienne du Domaine externe de la chaîne alpine, cette zone tellienne comprend plusieurs domaines structuraux (*Fig.2*).

a-un autochtone :

Il est représenté par un substratum paléozoïque recouvert par une série mésozoïque plus ou moins développée affleurant près d'Ain Témouchent au Djebel Tounit et près du Douar Chentouf ainsi qu'au Sud-est et au Sud-ouest des Souahlia et dans le flanc Sud de Djebel Fillaoucène.

Des dépôts du miocène du premier cycle post-nappe formée d'argile verte, de grès et de poudingues. Une formation constituée de marnes et de calcaires récifaux attribuée au miocène des deuxièmes cycles post-nappe (Guardia, 1975; Fenet, 1975).

Ces dépôts apparaissent localement dans les M'srida, à l'Est, et à l'Ouest dans les Souahlia ainsi que tout autour de la Basse Tafna et de la région de Ain Témouchent.

Un pliocène constitué essentiellement de niveaux gréseux à la base et marneux au sommet, celui-ci afflue aux embouchures de l'Oued Tafna et de l'Oued Hallouf.

Le quaternaire représenté, dans la région, localement par des dépôts lacustres, des sols rougeâtres et de la croûte calcaire.

b- Le para-autochtone :

Cette unité est formée essentiellement par des formations marneuses, a été charriées au sein d'un bassin miocène synchro-nappes, et a été datée du Serravalien (Guardia, 1975; Bellon et al, 1984).

Celle-ci est assez développée également dans la région du M'Sirda, dans le flanc Sud de Djebel Fillaoucène ainsi que tout autour des Souahlia, dans les Sabàa Chioukh, dans la vallée de la Basse Tafna et dans la région d'Ain Témouchent.

c- L'allochtone métamorphique:

L'allochtone métamorphique s'étend depuis la frontière algéro-marocaine à l'Ouest jusqu'au mont d'Arzew à l'Est d'Oran, il est constitué de formation métamorphique de type rifain. Nous pouvons reconnaître :

-L'unité de Djebel Houariya : se situe au sud- Est du BéniSaf. Elle est représentée par des terrains primaires (Carbonifère supérieur-permien) constitués de schistes sombres et de flysch schisto-gréseux, de quartz ainsi que par des poudingues à galets de quartz (Guardia, 1975).

lesquels se superpose une couverture sédimentaire d'âge Jurassique constituée essentiellement de formation d'âge paléozoïque et mésozoïque (Zerka, 1991) .

-L'unité d'Elmaleh : elle affleure au Djebel Sidi Kacem ou on reconnaît des schistes d'âge Jurassique moyen et supérieur et des calcaires d'âge Jurassique supérieur.

-L'unité des Souahlia apparaît au Sud de Ghazaouet ainsi que dans les M'Sirda. Elle est formée de matériel métamorphique d'âge Jurassique supérieur à crétacé inférieur.

-L'unité de Tadjera: située au Sud-ouest de Ghazaouet est d'allure très chaotique. Elle est constituée de sédiments d'âge Trias jusqu'au jurassique.

d- L'allochtone non métamorphique:

Il forme les unités telliennes et numidiennes de l'Oranie et comprend :

- l'unité des Chouala située au nord des Sabàa, Chioukh, et au Sud de Basse Tafna est composée de marne du crétacé inférieur à Oligocène parfois associées à des blocs de calcaires Jurassique.

-L'unité sénonienne formée de terrains d'âge Crétacé supérieur à Eocène moyen supérieur apparaît dans les monts de Sabàa Chioukh.

Elle matérialisée par des marnes et de calcaires d'âge campanien supérieur, à Maastrichtien inférieur vers Béni Saf.

-L'unité oligocène, constituée de carbonates et de grès à ciment calcaire d'âge Oligo-Aquitaniens, apparaît près d'Aghlal.

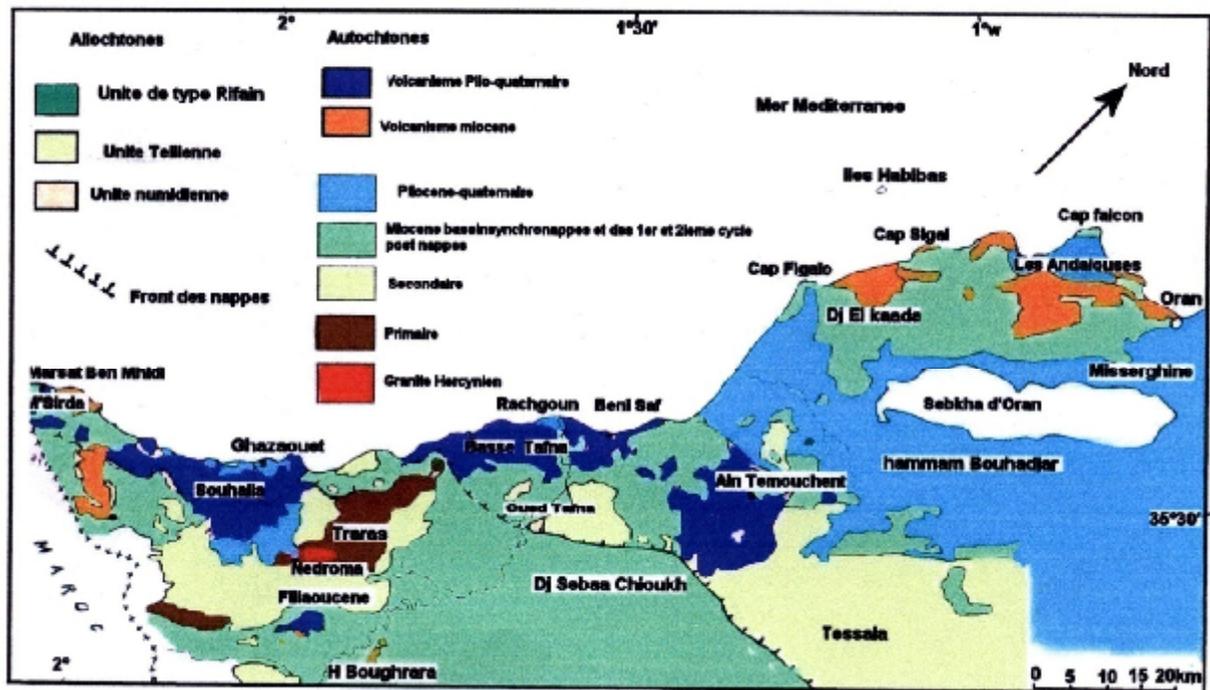


Fig.2 : Cadre géologique et structural de l'oranie nord occidentale (Bendoukha et al 2009)

4-Historique des travaux :

Les volcanique de l'Oranie- occidentale ont fait l'Objet de nombreux travaux. Les plus anciens d'entre-deux, du XIX (éme) siècle, ont abouti à des notes succinctes portant sur l'étude de zones très limitées.

Ainsi Velain (1874), Pouyanne (1877) et Curie Flamand (1889) ont commencé par donner de bref aperçus pétrographiques des roches effusives des Iles Habibas de la Moyenne Tafna et du secteur du Tifraouine.

Par la suite, et des débuts XX (éme) siècle, plusieurs auteurs se sont intéressés au gisement magmatique de l'Oranie.

Dans un premier gentil (1903), parallèlement à la publication d'une carte géologique au 1 ; 200000, a élaboré une étude plus conséquente des massifs éruptifs de la moyenne et Tafna, du Tifraouine, des iles Habibas et du secteur d'Ain Témouchent.

Lacroix (de 1893 à 1927) dans plusieurs de ses ouvrages, apporté des précisions sur la minéralogie et la chimie des laves de la région. De nombreux échantillon, remis par Velain et Gentil, ont été cités dans cette publication sur « La minéralogie de la France et de ses colonies» et sur « Les enclaves des roches volcanique ».

Il fut le premier à qualifier les produits effusifs d'Ain Témouchent de basanitoïde à analcime précisant ainsi, du point de vue pétrographique, le caractère sous-saturé

Par la suite, Gautier (1938) apportent quelques précisions sur le caractère minéralogique et chimique des roches volcanique d'Ain Témouchent.

Sadran (1958) a axé beaucoup plus ses travaux sur le volcanisme récent de l'Oranie et a publié une étude plus précise, des massifs éruptifs et produits émis, comportant une cartographie des différents centres d'émission et nombreuses analyses des divers ensembles pétrographique. Il signale également la présence d'enclaves de natures pétrographiques variées.

De par leur études structurales, Fenet (1975) et Guardia (1975) adoptent pour l'Oranie un modèle les 1 conceptions « nappistes » tout en précisant la stratigraphie d'un grand nombre de secteurs et actualisant par leur arguments d'intéressantes interprétations géodynamique à l'échelle régional.

D'un point de vue chronologique, Bellon (1976), Bellon et Brousse (1977), Bellon et Guardia (1980) et Bellon et al (1984) ont caractérisé la position stratigraphie et l'âge de mise en place du volcanisme oranais par le biais d'un certain nombre de mesures radiométrique et datations micropaléontologique.

Megartsi (1985) a présenté une synthèse géologique, pétrologie et géodynamique de tout le volcanisme mio-plio-quaternaire de l'Oranie nord -occidentale.

Il Différencie les manifestations volcanique calco-alkalin et d'âge miocène (secteur de Tifraouine-Bouzedjar) des éruptions alcalines mio-pliocènes (M'sirda et la Moyenne Tafna) et plio- quaternaire (massifs des Souahlia, de la Basse Tafna et d'Ain Témouchent).

Bendoukha (1987), Bendoukha(2008), Bendoukha et al,(2009) dans ses travaux sur les roches volcaniques de la Basse Tafna, a précisé la nature alcaline de ce massif. Il met en évidence un épisode dynamique phréatomagmatique intercalé entre deux épisodes strombolien.

En outre, il discute le problème des sources basaltique du volcanisme mio –plio-quaternaire de l'oranie nord occidentale.

Abbad (1993) présente une étude volcanique, pétrographique et géochimique du complexe éruptif des Souhlia (autour de Ghazaouet) et souligne son caractère alcalin.

Louni-Hacini et al, (1995) proposent de nouvelles datations radiométrique (K-Ar) de la transition du volcanisme calco-alkalin au volcanisme alcalin d'Oranie. Ils obtiennent des âges plus jeunes que ceux présentés par Bellon et Guardia (1980). Tabeiouna (1997), dans son étude sur les roches volcanique de la région d'Ain Témouchent, détaille la volcanologie de ce secteur. Il met en évidence L'existence d'un épisode phréatomagmatique intercalé entre deux épisodes strombolien.

Maury et al (2000), Coulon et al. (2000), et Louni-Hacini (2002) suggèrent que la transition du volcanisme néogène, de calco-alcalin à alcalin en Oranie, est post-collisionnelle et serait due à l'expression magmatique d'une rupture de lithosphère subductée.

Les enclaves ultrabasiques associées aux produits d'Ain Témouchent et de la Basse Tafna ont été étudiées par Zerka (1991), Zerka et al. (1996 et 1997), Zerka et al. (2002) et Zerka (2004). Certaines de ces roches sont d'origine mantellique et montrent que le manteau supérieur oranais, source des basaltes alcalins observés en surface, est caractérisé par d'importantes hétérogénéités texturales minéralogiques résultant de cisaillements lithosphériques en contexte distensif accompagnant des processus métasomatiques.

Nous n'omettrons pas de signaler l'élaboration de nombreux mémoires d'Ingénieur d'Etat inédits, soutenus à l'Université d'Oran, et ayant traité, chacun de son côté, divers aspects du volcanisme néogène de l'Oranie : (Kheroua, 1990; Lagraa et Nekkab, 1990; Tabetiouna, 1990 ; Benmerzoug et Zinet, 1993 ; Achour et Hamma, 1995 ; Bouziane, 1995; Mazouni, 1998 ; Charef, 1999 ; Benfréha et Mehalli 2000 ; Benali, 2001).

5- Objectif de travail :

Le but du travail consiste à :

- mettre en évidence les principales fractures de la mise en place ayant affecté les massifs volcaniques d'âge plio-quadernaire.
- de présenter à l'aide de rosaces les principales directions de fracture de l'encaissant
- de présenter à l'aide de rosaces les principales directions de fracture des massifs volcaniques d'âge Plio-quadernaire de l'Oranie nord occidentale.
- de mettre en évidence la relation entre le volcanisme et la tectogenèse.
- de discuter l'arrivée des produits volcaniques en surface.

Chapitre II

Volcanologie et synthèse pétrographique

1- INTRODUCTION :

Le magma produit au niveau de la lithosphère est susceptible d'un moment à un autre de remonter en surface à la faveur d'une éruption volcanique. Ce phénomène répond à des processus relativement continus.

La volcanologie nous permet de comprendre ce dernier, par l'étude de la morphologie des centres d'émission, des éruptions volcaniques et de la mise en place de magma.

Le magmatisme Néogène à quaternaire de l'Oranie nord-occidentale, n'est représenté que par des émissions volcaniques (Sadran, 1985 ; Guardia, 1975 ; Megartsi, 1985). Ils se répartissent depuis les M'sirda à l'Ouest jusqu'à pointement éruptif de Mohammadia à l'Est.

Le volcanisme de la région Oranaise a connu deux grands épisodes d'activité, le premier est d'âge Miocène à caractère calco-alcalin, affleure dans les secteurs du Sahel d'Oran, des îles Habibas. Le second, d'âge plio-quaternaire à affinité alcaline qui est le cadre de notre travail, (fig.03)

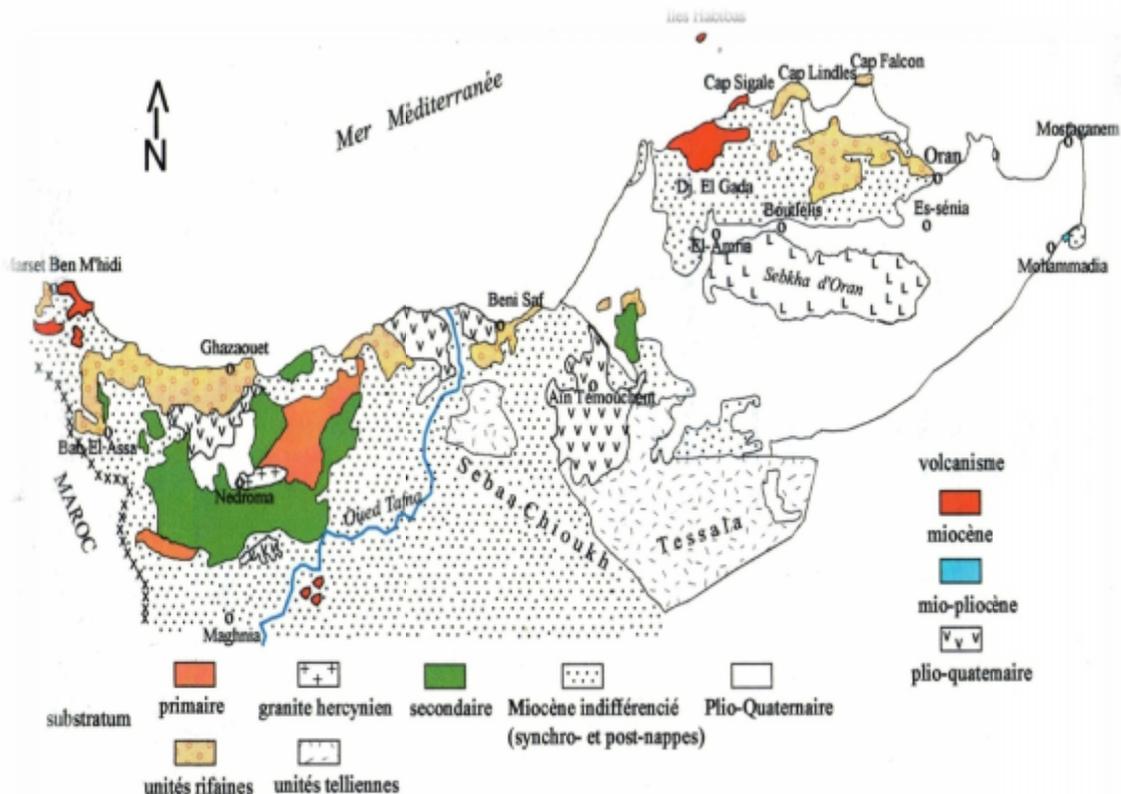


Fig.03 : Contexte géologique de l'Oranie nord occidentale (in Megartsi, 1985, redessinée).

2- Volcanisme plio-quaternaire :

Les manifestations plio-quaternaire sont marqués par une grande étendue des surfaces couvertes et par des épanchements de nature basique, elles se rapportent aux complexes volcaniques de la moyenne Tafna (rive gauche), des Souahlia, de la Basse Tafna et d'Ain Témouchent. Les âges de mises en place ont été déterminés d'abord de manière relative, sur la base de critères stratigraphiques se rapportant aux formations sédimentaires qui encadrent les roches effusives. Dans le complexe d'Ain Témouchent, les âges de -0,82 à -1,28 Ma, obtenus par Louni-Hacini et al (1995), ne seraient représentatifs que des toutes dernières manifestations effusives de ce secteur. Certaines émissions volcaniques paraissent plus anciennes et n'ont pas encore été datées (Zerka, 2004).

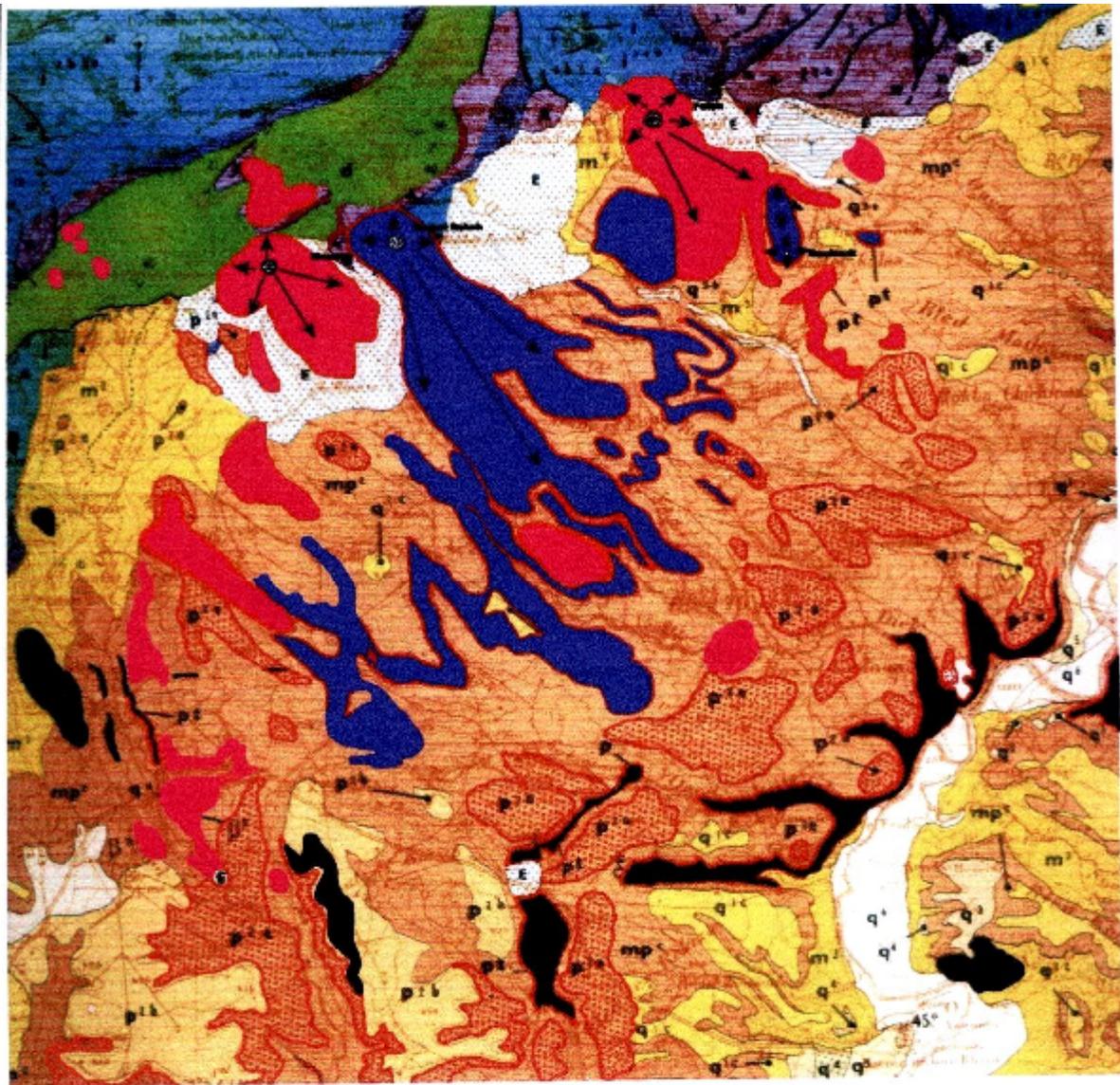
Les produits rejetés par les centres d'émissions de l'ensemble des massifs reposent soit :

- Sur un substratum gréseux attribué au Villafranchien (Sadran, 1985).
- Sur un matériel de nappes (Souahlia et Basse Tafna).
- Sur les assises du miocène.
- Sur un niveau conglomératique d'âge Pliocène (flanc sud de Djebel Fillaoucène).

A- la moyenne Tafna :

Les affleurements de nature basaltiques situent sur le flanc méridional de Djebel Fillaoucène, montrent que Les émissions sont plus ou moins éparpillées. Elles se sont épanchées autour de quatre centres éruptifs :(le volcan de Boutrak ; Sidi Ali Benzomra ; Ain Fetah et Ain El-Maàden) (**fig.4**). ce dernier a produit cinq coulées basaltiques. il est considéré comme étant le plus important de ce complexe volcanique. (**Tab.1**).

les laves basaltiques se sont épanchées en grande quantité vers le SE et le SW, ces derniers reposent soit sur un substratum conglomératique rougeâtre Pliocène (Guardia, 1975), ou des marnes d'âge Miocène du 2^{ème} cycle post – nappes.



Echelle:1/50000



Fig.04 : Situation géographique des volcans du Djebel Fillaoucene (in Bendoukha 2008)

<i>La Moyenne Tafna-rive gauche</i>	<i>Nombre de coulée</i>
- Boutrak	- 1
- Ain El-Maaden	- 5
- Sidi Ali Benzomra	- Prisme verticaux
- Ain Fetah	- 2

Tab.01 :Tableau récapitulatif des centres d'émission et des coulées émises de La Moyenne Tafna-rive gauche

B - le massif de Souahlia :

Le complexe volcanique de Souahlia est l'ensemble d'une près de vingtaine centre éruptif, situé à l'Ouest des Traras et répartis en deux secteurs par rapport à Oued El Marsa(**fig.5**).la rive droite englobe onze centres éloignées les uns des autres,tandis que la rive gauche est l'association de huit volcans(**Tab.02**).les éruptions volcaniques forment des vastes plateaux basaltiques,d'altitude modéré entre 200 et 250 m.la morphologie de ces appareils, est apparait sous forme de dôme , aplati ou érodé à son sommet excepté celui de Tigraou qui présente une enceinte circulaire d'environ 800 m de diamètre.les produits émis, essentiellement des brèches et des coulées, recouvrent des formations allochtone (unités de type rifain) ou des sédiments autochtones du Miocène synchro-nappes ou des 1^{er} et 2^{eme} cycles post-nappes, ainsi que parfois des sédiments quaternaires (grès de Villfranchien).

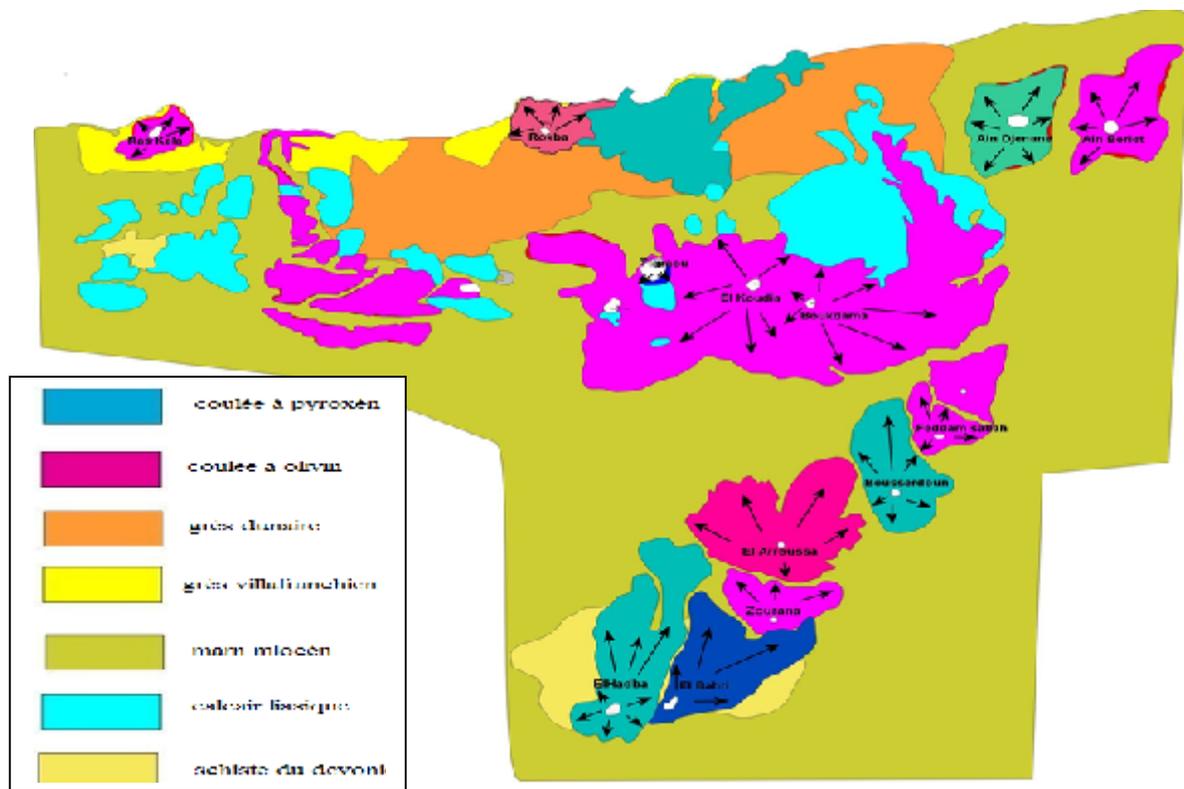


Fig.05.Répartition géographique des volcans de Souhalia

Les volcans de la rive droite	Nb de coulées émises	Les volcans de la rive gauche	Nb de coulées émises
- El Arroussa	3	- Ras El Kela	2
- Zourana	1	- Tigrrou	1
- El Bahri	2	- Boukdama	2
- Bousserdoun	3	- El Koudia	3
- Feddam Sallah	3	- Dar Ali Ben Salah	4
- Aïn Bériet	3	- Ben Alloul	4
- Aïn Djenane	2	- Rokba	3
- Dar Ali Ben Ayed	3	- Bou Habiba	3
- El Hadba	1		
- Douar El Hadjra	2		
- Sidi Amar	1		

Tab.02 : Tableau récapitulatif des centres d'émission et des coulées émises de Souhalia
(Bendoukha,2009)

C - Le massif de la Basse Tafna :

Le massif volcanique de la Basse Tafna est situé à environ 90 km à l'ouest d'Oran, s'étale de part et d'autre de l'emboucheur de l'Oued Tafna, depuis le cap Sidi Ourdini à l'Ouest jusqu'à Beni Saf Est (**Fig.6**), caractérisée par un nombre important de volcans ayant rejeté une quantité de lave et de produits pyroclastique qui recouvrent une superficie de 200 Km². La plus part de ces volcans gardent leurs formes originelles de dôme ou de cône scoriacé. Cependant, leurs émissions sont de nature basaltique et reposent essentiellement sur des formations d'affinité rifaine ou sur des sédiments synchro-nappes ou des 1^{er} et 2^{eme} cycles post-nappes. Ce massif est subdivisé en deux ensembles ; la rive droite constituée par onze appareils, alors que douze appareils sont identifiés dans la rive gauche (Guardia, 1975 ; Bendoukha, 1987). Un seul volcan serait situé en mer se développant pendant le Miocène. Les principaux volcans de la basse Tafna ont émis jusqu'à près de quatre coulées (**Tab. 4**).

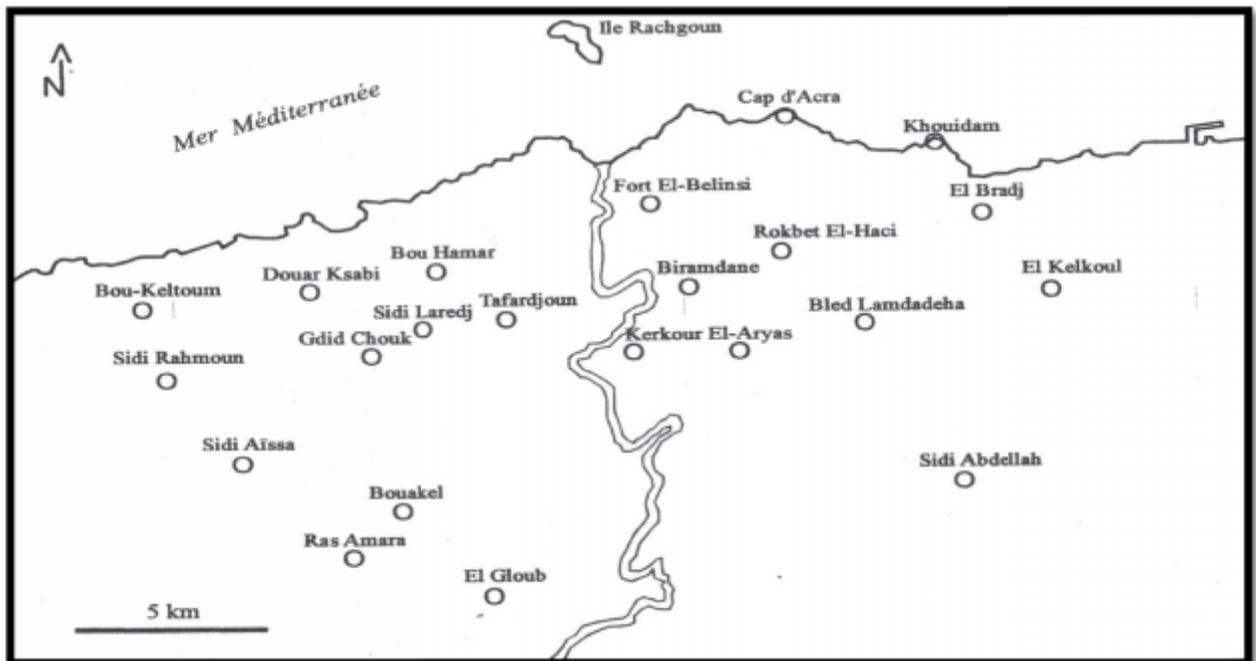


Fig.6 : Répartition des appareils éruptifs du complexe de la Basse Tafna (in Bendoukha, 1987).

<i>Rive Gauche</i>	<i>Nb de coulée</i>	<i>Rive Droite</i>	<i>Nb de coulée</i>
- Boukeltoum	4	- El Bradj	2
- Tafardjoun	2	- Gaadat El Ghouzlane	3
- Bouhamar	1	- Biramdane	1
- Sidi Aissa	3	- El Kalkoul	3
- Sidi Laredj	3	- Fort Belinsi	2
- Bouakil	3	- Kerkour El Aryas	3
- Gdid Chouk	3	- Khouidam	1
- Douar Gsabi	2	- Cap d'Acra	1
- Ras Amara	3	- Sidi Abdellah	1
- El Gloub	2	- Lamdadeha	3

Tab. 3 : *Tableau récapitulatif des principaux résultats obtenus dans le massif de la Basse Tafna (in Bendoukha, 2009).*

D - le complexe volcanique d'Ain Témouchent :

Le volcanisme alcalin d'Ain Témouchent situé à environ 70 Km au sud-ouest de la ville d'Oran couvrant une grande superficie près de 300 Km². ses épanchements atteignent au Nord les environs de Chaabet el El-Lham, Chentouf à l'Est et au Sud par les massifs de Ain Tolba et Ain Kihel. ce massif est constitué principalement de 22 appareils volcaniques (Megartsi, 1985 ; Zerka, 1991 ; Tabeliouna, 1997) ; (**Tab.5**), qui semblent s'aligner selon des Directions Atlasiques (**Fig.7**). parmi ces appareils quelques uns appartiennent à la partie occidentale, ils ont gardé leurs morphologies originelles, de dôme scoriacé ou d'anneau de tuf (**Fig.8**). La partie orientale montre un nombre important de centres éruptifs présentant la morphologie de dôme aplati ou de cuvette (**Fig. 9**).

Les produits éruptifs recouvrent une grande partie sur les assises marneuses ou calcaires du Miocène du 2^{ème} post-nappe. Les centres les plus méridionaux représentés par le massif de Ain Kihel et du Djbel Guerriane reposent sur des formations essentiellement marno-gréseuse d'âge Miocène synchro-nappes (Guardia, 1975), tandis que, ceux de volcan de Dziuoua et Koudiat Berbous reposent sur des récifs coralliens d'âge Messénien (Moissette, 1998). Au sud-ouest les coulées de djbel Dokma semblent recouvrir des dépôts lacustres. Les

produits émis se différencient en coulées, brèches volcaniques et formations volcano-sédimentaire. La plupart des appareils ont émis au moins une coulée chacun.

<i>Partie oriental de massif A-T</i>	Nb coulée	<i>Partie occidental de massif A-T</i>	Nb coulée
- Benghana	1	- Sidi Ben Adda	2
- Hamar S'nidig	1	- Dzioua	2
- Hamar El Matmar	1	- Koudiat Berbous	1
- Hamar Tizi	2	- Koudiat Meharik	2
- Djebel Dokma	2	- Argoub El Ham	2
- El Medjehri	2	- Hamar El Makla	2
- Hamar Bracha	1	- Djbel Guerianne	2
- Douar Chafaà	2	- Chami	2
- Nécissa	1		
- Karmous En sara	1		

Tab.04 : Tableau récapitulatif des centres d'émission et des coulées émises du massif de Ain Temouchent.

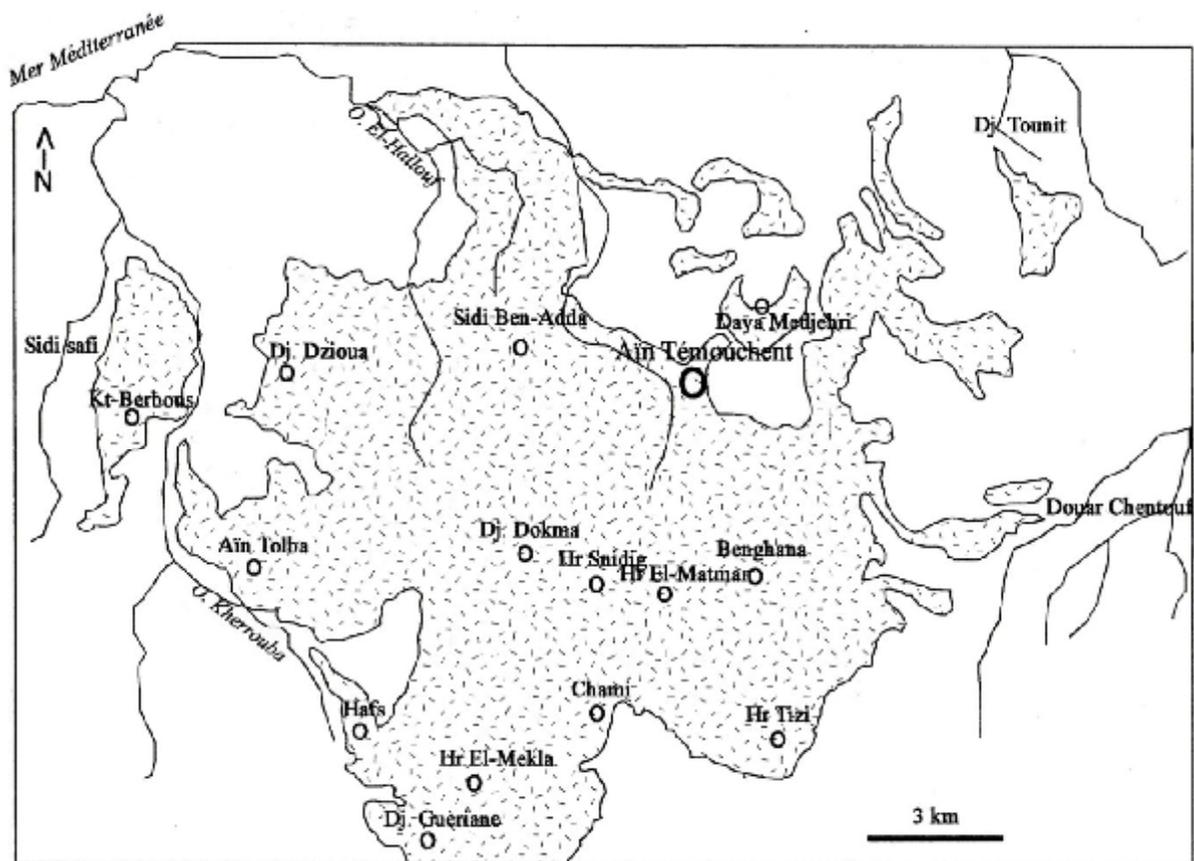


Fig.7 : Répartition des centres volcaniques dans le complexe d'Ain Temouchent (in Zerka, 1991).

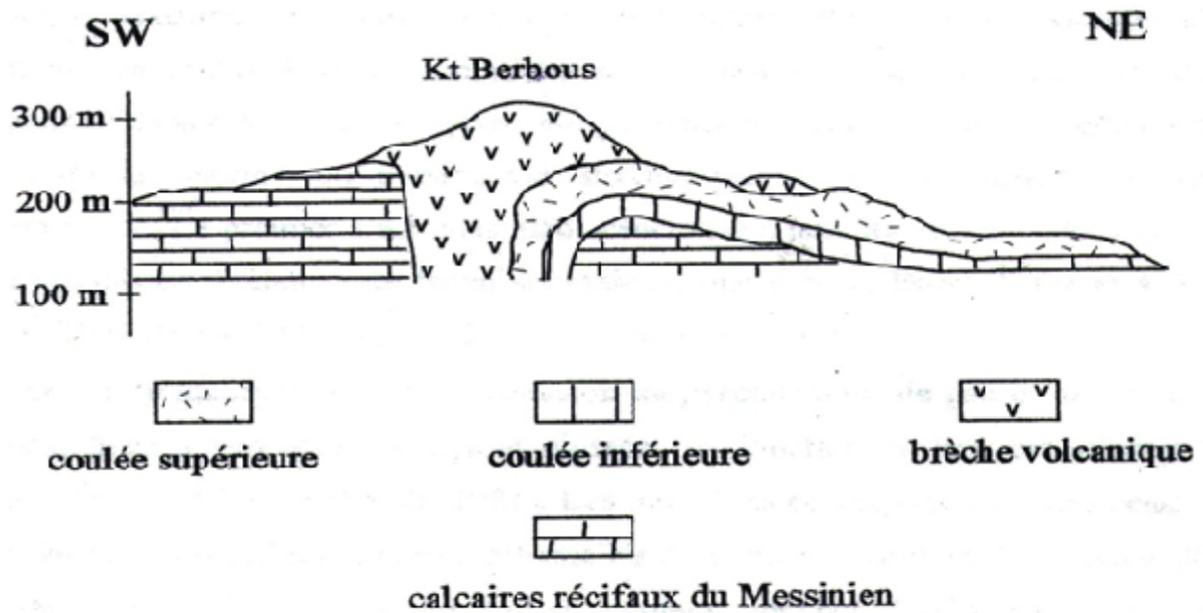


fig.8 : coupe schématique au niveau de volcan de Kouidiète Berbous (in Tabeliouna, 1997)

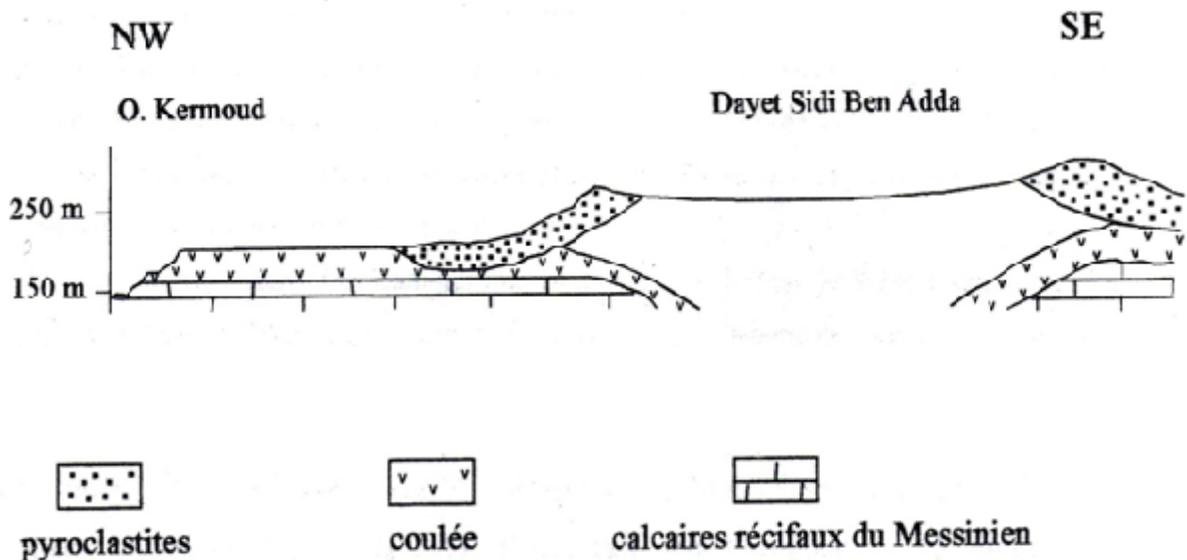


Fig.9 : coupe schématique de volcan de Sidi Ben-Adda (in Tabeliouna, 1997).

3- Dynamisme volcanique :

Pour mieux comprendre la mise en place des produits rejetés par les centres d'émissions en doit faire appel à la notion dynamisme. Les volcans se manifestent régulièrement par des éruptions, celles qui sont en relation avec la composition chimique du magma, la vitesse d'écoulement et les différentes enveloppes traversées.

Ces émissions sont contrôlés par deux processus, le premier est effusive, responsable à une arrivé calme avec des coulées et quelques projections. Tandis que, le second est explosif émettant des matériaux en grande partie solide appelé pyroclastites, et ou hydroclastites résultent du contact entre le magma et l'eau des nappes souterrains «phréatiques », on parle d'une éruption phréatomagmatique.

L'étude volcanologique de complexe plio-quadernaire réalisé par M. Bendoukha dans le cadre de son travail de doctorat, qui a fait l'observation des différents produits émis, nous permet de comprendre et d'interpréter le changement de mécanisme de mise en place de ces produits. Il a signalé qu'il y a deux types de dynamismes caractérisent ces émissions. le premier Strombolien, règne tout le long de complexe, alors que le second, est phréatomagmatique, n'a été mis en évidence que dans la Basse Tafna et Ain T'émouchent (Bendoukha,1987 ; Zerka,1991 ; Tabeliouna,1997).

a- Dynamisme de la Moyenne Tafna :

Le massif du flanc Sud de Djebel Fillaoucene, a connu deux grands épisodes majeurs responsables à la mise en place des différents produits. Le premier effusif, s'est manifesté durant le miocène, marqué par l'épanchement des coulées basaltiques et par l'absence des produits pyroclastiques. Alors que, le second gère le volcanisme alcalin du plio-quadernaire, après la mise en place du niveau conglomératique. Ce dernier, est de type Strombolien, correspond à une activité mixte ; explosive et effusive. Cet épisode est identifié par l'émission de pyroclastites (scories, bombe, bloc, cendres), celles qui sont classés en fonction de leur granulométrie (Fisher, 1964 ; Milesi, 1976). Ainsi que, par des laves basaltiques.

b- Dynamisme du massif volcanique de Souahlia :

Les formations géologiques de ce massif nous permet d'interpréter et de distinguer un seul épisode volcanique Abbad, (1993) ; Bendoukha (1995,2009).cet épisode est de type Strombolien caractérisé par une mise en place mixte de projection (bombe, scories, cendres) par des coulées basaltiques.

c- Dynamisme du massif volcanique de la Basse Tafna :

L'étude géologique et pétrographique des produits éruptifs de la Basse Tafna établi par M Bendoukha, ont mis en évidence quatre grands épisodes volcaniques majeurs (*fig.10*).

Le premier épisode volcanique majeur, s'est manifesté pendant le miocène terminal dans la rive gauche de la Basse Tafna. Cet épisode est de type effusif, caractérisé par l'absence des produits pyroclastiques, responsable à l'émission des coulées basaltiques sous formes des prismes et son installation entre les assises marneuse du Miocène supérieur du 2^{ème} cycle post-nappes.

Le deuxième épisode volcanique majeur qui s'est développé entre -2.74 et -2.55 Ma, est de type Strombolien. Cet épisode volcanique est marqué par la mise en place de produits de projection (bombes et scories brunes) et par l'épanchement des coulées. Cette activité terminée par une importante phase de calme traduite par la présence de paléosol. Contrairement, au volcan d'El Gloub, qui se différencie par rapport aux autres par la prépondérance des produits effusifs.

Le troisième épisode volcanique majeur est de type phréatomagmatique, s'est déroulé entre -2.74 et -2.55 Ma. Il est en effet caractérisé par un volcanisme à dynamisme très explosif, dans lequel l'eau a joué un rôle important. Il correspond à la mise en place des produits pyroclastiques, conduisant à un dépôt d'importantes formations volcano-sédimentaires.

Le dernier épisode volcanique majeur, s'est manifesté du -2.23 et s'est achevé à -1.41. Cet épisode est de type strombolien, caractérisé par l'émission des produits effusifs et par des pyroclastites.

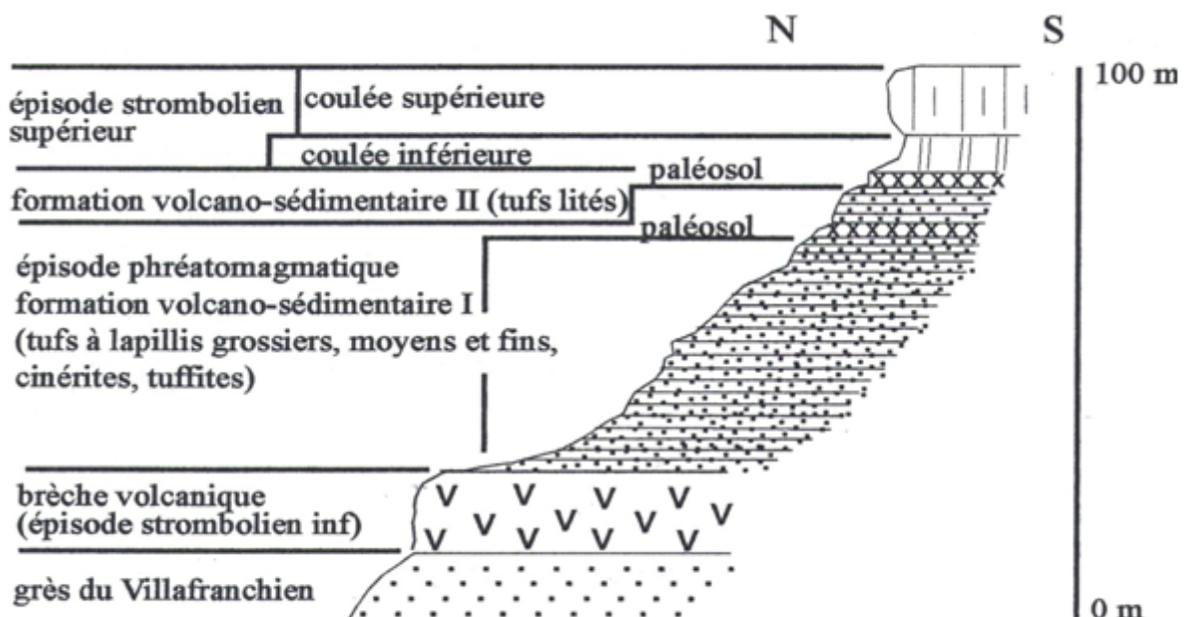


Fig.10 : Coupe résumant la succession des différents épisodes dynamiques dans la Basse Tafna au niveau de volcan d'El Brabj (in Tabeliouna, 1997)

Les éruptions volcaniques du massif d'Ain Témouchent sont contrôlées par quatre grands épisodes majeurs, durant le plio-quadernaire (**fig.11**).

La première activité est déroulée au Pliocène supérieur (Bendoukha, 2008). Cet épisode, est de type phréatomagmatique, s'est développé suite à la transgression marine qui a affecté la région. Les produits pyroclastiques forment des dépôts volca.no-sédimentaires représentés par des tufs à lapilli, des cendres volcaniques et des blocs, témoignant une explosion violente avec des déferlantes basales.

Le deuxième épisode, est de type Strombolien inférieur, s'est manifesté entre -1.7 et -1.5 Ma (Bellon et Guardia, 1980). Cet épisode très explosif est représenté dans la partie orientale du massif d'Ain Témouchent. Cette activité est caractérisé par l'épanchement des coulées basaltiques et par la projection des produits pyroclastiques, cette dernière se termine par une période calme marqué par l'installation de paléosol

Le second épisode phréatomagmatique de complexe d'Ain-Temouchent est le dynamisme du troisième activité volcanique. il s'est manifesté du -1.5 jusqu'à -1.28 Ma (Coulon et al, 2002). les dépôts pyroclastiques constitués essentiellement de tufs à lapillis à éléments grossiers à la base, moyens et fins au sommet, ainsi que des niveaux de tuffites, de cinérites, montrent que le contact entre le magma ascendant et l'eau apportée par la transgression marine qui s'est déroulée à cette époque était important. Ces dépôts sont interprétés, comme étant le résultat d'un dynamisme phréatomagmatique, où les déferlantes basales étaient violentes et importantes (Fischer, 1967; Boucarut et Crevola, 1972; Bendoukha, 1987).

Le quatrième épisode est de type Strombolien, s'est développé entre - 1.28 et - 0.82 Ma. Les laves de cet épisode forment des plateaux, cependant, les produits pyroclastiques qui le caractérisent sont des bombes volcaniques et des brèches scoriacées.

Les éruptions de nature strombolienne sont plus importantes et sont les produits de manifestations de nombreux appareils.

Le changement de dynamisme dans le massif d'Ain Témouchent est régi par les fluctuations marines marquées par transgression et régression marines, suivi de réajustement isostatique et l'installation de paléosol.

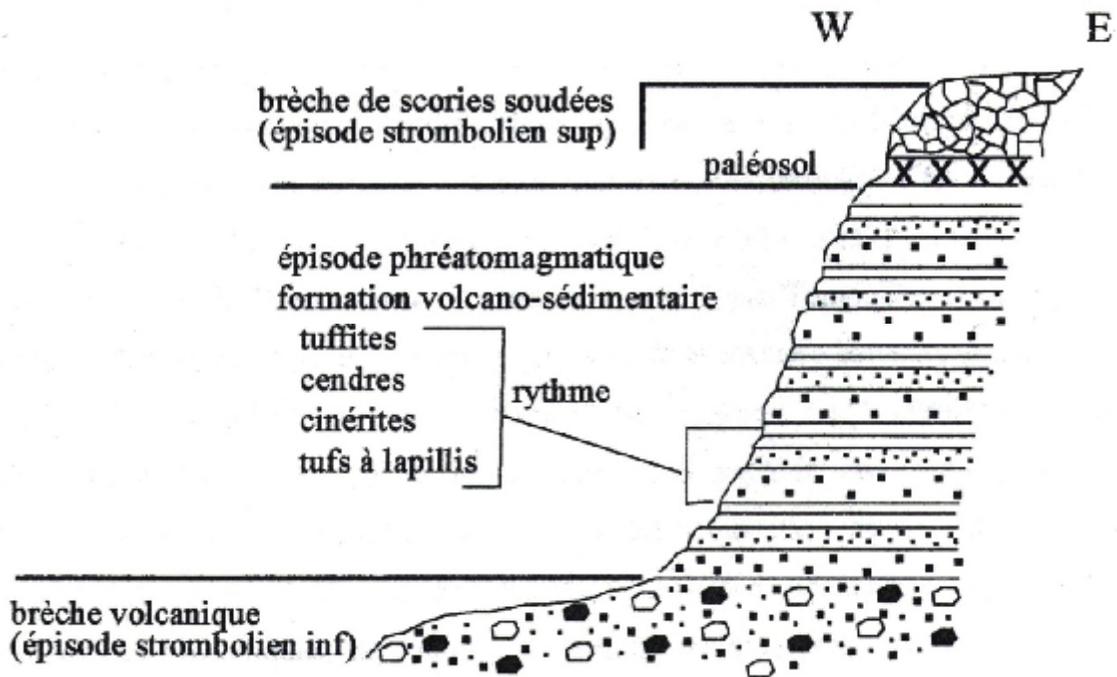


Fig.11 : Coupe Schématique résumant la succession des différents épisodes dynamiques dans le secteur d'Ain Témouchent au niveau de cratère du Bnghana (in Zerka, 1991)

4- Synthèse à l'étude pétrographique :

L'étude pétrographique des produits éruptifs de l'Oranie nord-occidentale permet de distinguer clairement la nature des émissions volcaniques (*fig.12*).

Le volcanisme miocène (flanc Sud du Djebel Fillaoucène et rive gauche de la Basse Tafna) : produits effusifs.

Le volcanisme plio-quadernaire de l'Oranie est caractérisé selon les massifs par des basaltes, et produits volcano sédimentaires. Les basaltes sont les plus représentés (près de 75 %), caractérisés par la présence de feldspaths alcalins qui les rattache à la série alcaline.

A – la Moyenne Tafna :

Dans le flanc Sud de Djebel Fillaoucène, l'activité volcanique miocène s'est déroulée vers -5 Ma la cartographie des produits éruptifs (Bendoukha 2008) a permis de mettre en évidence quatre groupes de basalte notés F1 à F4. (*fig.12*).

-Le groupe F1 est représenté par une seule coulée basaltique, noirâtre à pyroxène et olivine, datée du Miocène (Coulon et al, 2002) ;

- Le groupe F2 renferme trois coulées à phénocristaux d'olivine et de clinopyroxène.
- Le groupe F3 est composé de trois coulées constituées essentiellement de phénocristaux de clinopyroxène.
- Le groupe F4 est représenté par une seule coulée basaltique, à texture microlitique se distinguant par la présence de phénocristaux d'orthose.

B – le complexe volcanique de Souahlia :

L'ensemble des produits émis, sont représentés essentiellement par des laves de nature basaltiques d'âge pliocène à quaternaire, englobe trois groupes S1 à S3 (Abbad, 1993 ; Coulon et al, 2002 ; Laouni-Hacini, 2002 Bendoukha 2008) (*Fig 12*)

- le groupe S1 est composé de trois coulées microlitiques porphyrique à phénocristaux de clinopyroxène, d'olivine et parfois des inclusions de minéraux Ferro- titanés.
- le groupe S2 comprend 5 coulées basaltiques gris-bleu à gris sombre. Ces produits marqués par la présence des phénocristaux de plagioclase, de clinopyroxène et d'olivine plus ou moins iddingsitisée.
- le groupe S3 est constitué d'une coulée basaltique riche en xénocristaux d'amphibole et des microlites de clinopyroxène zoné et d'olivine totalement altérée. La coulée sommitale de ce groupe montre une texture aphyrique.

C - la Basse Tafna :

Le massif de la Basse Tafna est caractérisé par six groupes basaltiques notes B1 à B6 (Bendoukha 2008) (*fig.12*).

- Le groupe basaltique B1 comporte une seule coulée basaltique prismée, d'âge miocène (Bendoukha, 2008), renfermant des phénocristaux de clinopyroxène, d'iddingsite et des cristaux de plagioclase.
- Le groupe B2 correspond à deux coulées, noires et prismées, présentant une texture doléritique et une abondance de phénocristaux d'olivine de grande taille, de clinopyroxène et de plagioclase.
- Le groupe B3 englobe trois coulées grisâtres, ces laves montrent une texture microlitique-porphyrique et renferment une quantité moins importante de phénocristaux de néphéline, d'apatite et d'analcime.

-Le groupe B4 renferme uniquement les produits pyroclastiques, notamment les tufs à lapillis, des tuffites, des cinérites, et des blocs basaltiques fichés.

-Le groupe B5 correspond à des coulées gris-bleues à texture microlitique-porphyrique. Elles renferment une grande abondance de clinpyroxène, de plagioclase et quelques olivines plus ou moins iddingsitisée.

-Le groupe B6 englobe les coulées bleues à texture microlitique-porphyrique, renfermant des phénocristaux de feldspath des microlites de clinpyroxène, d'olivine et de xénocristaux d'amphibole. La coulée sommitale de ce groupe est aphyrique.

D – le massif volcanique d'Ain T'émouchent :

Les émissions volcaniques dans ce massif, se manifestent entre 1.3 et 0.82 Ma. Quatre ensembles pétrographiques ont été distingués, (*fig.12*) *correspondant* chacun à un des épisodes dynamiques qui se sont observés dans la région (Zerka, 1991 ; Tabeliouna, 1997, Bendoukha 2008) .

- L'ensemble T1 renferme une à deux coulées de couleur gris sombre, massives et par la présence des produits pyroclastiques constitués de tufs à lapillis, de tuffites, et de cinérites,

- L'ensemble T2 comporte deux coulées basaltiques riches en cristaux d'olivine, de clinpyroxène de plagioclase, de néphéline et d'oxydes opaques.

- L'ensemble T3 couvre la grande partie du secteur. Il est essentiellement effusif et englobe au maximum deux coulées sombres le plus souvent aphyriques à parfois microlitique porphyriques, à phénocristaux de clinpyroxène, d'olivine et en faible proportion de plagioclase.

- L'ensemble T4 comporte deux coulées basaltiques caractérisées par des phénocristaux de clinpyroxène, de plagioclase et d'analcime. La coulée supérieure de ce groupe est aphanitique.

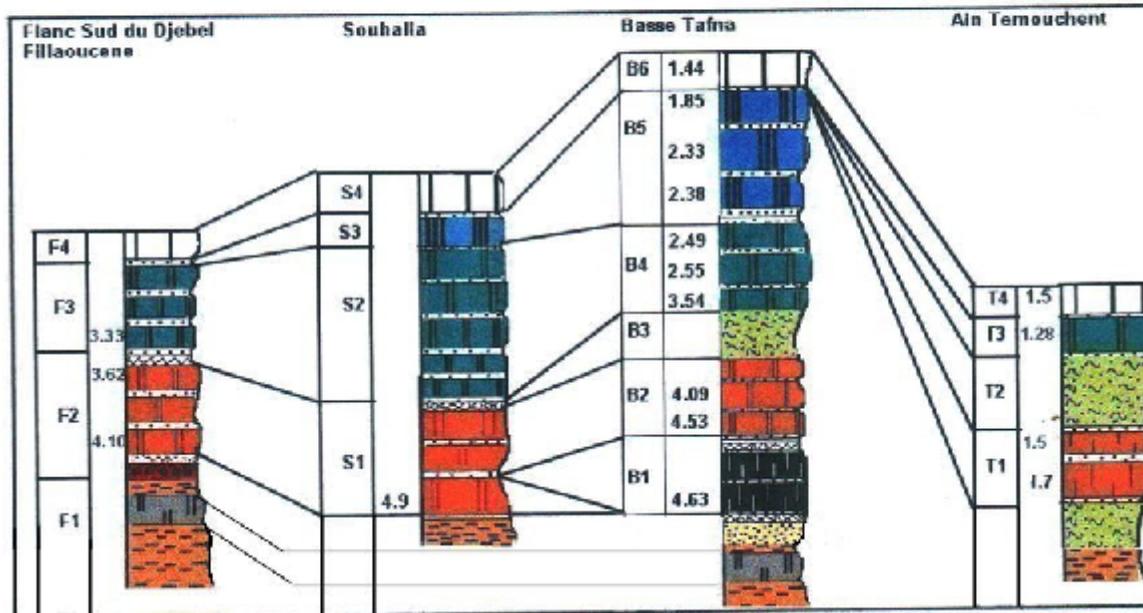


Fig . POSITION STRATIGRAPHIQUE DES PRODUITS ERUPTIFS DE L'ENSEMBLE DES MASSIFS

- | | |
|---|---------------------------------------|
| coulée aphanitique. | Conglomerat rougeâtre d'âge Pliocène. |
| Coulée à phénocristaux de plagioclase et xénocristaux d'amphibole. | Coulée d'âge Miocène. |
| Coulée à phénocristaux de cpx et microcristaux d'olivine. | Grès du Villafranchien. |
| coulée à phénocristaux d'olivine et pyroxène. | Assises marneuses du Miocène. |
| Coulée doléritique noire à phénocristaux d'olivine, cpx et plagioclase. | paleosol. |
| Formation volcano-sédimentaire avec figures d'anti-dunes. | |

*fig.12 : Position stratigraphique des produits volcaniques de l'Oranie nord occidentale.
(Bendoukha 2008)*

5-Conclusion :

L'étude volcanologique des complexes éruptifs d'Oranie nord occidentale montre certaines variations dans les conditions et les mécanismes de mise en place des produits éruptifs.

Ces variations traduisent également des différences dans la nature et le volume des apports volcaniques ainsi que de contexte géodynamique prévalant au cours des manifestations éruptives.

Dans les complexes volcaniques plio-quadernaire, les manifestations Stromboliens sont également très importantes et elles ont donné naissance à de nombreuses volcans qui ont parfois fonctionné simultanément en émettant d'importants volumes de produits éruptifs.

Dans la Basse Tafna et Ain Témouchent, deux épisodes majeurs peuvent être reconnus. Ils sont séparés par une période d'activité magmatique caractérisée par un changement dans les mécanismes de mise en place des produits émis et traduisant un dynamisme volcanique tout à fait particulier, le phréatomagmatique. Ce changement de l'activité dynamique reflète également des variations dans les conditions géodynamiques qui ont prévalu au cours du plio quadernaire.

Chapitre III

Fracturation de l'Oranie nord occidentale

1-Introduction :

L'interprétation des cartes géologiques et tectoniques a partir des images thematic mapper de landsat 5 a permis de souligner l'importance des mouvement dans la mise en place des structures actuelles et le direction de la fracturation par l'analyse structurale dépendante d'une correction géométrique et des canaux multi spectraux .

Les linéaments structuraux sont marqués par deux manières différentes ; directe lorsqu'il s'agit d'une faille évidente caractérisé par une observation directe, et indirectement quand il s'agit d'une rupture radiométrique dans une direction caractérisé par un changement brutal de tonalités.

2-Principales direction de failles en Oranie occidentale

Les directions moyennes de fracture, identifiés en Oranie occidentale sont ; N 00, N 20, N 40, N 50, N 60, N 90, N 120, et N 140. Notre travail est basée dans certaines d'entre eux, qui ont en relation directe avec l'activité volcanique plio-quaternaire.

a- Les failles de direction moyenne N 00

Plusieurs failles caractéristiques de cette direction ont été déterminées et reconnue exclusivement dans les monts des Traras. Elle a été mis en évidence pour la premier fois grâce a l'image satellite de la région (Bekaddour et Ouasti, 2000 ; Saàd et al, 2001).

b- Les fractures de direction N 20

Cette direction apparaitre généralement dans l'Oranie occidentale (Guardia, 1975), se caractérise le plus souvent, les complexes volcaniques de Souahlia, la Basse Tafna, les Traras, ainsi que le massif d'Ain Témouchent (Hebib, 2001. Bekadour et Ouasti, 2000 ; Tahri, 2004). Ce réseau de faille favorise la mise en place de l'activité volcanique calco-alcaline de Sahel d'Oran vers 9,5 Ma (Megartsi, 1985).

c- Les fractures de direction moyenne N 40

L'ensemble de fractures de direction moyenne N 40 correspondraient au massif volcanique de Sahel d'Oran. Les mesures de cette direction comprises entre N33 et N55, ont été déterminées par Megartsi (1985).

d- Les fractures de direction N 50

Selon Guardia (1975), ces fractures d'orientation moyenne N50 seraient réputées les caractéristique des monts des Traras. Grâce à l'image satellitale, Les mesures de ces fractures reconnus dans cette région, sont compris entre N 36 et N 65 faisant partie de cette direction moyenne. (Bekadour et Ouasti, 2000; Saàd *et al* 2001). Ce réseau semble hérité de l'orogénèse hercynienne et repris ensuite par le cycle alpin (Lucas, 1952 ; Guardia, 1975).

e- Les fractures de direction N 60

Ces fractures apparaissent principalement dans les régions d'Ain Témouchent et la Basse Tafna (**fig. 13**). Ces failles seraient responsables de l'apparition d'une structuration en horst et graben dans ces régions, ces structurations résultant d'un système de cisailment sénestre engendré par une phase distinctive (Thomas, 1985). Cette direction varie entre N 45 et N 70 (**Tab. 6**). Ce réseau est très étendu dans la partie orientale à proximité des différents sites volcaniques d'Ain Témouchent, mais il existe aussi dans la partie occidentale du secteur.

D'un point de vue statistique neuf classes de mesures espacées par un écart de 20° peuvent être reconnues et permettent de définir toutes les directions moyennes de fractures comprise entre N00° et N180°. Ces différentes classes sont de proportion variable et mettent ainsi en évidence deux directions privilégiées de fractures affectant le secteur éruptif d'Ain Témouchent et la rive droite de celui de la basse Tafna. Ces direction privilégiées correspondant à la direction de fractures moyennes orientée NE-SW et SE-NW.

Classes de direction	Nombre de linéament par direction moyenne	Pourcentage
----------------------	---	-------------

350°-10° (A)	00	00
10°-30° (B)	03	02,60
30°-50 (C)	19	16,52
50°-70° (D)	54	46,95
70°-90° (E)	03	02
90°-110° (F)	00	00
110°-130° (G)	05	04,34
130°-150°	17	14,78
150°-170°	14	12,17
Total	115	100

Tab.5: Mesures statistique de direction des linéaments dans le massif éruptif d' Ain Témouchent à partir des données Landsat 5 thématique mapper.

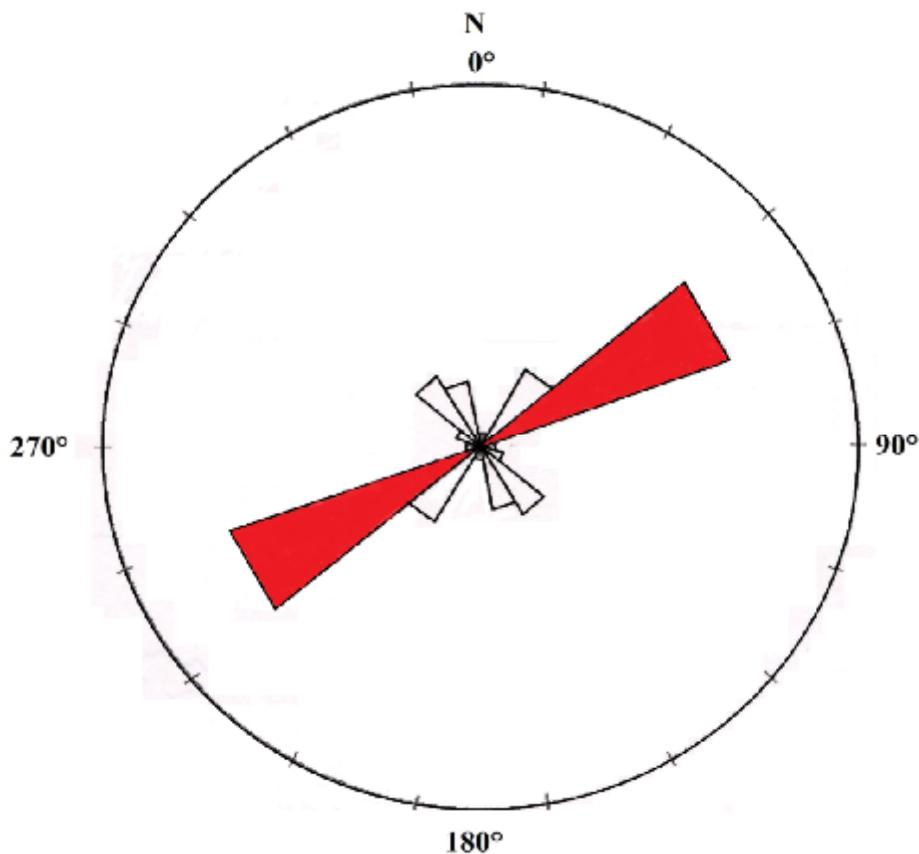


Fig.13 : Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans la région D'Ain Témouchent (Hebib, 2001)

- orientation moyenne NE-SW

Les directions de cette orientation comprises entre N50 et N70. Elle présente plus de 47% de l'ensemble des linéaments encaissés dans la région.

Ce réseau de failles de failles est bien connu en Afrique de Nord, il caractérise la direction atlasique, selon laquelle sont orientées les structures de l'orogénie tellien en particulier.

Selon Tabliouana (1997), les volcans du secteur d'Ain Témouchent sont le plus souvent répartis selon trois alignements principaux de fractures orientées NE-SW et se distinguent les volcans septentrionaux, centraux et méridionaux.

- orientation moyenne SE-NW

Globalement les failles de cette orientation correspond les directions comprises entre N110 et N150, elles représentent plus de 19% des failles de cette région.

Selon Guardia (1975), ce réseau de failles, caractérisant une flexure d'orientation moyenne N135, est assez prépondérant dans les bassins du miocène synchro et post-nappes. Il est nettement reconnaissable près de l'embouchure de la Tafna et apparaît également en plusieurs endroits du secteur d'Ain Témouchent.

f-Les fractures de direction moyenne N90

Les failles de cette direction comprise entre N72 et N105, sont distribuées généralement dans le Sahel d'Oran.

g-Les fractures de direction N 120

Les failles de cette direction n'apparaissent que dans les Traras (*tab. 7*), Guardia (1975). Elle est également mise en évidence par l'image satellite, ou il apparaît clairement que ce réseau, se combine aux accidents pour former des figures losangiques (Bekaddour et Ouasti, 2000 ; Saàd et al. 2001). Les directions de cette fracture varient entre N 100 et N 140 (*fig .14*). Cette direction moyenne caractérisé la couverture, jalonnant le socle dans sa partie occidentale et elle est très évidente dans la chaîne du djebel Fillaoucène (*fig .15*).

	Nombre des linéaments par	
--	---------------------------	--

Classe de directions	direction moyenne encaissé dans les mont Traras	Pourcentage %
350°-10° (A)	13	06,10
10°-30° (B)	06	02,82
30°-50° (C)	46	21,60
50°-70° (D)	47	22,06
70°-90° (E)	27	12,67
90°-110° (F)	10	04,70
110°-130° (G)	17	07,99
130°-150° (H)	22	10,33
150°-170° (I)	25	11,74
Total	213	100 %

Tab .6 : Mesures statistiques de direction des linéaments encaissés dans les monts Traras à partir des données Landsat 5 Thématique mapper (Bekaddour et Ouasti, 2000)

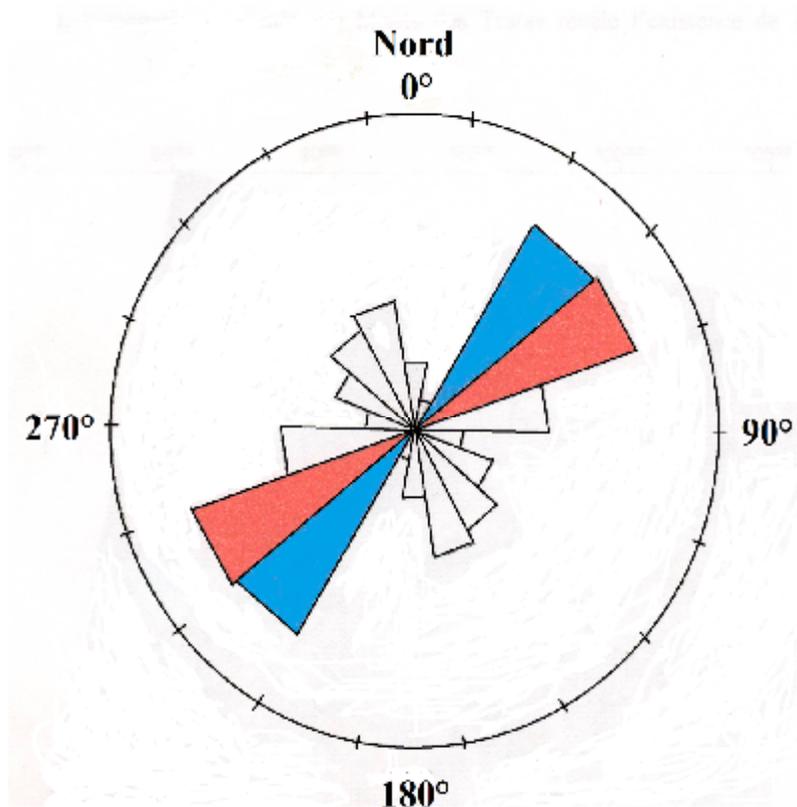


Fig .14 : Rosaces des divers linéaments des monts des Traras (Ouasti et Bekadour ; 2000)

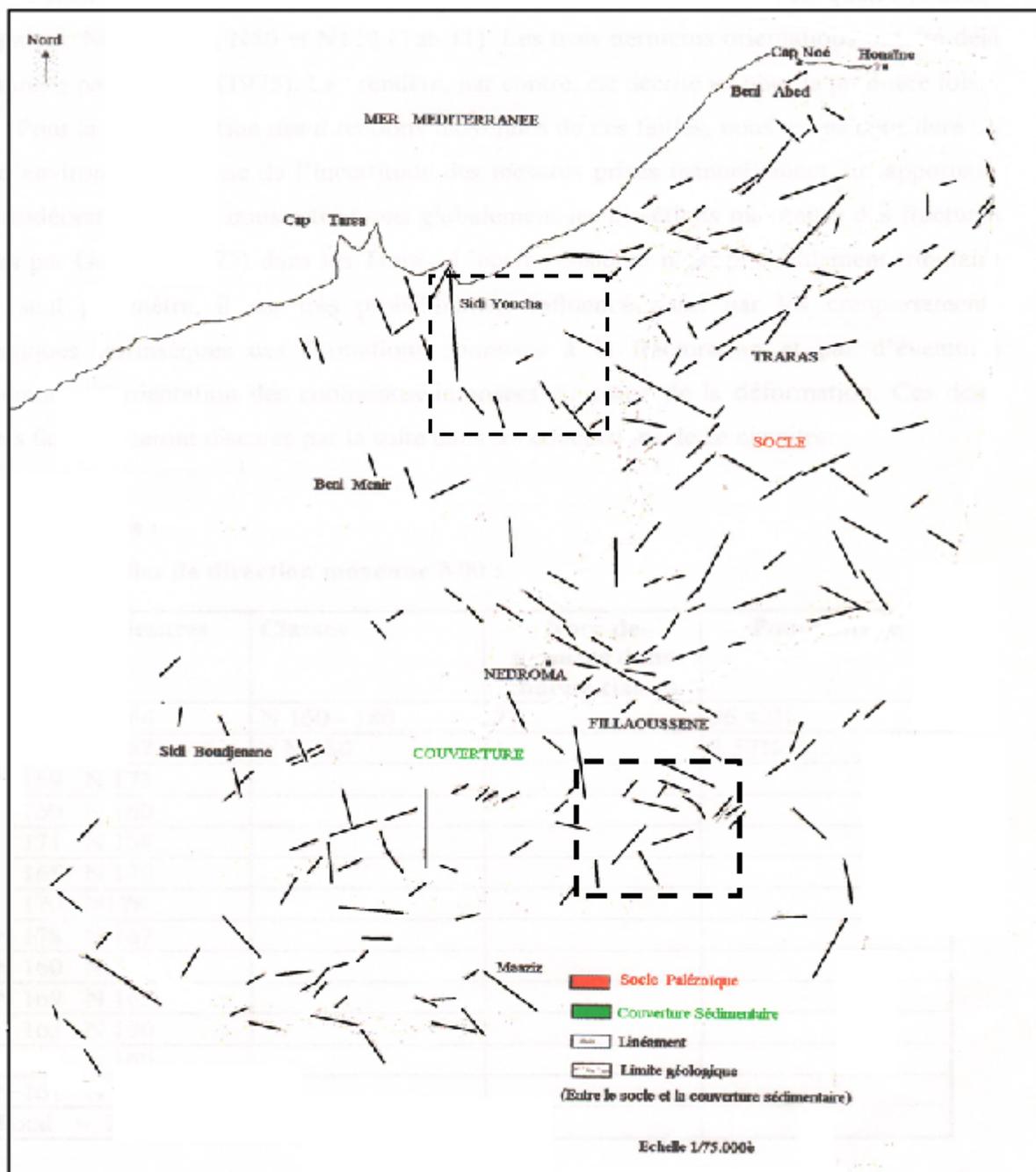


Fig.15 : Carte des linéaments du Djebel Fillaoucène et du massif de Souahlia

H - Les fractures de direction N 140

Les failles de cette direction caractérisée par des structures plissées. Elles sont responsables de décalages orientés NE–SW et pourraient être à l’origine de l’activité sismique de l’Oranie

occidentale (in Thomas, 1985).Les directions de ces fractures oscillent entre N 125 et N 155 (*fig .16*), qui correspondraient à une direction moyenne N 140. (*Tab .08*)

Ce réseau de fractures apparait principalement dans la Basse Tafna, bordant la fosse de l’Ouad Tafna (Guardia, 1975) et dans la région d’Ain Témouchent. Elles effectuent vraisemblablement le socle et disparaissent dans cette région, sous masse des sédiments notamment d’âge plio-Quaternaire jouant le rôle de couverture relative.

Classes de dorection	Nombre de mesures par classe	Direction moyenne	Pourcentage %
N350-N10	18	N00	7,00 %
N10-N30	06	N20	2 ,33 %
N30-N50	18	N40	7,00 %
N50-N70	36	N60	14,00 %
N70-N90	28	N80	10 ,89 %
N90-N110	24	N100	9,33 %
N110-N130	47	N120	18,29 %
N130-N150	47	N140	18,29 %
N150-N170	33	N160	12,24 %
Total	257		100 %

Tab .07 : Mesures statistiques de direction de linéaments de la région de souhalia a partir des données landsat5 Thématic mapper

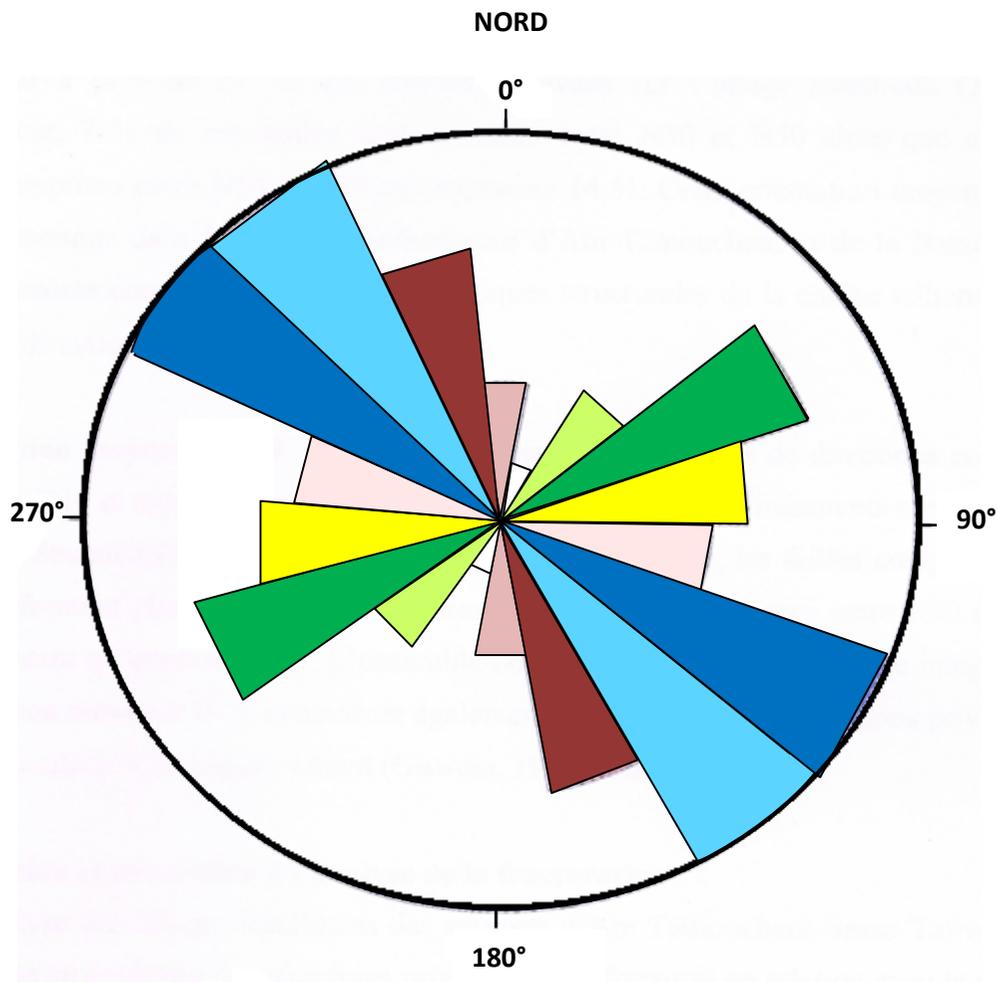


Fig .16 : Rosace des linéaments du massif éruptif de Souhalia

- L'orientation moyenne SE-NW

Les directions de cette fractures comprises entre N110 et N150, elle est représentée plus de 36% de l'ensemble des linéaments mesurés sur l'image satellitale. Elle regroupe l'ensemble des failles des classes moyennes N120 et 140.

Cette orientation apparaît également dans les secteurs éruptifs de la Basse Tafna et d'Ain Témouchent. Elle est considérée comme une flexure moyenne assez prépondérante dans les bassins du Miocène synchro et post-nappes Guardia (1975).

- L'orientation moyenne NE-SW

L'intervalle de cette orientation est varié entre N50 et N70, représentant plus de 14% des mesures relevées sur l'image satellitale. Elle regroupe l'ensemble de direction moyenne N60. Cette orientation a été également reconnue dans le massif volcanique d'Ain Témouchent et de

la basse Tafna. Elle est considérée comme l'une des caractéristiques structurales de la chaîne tellienne, Guardia(1975).

- L'orientation moyenne E-W

Les directions de ces failles partagées en deux groupes ; le premier, oscille entre N70 et N90 représente plus de 10% des accidents reconnus dans la région de Souahlia. Tandis que le second, varie entre N90 et N110, ne dessine que 9%. Cette orientation appartient à la classe de direction moyenne N90. Cette orientation est considéré comme l'une de conséquence déduite de l'orogénie Tellien (Guardia, 1975 ; Cizak,1993).

3- Discussion et relation du volcanisme avec la fracturation :

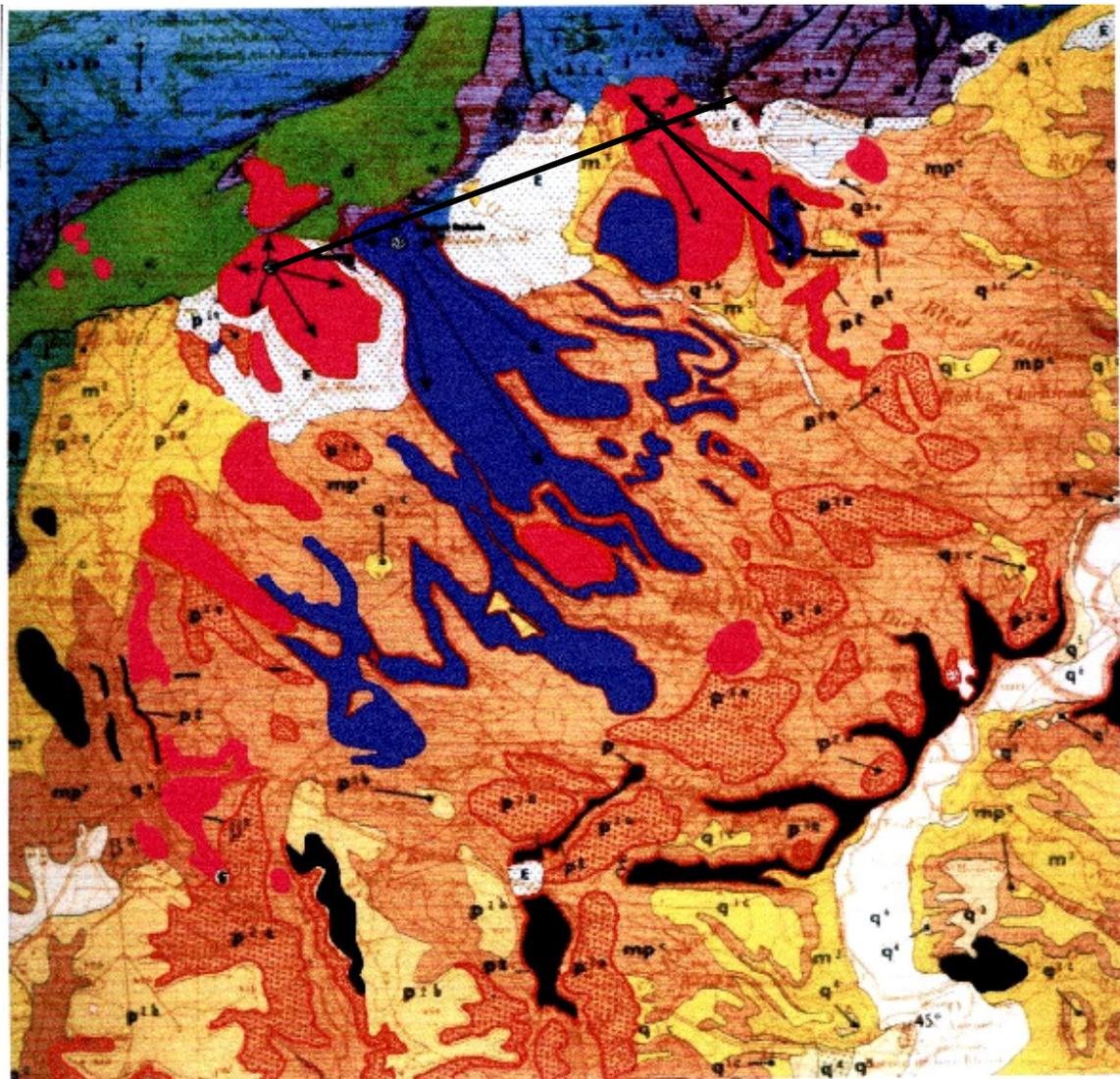
L'étude et l'analyse de la fracturation en Oranie nord-occidental a permis de reconnaître trois directions privilégiées ; E-W, NE-SW, et SE-NW .ces dernies peuvent être mis en relations avec les manifestations volcaniques de la région, favorisant l'arrivée des produits éruptifs en surface (Guardia, 1975 ; Megartsi, 1985 ; Thomas, 1985 ; Bendoukha, 1987 ; Tabeliouna , 1997) .

Dans le Sahel d'Oran, les émissions volcaniques sont contrôlées par des failles de direction N 20, N 40, N 90 (Megartsi, 1985), qui correspondrait à une phase de distension. Cette période est contemporaine de l'ouverture de Méditerranée occidentale.

Dans notre région d'étude, les activités éruptives plio-quaternaires sont justifiés par les jeux et re-jeux des failles de direction N 60 et N 140, (**fig.19**), (**fig.20**), engendrées par des accidents décrochant au cours d'une phase distensive pliocène de direction E-W (Tabeliouna ; 1997 ; Hebib, 2001). La chronologie de ce réseau montre que les fractures de direction SE-NW et la direction atlasique NE-SW recoupent les failles de direction E-W, qui semble plus ancienne.

D'une manière assez générale, l'activité volcanique de l'Oranie nord-occidentale s'est principalement concentrée aux intersections de directions de fractures, notamment dans la Basse Tafna et la région d'Ain Témouchent. Dans ces deux secteurs, de nombreuses volcans sont alignés et situés à proximité des failles d'une orientation atlasique E-W. Dans les Souhalia, **fig. (17)**, la réparation spatiale des laves suggère qu'elles appartiendraient à une orientation NE-SW. En revanche, dans la moyenne Tafna, **fig. (18)**, les épanchements volcaniques ont emprunté des failles d'effondrement qui limitent les zones subsidentes (limite

sud de la chaîne de Fillaoucène, limite nord de la chaîne de Sabaa Chioukh) pendant la période néogène.



Echelle:1/50000



Fig.17 : Carte de fracturation et répartition des centres éruptifs dans le flanc sud de djebel Fillaoucène (in Bendoukha 2008)

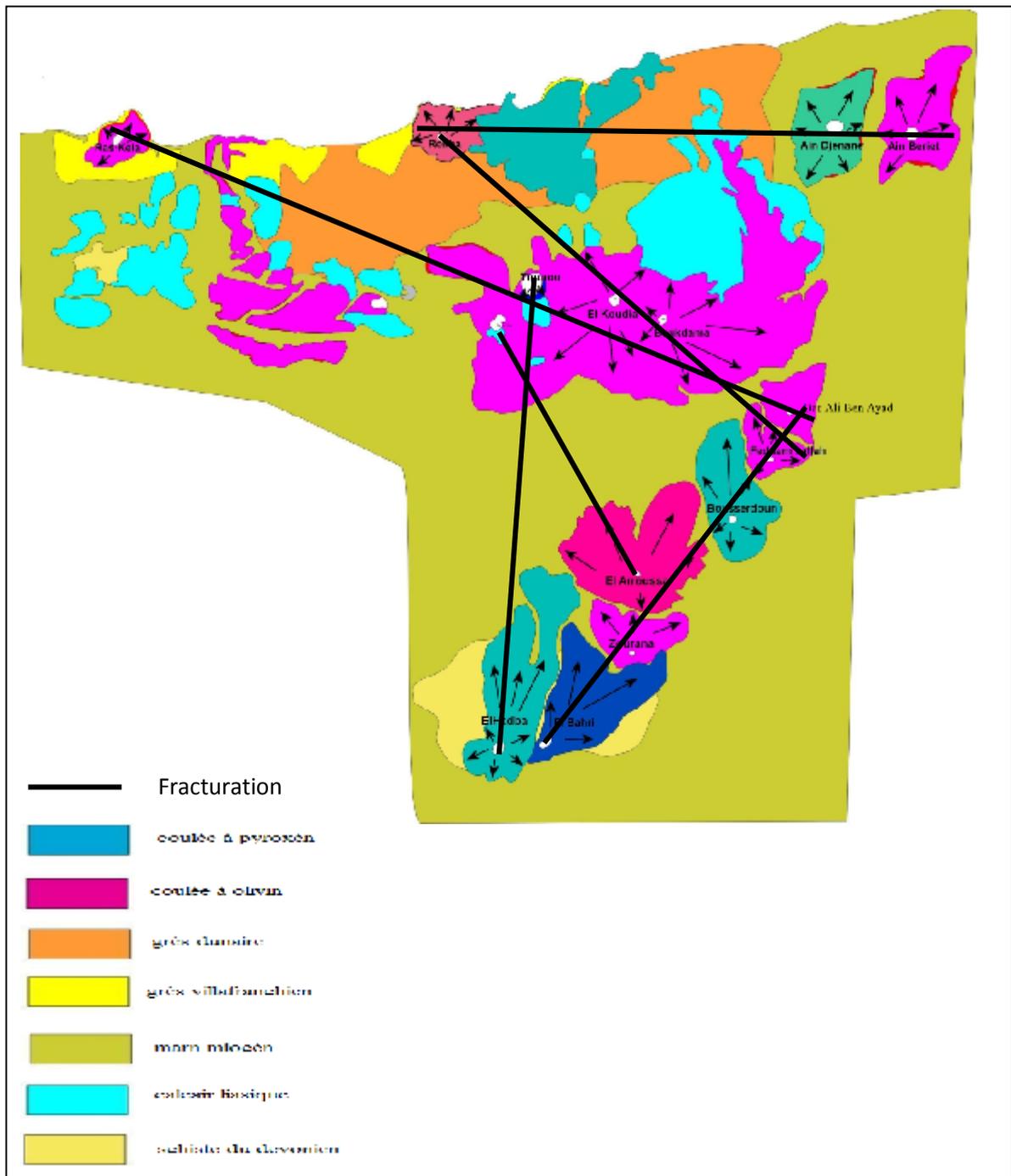
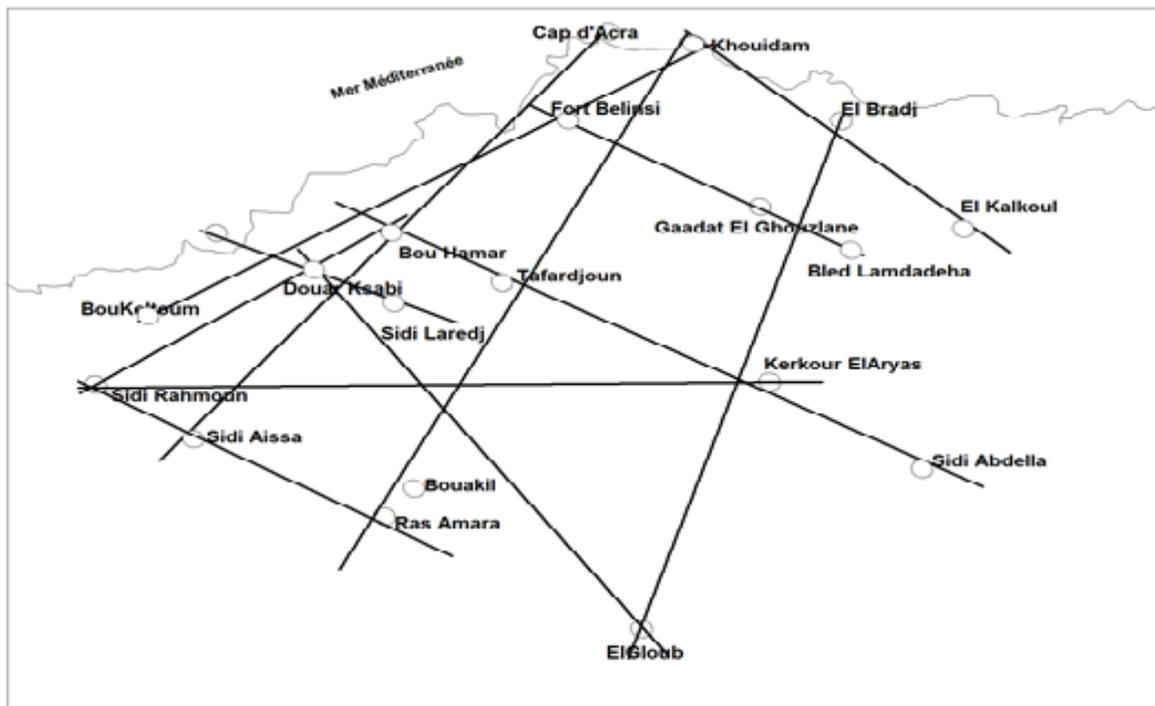


Fig.18 : Carte de fracturation et répartition des centres éruptifs dans le massif de Souhalia

(In Bendoukha 2008)



*Fig.19 : carte de fracturation et répartition des centres éruptifs dans la Basse Tafna
(In Bendoukha 2008), 1/25000*

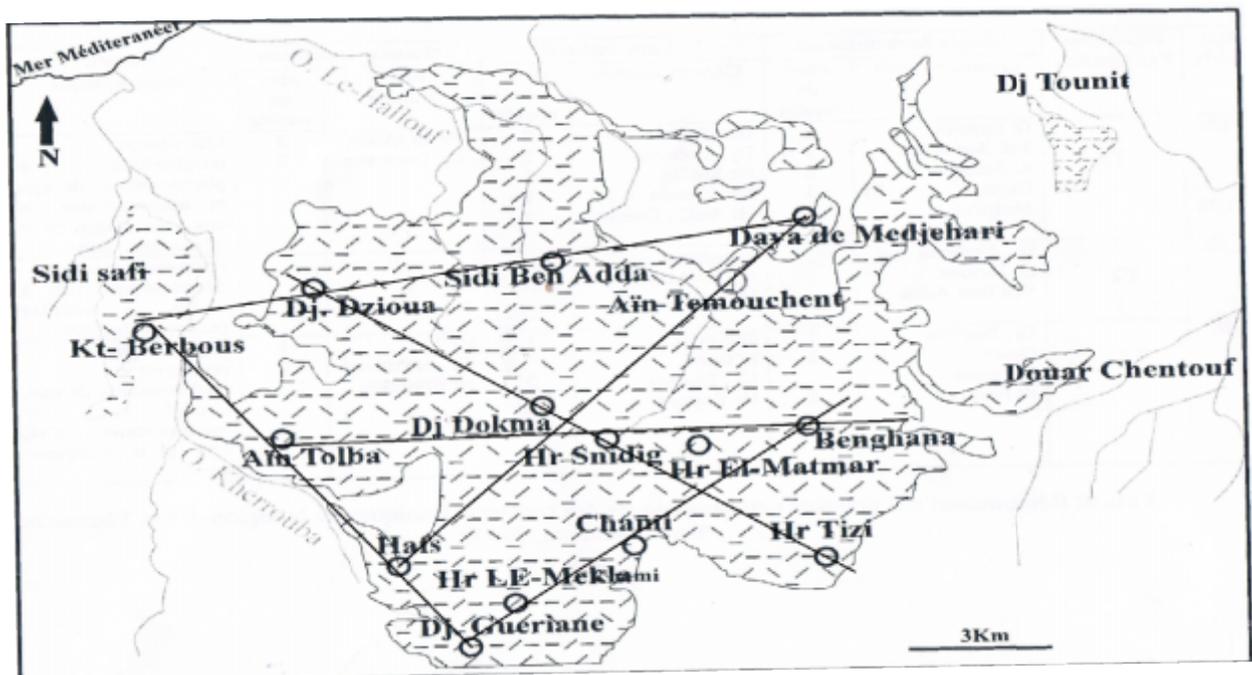


Fig. .20: carte de fracturation et répartition des centres volcanique dans le d'Ain Temouchent

Conclusions générales

Conclusion générale :

L'Oranie nord occidentale a été le siège d'importantes manifestations volcaniques d'âge plio-quadernaire. Selon les travaux effectués par différents auteurs notamment ceux de (Belanteur et al, 1995 ; Louni et al, 1995 et Maury et al, 2000 ; Zerka, 2004). Ce magmatisme paraît dériver de deux sources : L'une localisée dans un manteau à signature orogénique, l'autre, source principale des basaltes alcalins, dans un manteau asthénosphérique de type OIB. Le passage du volcanisme calco-alcalin puis transitionnel au volcanisme alcalin pendant le Plio-quadernaire s'effectuer progressivement au cours du temps (Louni 2002), reflétant ainsi, un changement de régime géodynamique lié à la propagation de la déchirure lithosphérique qui affecte toute la marge Nord Africaine.

De nombreuses auteurs ont souligné l'importance de fracturation avec le volcanisme de la région (Guardia, 1975 ; Taponnier, 1977 ; Wildi, 1983 ; Meghraoui et al, 1996 ; Piqué et al, 1998). Ces fractures qui sont héritées de l'Orogenèse Hercynien, ont joué un rôle déterminant dans la structuration de la région au cours du cycle alpin.

Les phases tectogéniques tardi-alpines sont caractérisées par une phase compressive Pliocène-Pléistocène inférieur. Elle est responsable de la remobilisation des failles de direction NE-SW, responsable de la mise en place du volcanisme basaltique alcalin de l'Oranie (Thomas, 1985). Ces mouvements sont la conséquence d'un processus d'amincissement lithosphérique guidé par un régime distensif qui a très probablement démarré depuis le trias (Hernandez et al, 1987 ; Piqué et al, 1998).

L'étude de fracturation des complexes éruptifs d'Oranie nord occidentale montre certaines variations dans les directions des failles. Ainsi, nous permet de constater que l'activité volcanique se manifeste à la jonction entre deux familles différentes. Dans la région de la Basse Tafna et la région d'Ain Témouchent, le volcanisme alcalin contrôlé par Les failles tardives de direction atlasique N 60 et N 70 ou celles de direction N 140 (Bendoukha, 1987 ; Tabeliouna, 1997). Alors que, les directions N 20, N 50, N 120 caractérisent les secteurs de Souahlia et la Moyenne Tafna.

En définitive, la répartition des volcans en Oranie nord-occidental paraît conforme à la logique des mouvements.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

Abad Z. (1993) Étude volcanologique et pétrographique des laves quaternaires de la région de Ghazaouet (Oranie) Thèse de Magister, U. S. T. H., Alger 100P

Bekaddour M. et Ouasti M. (2000) Apport de télédétection à l'analyse de la fracturation des monts Traras (Oranie occidentale). Mém. Ing. Univ. Oran,

Bellon (1975) Séries magmatiques néogènes et quaternaires du pourtour méditerranéen occidental, comparés dans leurs cadres géochronométriques. Implications géodynamiques. Thèse d'Etat, Université Paris Orsay, 367 pp.

Bellon et Brousse (1977). Le magmatisme Péri-méditerranéen occidental. Essai de synthèse. Bull. Soc. Géol. France

Benali A. (2001) Étude volcanologique et géochimique du secteur de Mohammedia (Algérie nord occidentale). Mém. Ing. Etat, Univ Oran.

Bendoukha R. (1987). Étude dynamique, pétrographique et Géochimique des complexe volcaniques plio-quaternaire de la Basse Tafna et (Oranie occidentale) Thèse Magister, USTHB.

Bendoukha R. (2008). Étude dynamique, pétrographique et géochimique dans le volcanisme alcalin moi-plio-quaternaire de l'Oranie nord occidentale, Thèse. Doct Etat., USTHB.

Bendoukha R. et al (2009). Nouvelles données de volcanisme alcalin moi-plio-quaternaire de l'Oranie nord occidentale.

Benfréha A. et Mehalli (2001) Étude pétrographique des lave plio-quaternaire de la Moyenne Tafna. Mém. Ing. Etat. Unv, Oran 70p.

Benmerzoug et Zinet (1993). Étude pétrographique et géochimique des laves moi-plio quaternaire de la région boutrak (Moyenne Tafna). Mém. Ing. Etat, U. S. T.H.B. Alger

Billon H., Guardia P. (1980) Le volcanisme alcalin Plio-quaternaire d'Algérie occidentale. Étude radio métrique et paléo magnétique. Revue de Géologie Dynamique et de Géographique physique

Boucarut et Grévol(1972). Dépôt de déferlant Basales (Base surge) dans l'Estérel et le Devés (var et massif central français) et gouttes de cendres pisolitiques. Bull.Soc. Geol. France,

Bouziane R. (1995). Étude pétrographique, dynamique et géochimique des laves mio-plio-quadernaires du massif de boutrak (moyenne Tafna, Oranie nord occidentale). Mém. Ing. Etat, Univ. Oran.

Charef S. (1994) les minéralisations associées aux roches éruptives du sahel d'Oran témoins de l'activité hydrothermale tardi à post- volcanique. Mém. Ing .Etat, Univ. Oran

Cizak R. (1994). Évolution géodynamique de chaine Tellienne en Oranie (Algérie occidentale) pendant le paléozoïque et Mésozoïque. Thèse d'Etat. Univ. Pau, 513P.

Coulon C., Megartsi M., Foucade S., Maury R.C., Bellon H., Louni- Hacini A., Cotten J., Coutelle A. et Harmitte D. (2002) poste –collisional transition from calc-alkalin to alkaline volcanisme duringb the neogene In Oranie (Algeria) : magmatique expression of a slab breakoff. Lithose

Curie J et Flamand J. B. Etude succincte des roches éruptives de l'Algérie. Publ. Serv. Cart. Géol. Algérie, Alger, N° 8

El Azzouzi M., piqué A., Ait-brahim L., Maury R.C., Bellon H., semroud B. et la ville E.(1998). Le poinçon maghrébin : constraint structurales et géochimique. C. R. Acad. Sci., paris, Sciencela terre de la planète, t 326,pp 575-581.

El-Azzouzi M., Griffith J.B., Bellon H., Maaury R.C., Piqué A., Fourcade S., Cotten J et Hernandez J (1999). Évolution des sources du volcanisme marocain au cours du Néogène. C. R. Acad. Sci., Paris, Science de la terre et plantes

Fenet B (1975). Recherches sure l'alpinisation de la bordure septentrionale du bouclier africain à partirde l'étude d'un élément de l'orogénie nord maghrébin : les monts du djebel Tessala et les massifs du littoral oranais. Thèse Doct. Etat, Univ. Nice, 301P.

Ficher (1964). Maximum size, medium diameter and sorting of tephra. J. Géophys. Res., vol. 69, n°2, pp. 341-355.

Gentil L. (1903). Étude géologique du bassin de la Tafna Publ. Serv. Carte Géol. Algérie, n°4, 425P

Guardia P.(1975). Géodynamique de la marge alpin du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord- occidentale. Thèse Doct. Etat, Univ. Nice, 286p.

Hebib Kh. (2001) l'apport de la télédétection dans l'étude de la fracturation de l'Oranie nord occidentale (Ain Témouchent –Basse Tafna –Bouzedjar)

Hernandez J., De larouzière F.D., Bolze J et Bordet P. (1987). Le magmatisme néogène bético rifain et le couloir de décrochement trans-alboran. Bull.Soc. Géol. France, (8), t III,n°pp257.

Kheroua M. (1990) Étude dynamique, pétrographique et géochimique du massif volcanique d'Ain Témouchent partie orientale (Oranie nord occidentale). Mém. Ing Etat, Univ. Oran, 102p

l'Oranie occidentale. Exemple des massifs d'Ain Témouchent et de la Basse Tafna. *Thèse* Magister, USTHB, Alger, 175 p.

Lacroix A. (1893). Les enclaves des roches volcaniques. Ann, Acad., Macon, Ed. Portât Frère, Macon, X, PP.1-710.

Lacroix A. (1913). Minéralogie de la France et de ses colonies. Béranger Ed, 5 vol.

Lacroix A. (1924). Les laves analcimiques de l'Afrique de nord et d'une manière générale. La classification des laves renferment de l'analcime. C.R Acad. Sci., paris, t178, pp. 529-534.

Lacroix A. (1925).Les basanites et les basaltes analcomiques d'Algérie et du Maroc. Bull.vol., n°2,8p Napoli.

Lacroix A. (1927). Les caractères chimico minéralogique des roches intrusives et volcanique tertiaires de l'Afrique du nord C. R. Acad. Sci., Paris, t. 185, pp573-576.

Lagraa k. et Nekkab S.A. (1989). Contribution à une étude pétrographique et géochimique du massif des souhalia (Oranie nord occidentale). Mém Ing Etat, Unv. Oran, 83p.

Les xénolites ultramafiques du volcanisme alcalin quaternaire d'Oranie (Tell, Algérie occidentale),

Louni Hacini A., Bellon H., Maury R.C., Megartsi M., Coulon C., Semroud B., Cotten J. et coutelle A. (1995). Datation k-Ar de la transition du volcanisme alcalin en Oranie au miocène supérieur. C.R. Acad. Sci., Paris, t.321, série IIa, pp975-982

Louni-Hacini A. (2002). Transition du magmatisme calco-alcalin au magmatisme alcalin au néogène dans l'Oranie (Algérie nord occidentale). Thèse Doct. Etat, U.S.T.HB., Alger.

Maury. R.C., Fourcade S., Coulons C., EL-Azzouzi M., Bellon H., Coutelle A Ouabadi A., Semroud B., Megartsi M., Cotten J., Bellanteur O., Louni-Hacini A., piqué A., Capdevila R., Hernandez J and Rehault J.P(2000). Post-Collision néogène magmatisme of the Méditerranéen Maghreb margin : a conséquence of a slab breakoff. C.R. Acad. Paris, 331, pp. 159-173.

Megartsi M. (1982). Les roches volcaniques d'âge Moi-pliocène de la région de Mohammedia (Oranie). Données pétrographique préliminaires. Géoscience, Bull. Alg. Sci. Terre, 2(1).pp. 1-12

Megartsi M. (1985). Le volcanique moi-plio-quaternaire de l'Oranie nord occidentale : géologie, pétrologie, géodynamique. Thèse Doct. Etat, U.S.T.H.B, Alger, 296p.

Miossette M. P. (1998) Faunes de bryozoaires du messinien d'Algérie occidentale. Thèse, Doct. Etat, Univ. Lyon, 351p.

Piqué A., Ait-Brahim L., EL-Azouzi M., Maury R.C., Bellon H., Semroud B. et La ville E.(1998). Le poinçon Maghrébin : contraintes structurales et géochimique C.R. Acad. Sci. Paris, Science de la Terre de la planète, t 326, pp. 575- 581.

Pouyanne J. (1877). Notice géologique sur la subdivision de la Tlemcen. Ann. Mines, 7^{ème} série, t 12, pp.81-155.

Saàd A.Z., Zerka M. et Bekaddour M. (2001). Apport de la télédétection à l'étude de la fracturation des mont Traras (Oranie occidentale).Bull. Sci. Géogr. INCT, pp.15-21

Sadran G. (1958). La formation volcanique tertiaire et quaternaire du Tell oranais. Publ. Serv. Carte Géol., Algérie., nouv. Série, bull. n°18, 533p.

Tabeliouna M. (1997). Étude dynamique, pétrographique et géochimique des laves basaltiques plio-quaternaire du massif d'Ain Témouchent (Oranie occidentale –Algérie). Thèse de magister U.S.T.H.B., Alger, 118p.

Tahri A. (2004). Approche structurale de la néotectonique du littorale Oranaise (région d'Oran).

Témoins d'une lithosphère cisailée et amincie .C.R.Geoscience , 334 ,PP.387-394.

Thomas G. (1985) Géodynamique d'un bassin intramontane du bas Chélif occidentale (Algérie), durant le plio-quadernaire. Thèse doct. Es. Sci., Univ. De géochimie du bassin sédimentaire

Zerka M, Cottin J.Y., Grégoire M., Lorand J.P., Megartsi M. et Midoun M.(2002).

Zerka M, Cottin J.Y., Grégoire M., J.P. et Megartsi M. (1996). Hétérogénéités mantelliques dans les xénolites du volcanisme alcalin d'Oranie (Algérie) : interactions manteau continental-magas et amincissement lithosphériques. 16eme R.A.S.T., Orléans, résumé p.103.

Zerka M, Cottin J.Y., Grégoire M., J.P. et Megartsi M. et Midoun M. (2002). Les xénolites ultramafiques du volcanisme alcalin quadernaire d'Oranie (Tell, Algérie occidentale), témoins d'une lithosphère cisailée et amincie. C.R.Géosciences, 334, pp.387-394.

Zerka M. (2004). Le Manteau sous la Marge Maghrébine.: relations « infiltrations-réactions-cristallisations » et cisaillements lithosphériques dans les enclaves ultramafiques du volcanisme alcalin Plio*quadernaire d'Oranie, exemples des complexes d'Ain Témouchent et de la Basse-Tafna (Algérie nord occidentale).Thèse Doct.Etat, Univ. Oran, 234+p annexes.

Zerka M., Cottin J.Y. ;Grégoire M.,Lorand J.p. and Megartsi M.(1997).Mantle peridotites and deep magmatic cumulate in the plio-quadernary volcanism of Oranie ,Algeria .EUG IX, Strasbourg ,résumé P.79.

Liste des Tableaux

<i>Tab.01 :Tableau récapitulatif des centres d'émission et des coulées émises de La Moyenne Tafna-rive gauche</i>	<u>17</u>
<i>Tab.02 : Tableau récapitulatif des centres d'émission et des coulées émises de Souhalia (Bendoukha,2009).....</i>	<u>18</u>
<i>Tab. 03 : Tableau récapitulatif des principaux résultats obtenus dans le massif de la Basse Tafna(in Bendoukha, 2009).....</i>	<u>20</u>
<i>Tab.04 : Tableau récapitulatif des centres d'émission et des coulées émises du massif de Ain-Temouchent.....</i>	<u>21</u>
<i>Tab.05: Mesures statistique de direction des linéaments dans le massif éruptif d' Ain Témouchent à partir des données Landsat 5 thématique mapper.....</i>	<u>33</u>
<i>Tab .06 : Mesures statistiques de direction des linéaments encaissés dans les monts Traras à partir des donnée Landsat 5 Thématique mapper (Bekaddour et Ouasti, 2000).....</i>	<u>35</u>
<i>Tab .07 : Mesures statistiques de direction de linéaments de la région de souhalia a partir des données landsat5 Thématic mapper.....</i>	<u>37</u>

Liste des figures

<i>Fig. 1: Répartition et âges du volcanisme néogène nord-occidentale (In Coulon et al. 2002, complétée)</i>	8
<i>Fig. 2 : Cadre géologique et structural de l'Oranie nord occidentale (Bendoukha et al 2009)</i>	11
<i>Fig. 3 : Contexte géologique de l'Oranie nord occidentale (in Megartsi, 1985, redessinée).....</i>	14
<i>Fig.4 : Situation géographique des volcans du Djebel Fillaoucène (in Bendoukha 2008).....</i>	16
<i>Fig.5 : Répartition géographique des volcans de Souhalia</i>	18
<i>Fig.6 : Répartition des appareils éruptifs du complexe de la Basse Tafna (in Bendoukha, 1987)..</i>	19
<i>Fig.7 : Répartition des centres volcaniques dans le complexe d'Ain Témouchent (in Zerka, 1991).</i>	21
<i>fig.8 : coupe schématique au niveau de volcan de Koudiète Berbous (in Tabetiouna, 1997).....</i>	22
<i>Fig.9 : coupe schématique de volcan de Sidi Ben-Adda (in Tabetiouna, 1997).</i>	22
<i>Fig.10 : Coupe résumant la succession des différents épisodes dynamiques dans la Basse Tafna au niveau de volcan d'El Brabj (in Tabetiouna, 1997)</i>	24
<i>Fig. 11 : Coupe Schématique résumant la succession des différents épisodes dynamiques dans le secteur d'Ain Témouchent au niveau de cratère du Benghana (in Zerka, 1991).....</i>	26
<i>fig. 12 : Position stratigraphique des produits volcaniques de l'Oranie nord occidentale. (Bendoukha 2008)</i>	29
<i>Fig.13 : Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans la région.....</i>	33
<i>Fig .14 : Rosaces des divers linéaments des monts des Traras.....</i>	35
<i>Fig.15 : Carte des linéaments du Djebel Fillaoucène et du massif de Souahlia.....</i>	36
<i>Fig .16 : Rosace des linéaments du massif éruptif de Souhalia</i>	38
<i>Fig.17 : Carte de fracturation et répartition des centres éruptifs dans le flanc sud de djebel Fillaoucène (in Bendoukha 2008)</i>	40
<i>Fig.18 : Carte de fracturation et répartition des centres éruptifs dans le massif de Souhalia (In Bendoukha 2008).....</i>	41
<i>Fig.19 : carte de fracturation et répartition des centres éruptifs dans la Basse Tafna (In Bendoukha 2008), 1/25000.....</i>	42
<i>Fig. .20: carte de fracturation et répartition des centres volcanique dans le d'Ain Temouchent</i>	42