



N° d'ordre :

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed

Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département de Géologie

Mémoire

Présenté pour l'obtention du grade

Master en Géologie

Option : Géodynamique de la Lithosphère

Thème :

Comparaison structurologique entre le massif cristallophyllien de Nedroma et de Tafraoui



Présenté par :

Melle. Amel. Djebbar.

Melle. Liatunga. Clarete da Piedade Pepeca.

Soutenu : devant le Jury : 28/10 /2020

Mr. SEDDIKI. A *Professeur, Université d'Oran 2* *Président*

Mr. BENDOUKHA.R *Maitre de conférences, Université d'Oran 2* *Encadreur*

Mr. MAHMOUDI. M *Maitre-assistant, Université d'Oran 2* *Examineur*

Année : 2019/2020



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

DÉDICACES

Je dédie ce travail ;

*À mes chers parents **Victor Liatunga et Teresa Liatunga**, dont les mérites, les sacrifices et les qualités humaines m'ont permis de vivre cette journée.*

Et ils m'ont toujours soutenu et encouragé tout au long de ma vie scolaire, académique et personnelle.

À mes chers frères et sœurs, (Rosária, Elizabeth ,Itchélico, Anselmo, Rosa, Mary, Euclides, Bernardeth, Zacarias, Avelino, Nando) pour vos encouragements continus et votre soutien moral. L'âme de mon frère Hamilton Plácido Leonardo Liatunga.

*À mon cher fils **Zafenate**, que par les études je l'ai laissé nouveau-né, à mes chers neveux (Lino, Elizabeth, Paulides, Marilton, Hamilton, Itchelica, Alecsander, Kenilson, Nahary, Mezac, Jocelmo, Asier, Kenivaldo, Uziel) et cousins. Ma famille en général, merci d'avoir cru en ma capacité.*

Au père de mon fils, qui m'a enduré et soutenu dans tous les bons et mauvais moments. Et c'était le petit ami, l'ami et la famille que j'avais ici en Algérie.(remercier la famille Pombo José)

Mes chers amis Space Girls(Elizabeth, Núria, Poliana, Juliana), les Avocats(Hélvia, Zilpa, Popoja,) qui, même très loin, ont toujours été connectés avec moi. A tous mes amis merci beaucoup.

*La famille que j'ai élevée en Algérie ;(Estanislau, Cirineu, Domingas, Esperança, Jandira, Luzia, António Bartolomeu, Muanga, Jurema, Valkíria, Grizela, Marlene, Milo, Panda). A mon binôme **Djebbar Amel**, mes amis Angolais, Mozambicains, Cap-Verdiens et autres nationalités étrangères, la Communauté du Centre Saint Pierre Claverie qui, bien qu'éloignée des membres de sa famille, a réussi à vivre en Algérie et à avancer avec la formation.*

Et à tous ceux des dernières décennies, ils ont partagé de bons et de mauvais moments.

Je suis très reconnaissant pour tout.

Liatunga Clarete da Piedade Pepeca.

DÉDICACES

Je dédie ce modeste travail :

- **M**on espérance et mon ange dans la vie ma très chère mère Radja Oum El kheir.

- **M**on soutien dans cette vie cher père.

- **L'**âme de mon frère Abbes martyr de la partie, et celle de ma collègue Hassene Daouadji hanan.

- **M**a très chère famille et aussi à mes sœurs qui sont nées de ma mère.

- **M**es neveux : Ishak. Abbes.

- **C**eux avec qui j'ai été heureux dans les chemins de la vie et à ceux qui m'ont partagé la voie du succès, mes frères et mes collègues et surtout les angolaise Manuel. G et Cussecala .J et Liatunga Clarete.

- **C**elui qui m'a aidé réaliser ce mémoire.

- **C**elui que ma plume a oublié et mon cœur se souvient.

Amel .Djebbar

REMERCIEMENTS

Alors que nous célébrons la fin de cette longue marche nous voulons avant tout remercier DIEU qui a illuminé notre chemin et nous a armés de courage pour terminer nos études.

*Nous sommes très reconnaissants à notre encadreur **MR BENDOUKHA** de nous avoir guidés avec ses conseils avisés, pour sa patience, pour le partage des connaissances, pour ses enseignements et pour son aide précieuse dans la réalisation de ce travail.*

Remercier les membres du jury qui ont accepté d'évaluer cette, mémoire. D'avoir partagé avec nous leurs connaissances et leurs commentaires, qui seront le pilier sur lequel nous construirons notre parcours professionnel.

Merci aux enseignants, car les conseils profonds que nous avons reçus de chacun d'entre vous, qui nous ont permis d'enrichir ce travail et, sans aucun doute, nous ouvriront de nouvelles voies.

Merci aussi :

Faculté et étudiants de la Faculté des Sciences de la Terre et de l'Univers.

Enfin, nos sincères remerciements à toute notre famille et amis qui nous ont soutenus et encouragés avec leur plus précieuse générosité naturelle tout au long de nos merveilleuses années d'université et particulièrement lors de la préparation de cette mémoire.

À vous tous, nous tenons à vous remercier.

Djebbar.A et Liatunga. C

Plan de travail

Chapitre I : Généralités

I.1– Introduction	1
I.2- Cadre géographique	1
I.2.1- Le Secteur de Nédroma	1
I.2.2- Le Secteur de Tafraoui	3
I.3- Cadre géologique et structural	6
I.3.1- Géologie de secteur de Tafraoui	6
I.3.1.a- Le substratum anté à synchro-nappe	6
I.3.1.b- La couverture post nappe	6
I.3.2- Autochtone synchro-nappe	6
I.3.2.a- L'Autochtone	6
I.3.2.b- L'Autochtone post nappe ou structure post-nappe	7
I.4- Géologie de secteur de Nédroma	9
I.4.1- Géologie régional (l'Oranie nord occidental)	9
I.4.1.a- Le Domaine Atlasique	9
I.4.1.b- Le Domaine Tellien	9
I.5- géologique locale	10
I.6- Historique de travaux	12
I.7- Le but de travail	14

Chapitre II : La lithostratigraphie

II.1- Lithostratigraphie de secteur Nedroma	15
II.1.1- Stratigraphie régionale.....	15
II.1.2- Paléozoïque.....	15
II.1.3- Mésozoïque.....	15
II.1.4- Cénozoïque.....	16
II.2- Stratigraphie des monts des Traras.....	16
II.2.1- Le substratum primaire.....	17
II.2.1.1- Ordovicien.....	17
II.2.1.2- Le Silurien.....	18
II.2.1.3- Le Dévonien.....	18
II.2.1.4- Le Carbonifère.....	19
II.2.2- La couverture Secondaire.....	19
II.2.2.1- Permo-Trias.....	19
II.2.2.2- Le lias.....	19
II.2.2.4- Le Callovien inférieur.....	19
II.2.2.5- Callovo-Oxfordien.....	19
+	
II.3- Le métamorphisme dans les monts des Traras.....	22
II.3.1- Le Métamorphisme Régional.....	22
II.3.2- Le Métamorphisme de Contact.....	22
II.4- Le lithostratigraphie de secteur de Tafraoui.....	23
II.4.1- Le substratum.....	23
II.4.2- La couverture.....	24
- La Formation conglomératique rougeâtre.....	24
- Les Marnes bleues.....	24
- Les Marnes jeunes.....	24
- Les Tripolis.....	24

- Les Calcaire à lithothamniées.....	24
- Les Calcaires récifaux.....	24
- Le Quaternaires.....	24
II.5- Conclusion.....	26

Chapitre III : L'étude structurale

III. Introduction.....	27
III.1 -Cadre structural régional.....	27
III.2- Cadre structural des monts des Traras.....	28
III.3- La géométrie des éléments structuraux.....	29
III.4- Méthodologie de travail.....	37
III.4.1- Résultat d'analyse microstructural.....	37
III.4.2- L'analyse structurale de secteur de Nédroma.....	38
III.4.3- La stratification.....	38
III.4.4- La schistosité de flux.....	43
III.4.5- La schistosité de fracture.....	48
III.4.6- Les diaclases dans les schistes primaires.....	53
III.4.7- Analyse des plis.....	57
III.4.8- L'analyse des failles.....	62
III.4.9- L'analyse des filons dans les granites.....	67
III.4.9.a- L'analyse des diaclases dans les granites.....	71
III.5- L'analyse structurale de secteur de Tafraoui.....	75
III.5.1- L'analyse de la schistosité.....	75
III.5.2- L'analyse des plis.....	79
III.5.3- L'analyse des failles.....	79
III.5.3- L'analyse des filons de Quartz.....	79
III.5.4- L'analyse des diaclases.....	82

III.6- Conclusion de l'étude structurale.....	84
--	-----------

Conclusion générale

Annexe

Liste de figure :

Fig. 1 : Situation Géographique de massif de Nedroma. (D'après Sid Ahmed Hammoud et Abdelhak MEHDI 2011)	2
Fig. 2 : Carte structurale des domaines telliens maghrébins (in Migartsi.1985)	4
Fig. 3 : situation géographique du deuxième secteur d'étude : Tafraoui.....	5
Fig. 4 : contexte géologique de l'Oranie nord occidentale (in Bendoukha, 2008)	8
Fig. 5 : Esquisse géologique et structurale de la région de Nédroma (D'après Guardia, 1975)	11
Fig. 6 : Carte géologique de la wilaya de Tlemcen (extrait de la carte géologique d'Algérie, Ech. 1/500 000)	17
Fig. 7 : Colonne Lithostratigraphie du socle et couverture du massif de Nedroma (D'après Abdelhalim 1973, Guardia1975, et Ameur 1988)	21
Fig. 8 : L'auréole de métamorphisme de contact au niveau du granite de Nedroma (D'près ADDA Ahmed et MOUZTI Oummar, 2015)	23
Fig. 9 : Colonne lithostratigraphie au niveau d'Oued Tafraoui (D'après L. Mékhahli, 1978)	25
Fig. 10 : Carte schématique structurale de l'ouest de l'Algérie, (d'après Wildi 1983, modifiée par A. Boutaleb 2003, sans échelle)	28
Fig. 11 : Carte géologique et structurale simplifiée des monts des Traras (Ameur,1988)	29
Fig. 12 : Représentation schématique d'une faille normale.....	30
Fig. 13 : Faille Normal.....	30
Fig. 14 : Représentation schématique d'une faille inverse.....	31
Fig. 15 : Faille Inverse.....	31
Fig. 16 : Type de décrochement de faille.....	32
Fig. 17 : Bloc schématique d'une succession horst/graben.....	33
Fig. 18 : Horst/graben.....	33
Fig. 19 : Schéma simplifié des strates géologiques anticlinal et synclinal.....	34
Fig. 20 : Plis synclinal et anticlinal des failles.....	35
Fig. 21 : Stéréogramme des polaires de la stratification dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	41

Fig. 22 : Rosace de la stratification dans les schistes primaires du massif de Nedroma (Canevas de Wulff ½ inf.)	41
Fig. 23 : Deux plans moyens de la stratification.....	42
Fig. 24 : Stéréogramme des polaires de la schistosité de flux dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	46
Fig. 25 : Rosace de la schistosité de flux dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	46
Fig. 26 : Le plan moyen de la schistosité de flux.....	47
Fig. 27 : Stéréogramme des polaires de la schistosité de fracture dans les schistes Primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	51
Fig. 28 : Rosace de la schistosité de fracture dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	51
Fig. 29 : Deux plans moyens de schistosité.....	52
Fig. 30 : Rosace des diaclases dans les schistes primaires du massif de Nedroma.....	56
Fig. 31 : Stéréogramme des polaires des plis dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	60
Fig. 32 : Rosace des plis dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	60
Fig. 33 Le plan moyen de plis:	61
Fig. 34 : Stéréogramme des polaires des failles du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	66
Fig. 35 : Rosace des failles du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	66
Fig. 36 : Rosace des filons dans le granite du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	70
Fig. 37 : Rosace des diaclases dans le granite du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf.)	74
Fig. 38 : Stéréogramme de polaire de la schistosité du massif de Taфраoui (canevas de Wulff ½ inf.)	77
Fig. 39 : Rosace de la schistosité de massif de Taфраoui (canevas de Wulff ½ inf.)	77
Fig. 40 : Stéréogramme représente le pole moyens de la schistosité (canevas de Wulff ½ inf.)	78
Fig. 41 : Diagramme de polaire des failles de Taфраoui (canevas de Wulff 1/2 inf.)	80

Fig. 42 : Rosaces représente les failles de Tafraoui (canevas de Wulff ½ inf.)	80
Fig. 43 : Rosaces des filons de quartz du Tafraoui (canevas de Wulff ½ inf.)	81
Fig.44 : Rosace de diaclase du massif de Tafraoui (canevas Wulff ½ inf.)	83

Liste des tableaux :

TAB.III.2. a : Mesures de la stratification dans la formation schisto-gréseuse.....	39
TAB.III.2. b : Le pourcentage des directions de la stratification dans la formation schisto-gréseuse.....	40
TAB.III.3. a : Mesures de la schistosité de flux dans la formation schisto-gréseuse.....	44
TAB.III.3. b : Le pourcentage des directions de la schistosité de flux dans la formation schisto-gréseuse.....	45
TAB.III.4. a : Mesures de la schistosité de fracture dans la formation schisto-gréseuse..	49
TAB.III.4. b : Le pourcentage des directions de la schistosité de fracture dans la formation schisto-gréseuse.....	50
TAB.III.5. a : Mesures des diaclases dans les schistes primaires.....	54
TAB.III.5. b : Le pourcentage des directions des diaclases dans les schistes primaires...	55
TAB.III.6. a : Mesures des plis dans la formation schisteuse du primaire.....	58
TAB.III.6. b : Le pourcentage des directions des plis dans les formations schisteuses du primaire.....	59
TAB.III.7. a : Mesures des failles.....	64
TAB.III.7. b : Les pourcentages des directions des failles.....	65
TAB.III.8. a : Mesures des filons dans le granite hercynien.....	68
TAB.III.8. b : Les pourcentages des directions des filons dans le granite hercynien.....	69
TAB.III.9. a : Mesures des diaclases dans le granite hercynien.....	72
TAB.III.9. b : Les pourcentages des directions des diaclases dans le granite hercynien...	73
TAB. III.1 : Les mesures de la schistosité de flux, de fracture et la surface de stratification de Tafraoui.....	76
TAB.III.3. b : Récapitulatif des mesures des failles et des filons de quartz de massif de Tafraoui.....	79
TAB.III.4. : Récapitulatif des mesures des diaclases de Tafraoui.....	82

Chapitre I

I.1- Introduction

Le littoral de l'Oranie Nord Occidental est jalonné de petits massifs montagneux montrant un point culminant dans la chaîne de Fillaoucene (1200m). Ces massifs sont plus ou moins éloignés les uns des autres et sont séparés le plus souvent par des dépressions soulignées par des Plaines ou Sebka.

Parmi les milieux fissurés, les massifs cristallins ont des structures fortement discontinues et les essais par pompage montrent des modes d'écoulement souterrains qui leurs sont liés suivent une logique qui tient à l'histoire de la mise en place des massifs, à leur fracturation précoce, à l'histoire tectonique ultérieure, aux influences du climat, de la morphologie, etc.

En prenant comme thème **l'étude structurale de deux massifs : massif du Nedroma et de Taфраoui**. Notre travail comporte 4 parties :

- 1- Généralité : Cadre géographique et Géologique de deux massifs Nedroma et Taфраoui.
- 2- Lithostratigraphique.
- 3- Etude structurale.
- 4- Nous aborderons de la conclusion.

I.2-Cadre géographique

I.2.1--Secteur de Nedroma

Le massif de Nedroma situé en bordure du littoral de l'Algérie nord occidentale à environ 160 km à l'Ouest d'Oran, et à 57 km de la ville de Tlemcen, révèle des collines d'altitude moyenne allant de 500 m à Fillaoucene pour atteindre 1136 m au niveau du flanc nord de Djebel Fillaoucene (**Fig.1**).

Ce massif est traversé par l'Oued de Sidi Lahcene qui laisse apparaître un granite hercynien.

Il est limité au Nord par la mer méditerranée, à l'Est par la vallée de la Tafna, au Sud par la plaine de Maghnia et à l'Ouest par le Moyen Atlas Marocain.

Il y a une grande analogie chronologique des différents événements orogéniques ou éruptifs, entre le Maroc central et le NW oranais.

Le granite de Nedroma représente le seul gisement granitique du littoral oranais. Il affleure largement dans la partie sud-ouest des monts des Traras (**Fig.1**).

La ville de Nedroma est bâtie sur son extrémité occidentale, d'où le nom de granite de Nedroma.



Fig.1 : Situation Géographique de massif de Nedroma. (D'après Sid Ahmed Hammoud et Abdelhak MEHDID 2011).

I.2.2-Secteur de Tafraoui

Le littoral oranais est constitué au nord par les massifs côtiers de l'oranais, parmi eux celui du Tessala, qui fait partie intégrante de tell septentrional ou affleure du paléozoïque para-autochtone schistosité (Thomas, 1985).

Les monts de Tessala constituent un massif à structure complexe long d'une cinquantaine de Kilomètre, et d'altitude moyenne d'environ 800m. Ils culminent à 1061m au pic de Tafraoui et surplombent de 700 à 800m à ma plaine de M'l'esta.

Les monts de Tessala sont orientés WSW-ENE (**Fig.2**) ; Ils sont limités

-au nord par la haute plaine M'leta, les monts de Sebba Chioukh et la dépression de la Tafna,

-Au sud par la haute plaine de Sidi Bel Abbas

A l'est par Ouled Ali (**Fig.3**).

Notre secteur d'étude occupe les confins Nord orientaux des monts de Tessala est orienté NNE-SSE .Il est situé au Sud Est du village du Tafraoui et s'étend de l'oued Tafraoui à l'ouest. Il est formé de deux unités structurales : un substratum et une couverture.

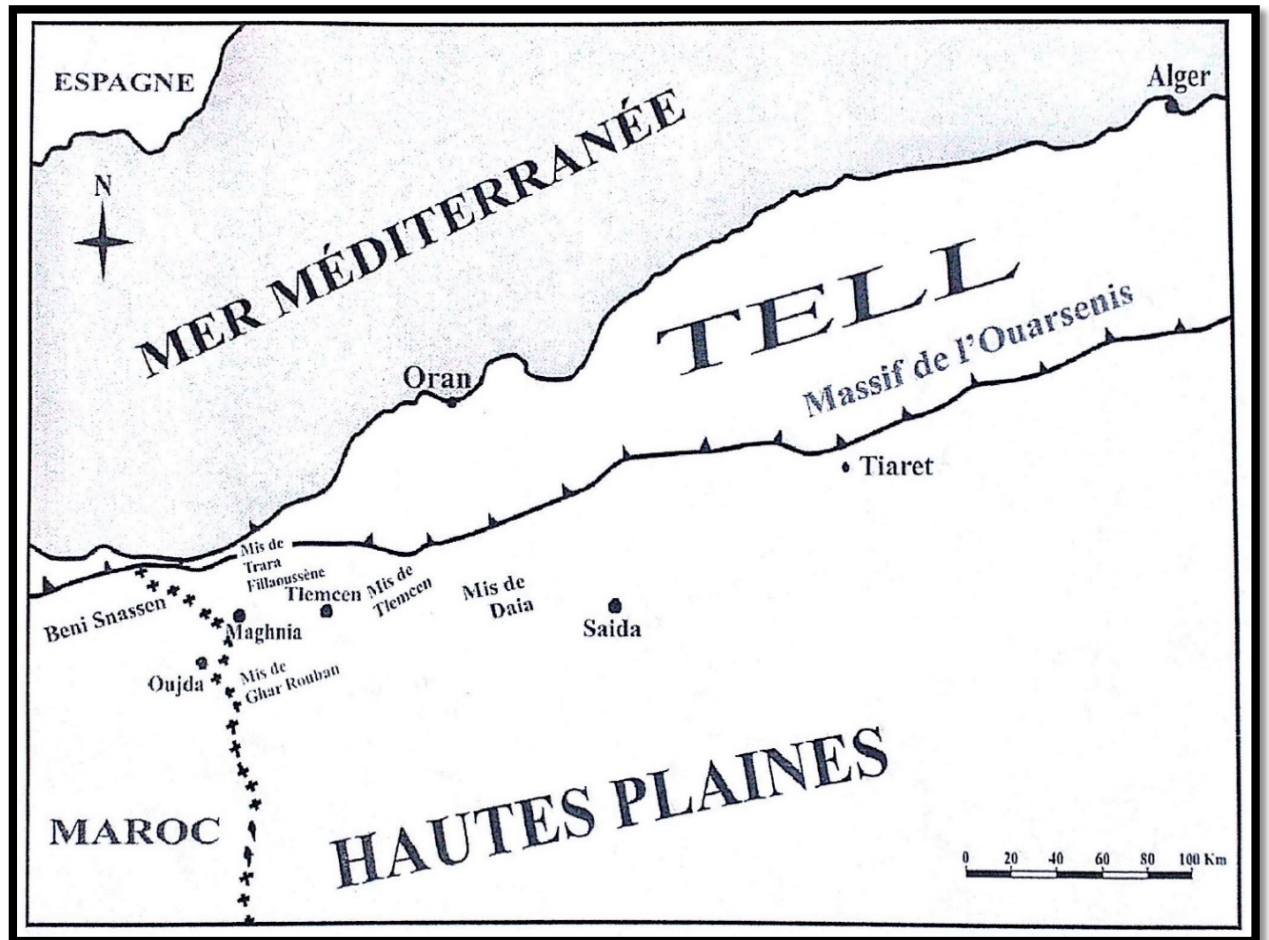


Fig.2 : Carte structurale des domaines telliens maghrébins (in Migartsi.1985).




 : Le secteur d'étude

Fig. 3 : situation géographique du deuxième secteur d'étude : Tafraoui

.3- Cadre géologique et structural

I.3.1- géologie de secteur de Tafraoui

La partie centrale oranaise, a fait l'objet de nombreux travaux géologiques.

Selon Thomas (1985, in hassani 1987), le littoral oranais comprend deux grands ensembles (**fig.4**)

I.3.1.a- Le substratum anté à synchro-nappe :

Il est représenté essentiellement par des massifs schisteux autochtones d'âge jurassique à crétacé .Bien visible au niveau de l'Oued Tafraoui. Les formations qui représentent ce substratum montrent de bas en haut selon (Mekahli, 1978) :

- Des schistes à rares niveau calcaires ;
- Des schistes sans niveau calcaires ;
- Des schistes à niveau calcaires plus abondants.

1.3.1.b- La couverture post nappe :

Elle est représentée essentiellement par des formations sédimentaires d'âge néogène .Elle comprend :

- Le miocène du premier cycle (post nappe) constitué par des dépôts continentaux degrés et conglomérat rouge affleure au nord, dans le bassin de Mer El Kbir et au Sud dans les massifs de Tessala.
- Le miocène du deuxième cycle (post nappe) est constitué de bas en haut par :
 - Un niveau détritique de grés marins.
 - Une formation de marnes bleues.
 - Une série comprenant des tripolis et gypses.
 - Des calcaires récifaux.
- Le pliocène inférieur et moyen est représenté par des marnes à intercalations grés-gypseuses.
- Le pleisto-holocène comprend un empilement de couches subhorizontales, argilo-sableuses ou limoneuses qui passe latéralement à des sédiments plus grossiers.

I.3.2- L'Autochtone synchro-nappe :

L'autochtone synchro-nappe représenté par le bombement de l'axe anticlinal des Tessala apparait en fenêtre du substratum Miocène anté-nappe. Il s'y intercale des Kilims sédimentaire mise en place juste avant l'arrivée des nappes. Il est constitué par des marnes noires ou brunes qui s'alternent avec des grés roux. (B.Fenet, 1975).

I.3.2.a- L'allochtone :

Le cœur de l'anticlinal des Tessala est occupé par des terrains allochtones, représenté par un empilement d'unités disposées verticalement selon (G.Thomas, 1985) :

- unité Oligo-Miocène.
- unité cénomanienne (du dj. Tafraoui).

-unité Chouala.

-unité Albo-Cénomaniennne.

I.3.2.b- L'autochtone post nappe ou structure post –nappe

Les monts des Tessala correspondent à un vaste anticlinal dissymétrique post miocène terminal orienté ENE-WSW .Cet anticlinal est encadré par deux zones

Déprimées : la plaine de la M'leta et de Tafraoui. Tlelet au nord et de la plaine de Sidi Bel Abbas au sud.

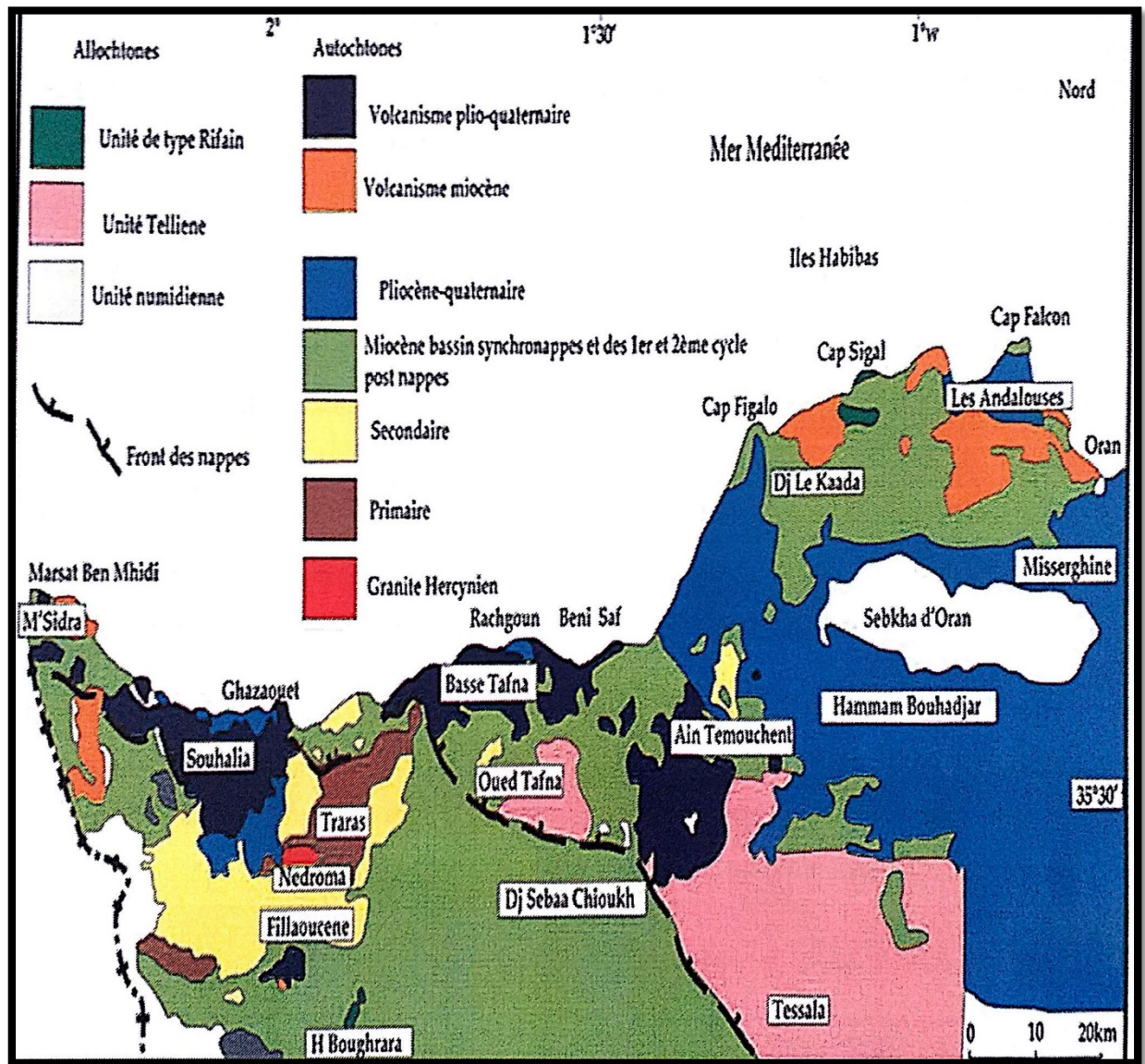


Fig.4 : contexte géologique de l'oranaie nord occidentale (in bendoukha, 2008).

I.4.- Géologie de Secteur Nedroma

I.4.1- géologie régionale (l'Oranie nord occidentale)

Le massif de l'Oranie nord occidentale fait partie du segment méridional de la chaîne alpine (Maghrébides). Il s'étend de l'Oranie jusqu'aux frontières marocaines et se trouve à l'articulation de deux domaines structuraux, qui diffèrent essentiellement par la nature de leur dépôt et le style tectonique (Ciszak, 1993) ; il s'agit du domaine atlasique et tellien.

I.4.1.a - Le domaine atlasique : Il constitue l'avant pays autochtone modérément déformé de la chaîne tellienne (Louni, 2002), représenté principalement aux monts de Traras et la chaîne de Fillaoucène par un substratum paléozoïque et d'une couverture mésozoïque assez développée.

I.4.1.b - Le domaine tellien (Tello - Rifain): Il s'étend de Tifaraouine jusqu'aux frontières marocaines, et fait partie de la zone externe des Maghrébides selon autres auteurs (Mattauer, 1968 ; Megartsi, 1985),

Par ailleurs, (Guardia, 1975) regroupe ce domaine en quatre ensembles distincts :

1. L'autochtone et para-autochtone :

- a. **L'autochtone :** constitué d'un socle paléozoïque tectonisé et métamorphique, affleurant essentiellement au nord et à l'est d'Ain Témouchent.
- b. **Le paraautochtone :** représenté par des unités atlasiques peu déplacées, il affleure en lambeaux notamment à Djebel Zendel à M'Sirda, et à Souhalia.

2. L'allochtone à affinité tellienne : généralement marneux, constitué de trois unités qui s'individualisent structurellement ; de façon claire :

- a. L'unité de nord Chouala au nord des Sbaa Chioukh ;
- b. L'unité sénonienne à Sbaa Chioukh ;
- c. L'unité oligo-miocène d'Arlal (Sbaa chioukh).

3. L'autochtone à affinité rifaine : d'âge incertain et controversé dû au manque de marqueurs stratigraphiques, à l'intensité de la déformation et aussi au métamorphisme. Il est représenté par les unités d'Houaria, Skouna, El Melah, Souhalia, Tadjera, et EL Mokrena ou est constitué globalement de calcaires et schistes.

4. L'unité numidienne (unité de flysch nord maghrébin) : d'âge Oligo-acquitainien, elle est constituée de grès, et de grès quartzeux, affleurant principalement dans la basse vallée de Tafna et également dans le secteur d'El Mokrane.

Le Tell oranais, est affecté par les cycles orogéniques varisques et alpins. L'ensemble des formations qui le constitue sont des roches sédimentaires plissées et métamorphiques d'âge Paléozoïque et/ou Mésozoïque et des roches sédimentaires non plissées et volcaniques d'âge Miocène.

I.5 - géologique local :

Les monts des Traras avec leur prolongement méridional et la chaîne du Fillaoucène sont les reliefs les plus importants de l'Oranie Nord occidentale.

Ils s'intègrent dans le bloc Oranie Nord-occidentale de la chaîne alpine faisant une partie de l'avant pays tello-rifain. Ils constituent la partie la plus septentrionale du domaine Tlemcenien.

Selon les études d'Abdelhalim (1973), Guardia (1975) et Benest (1985), ces monts ont subi de nombreux phénomènes géologiques (Paléozoïque) (**Fig.5**).

Ils ont connu :

Une activité volcanique pendant le Viséen (Carbonifère) qui a mis en évidence des produits basaltiques (des laves et des brèches) de Viséen Supérieur (Guardia 1975). Une activité plutonique (granite de Nedroma). Cette intrusion granitique d'âge Stéphanien au Carbonifère, (Abdelhalim 1973, Guardia 1975). Ce granite de Nedroma est intrusif dans une série grésopélitique a provoqué un métamorphisme de contact (Abdelhalim 1973). Les monts des Traras ont été affectés par des activités magmatiques d'âge primaire.

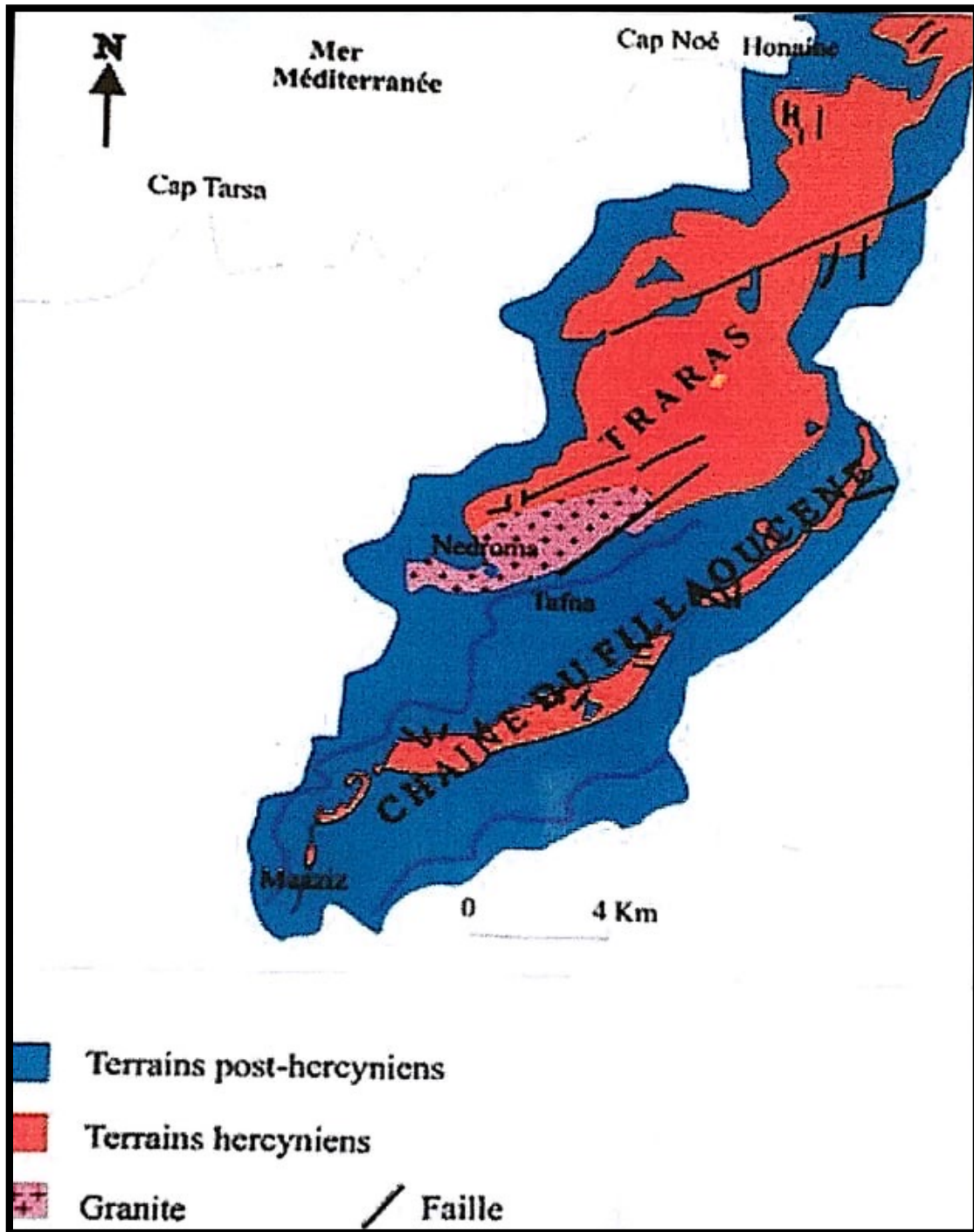


Fig.5 : Esquisse géologique et structurale de la région de Nédroma (D'après Guardia, 1975).

I.6 - Historique des travaux :

Les travaux anciens de 19eme siècle :

C'est une période du début des explorations géologiques en Algérie depuis 1800 ;

- En 1871, Pomel signaler l'existence des terrains Paléozoïques.

-Bleicher(1875) reprend l'étude géologique des massifs littoraux depuis les Traras jusqu'à d'Arzew, il en déduit que les massifs de schistes et de dolomie qui forment les reliefs de Santa Cruz, de Mers-El Kebir et du Djebel Santon appartiennent tous aux terrains jurassique.

-En 1876, Poyanne et Pomel proposent un âge aux schistes des Traras (anti-Silurien).

-En 1876, Poyanne et Pomel proposent un âge aux poudingues de Béni Menir (Permien).

-En 1877, Poyanne et Pomel ont fait la carte 1/400000 de Tlemcen.

-En 1881, Bleicher a fait une description précise des assises du Jurassique de Djebel Sidi Sofiane.

-En 1882 Poyanne et Pomel éditent la carte géologique de l'Algérie 1/800000. En 1889, Curie et Flamand décrivent brièvement le granite de Nedroma et lui attribue un âge anté-Jurassique. En 1890, édite la deuxième carte géologique de l'Algérie au 1/800000.

Les travaux de 20eme siècle :

- En 1900, Flamand édite la troisième carte d'Algérie 1/800000.

-En 1903, Gentil présente une étude géologique détaillée de l'Oranie occidentale dans le cadre de son mémoire sur le bassin de Tafna.

-En 1933, Roman a mis en évidence l'existence de bathonien fossilifère marneux à partir des ammonites.

-En 1938, Gautier et Roubault donnent un aperçu des caractères pétrographiques et chimique du granite de Nedroma.

-En 1952, Sardan réalise un travail sur les roches cristallines de l'Oranie nord occidentale, il a signalé que les terrains primaires sont affectés par un métamorphisme général épizonale.

-En 1958, Sadran aborde incidemment les problèmes tectoniques des Traras, dans son mémoire sur le volcanisme néogène Oranais.

-En 1967. Guardia a mise en évidence l'existence de Silurien dans la Série primaire des Traras, à partir d'un gisement fossilifère.

Les travaux récents depuis 1970 :

-En1973, Abdelhalim édite sa thèse sur l'étude pétrographique et structurale du massif de Nedroma et de son métamorphisme de contact.

- En 1975, Guardia a élaboré une thèse considérée comme référence sur la géologie de l'Oranie nord occidentale, il a reconstitué l'histoire des principaux événements Hercyniens et alpins de la région des Traras.

- En 1976, Beaujard apporte des précisions sur la pétrographie des pillow-lavas de l'oued Honaine et de leur mise en place.

-En 1976, Gonord et Rolet reprennent l'étude structurale des monts des Traras avec des données nouvelles.

-En 1978, Elmi et Ameer ont fait une subdivision détaillée de Jurassique. En 1983, Benhamou a présenté une thèse sur l'étude sédimentologique et stratigraphique du Jurassique moyen dans la partie nord des traras (Béni Khaled et Béni Ouarsous).

- En 1985, Benaouda et Cottin font partie une étude pétrographique sur les aplites accompagnant le pluton granitique de Nedroma.

-En 1988, Ameer a reconstitué l'histoire de la plateforme carbonatée de l'autochtone des Traras de Trias supérieur jusqu'au Bathonien moyen.

-En 1993, Cizak a fait une étude détaillée sur l'évolution géodynamique de la chaîne tellienne en Oranie pendant le Primaire et le Secondaire.

-En 2000, Bekkadour M et Ouasti M ont fait une étude de l'apport de la télédétection à l'analyse de la fracturation des monts des Traras.

-En 2001, Saad et al ont mis en évidence le réseau de la fracturation des monts des Traras à partir d'images satellitaires.

-En 2005, Remaci N dans son travail consacré à l'étude des granitoïdes tardi-hercynien Oranais (Béni Snouss, Tifrit et Nedroma). Montre qu'ils ont un caractère post-collisionnel et une origine mixte.

-En 2006, Khenous étudie les enclaves magmatiques associées à l'intrusion granitique de Nedroma (son mémoire d'ingénieur).

-En 2008 Bendoukha Rachid a fait une étude dynamique, pétrographique et yéscbinigse du volcanisme alcalin plio-quatenaire de l'Oranie (Algérie Nord Occidentale). Thèse du doctorat.

-En 2008, Bouziani Dréffa a fait une étude cartographique et pétrographique du granite de Nedroma (son mémoire d'ingénieur).

-En 2009, Kentar Nabahate et Berrenou Dalila ont fait une étude structurale des massifs de Nedroma et de Tafraoui (son mémoire d'ingénieur).

I.7 - but de travail

Le but de notre travail consiste les travaux antérieurs régionaux de l'Oranie Nord occidentale s'intéresse à la structurologie du deux massif granitique Nédroma et Tafraoui.

Sur la base des mesures des différents éléments structuraux, une étude structurale (tectonique souple et cassante) ont permis :

- Entamer une étude structurologique du deux massifs cristallophylliens de la région de Nedroma et Tafraoui.
- De présenter un log stratigraphie de la région de Nedroma et Tafraoui.
- De mettre en évidence toutes les relations qui peuvent exister entre la tectonique souple, la fracturation du socle et de la couverture ainsi que la remontée du magma granitique.
- De mettre en évidence l'auréole de métamorphisme du secteur de Nedroma.
- Présenter une chronologie de différentes structures.
- De faire les projections stéréographiques de l'ensemble de ces mesures des éléments structuraux.
- De faire le traitement des résultats obtenus.
- Réaliser des rosaces pour chaque type de mesures et interpréter les résultats.
- De faire une étude comparative entre les éléments structuraux de massif Nedroma et Tafraoui.
- De faire une reconstruction géodynamique des deux secteurs.

Chapitre II

II.1. Stratigraphie régionale Secteur Nedroma

La caractéristique stratigraphique du Tell oranais est la présence de lacunes dans ses Formations qui aillent du Paléozoïque au Quaternaire, **Benali (2007)**.

II.1.1-stratigraphie régionale

II .1.2 Le Paléozoïque :

Il affleure dans la partie septentrionale du domaine atlasique (Traras Et Fillaoussène), formé de terrains ayant des âges qui s'étalent du l'Ordovicien au Viseen. Les granites de Nedroma (d'âge Viseen) recourent l'ensemble des terrains provoquant un métamorphisme de contact matérialisé par des cornéennes.

a. Le Cambro-ordovicien : il correspond à une série grès-pélique infra-silurienne à graptolithes, d'âge Ordovicien selon **Guardia, (1975)**. Dans les affleurements septentrionaux ; la base est constituée de pélites sombres en plaquettes, intercalées par des passées quartzes, suivies de psammites bioturbées au niveau d'Oued Emmahamed El Ouidane. Quant aux affleurements centraux ; la base est constituée de pélites sombres au sud de Djebel Tadjera, avec des traces de métamorphisme marqué par des taches et des cornéennes, surmontées par des bancs de psammites litées.

b. Le Silurien : constitué de schistes ardoisés et de quartzites répandus dans la bande Côtière du Sahel d'Oran, et au nord du granite de Nedroma (Gentil, 1903). Le Silurien fossilifère qui est représenté par des graptolithes associées à des phtanites et des ampélites grès-micacées affleure dans la partie nord des Traras.

c. Le Dévonien : il est constitué de calcaires à tentaculites, de flysch à microconglomérats. Largement répandus dans les Traras, et à l'ouest de Fellaoussène.

d. Le Carbonifère : il est représenté par (i) des dolomies à polypiers au pied de Djebel.

Tadjera, la base est conglomératique et discordante sur des pélites noires (ii) d'une série volcano-sédimentaire (détritique) qui affleure dans l'Oued Ben Ayad, Djebel El Gorine et au coeur de Traras. Elle est composée de grès, conglomérats, pélites alternants avec des tufs volcaniques reposant en discordance angulaire sur les formations du l'Ordovicien, du Silurien ou du Dévonien.

e. Le Permo - trias : représenté par une série détritique constituée de sédiments grossiers à l'image des poudingues, grès argileux, et des conglomérats qui supportent des bancs de gypse et d'argiles associées à des dolomies noires qui démarquent le Trias supérieur.

II.1.3. Le Mésozoïque :

Il est intermittent et limité à quelques affleurements.

a. Le Jurassique : il apparait de façon intégrale dans la chaîne de Fellaoussène

a.1. Le Jurassique inférieur : il est carbonaté dans la majorité de l'Oranie, constitué de calcaires compacts, massifs, dolomies épaisses, calcaires graveleux ou oolithiques (M'Sirda).

a.2. Le Jurassique moyen et supérieur : il est caractérisé par des calcaires argileux, calcaires marneux à ammonites pyriteuses dans la partie Est de Fellaoussène et des marnes. A l'Oxfordien affleure des dolomies, des grès fins, des pélites argileuses et des argilites marneuses.

b. Le Crétacé : il correspond à des calcaires graveleux, calcaires marneux, évoluant à des marnes épaisses à la fin de la série (Sénonien inférieur).

II.1.4. Le Cénozoïque :

Il est très représenté dans le Sahel oranais.

a. Le Paléocène : il est visible à Sbaa Chioukh, constitué principalement de marnes grises à petits lits de calcaires argileux.

b. L'Eocène : il est formé d'affleurements gréseux qui surgissent en îlots de dimensions réduites dans les formations miocènes d'Ain Témouchent et de la Basse Tafna.

c. L'Oligocène : il affleure dans la partie orientale de Sebaa Chioukh, correspondant à des marnes claires à verdâtres et alternant avec des lits de grès roux.

d. Le Miocène : c'est le plus répandu dans toute la région, représenté par deux cycles post nappes :

d.1. Le Miocène premier cycle post nappes : il affleure de part et d'autre de la Tafna, le revers nord des Sebaa Chioukh, et à Beni Saf. C'est une série continentale constituée par des marnes, ou des argiles gypseuses vertes, et des grès de couleur lie de vin.

d.2. Le Miocène second cycle post nappes : lors de cette phase, la transgression a épargné les Traras et la chaîne de Fellaoussène. Les formations marines ont formé deux bassins l'un oriental et l'autre occidental. Ce dernier est constitué de grès rouges d'origine alluviale, de marnes bleues et des calcaires construits. Quant au bassin oriental, il est limité à M'Sirda et correspond à une formation marneuse à microfaunes, surmontée d'une dalle calcaire.

e. Le Plio-Quaternaire : il comprend deux types de formations ; une marine représentée par des marnes ou marnes argileuses, l'autre continentale dominée par des dépôts conglomératiques.

II.2. Stratigraphie des monts des Traras.

Les connaissances actuelles permettent d'avoir une synthèse de la géologie de la Wilaya de Tlemcen (**Fig.6**). D'une manière générale et les Monts des Traras en particulier. Ces derniers ont suscité l'intérêt de nombreuses générations de géologues dont plusieurs études pluridisciplinaires ont été réalisées : les travaux de L. GENTIL (1903), P. GUARDIA (1970 et 1975), S. ELMi (1971, 1976, 1978, 1979, 1981, 1984, 1987 et 1998), M. BENSALAH (1977), M. AMEUR (1978, 1988 et 1999), BENHAMOU (1983) ... etc.

Les roches les plus anciennes (d'âge ordovicien) sont rencontrées dans les Monts des Traras et dans les Monts de Tlemcen (Ghar Roubane) alors que les plus récentes sont localisées au centre dans le bassin miocène de Maghnia -Sidi Bel Abbès.

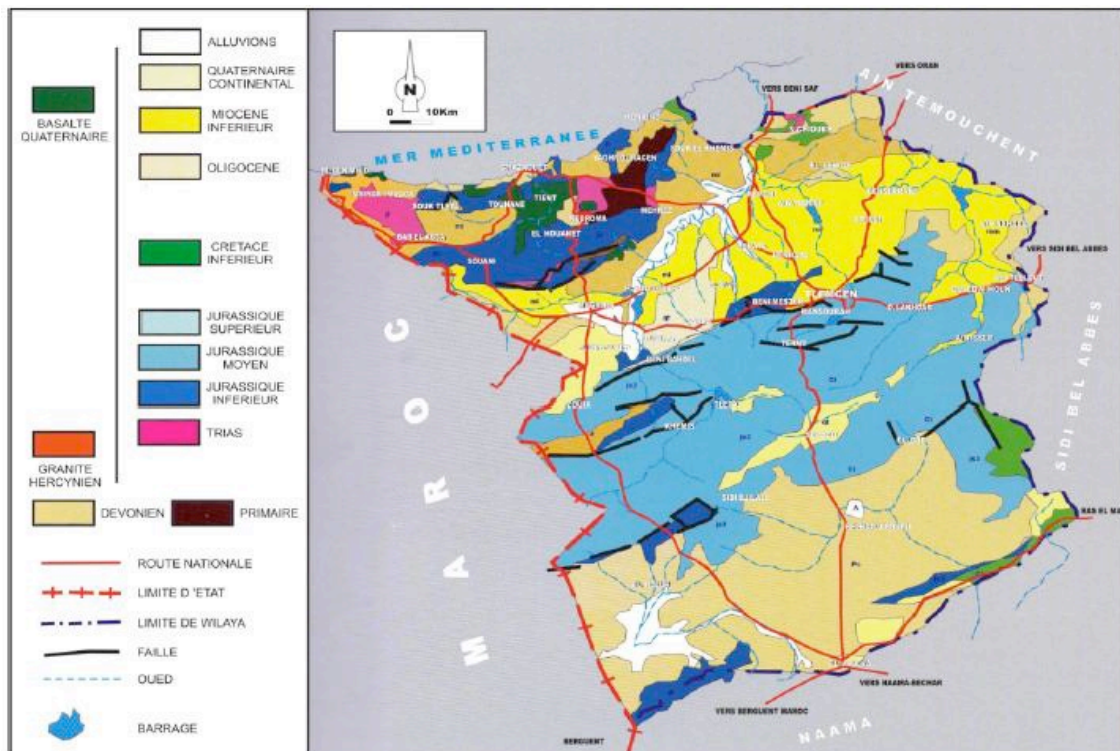


Fig.6 : Carte géologique de la wilaya de Tlemcen (extrait de la carte géologique d'Algérie, Ech. 1/500 000).

Comme structure générale, le massif de Nedroma constitué d'un substratum (socle Cristalloyphyllien) formé de terrains primaires (paléozoïque) représentés essentiellement de formation schisto-greuses, recouvert par une couverture d'âge secondaire (comme le montre le log stratigraphique (**Fig.7**). Abdelhalim (1973), Guardia (1975), Ameer (1988). Benhamou (1983), Cizak (1993), BERRENOU D et KENTAR N (2009), ADDA Ahmed et MOUZTI Oummar (2015).

II.2.1. Le substratum primaire :

Le socle paléozoïque affleurant au cœur du massif des Traras, prend sa place dans le Domaine Atlasique. Il révèle de bas en haut la succession des ensembles lithostratigraphiques Suivants (**Guardia, 1975**) :

II.2.1.1 Ordovicien :

Cet Ordovicien est probable, selon (Guardia 1975), qui estime que les terrains sous-jacents à la série fossilifère de Silurien peuvent être attribués à l'Ordovicien. Ces terrains

Comprennent deux formations :

➤ La formation pèlitique de base correspondrait, selon Guardia (1975) repris par Cizak (1993), la formation la plus ancienne du socle primaire des Traras. Elle est formée par des petites sombres parfois rubanées, grisâtres a verdâtres, Très indurées, délitées en plaquettes ou en dalles, et par des grès très fins et de Quartzite;

➤ La formation des psammites bioturbées affleure largement dans la partie Septentrionale des monts des Traras (Guardia, 1975 ; cizak, 1993). Elle est représentée par une alternance des grès Psammétique intensément bioturbés et de pelites gréseuses. Guardia (1975) signale que plus au Sud les psammites bioturbées devient des psammites lités.

A. Ordovicien inferieur et moyen :

Constitue la formation la plus ancienne du socle primaire des Traras, elle est formée essentiellement par des pélites sombres, grisâtres et verdâtres très indures, contiennent des Passées de grés et de quartzites.

La formation pèlitique de base est attribué à l'Ordovicien inferieur a moyen et la formation des psammites bioturbées est accordée à l'Ordovicien supérieur (Ashgillien probable) par corrélation avec une série comparable affleurant dans le massif du Tazakka dans le domaine près-rifain du Mayen Atlas (Cizak, 1993).

B. Ordovicien supérieur (Aschgillien) :

Constitue une formation des psammites bioturbées, elle présente une alternance des grès psammitiques bioturbées avec des pélites gréseuses, mais l'âge de cette série qui affleure dans la partie septentrionale des Traras ne peut pas être précis à cause de l'absence de témoins fossilifères.

II.2.1.2. Le Silurien :

Constitué de schistes ardoisés et de quartzites répandus dans la bande côtière du Sahel d'Oran, et au nord du granite de Nedroma (Gentil, 1903). Le Silurien fossilifère qui est représenté par des graptolithes associées à des phtanites et des ampélites grès-micacées affleure dans la partie nord des Traras. Cette formation a été datée de Silurien grâce à sa richesse, en graptolites d'après (Guardia 1975), elle affleure seulement au nord des Traras.

De bas en haut :

- Des pélites argileuses.
- Une alternance de pèlites argileuse et pèlites siliceuse en bancs centimétrique.
- Une alternance des phtanites sombre et des schistes grisâtres et blanchâtres.
- Des pélites micacées supérieurs de quelques mètres d'épaisseur.

II.2.1.3. Le Dévonien :

Il est constitué de calcaires à tentaculaires, de flysch à microconglomérats largement répandus dans les Traras, et à l'ouest de Fellaoussène.

Le Dévonien constitue deux formations principales selon (Guardia 1975) :

- **Une formation micro-bèches :** a caractères flyshoides composée de grès à

Conglomérats alternant avec des pélites gréseuses micacées. Les microbrèches contiennent des plantes permettant d'attribuer cette formation au Dévonien moyen (Guardia 1975).

- **Une formation des calcaires :** cette formation a tentaculites et orthocéras associée à une alternance des grès et de pélites.

II.2.1.4. Le Carbonifère :

Il se constitue d'une formation dolomitique et un complexe volcano-détritique, il est représenté par des dolomies à polypiers au pied de Djebel Tadjera, la base est conglomératique et discordante sur des pélites noires (d'une série volcano-sédimentaire (détritique) qui affleure dans l'Oued Ben Ayad, Djebel El Gorine et au cœur de Traras. Elle est composée de grès, conglomérats, pélites quartzieuses alternants avec des tufs volcaniques reposant en discordance angulaire sur les formations du l'Ordovicien, du Silurien ou du Dévonien.

II.2.2. La couverture (Secondaire) :

II.2.2.1. Permo-Trias :

C'est une formation détritique représentée par les poudingues des Beni Menir, selon Guardia (1975). Elle principalement le long de la bordure Nord-Est des Traras et repousse en discordance (surface d'érosion) sur le socle primaire. Ils sont constitués essentiellement de galets et blocs de granite, schiste, des quartzites, cimentés par des arkoses rubéfiées.

Ce Permo trias affleure également dans le massif volcanique des Souhalia et plus particulièrement au niveau du volcan de Douar El Hadjra où il constitue le substratum (flanc Nord-ouest du volcan) le flanc sud-est est occupé par les schistes d'âge dévonien (Bendoukha 2008)

II.2.2.2. Le lias :

Le jurassique débute par des formations liasiques qui sont :

- ☛ Les calcaires de Zailou d'âge Carixien ;
- ☛ Les calcaires de Tisedure d'âge Domerien inférieur ;
- ☛ L'Ammonitico-Rosso d'âge Toarcien.

II.2.2.3. Le Dogger :

Le dogger est également représenté, dans les monts Traras par trois (3) formations :

- ☛ Les calcaires graveleux à *cancellophycus* ;
- ☛ Les marnes de sekika riches en ammonites pyriteuses ;
- ☛ Les calcaires micro-gréseux.

II.2.2.4. Le Callovien inférieur :

Il correspond essentiellement à une formation de marnes jaunes, riches en ammonites pyriteuses, et à intercalations de calcaires noduleux. Cette formation affleure principalement à l'Est du Fillaiussene et dans les Beni Menir.

II.2.2.5. Callovo-Oxfordien

C'est un passage entre le Jurassique supérieur et moyen, il est représenté par une alternance des pélites argileuses jaunâtres et des grès fins à ciments siliceux. Cette

Formation est connue sous un nom régional, c'est les argiles de Saida.

■ **Le Jurassique supérieur :**

Il comprend deux séries :

- La série des grès de Boumediene de l'Oxfordien supérieur est correspond à un ensemble des grès fins, des dolomies, des argiles marneuses et des lentilles de calcaires sub-récifaux.
- La série dolomitique de Kimméridgien (dolomie de Tlemcen) constitue une dalle épaisse formant les reliefs de la chaîne du Fillaoucène.

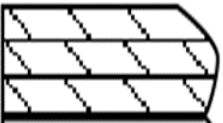

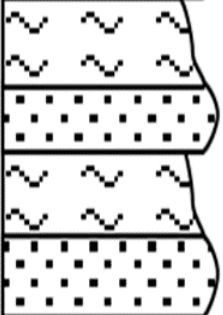
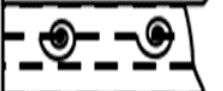


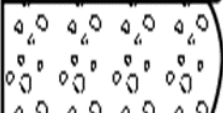




Ere	Système	Colonne Lithologique	Facies
Le Secondaire	Malm		Dolomies de Tlemcen
			Grès de Boumedien
	Callovo-Oxfordien		Argiles de Saida
	Callovien inf		Marnes jaunes a ammonites
	Dogger		Calcaires gréseux et marnes a ammonites
	Lias		Calcaires Carixiens à Lithiotis
	Permo-Trias		Conglomérats rouges renfermant boules du granite
Primaire	Carbonifere		Formation dolomitique a polypies et intrusion granitique
	Dévonien		Calcaires et microbrèches
	Silurien		Formation shisto-gréseuse
	Ordovicien		Alternance des grès et des psammites

Fig.7 : Colonne Lithostratigraphie du socle et couverture du massif de Nedroma(D'après Abdelhalim 1973, Guardia1975, et Ameur 1988).

II.3-Le métamorphisme dans les monts des Traras

Les terrains paléozoïques des Traras sont affectés par deux (2) types de métamorphisme :

- Métamorphisme Régional de faible degré ;
- Métamorphisme de Contact lié à la mise en place du granite de Nedroma.

II.3.1- Le Métamorphisme Régional

Un faible métamorphisme de degré épizonale affectant les terrains primaires des monts des Traras a été signalé par Guardia (1975). Il est caractérisé par la présence de schistes sériciteux et schistes chloriteux ainsi que par le développement d'une schistosité de flux. Ce métamorphisme régional est lié aux premières phases tectoniques hercyniennes.

II.3.2- Le Métamorphisme de Contact

La mise en place du granite de Nedroma et son cortège filonien a provoqué, dans les roches encaissantes, un intense métamorphisme de contact. **(Fig.8)**. L'aurole de métamorphisme est bien visible au Nord et à l'Est du massif et inexistante au Sud où elle est masquée par la série secondaire non métamorphisée du Fillaoussène. La série primaire montre autour du pluton granitique une auréole de métamorphisme, qui s'étend sur une largeur qui peut atteindre quelques centaines de mètres. L'âge de ce métamorphisme de contact est contemporain de la mise en place du pluton granitique et peut être défini comme ante-Permo-Trias. En effet, les assises de cet âge ne sont pas métamorphisées et sont essentiellement constituées de blocs de granites et de schistes métamorphiques.

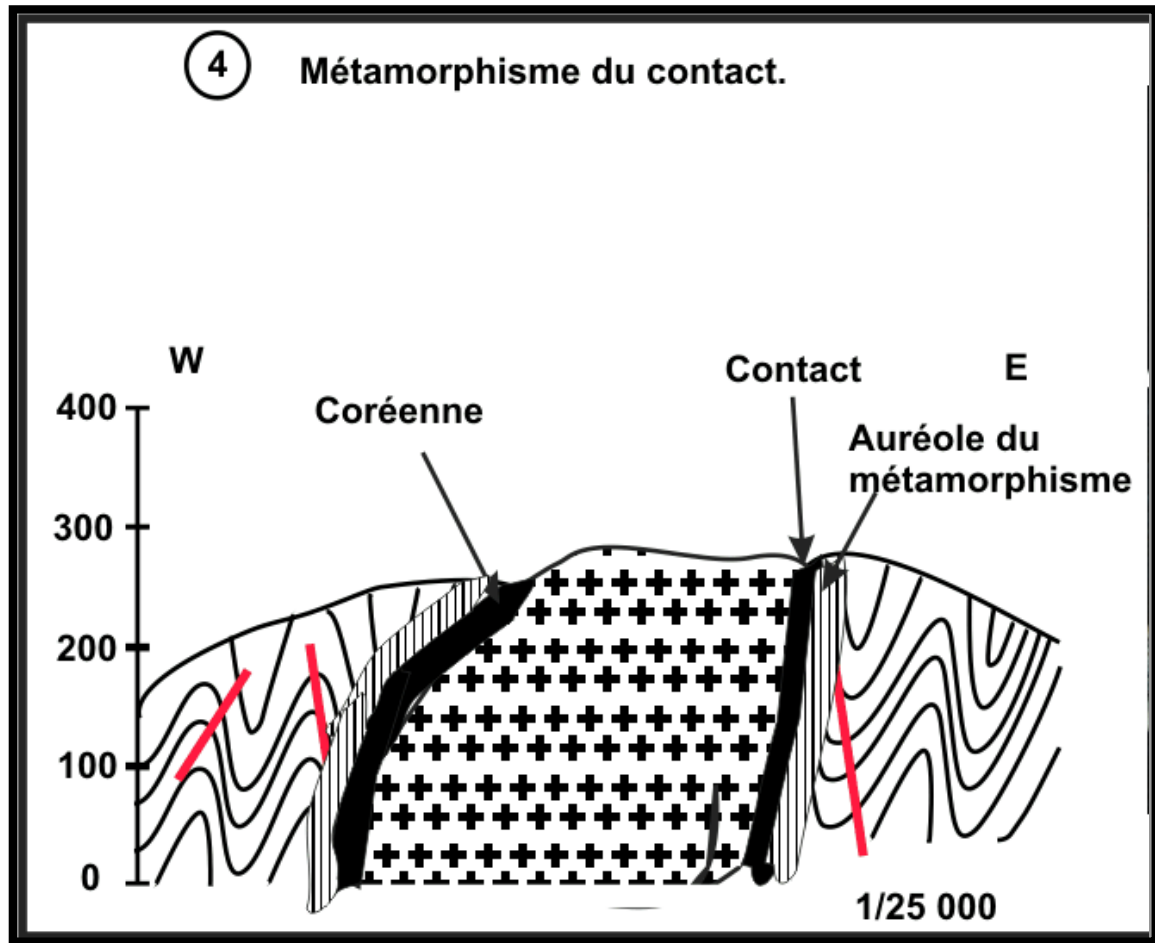


Fig.8 : L'auréole de métamorphisme de contact au niveau du granite de Nedroma (D'près ADDA Ahmed et MOUZTI Oummar, 2015).

II.4-Le lithostratigraphie de secteur de Tafraoui

Le massif de Tafraoui, jalonnant la partie septentrionale des monts des Tessalas est orienté NNE-SSE II est formé de deux unités structurales: un substratum et une couverture (**Fig.9** colonne lithostratigraphie).

II.4.1. Le substratum :

Le substratum du secteur de Tafraoui est d'âge secondaire. Il est principalement schisteux et plissé. Il affleure surtout le long de l'Oued Tafraoui. Il forme des blocs plus ou moins durs dans lesquels la schistosité semble verticale.

Dans l'Oued de Tafraoui, on peut distinguer trois niveaux de schistes à lithologie et aspects variés. (Mékahli, 1978) de bas en haut, on peut alors observer:

- Des schistes à rares niveaux calcaires.
- Des schistes sans niveaux calcaires.
- Des schistes à niveaux calcaires plus abondants.

II.4.2. La couverture :

La couverture du massif de Tafraoui est constituée de diverses formations d'âge Tertiaire à Quaternaire. Elle comprend:

- Une **formation conglomératique rouge** ; d'âge Miocène, reposant en discordance sur le socle (schistes plissés), Elle affleure surtout sur les pentes du massif et elle est représentée essentiellement par deux niveaux conglomératiques bien granoclassés et séparés le plus souvent par un niveau cinéritique de couleur gris bleuâtre. Cette formation conglomératique est formée d'éléments anguleux hétérométriques et polygéniques;
- **Des marnes bleues** ; reposant en discordance angulaire sur les formations sous-jacentes. Elles sont de couleur bleu grisâtre et sont riches en microfaunes. Elles débutent, en quelques endroits, par des conglomérats de base;
- **Des marnes jaunes** ; gréseuses correspondant à une formation marno-gréseuse de couleur jaune et au sein de laquelle on peut distinguer des passages latéraux du faciès à deux sous-faciès ;
 - Un sous- faciès gréseux formé de bancs de grès à ciment calcaire, d'épaisseur variable, montrant une alternance de quelques bancs sombres plus ou moins sableux. Lescoquilles d'échinodermes et de lamellibranches sont très mal conservées dans ces grès.
 - Un sous-faciès marno-calcaire correspondant à une formation de calcaires à algues, de couleur jaune blanchâtre, associés à des marnes jaunes. Les niveaux calcaires sont indurés et compacts, les niveaux marneux sont plus importants dans cette formation. Dans les marnes, on peut reconnaître quelques fossiles de gastéropodes ou d'échinodermes.
- **Des tripolis** ; affleurant surtout au niveau de la cascade. Il s'agit d'un faciès marneux de couleur bleu verdâtre. C'est une formation laminaire friable, et d'épaisseur variable, qui s'intercale entre les calcaires.
- **Des calcaires à lithothamniées** ; de couleur grise, très durs et recristallisés, vacuolaires et localement dolomitiques.
- **Des calcaires récifaux** ; assez friables et montrant un aspect détritique. Ils sont riches en débris de lamellibranches et de gastéropodes.
- **Le Quaternaire** ; est surtout représenté par des alluvions de couleur rougeâtre recouvrant assez souvent les formations précédentes.

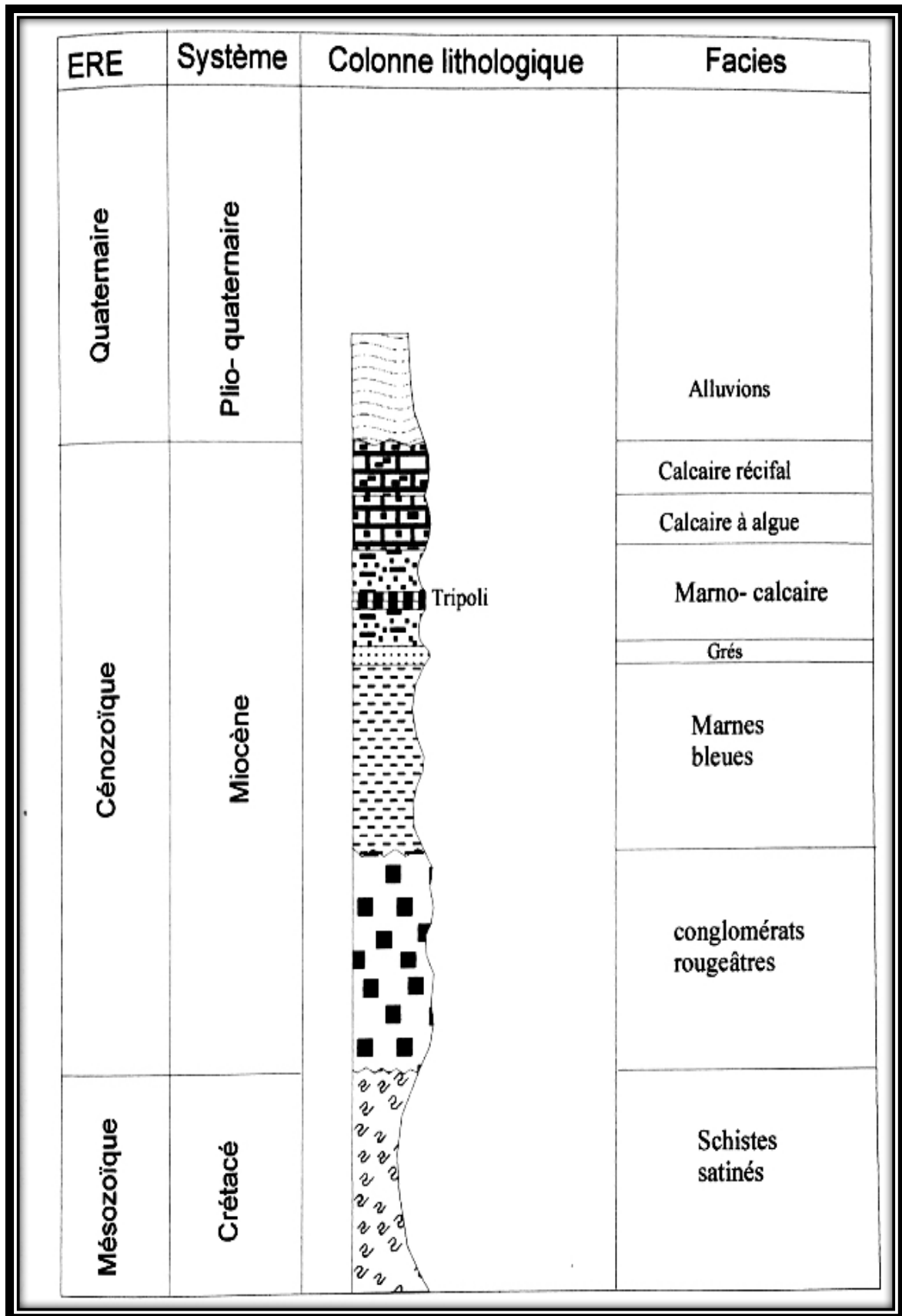


Fig.9 : Colonne lithostratigraphie au niveau d'Oued Taфраoui (D'après L. Mékhahli, 1978).

II.5. Conclusion

Du point de vue géologique, les monts de Traras sont constitués par des terrains primaires très développés, formant le substratum sur lequel repose en discordance une couverture d'âge secondaire.

Ils représentèrent ainsi, en Oranie nord-occidentale, l'un des rares tronçons de l'orogénèse hercyniens repris par cycle alpin.

Le granite de Nedroma intrusif dans une série grésopélitique a provoqué un métamorphisme de contact (Abdelhalim 1973 qui a mis en évidence une zonation.

L'auréole de métamorphisme est représentée par une zone de schiste à andalousite (zone proche du granite suivie par une zone à cordiérite et enfin par une zone à muscovite (zone la plus éloignée du pluton granitique.

L'auréole de ce métamorphisme est bien visible au Nord et à l'Est du massif, par contre il est recouvert au sud par la série non métamorphisée d'âge Secondaire.

Chapitre III

III. Introduction

Notre étude structurale est basée essentiellement sur le relevé et l'analyse des éléments Microtectoniques de terrain. Ces derniers ont affecté l'ensemble du massif de Nedroma et Tafraoui sont les résultats de mouvements de tectonique souple et cassante, qui ont affecté le socle (Primaire) et la couverture (secondaire).

III.1. Cadre structural régional :

La structuration actuelle du Tell oranais, est due essentiellement aux déformations Complexes et fortes liées aux orogénèses varisques et alpines représentées par des styles Tectoniques variés, (Ciszak, 1993).

a. La tectogenèse varisques (hercynienne) :

Dominée par des plis à grand rayons de courbures et une fracturation régie par des failles décrochant est ENE-WSW allant de N40° à N90° (Guendouz, 1994). Elle est polyphasée et intense, caractérisée par une tectonique souple qui évolue en tectonique cassante.

a. 1. La tectonique souple :

Englobe deux phases majeures à savoir :

- La phase anté-vésienne engendrant un métamorphisme de faible intensité.
- La phase post-vésienne manifestée par un déversement vers le Sud où il est bien marqué au niveau du massif des Traras et la chaîne de Fillaoussène à l'Ouest Sahel d'Oran, le plateau d'Ain Timouchent ainsi que les Sebaa Chioukh dans la partie orientale de ladite chaîne.

Les trois dernières unités sont regroupées dans un ensemble ayant des orientations tectoniques parallèles et voisines à la direction E-W.

En outre, des accidents recoupent les structures en question et rejouent à la faveur de la phase tectonique alpine, provoquant, vers le Nord, des effondrements par gradins de direction subméridionale voisine à celles des structures.

a. 2. La tectonique cassante :

La phase cassante post-vésienne est, difficilement mise en évidence dans les Traras, en raison de rejeu post hercynien de presque tous les accidents (Guardia, 1975). Elle correspond à un réseau de grandes fractures ayant de direction moyenne N20° et N50°.

b. La tectogenèse atlasique :

Les mouvements atlasiques ont connu leur paroxysme entre l'émersion définitive de la région au Santonien (Crétacé supérieur) et la transgression du Miocène.

Cette phase est caractérisée aussi par une tectonique souple et une autre cassante. Cette dernière est dominante et matérialisée par le grand nombre de structures souvent guidées par le rejeu de failles hercyniennes. Guardia (1975), a regroupé ces structures en trois phases tectogéniques distinctes :

- La première phase : (d'âge Eocène), elle est compressive, caractérisée par la présence des plis de grand rayon de courbures et d'une direction NE-SW.
- La seconde phase : (d'âge Oligo-Miocène), elle est distensive,

Caractérisée par l'individualisation en grabens dans la région suite aux jeux verticaux des accidents principaux N50° et N20°.

- La troisième phase : (de Miocène supérieur jusqu'au Quaternaire), elle est compressive, et se traduit par le rejeu des accidents en mouvements décrochant et par le déversement des plis des phases atlasiques antérieures.

Cette phase a connu l'émergence de Traras et le retrait de la mer serravallienne.

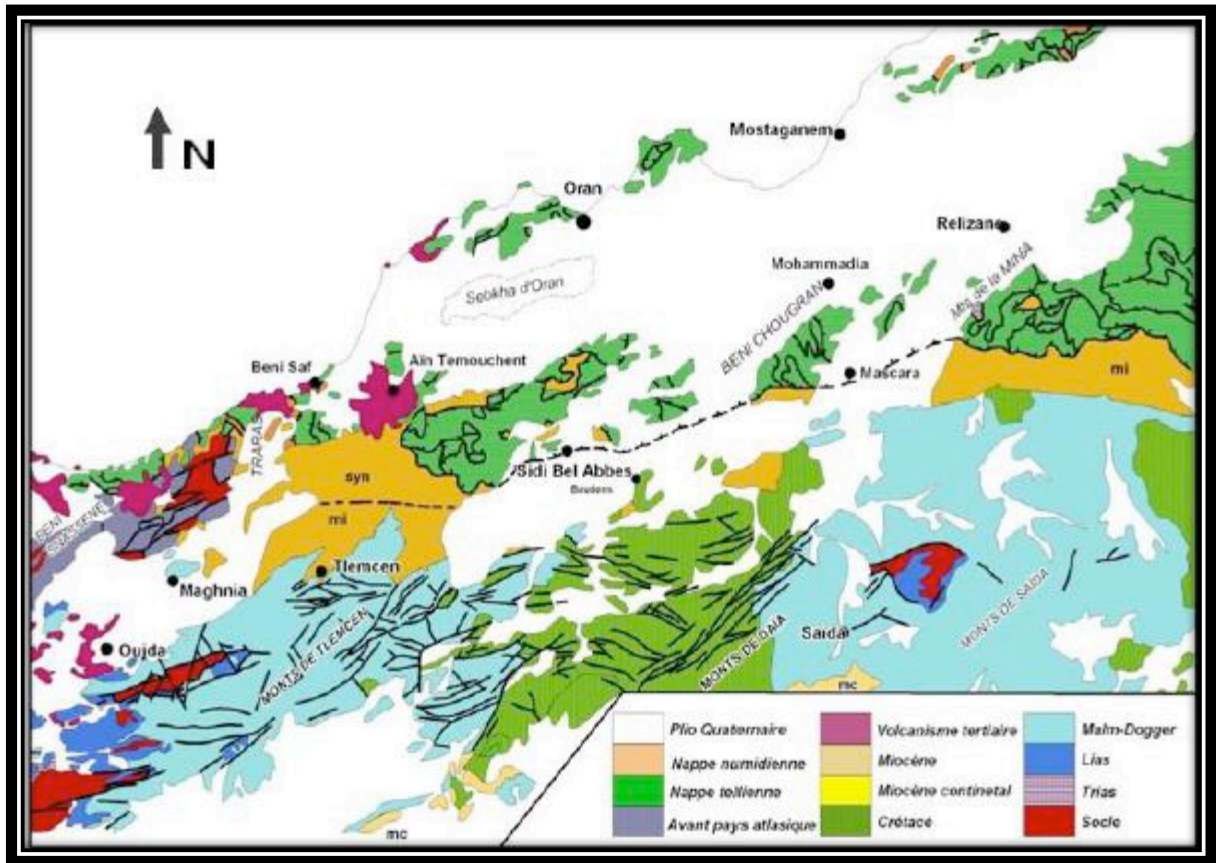


Fig .10 : Carte schématique structurale de l'ouest de l'Algérie, (d'après Wildi 1983, modifiée par A. Boutaleb 2003, sans échelle).

III.2- La structure des monts des Traras

La structure des monts des Traras est assurée à l'Est par le linéament (J) de fermante de direction N20. Au Nord, elle coïncide avec la ligne méridionale des nappes Telo-rifaines (L) et au Sud-Ouest par le linéament des Béni-Bousaid de direction NW-SE (K). Cette délimitation structure confère aux monts Traras une géométrie trianguler dont la partition septentrionale s'encastre en coin entre le domaine riftain au Nord-Ouest et le domaine des nappes telliennes au Nord-Est. Les monts Traras sont affectés à la fois par une tectonique cassante et souples.

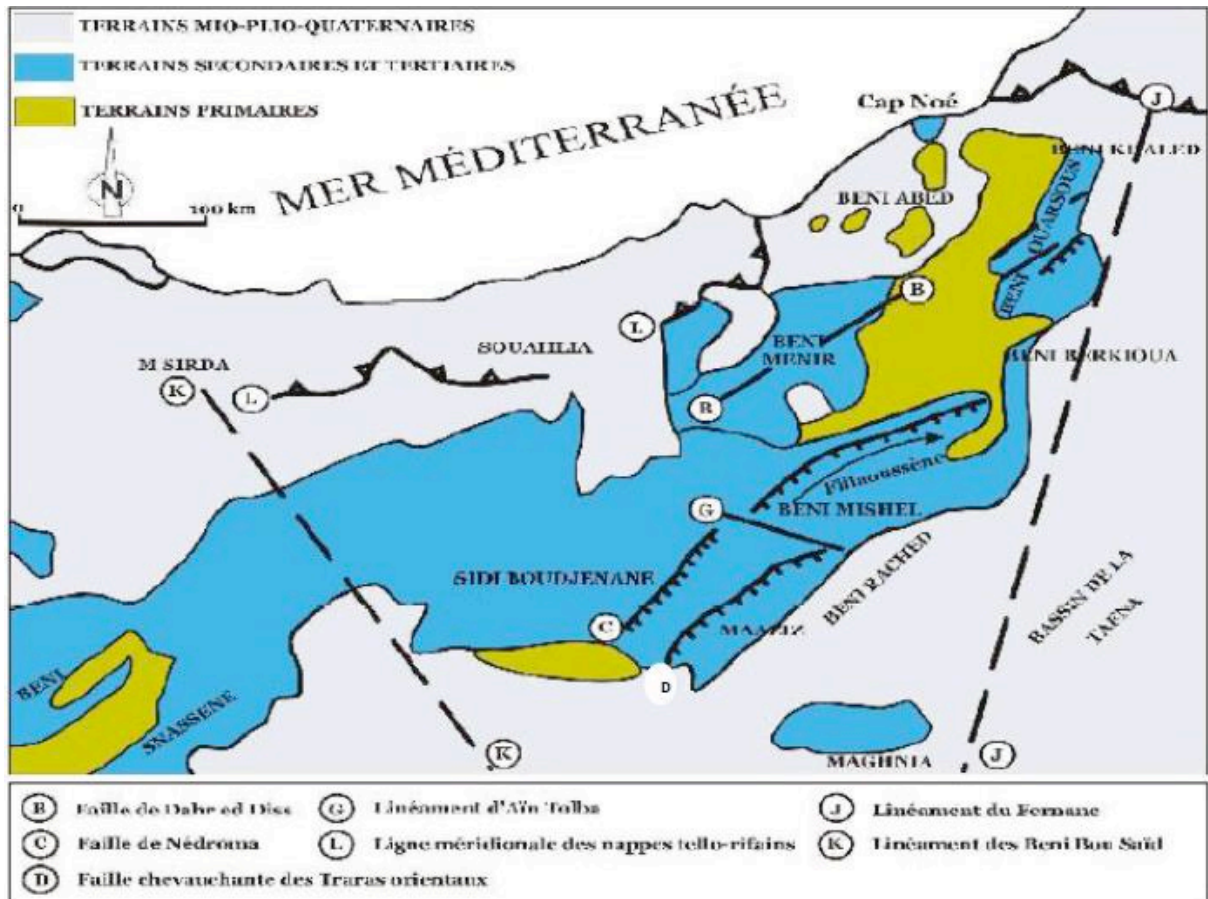


Fig.11 : Carte géologique et structurale simplifiée des monts des Traras (Ameur, 1988)

III.3. La géométrie des éléments structuraux :

Les principaux éléments structuraux qui ont permis de mettre à bien notre étude structurale sont :

Les failles :

Est une structure tectonique consistant en un plan ou une zone de rupture le long duquel deux blocs rocheux se déplacent l'un par rapport à l'autre. Ce plan divise un volume rocheux en deux compartiments qui ont glissé l'un par rapport à l'autre dans un contexte de déformation fragile.

Types de Faille :

Suivant le type de mouvement relatif, on définit trois types de failles : faille normale, faille inverse, décrochement :

Une faille normale :

Accompagne une extension ; le compartiment au-dessus de la faille ("toit") descend par rapport au compartiment situé en dessous de la faille ("mur"). La géométrie obtenue entre des failles normales de pendage convergent opposé est appelée graben. L'inverse (failles normale de pendage divergent opposé) correspond à un horst.

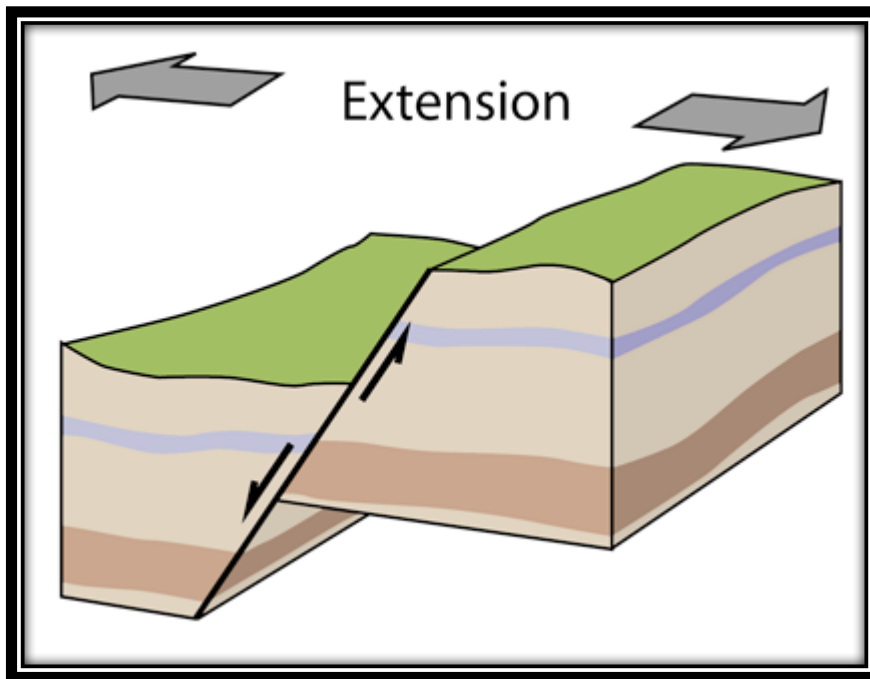


Fig.12 : Représentation schématique d'une faille normale.



Fig.13 : Faille Normal.

Une faille inverse :

Ou chevauchement accompagne une compression ; le compartiment au-dessus de la faille ("toit") monte par rapport au compartiment situé en dessous de la faille ("mur").

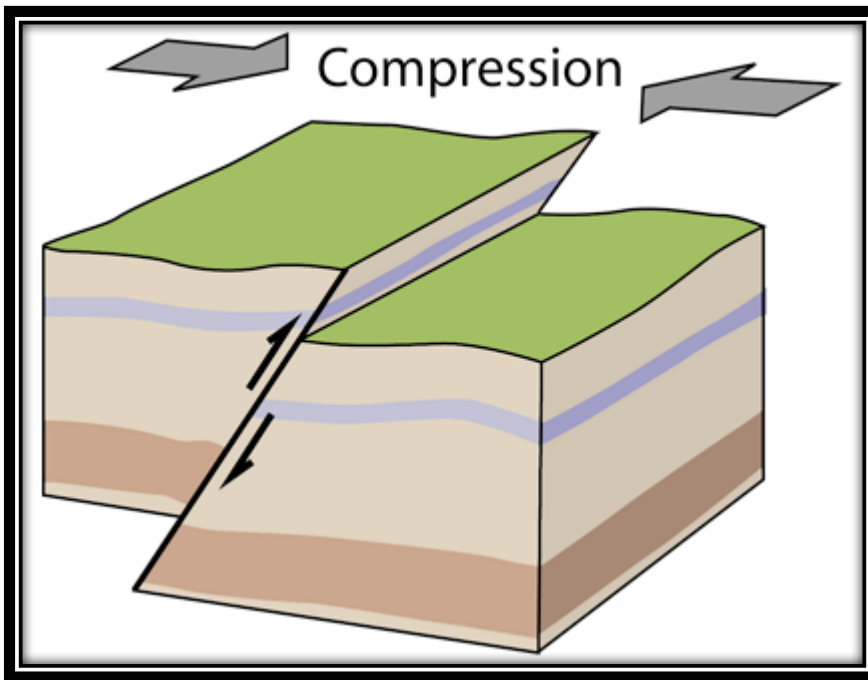


Fig.14 : Représentation schématique d'une faille inverse.

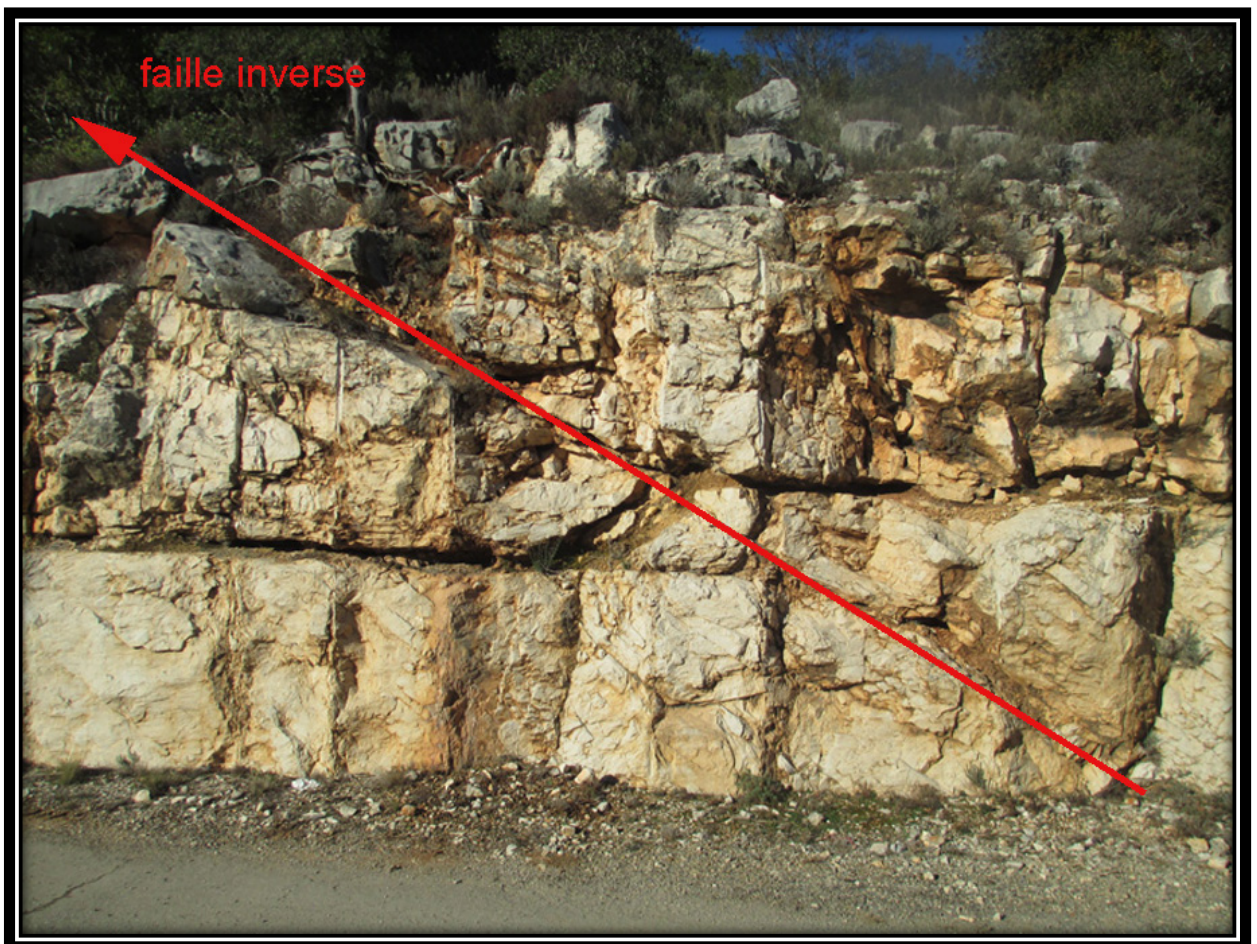


Fig.15 : Faille Inverse

Décrochement :

Est une faille souvent verticale, le long de laquelle deux compartiments rocheux coulissent horizontalement l'un par rapport à l'autre. Ce mouvement relatif accommode aussi bien un allongement horizontal que le raccourcissement horizontal qui serait perpendiculaire à cet allongement.

- **Décrochement dextre** lorsque l'observateur faisant face à la faille voit l'autre compartiment glisser vers sa droite.
- **Décrochement sénestre** lorsque l'observateur faisant face à la faille voit l'autre compartiment glisser vers sa gauche.

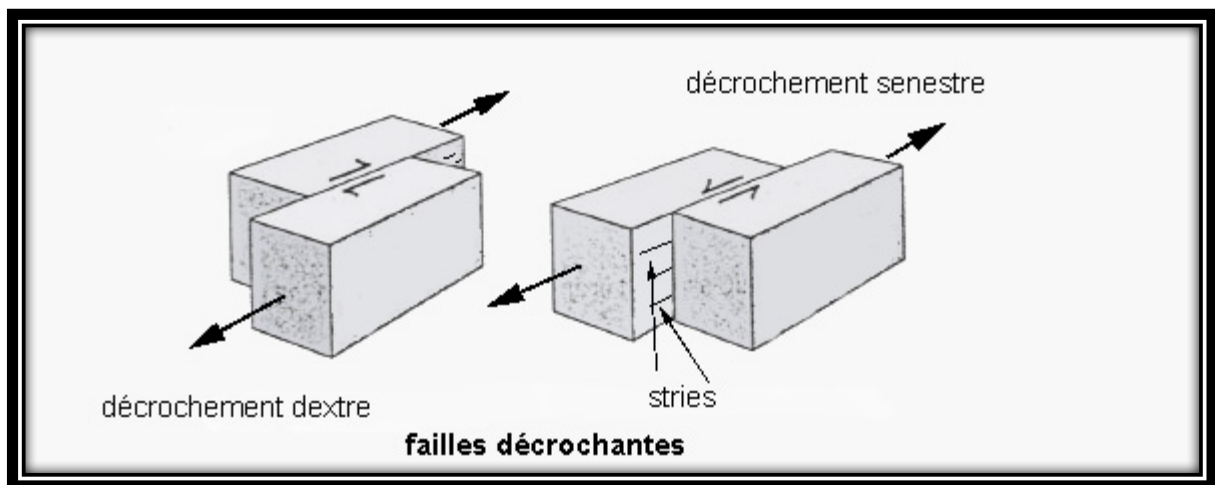


Fig.16 : Type de décrochement de faille

Rejet de la faille :

Est un élément caractéristique d'une faille qui mesure la valeur du déplacement qui s'est produit entre les deux compartiments séparés.

Le Horst et le graben :

Un **horst** désigne un compartiment soulevé. Ce soulèvement résulte de la combinaison de failles normales conjuguées. Un horst est bordé par son contraire géologique, c'est-à-dire des grabens, des fossés effondrés.

Un **graben** est un fossé tectonique d'effondrement entre des failles normales. Le compartiment surélevé par rapport au graben est appelé « horst ».

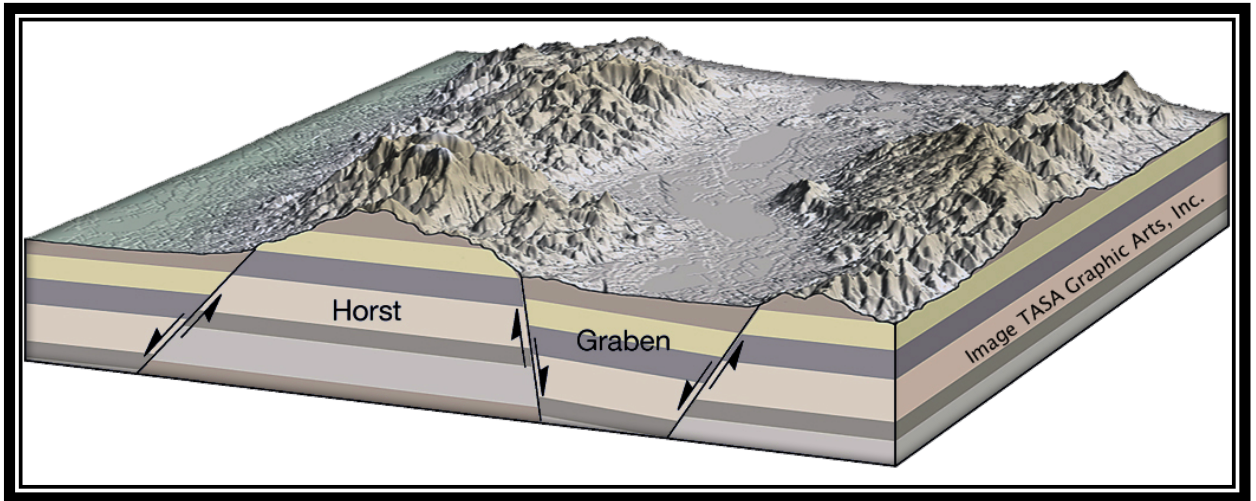


Fig.17 : Bloc schématique d'une succession horst/graben.



Fig.18 : horst/graben.

Les plis :

Est une structure courbe due à une déformation ductile des roches. Le cas le plus simple est le pli de roche sédimentaire, dont les lits sont planaires et horizontaux avant le plissement.

Type de plis :

Anticlinal un pli convexe dont le centre est occupé par les couches géologiques les plus anciennes. Cela signifie que le terme « anticlinal » prend en considération une notion stratigraphique, donc chronologique et pas géométrique. Un anticlinal peut donc dans de rares cas avoir une charnière de pli vers le bas (synforme).

Synclinal un pli concave dont le centre est occupé par les couches géologiques les plus récentes.

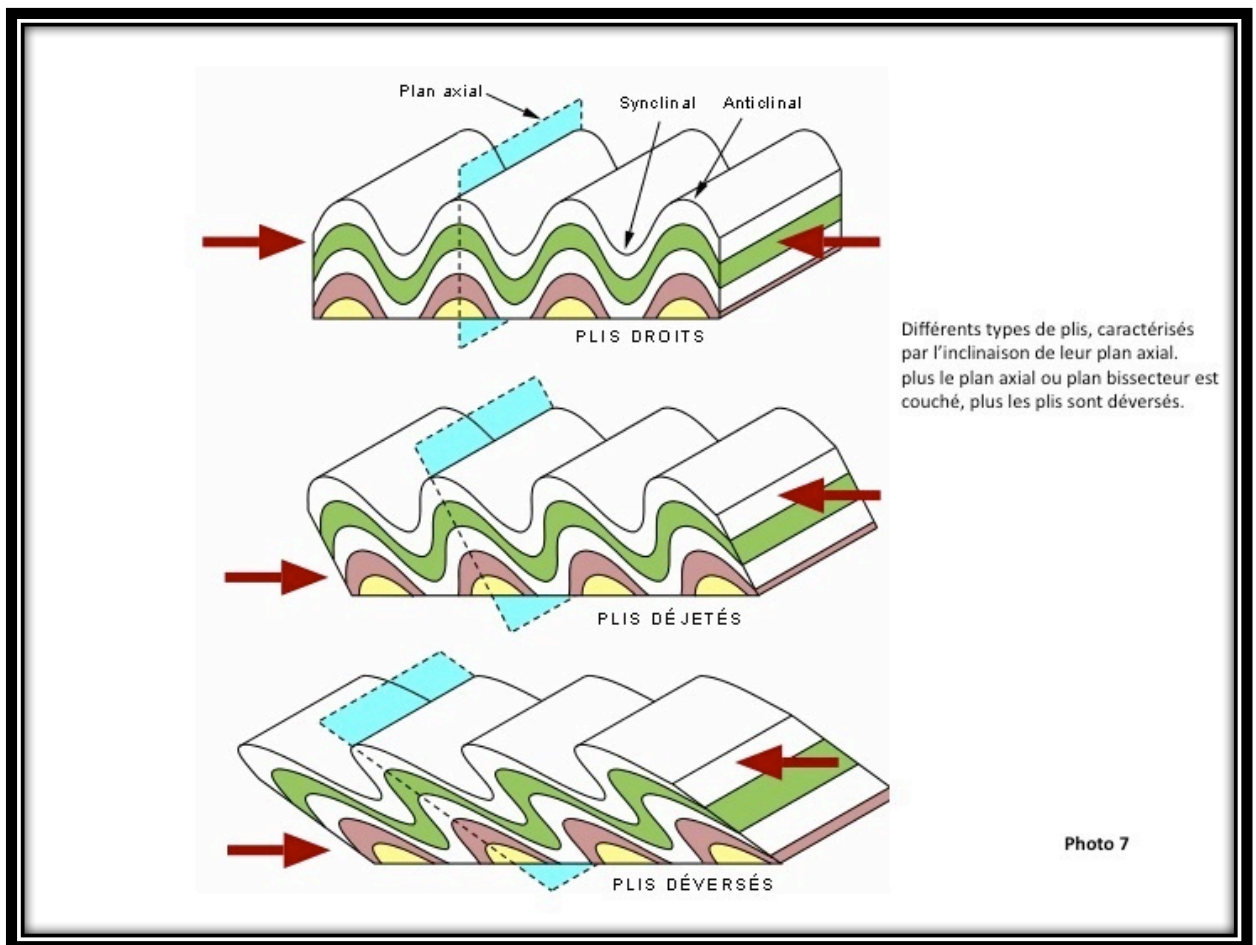


Fig.19 : Schéma simplifié des strates géologiques anticlinal et synclinal.

Le pendage

Sert à définir la géométrie d'orientation d'un plan, d'une surface. Dans le langage courant, une **indication de pendage** regroupera deux informations, direction et inclinaison du plan caractérisé, tandis que le terme de **pendage** simple aura tendance à faire référence à l'angle d'inclinaison seulement.

Il se mesure avec un inclinomètre (clinomètre) et uniquement entre 0° et 90° , et prend les quatre termes suivants :

- Pendage **nul** (0°), si le plan mesuré est horizontal.
- Pendage **faible**, si le plan mesuré est presque horizontal (de $10-40^\circ$).
- Pendage **fort**, si le plan mesuré est presque vertical (de $50-80^\circ$).
- Pendage **vertical** ($80-90^\circ$), le plan mesuré est vertical.

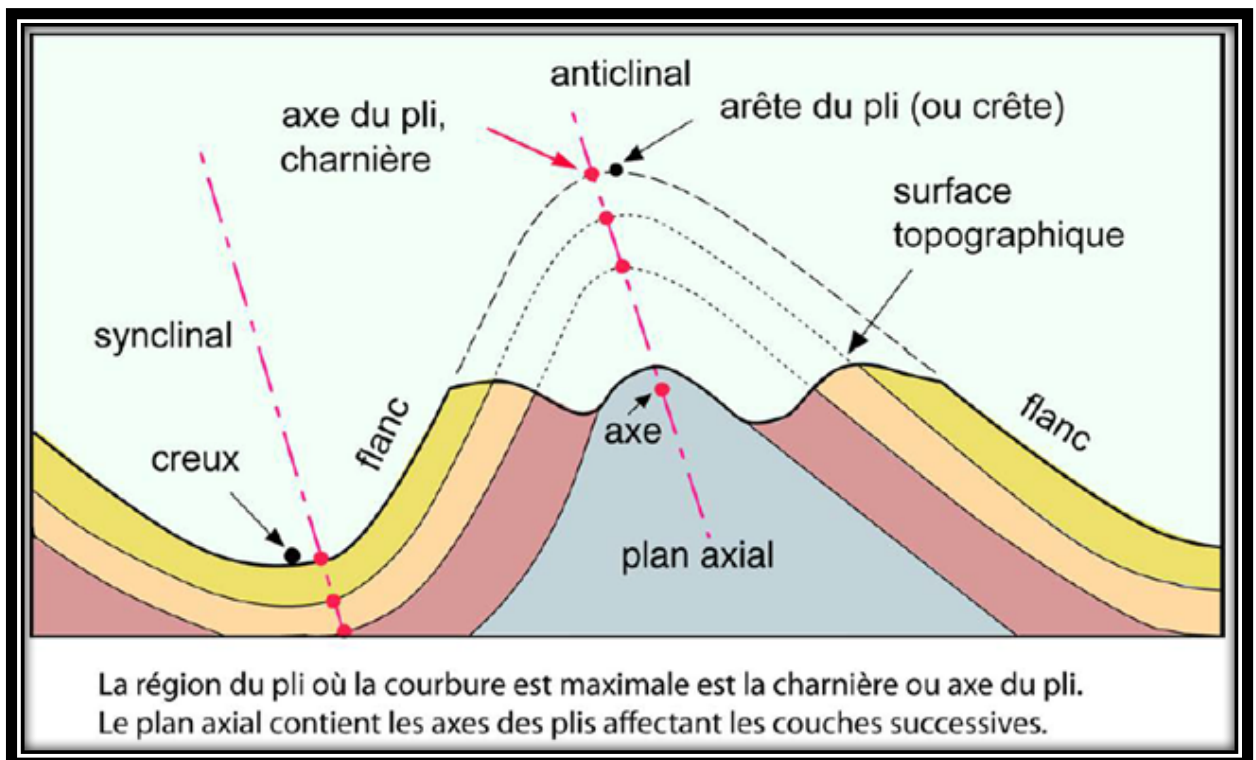


Fig 20 : Plis synclinal et anticlinal des failles

Aujourd'hui un point important est à l'ordre des jours pour bien comprendre, apprendre, et différencier la disposition et l'ordre des couches stratigraphique lors de leurs observations : leur aspect **anticlinal** ou **synclinal**.

La terre ou les montagnes sont composées de roches ou de sédiments, ces couches sont déposées les unes sur les autres, suivant un ordre chronologique : la plus ancienne se trouve dans l'ordre normal des choses, au coeur (en dessous), et chaque couche plus nouvelle se superpose.

Le comportement ou la disposition de ces strates peut varier, pour bien visualiser, il faut imaginer des vagues : le haut de la vague, ou le creux de la vague.

Si les strates se présentent en haut de vague, on parle de disposition **anticlinal**, c'est-à-dire que le pli formé par les strates comporte en son centre les couches les plus vieilles ou les plus anciennes. Et le pli constitué par les strates est un pli convexe (donc la pointe du V de la Vague).

Si les strates se présentent en creux de vague, on parle de disposition synclinale, c'est-à-dire que le pli formé par les strates géologique est influencé par sa concavité. Les couches stratigraphiques les plus jeunes se trouvent sur les couches supérieures, sur les cartes

Géologiques, il est fréquent de constater une succession de plis anticlinaux et synclinaux.

La schistosité :

La **schistosité** décrit une famille de plans sub-parallèles et régulièrement espacés selon lesquels les roches schistosées se débitent (ou se clivent) facilement en feuillets plus ou moins épais. Ces feuillets marquent l'aplatissement de la roche **schistosée**, en général lors d'une phase de déformation.

Le débit schisteux dans le petit lit micacé à matériel très fin, sa direction est parallèle aux axes des plis et à la stratification, un second débit plus grossier de direction 135° existe également dans les roches et l'auréole.

L'intensité de la déformation on distingue plusieurs types de la schistosité reconnaissables à l'œil nu sur l'affleurement et l'échantillon mais surtout au microscope. Ces plissements sont dits synschisteux, quand on a une synchronisation entre la phase de plissement et la schistosité.

En fonction de la compétence des éléments rocheux on distingue :

La schistosité de fracture (S0) :

Cette schistosité apparaît dans les milieux compétents, elle est marquée par des micro-failles découpant la roche en feuillets.

La schistosité du flux (S1) :

Elle apparaît dans les milieux incompétents, ce type est au sein d'une formation essentiellement schisteuse d'âge primaire.

La stratification (S2) :

Est une stratification qui apparaît à la formation schisto-gréseuse du primaire, elle représente la limite qui sépare deux faciès différents, elle sépare les bancs gréseux de bancs schisteux.

Les diaclases :

Les diaclases sont des éléments géométriques les mieux visibles sur les affleurements. Ils apparaissent sous formes des cassures de roches sans déplacement relatif des compartiments séparés et qui seront remplis par des phases sédimentaires post-tectoniques.

Les filons : est une lame de roche, épaisse de quelques centimètres à quelques mètres, recoupant l'encaissant (ce qui le distingue du sill, du laccolite ou du lopolite) et correspondant le plus souvent au remplissage d'une fracture (faille, diaclase).

Les fontes :

Sont des fissures longues de quelques centimètres à décimètre et large de quelque millimètre à centimètre produite d'une roche par des contraintes, qui sont plus souvent remplies par des cristallisations de calcite et quartz.

III.4 - Méthodologie de travail :

- L'étude structurologique du massif cristallophyllien de Nedroma nécessite une étude Géologique et observation de l'ensemble des éléments tectoniques qui ont affecté la Région.

- On a fait des localisations des différentes structures avant la prise des mesures de ces éléments. Le traitement des données et mesures récoltées sur le terrain a été réalisé grâce à la projection stéréographique sur canevas.

- On a utilisé la $\frac{1}{2}$ sphère inférieure du canevas de Wulff associé d'un logiciel qui s'appelle (**Stéréo-Net 2018**).

- L'utilisation du canevas de Wulff permet de faire une projection isogone qui conserve les relations angulaires entre les différentes structures. Entre autres elle permet de faire une détermination plus précise des orientations des contraintes dans les systèmes des failles conjuguées.

- A partir de la projection stéréographique des plans des structures sur le canevas de Wulff, on a fait un traitement des polaires sur les canevas de Dimitrijevic (canevas d'iso densité), pour extrapoler un pôle moyen représentatif d'une direction moyenne.

- Le ressort de la direction principale est mis en évidence grâce aux rosaces. Ces dernières permettent de classer les mesures par classes de 10, ou de 20, ou de 30.

- On calcule le pourcentage de chaque classe pour les représenter dans un canevas de Wulff 90° (**voir annexe**).

III .4.1-Resultat d'analyse micro structurale

Pour plus de commodité, nous avons pris le choix de traiter les données récoltées de chacune des massifs séparément afin de pouvoir interpréter les résultats des régions étudiées:

- Le massif de Tafraoui.
- Le massif de Nédroma.

III.4.2- L'analyse structurale de secteur de Nédroma :

L'étude structurologie du massif de Nedroma a été réalisée au niveau des affleurements dans lesquels les structures sont visibles et bien conservées.

L'ensemble des mesures des éléments structuraux a été effectué au niveau :

- Du flanc NE de Garn Aicha où il y a une dominance de la tectonique cassante (failles normales, inverses et les diaclases).
- De La route de Mechoir-Douar el Hadjra (plis et schistosités de flux, de fracture et de stratification).
- De Beb Tanguira, la présence des deux types de la tectonique (cassante et souple).
- D'Oued Sidi Lahcen (diaclasses et filons de quartz et d'aplite).

III.4.3- La stratification :

Le levé des mesures du plan de stratification noté S_0 est réalisé au niveau de la formation schisto-gréseuse datée du primaire (**Guardia 1975**). Il s'agit du plan qui sépare deux facies différents.

Les mesures sont classées dans le tableau (**TAB.III.3.a**)

La projection stéréographique de cette stratification dans le stéréogramme des polaires révèle une distribution des pôles selon deux maximums (**Fig.21**).

Ces deux maximums nous permettent d'en déduire deux plans moyens de la stratification notés : (**Fig.23**).

- **Pm1= N 136 52 WSW**

- **Pm2= N42 48 E**

- Les résultats obtenus (**TAB.III.3.b**) accordent le résultat des rosaces (**Fig22**), qui nous donnent deux directions principales **ENE-WSW** et **SE- NW**.

N	Direction	pendage	N	Direction	Pendage	N	Direction	Pendage
01	N 132	42 N	26	N 134	61 NE	51	N 83	16 S
02	N 46	38 ESE	27	N 155	32 ENE	52	N 163	32 ESE
03	N 53	62 SE	28	N 35	38 ENE	53	N 07	50 E
04	N 72	50 SE	29	N 145	08 SE	54	N 07	47 E
05	N 88	27 SE	30	N 49	10 SE	55	N 00	52 E
06	N 90	50 S	31	N 46	12 SE	56	N 17	42 E
07	N 81	62 S	32	N 58	19 SE	57	N 157	43 E
08	N 128	88 SW	33	N 42	25 SE	58	N 05	45 E
09	N 122	40 SSW	34	N 46	22 SE	59	N 157	45 E
10	N 164	88 SSW	35	N 55	23 SE	60	N 07	35 E
11	N 155	79 SSW	36	N 43	38 SE	61	N 53	32 SE
12	N 128	86 SW	37	N 48	35 ESE	62	N 81	28 SE
13	N 120	66 SW	38	N 164	90 SSW	63	N 72	32 SE
14	N 134	60 NE	39	N 158	78 SSW	64	N 75	50 ESE
15	N 129	62 NE	40	N 168	56 NE	65	N 56	42 SE
16	N 116	54 NE	41	N 30	17 ESE	66	N 82	30 SSE
17	N 152	55 NE	42	N 62	60 SE	67	N 68	32 SSE
18	N 166	54 NE	43	N 43	59 SE	68	N 100	28 S
19	N 153	65 ENE	44	N 34	60 ESE	69	N 102	31 SSE
20	N 156	58 ENE	45	N 36	70 SSE	70	N 92	34 SE
21	N 126	78 NE	46	N 47	43 SSE	71	N 29	53 ESE
22	N 128	77 NE	47	N 11	38 S	72	N 14	36 SSE
23	N 148	64 ENE	48	N 83	62 SSE	73	N 10	50 ESE
24	N 136	24 NE	49	N 13	36 SSE			
25	N 122	67 SSW	50	N 20	43 SSE			

TAB.III.3.a : Mesures de la stratification dans la formation schisto-gréseuse.

Classe de direction	Nombre de direction	Pourcentage %
(0° - 20°)	10	13.69 %
(20° - 40°)	06	8.21 %
(40° - 60°)	14	19.17 %
(60° - 80°)	5	6.84 %
(80° - 100°)	8	10.95 %
(100° - 120°)	2	2.73 %
(120° - 140°)	13	17.80 %
(140° - 160°)	8	10.95 %
(160° - 180°)	7	9.58 %
Total	73	100 %

TAB.III.3.b : Le pourcentage des directions de la stratification dans la formation schisto-gréseuse.

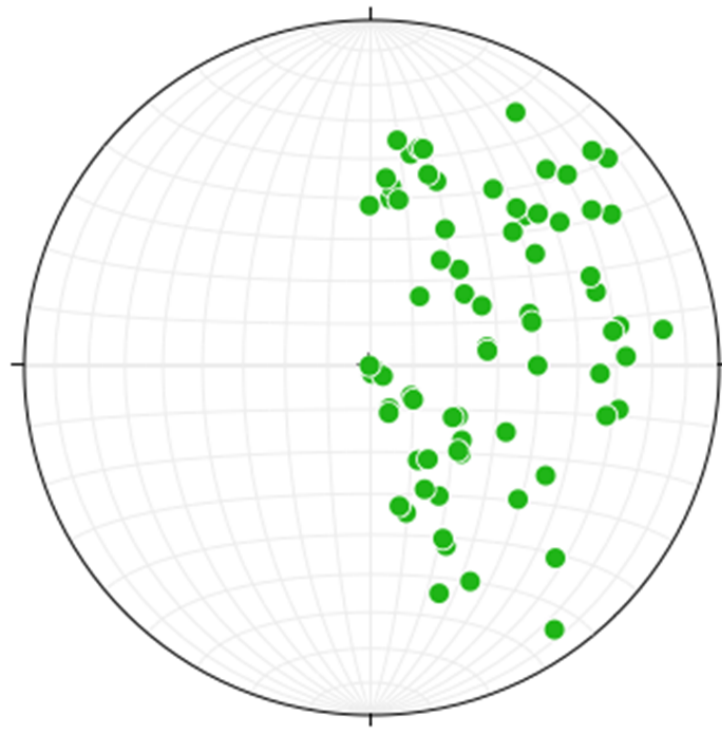


Fig.21 : Stéréogramme des polaires de la stratification dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff 1/2 inf).

N = 73

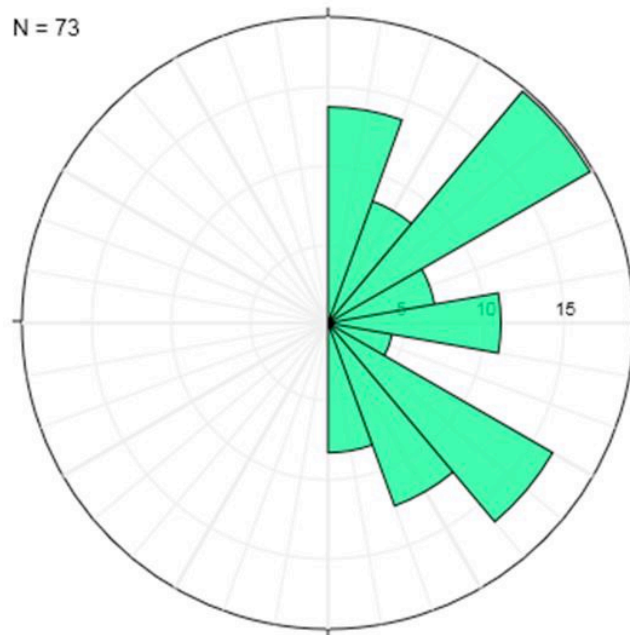


Fig.22 : Rosace de la stratification dans les schistes primaires du massif de Nedroma (Canevas de Wulff 1/2 inf).

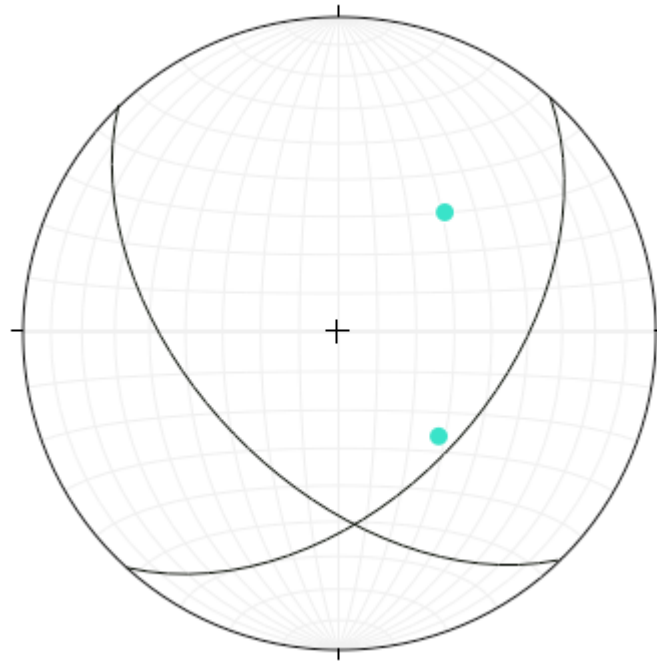


Fig .23 : deux plans moyens de la stratification.

III.4.4- La schistosité de flux :

On a pris les mesures de ce type de schistosité de flux notée **S₁** au niveau de la formation

Schisteuse d'âge primaire (**Photo 03**). Elle apparait sur terrain plus au moins Parallèle à la stratification des couches (**S₁//S₀**) lorsqu'on est sur les flancs du pli.

Les mesures sont classées dans le tableau (**TAB.III.4. a**).

Après la projection stéréographique des mesures de cette **S₁** dans le stéréogramme des Polaires, on a trouvé un seul maximum correspond à une répartition unique (**Fig. 24**).

Ce maximum a permis d'en déduire un plan moyen de cette schistosité de flux noté : **P_m = N 53 42 ESE. (Fig.26)**.

Par ailleurs le pourcentage des mesures par classes de 20° est porté dans le tableau (**TAB.III.4. b**).

Les résultats révélés par le diagramme des rosaces (**Fig. 25**) montrent une seule direction **NNE-SSW**.

N°	Direction	Pendage	N°	Direction	Pendage	N°	Direction	Pendage
01	N 24	62 ESE	26	N 46	58 SE	51	N 26	62 E
02	N 26	65 ESE	27	N 60	40 SE	52	N 14	56 ESE
03	N 88	21 SSE	28	N 58	50 SE	53	N 28	54 ESE
04	N 12	90 NE	29	N 52	44 SE	54	N 27	54 SSE
05	N 40	30 SE	30	N 32	52 SE	55	N 43	52 SSE
06	N 136	54 NE	31	N 63	24 SE	56	N 47	45 SSE
07	N 138	50 NE	32	N 56	28 SE	57	N 83	63 SSE
08	N 48	35 NE	33	N 54	28 SE	58	N 46	36 SSE
09	N 52	50 ESE	34	N 94	59 S	59	N 45	55 ESE
10	N 48	36 SE	35	N 142	20 S	60	N 44	28 SSE
11	N 72	38 NE	36	N 110	39 NE	61	N 56	45 SSE
12	N 130	20 NE	37	N 112	30 NNE	62	N 52	54 SSE
13	N 18	36 NE	38	N 106	35 NNE	63	N 47	16 SSE
14	N 109	70 E	39	N 55	60 SE	64	N 79	60 SSE
15	N 138	15 SE	40	N 70	52 SE	65	N 57	42 SSE
16	N 140	13 SE	41	N 115	32 NNE	66	N 50	64 NNW
17	N 42	22 SE	42	N 64	52 SE	67	N 06	48 ESE
18	N 53	50 SE	43	N 50	43 S	68	N 38	53 SE
19	N 25	34 SE	44	N 51	45 S	69	N 95	32 SSE
20	N 84	58 S	45	N 88	56 SSE	70	N 73	48 ESE
21	N 48	50 SE	46	N 90	45 SSE	71	N 07	57 E
22	N 46	50 SE	47	N 38	60 WSW	72	N 00	52 E
23	N 74	58 SE	48	N 08	36 WSW	73	N21	38 E
24	N 64	85 SE	49	N 32	63 ESE	74	N 27	63 E
25	N 60	86 SE	50	N 16	61 SSE	75	N 45	36 SSE

TAB.III.4.a : Mesures de la schistosité de flux dans la formation schisto-gréseuse.

Classe de direction	Nombre de direction	Pourcentage %
(0° - 20°)	8	10.66 %
(20° - 40°)	13	17.33 %
(40° - 60°)	26	34.66 %
(60° - 80°)	10	13.33 %
(80° - 100°)	7	9.33 %
(100° - 120°)	5	6.66 %
(120° - 140°)	4	5.33 %
(140° - 160°)	2	2.66 %
(160° - 180°)	0	0 %
Total	75	100 %

TAB.III.4. b : Le pourcentage des directions de la schistosité de flux dans la formation schisto-gréseuse.

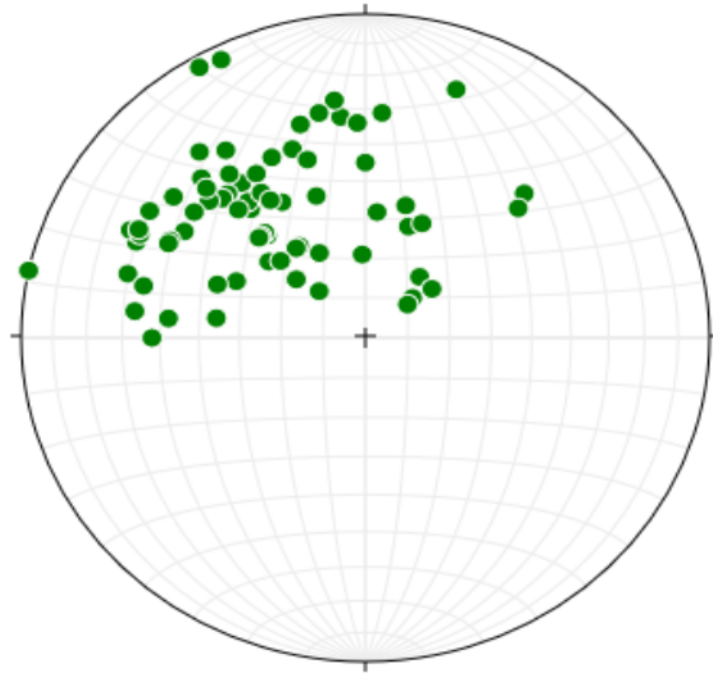


Fig.24 : Stéréogramme des polaires de la schistosité de flux dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

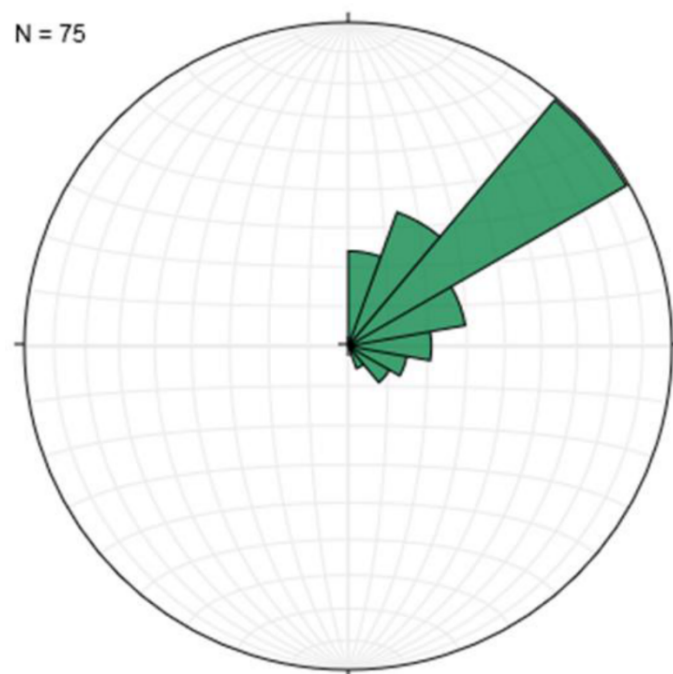


Fig.25 : Rosace de la schistosité de flux dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

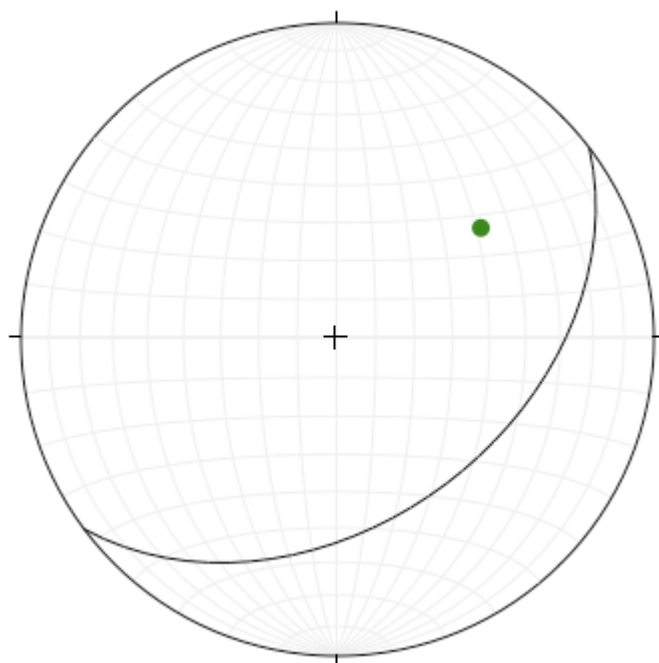


Fig .26 : Le plan moyen de la schistosité de flux.

III.4.5- La schistosité de fracture :

On a fait les mesures de ce type dans la même formation schisto-gréseuse du primaire du Massif de Nedroma (**TAB.III.5.a**).

La projection stéréographique des mesures de cette schistosité de fracture notée S₂ dans le stéréogramme des polaires révèle deux nuages de pôles (**Fig.27**).

Ces derniers ont permis d'en déduire deux plans moyens de cette schistosité notés (**Fig.29**) :

- **Pm₁ = N 45 39 ESE**
- **Pm₂ = N 123 61 SSW**

Par ailleurs le diagramme des rosaces (**Fig.28**) confirme les premiers résultats (**TAB.III.5.b**) et nous donne deux directions **NW-SE** et **NNE -SSW**.

N	Direction	Pendage	N	Direction	Pendage	N	Direction	Pendage
01	N140	50 NE	26	N 47	53 NW	51	N 58	50 N
02	N59	50 SE	27	N 82	42 NNW	52	N 160	39 W
03	N08	25 W	28	N 40	32 NW	53	N 118	85 SW
04	N56	54 WSW	29	N 172	57 W	54	N 120	85 SW
05	N74	28 NNW	30	N 48	62 NW	55	N 119	82 SW
06	N72	27 NNW	31	N 162	58 WNW	56	N 114	84 SW
07	N83	34 NNW	32	N 42	54 WNW	57	N 104	78 SSW
08	N58	32 WNW	33	N 58	30 WNW	58	N 110	80 SSW
09	N52	36 NNW	34	N 57	62 NW	59	N 113	82 SSW
10	N173	51 W	35	N 128	34 SW	60	N 95	72 N
11	N07	05 E	36	N 82	62 NNW	61	N 90	70 N
12	N97	37 NNE	37	N 74	08 SSE	62	N 82	68 N
13	N16	74 ESE	38	N 95	38 NW	63	N 111	90 S
14	N168	70SWS	39	N 93	40 NW	64	N 106	82 S
15	N151	65 WSW	40	N 47	32 NW	65	N 118	70 NNE
16	N144	65 WSW	41	N 43	32 NW	66	N 110	56 NNE
17	N152	54 WSW	42	N 52	29 NW	67	N 132	38 NE
18	N160	45W	43	N 44	30 NW	68	N 100	41 NE
19	N160	54 W	44	N 154	42 ENE	69	N 130	60 NE
20	N122	60 NNE	45	N 160	40 ENE	70	N 118	40 NE
21	N72	61 NW	46	N 166	65 E	71	N 126	50 NNE
22	N63	60 NW	47	N 178	43 E	72	N 60	50 N
23	N52	63 NW	48	N 165	32 ENE	73	N 94	72 N
24	N65	62 NW	49	N 165	48 NNE	74	N 180	43 E
25	N56	66 NW	50	N 108	48 NNE			

TAB.III.5.a : Mesures de la schistosité de fracture dans la formation schisto-gréseuse.

Classe de direction	Nombre de direction	Pourcentage %
(0° - 20°)	03	4.05 %
(20° - 40°)	00	00 0 %
(40° - 60°)	17	22.97 %
(60° - 80°)	07	9.45 %
(80° - 100°)	10	13.51 %
(100° - 120°)	13	17.56 %
(120° - 140°)	06	8.10 %
(140° - 160°)	05	6.75 %
(160° - 180°)	13	17.56 %
Total	74	100 %

TAB.III.5.b : Le pourcentage des directions de la schistosité de fracture dans la formation schisto-gréseuse.

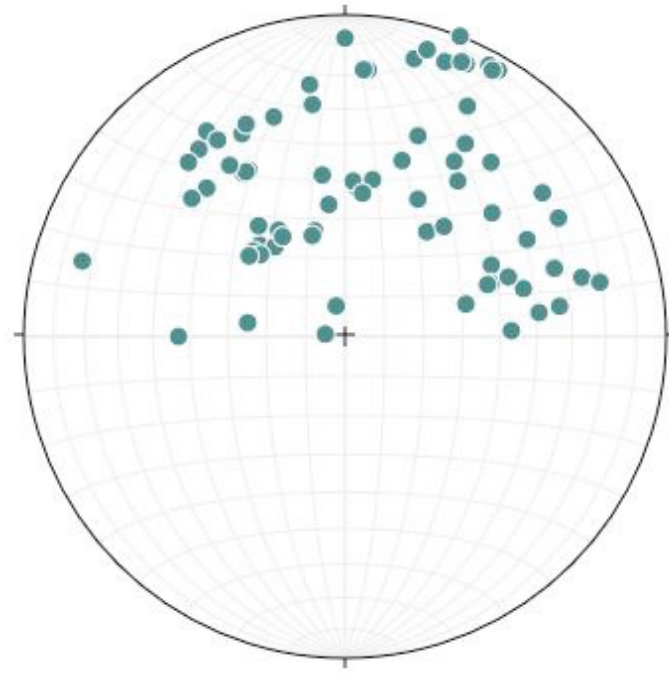


Fig.27 : Stéréogramme des polaires de la schistosité de fracture dans les schistes Primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

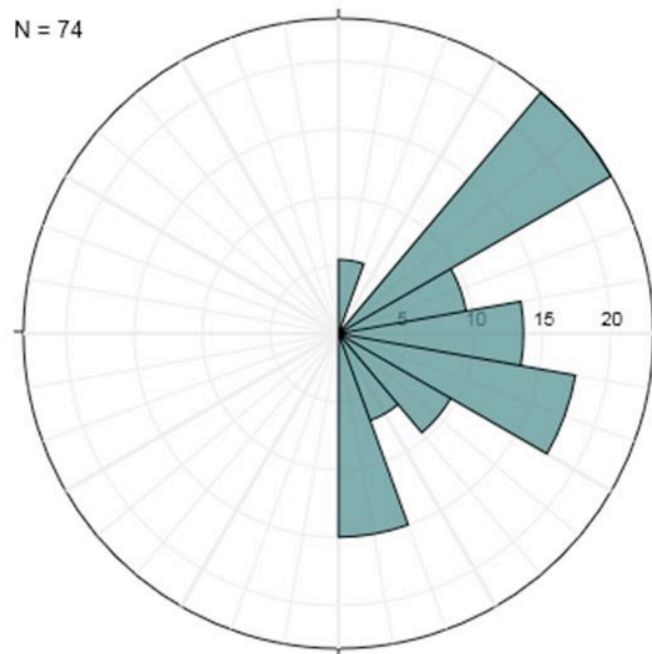


Fig.28 : Rosace de la schistosité de fracture dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

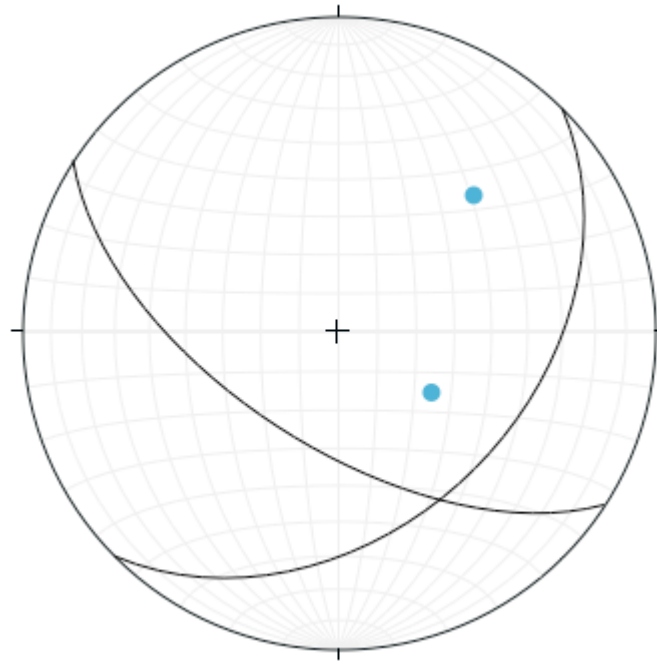


Fig.29 : deux plans moyens de schistosité.

III.4.6- Les diaclases dans les schistes primaires :

Les formations schisteuses du primaire sont affectées par un réseau conjugué de diaclases.

Les observations sur le terrain ainsi que les mesures ont révélé deux générations de diaclases (**Photo 13**).

Les mesures sont classées dans le tableau (**TAB.III.6. a**).

Les pourcentages des classes sont classés dans le tableau (**TAB. III.6.b**).

A partir des rosaces on a trouvé deux directions principales (**Fig.30**) :

- Pour la première génération est **NE-SW**.

- Pour la deuxième génération est **SE-NW**.

N°	Direction	N°	Direction	N°	Direction	N°	Direction
01	N 33	27	N 142	53	N 152	79	N 142
02	N 25	28	N 157	54	N 154	80	N 128
03	N 36	29	N 174	55	N160	81	N 125
04	N 60	30	N162	56	N 169	82	N 122
05	N 57	31	N 138	57	N 138	83	N 120
06	N 56	32	N 166	58	N 146	84	N 144
07	N 53	33	N 170	59	N 152	85	N 134
08	N 67	34	N 173	60	N 08	86	N 155
09	N 60	35	N 126	61	N 88	87	N 126
10	N 89	36	N 173	62	N 102	88	N 127
11	N 31	37	N 175	63	N 105	89	N 132
12	N 62	38	N 125	64	N 108	90	N 118
13	N 54	39	N 123	65	N 92	91	N11
14	N 65	40	N 120	66	N 80	92	N 18
15	N 90	41	N 123	67	N 84	93	N 27
16	N 86	42	N 119	68	N 85	94	N 25
17	N 45	43	N 162	69	N 60	95	N 43
18	N 52	44	N 134	70	N 74	96	N 13
19	N 74	45	N 104	71	N 70	97	N 26
20	N 32	46	N 148	72	N 60	98	N 52
21	N 30	47	N 111	73	N 72	99	N55
22	N 121	48	N 118	74	N 73	100	N51
23	N 166	49	N 102	75	N 156	101	N 50
24	N 140	50	N 100	76	N 150	102	N 45
25	N 142	51	N 122	77	N 165	103	N 54
26	N 136	52	N 163	78	N 156		

TAB.III.6. a : Mesures des diaclases dans les schistes primaires.

Classe de direction	Nombre de direction	Pourcentage %
(0° - 20°)	4	3.88 %
(20° - 40°)	8	7.76 %
(40° - 60°)	15	14.56 %
(60° - 80°)	10	9.70 %
(80° - 100°)	9	8.73 %
(100° - 120°)	9	8.73 %
(120° - 140°)	19	18.44 %
(140° - 160°)	17	16.50 %
(160° - 180°)	12	11.65 %
Totale	103	100 %

TAB.III.6.b : Le pourcentage des directions des diaclases dans les schistes primaires.

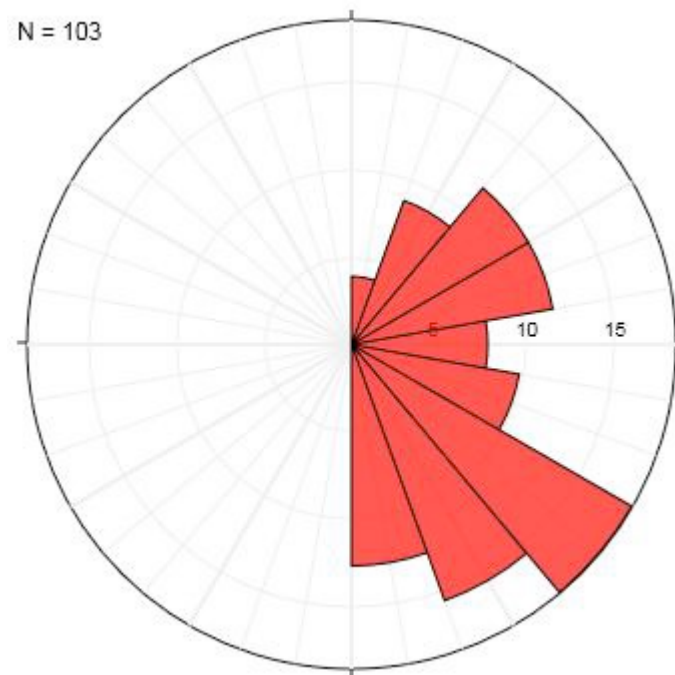


Fig.30 : Rosace des diaclases dans les schistes primaires du massif de Nedroma.

III.4.7- Analyse des plis :

Cette structure résulte d'une tectonique souple est apparait au niveau de la formation Schisto-gréseuse du primaire de la route qui mène à Douar El Hadjra.

Par ailleurs on a rencontré des belles structures bien visibles à la bordure Nord du massif Granitique de Bab Tanguira (**05, 06, 07, 13, 16**), et dans le flanc Nord Est de Garn Aicha.

L'étude structurale de cette formation schisto-gréseuse a permis de distinguer des plis de Différentes échelles. Ces plis associent les deux types de la schistosité, S_1 qui est apparu au parallèle de la stratification S_0 , d'autre part la schistosité de fracture réside dans les flancs et Les charnières de ces plis (**Photo 03**).

Au point de vue forme, la diversité des plis selon l'inclinaison des plans axiaux, les pendages des charnières ou bien les deux en même temps nous donne des différents types ;
Droits (**Photo 10**), déjetés (**Photo 11**) déversés, couchés, coffrés (**Photo 12**), isopaques, anisopaques, et mêmes des plis Particuliers.

Après les observations sur terrain on remarque une vergence des plis est orientée vers le Nord. Les mesures sont classées dans le tableau (**TAB.III.5.a**).

Les pourcentages des directions sont classés dans le tableau (**TAB.III.5.b**).

D'après la projection stéréographique des plans axiaux de ces plis, on a trouvé un seul Réseau (**Fig.31**), ce qui nous donne un seul plan moyen que :
Pm= N 60 40 SSE (Fig.33).

Les rosaces (**Fig.32**), on remarque un seul maximum (nuage) de direction **NE-SW**.

N°	Direction	Pendage	N°	Direction	Pendage
01	N 88	84 S	26	N 00	22 E
02	N 27	42 SW	27	N 25	19 ESE
03	N 25	73 ESE	28	N 60	40 SSE
04	N 50	52 NW	29	N 100	30 S
05	N 54	63 NNW	30	N 82	18 S
06	N 52	22 SSE	31	N 07	28 ESE
07	N 54	17 ESE	32	N 45	65 SE
08	N 70	78 NNW	33	N 42	64 SE
09	N 74	43 ESE	34	N 45	35 SE
10	N 60	72 NNW	35	N 52	10 SE
11	N 62	52 NNW	36	N 150	90 W
12	N 77	73 NNW	37	N 66	30 SE
13	N 74	78 NW	38	N 72	62 SSE
14	N 44	60 SE	39	N 113	17 SSE
15	N 45	29 ESE	40	N 45	29 SE
16	N 63	21 SSE	41	N 27	34 ESE
17	N 52	36 SE	42	N 72	46 SSE
18	N 54	18 NW	43	N 90	34 SSE
19	N 68	56 SSE	44	N 98	36S
20	N 72	38 SSE	45	N 50	56 NW
21	N 53	49 SSE	46	N 54	20 SSE
22	N 54	12 SSE	47	N 53	47 SSE
23	N 40	52 SE			
24	N 38	44 SE			
25	N 00	78 E			

TAB.III.7.a : Mesures des plis dans la formation schisteuse du primaire.

Classe de direction	Nombre de direction	Pourcentage %
(0° - 20°)	03	6.38 %
(20° - 40°)	05	10.63 %
(40° - 60°)	18	38.29 %
(60° - 80°)	14	29.78 %
(80° - 100°)	04	8.51 %
(100° - 120°)	02	4.25 %
(120° - 140°)	00	0 %
(140° - 160°)	01	2.12 %
(160° - 180°)	00	0 %
Total	47	100 %

TAB.III.7.b : Le pourcentage des directions des plis dans les formations schisteuses du primaire.

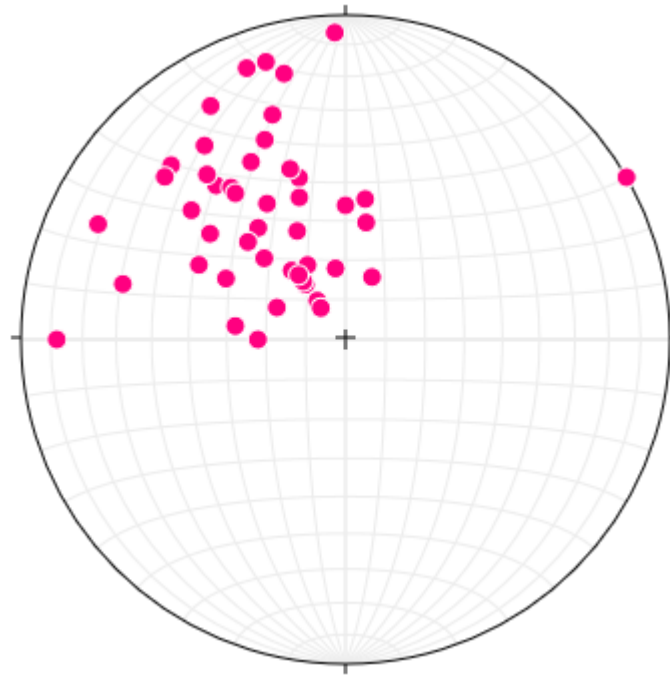


Fig.31 : Stéréogramme des polaires des plis dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

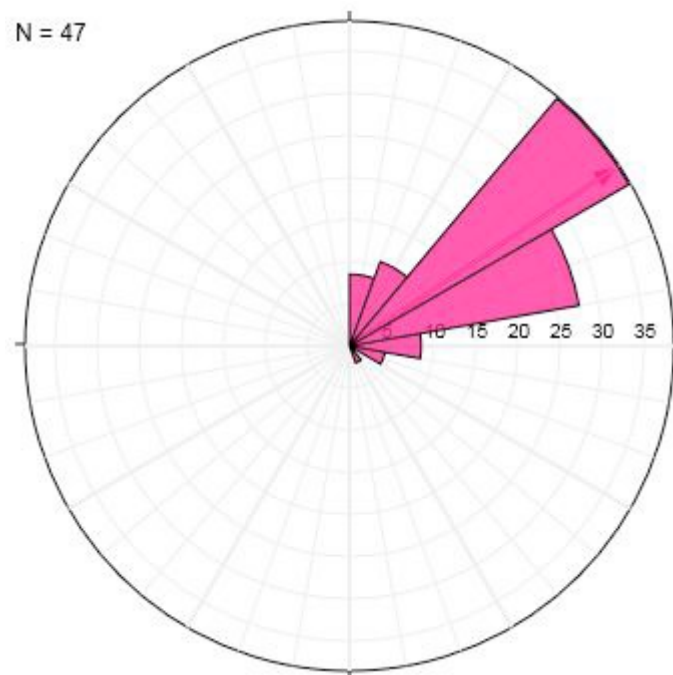


Fig.32 : Rosace des plis dans les schistes primaires du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

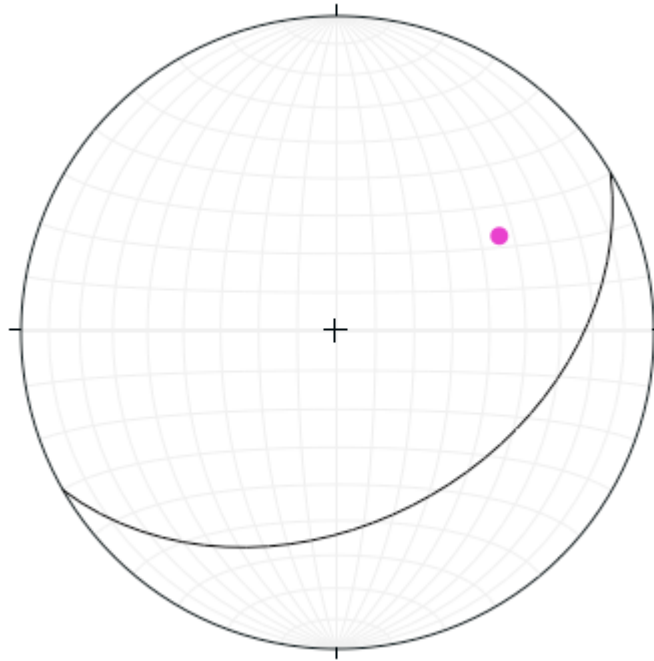


Fig.33 : Le plan moyen de plis.

III.4.8- L'analyse des failles :

La tectonique cassante est dominante dans le massif de Nedroma, elle est présentée par des failles bien visibles, à différentes échelles. Elles sont variées entre normales, inverses et décrochantes (**Photo 02**)

Les mesures sont classées dans le tableau (**TAB.III.6.a**).

Les pourcentages des directions sont classés dans le tableau (**TAB.III.6.b**).

La projection stéréographique des mesures de ces failles (**Fig.34**), nous a donné deux réseaux. Ce qui nous aide de ressortir deux directions moyennes **ENE-WSW et SSE-NNW**.

Le système des rosaces (**Fig.35**) confirme que les résultats précédents et a donné deux directions principales notées ; **ENE-WSW et SSE- NNW**.

N°	Direction	Pendage	N°	Direction	Pendage
01	N 96	20 SSE	26	N 50	36 SE
02	N 61	37 SE	27	N 86	48 S
03	N 52	36 SSE	28	N 90	60 S
04	N 54	60 SE	29	N 40	34 SE
05	N 20	24 ESE	30	N 30	30 ESE
06	N 52	38 NW	31	N 20	52 ESE
07	N 80	52 NW	32	N 154	62 SW
08	N 76	22 SSE	33	N 118	36 SSW
09	N 75	23 SSE	34	N 125	30 SW
10	N 00	12 W	35	N 146	48 SW
11	N 150	26 SW	36	N 140	38 SW
12	N 79	45 NW	37	N 172	54 WSW
16	N 86	18 S	38	N 150	57 SW
14	N 30	34 SE	39	N 120	38 SW
15	N 56	40 NW	40	N 136	28 SW
16	N 50	50 ESE	41	N 135	N 135
17	N 82	38 SSE	42	N 160	62 ENE
18	N 10	30 E	43	N 168	90 W
19	N 72	48 ESE	44	N 150	85 SSW
20	N 173	55 E	45	N 82	30 NNW
21	N 150	76 W	46	N 142	80 SSW
22	N 150	34 ENE	47	N 174	64 WSW
23	N 40	34 NW	48	N 120	75 SSW
24	N 172	58 E	49	N 115	65 SSW
25	N 45	45 SE	50	N 134	66 SSW

N°	Direction	Pendage	N°	Direction	Pendage
51	N 80	70 S	76	N 48	40 SE
52	N 30	88 WNW	77	N 42	20 ESE
53	N 172	60 WSW	78	N 130	22 SSE
54	N 165	55 SW	79	N 110	35 ENE
55	N 175	55 WSW	80	N 00	12 SSW
56	N 00	55 W	81	N 40	30 NW
57	N 175	50 SW	82	N 146	37 ENE
58	N 168	56 WSW	83	N 22	50 WNW
59	N 22	55 W	84	N 158	88 ENE
60	N 154	22 ENE	85	N 72	84 W
61	N 172	36 E	86	N 147	82 SSW
62	N 60	52 SE	87	N 12	57 SSE
63	N 20	30 ENE	88	N 76	20 NNW
64	N 56	42 SE	89	N 05	55 ESE
65	N 42	50 SE	90	N 25	52 ESE
66	N 45	38 SE	91	N 42	18 NW
67	N 10	20 E	92	N 50	40 NNW
68	N 85	13 W	93	N 54	60 SE
69	N 85	13 W	94	N 81	45 NW
70	N 76	22 NNW	95	N 18	26 ESE
71	N 52	50 SE	96	N 05	42 E
72	N 05	47 E	97	N 12	28 E
73	N 85	55 S	98	N 120	36 SSW
74	N 08	30 E	99	N 80	72 S
75	N 20	42 ESE	100	N 80	28 NNW

TAB.III.8.a : Mesures des failles.

20° - 40°)	10	10 %
(40° - 60°)	20	20 %
(60° - 80°)	09	09 %
(80° - 100°)	13	13 %
(100° - 120°)	03	03 %
(120° - 140°)	08	08 %
(140° - 160°)	13	13 %
(160° - 180°)	11	11 %
Total	100	100 %

TAB.III.8.b : Les pourcentages des directions des failles.

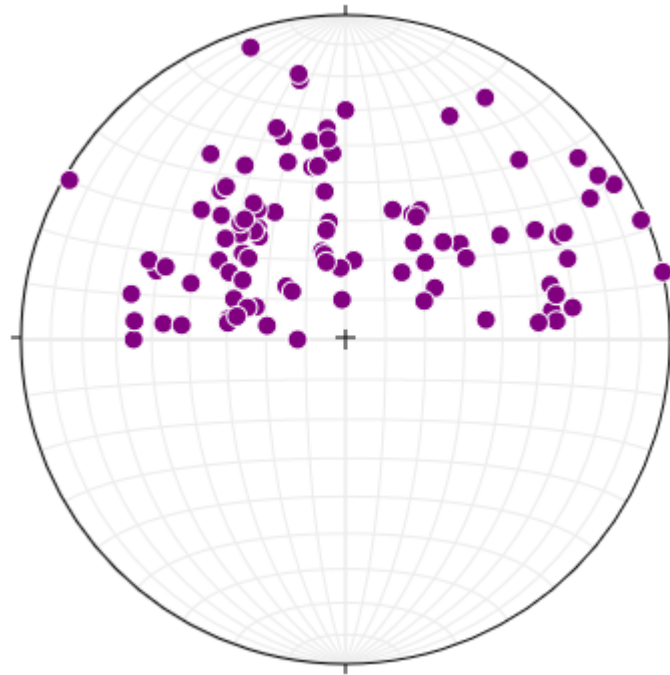


Fig.34 : Stéréogramme des polaires des failles du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

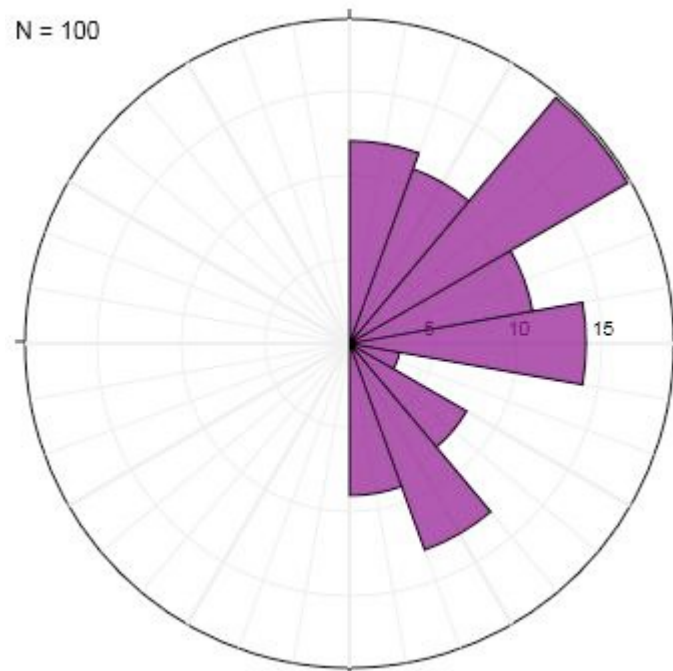


Fig.35 : Rosace des failles du massif de Nedroma (canevas de Wulff ½ inf).

III.4.9-L'analyse des filons dans les granites :

Cette structure qui constitue généralement un remplissage des cassures, elle est bien Visible dans le granite au niveau d'Oued Sidi Lahcene (**Photo 03**).

Les mesures sont classées dans le tableau (**TAB.III.9**).

Les pourcentages des directions sont classés dans le tableau (**TAB.III.9**).

Le système des rosaces (**Fig.36**), nous donne deux directions principales notées ; **NNW-SSE** et **NNE-SSW**.

N°	Direction	N°	Direction	N°	Direction
01	N 122	26	N 165	51	N 05
02	N 135	27	N 122	52	N 00
03	N 136	28	N 130	53	N 176
04	N 148	29	N 12	54	N 160
05	N 112	30	N 156	55	N 52
06	N 105	31	N 20	56	N 78
07	N 84	32	N 05	57	N 00
08	N 136	33	N 146	58	N 162
09	N 87	34	N 49	59	N 08
10	N 116	35	N 158	60	N 73
11	N 82	36	N 134	61	N 62
12	N 95	37	N 170	62	N 05
13	N 135	38	N 172	63	N 18
14	N 162	39	N 35	64	N 160
15	N 172	40	N 38	65	N 45
16	N 178	41	N 00	66	N 04
17	N 158	42	N 142	67	N 125
18	N 18	43	N 175	68	N 110
19	N 160	44	N 172	69	N 80
20	N 00	45	N 08	70	N 87
21	N 108	46	N 08		
22	N 02	47	N 48		
23	N 12	48	N 172		
24	N 128	49	N 121		
25	N 173	50	N 142		

TAB.III.9.: Mesures des filons dans le granite hercynien.

Classe de direction	Nombre de direction	Pourcentage %
(0° - 20°)	16	22.85 %
(20° - 40°)	03	4.28 %
(40° - 60°)	05	7.14 %
(60° - 80°)	03	4.28 %
(80° - 100°)	06	8.57 %
(100° - 120°)	05	7.14 %
(120° - 140°)	10%	14.28
(140° - 160°)	08	11.42 %
(160° - 180°)	14	20 %
Total	70	100 %

TAB.III.9.: Les pourcentages des directions des filons dans le granite hercynien.

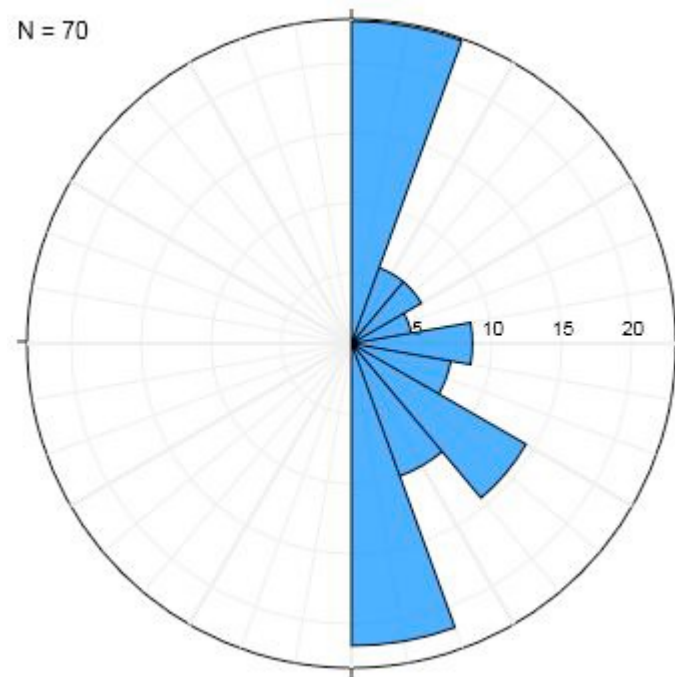


Fig.36 : Rosace des filons dans le granite du massif de Nedroma (canevas de Wulff $\frac{1}{2}$ inf.).

III.4.9.a- L'analyse des diaclases dans les granites :

Les diaclases dans les granites sont responsables a des structures pareilles de celles qui sont apparues dans les schistes primaires (**Photo 13**).

Les mesures sont classées dans le tableau (**TAB.III.9.a**).

Les pourcentages des directions sont classés dans le tableau (**TAB.III.9.b**).

Grace au système des rosaces (**Fig. 37**), on distingue deux directions responsables à deux

Génération : **NNE-SSW** et **ESE-WNW**.

N°	Direction	N°	Direction	N°	Direction	N°	Direction	N°	Direction
01	N 22	27	N 00	53	N 20	79	N 100	105	N 175
02	N 34	28	N 02	54	N 32	80	N 112	106	N 93
03	N 35	29	N 11	55	N 42	81	N 146	107	N 172
04	N 70	30	N 138	56	N 35	82	N 42	108	N 102
05	N 82	31	N 130	57	N 68	83	N 35	109	N 100
06	N 22	32	N 78	58	N 62	84	N 55	110	N 124
07	N 30	33	N 32	59	N 60	85	N 32	111	N 43
08	N 86	34	N 102	60	N 90	86	N 23	112	N 168
09	N 06	35	N 106	61	N 32	87	N 30	113	N 108
10	N 15	36	N 145	62	N 08	88	N 100	114	N 56
11	N 07	37	N 138	63	N 102	89	N 150	115	N 16
12	N 23	38	N 102	64	N 46	90	N 132	116	N 00
13	N 22	39	N 122	65	N 138	91	N 130	117	N 32
14	N 148	40	N 10	66	N 60	92	N 78	118	N 65
15	N 102	41	N 120	67	N 112	93	N 54	119	N 45
16	N 98	42	N 32	68	N 158	94	N 100	120	N 34
17	N 127	43	N 56	69	N 80	95	N 145	121	N 48
18	N 105	44	N 118	70	N 113	96	N 48	122	N 28
19	N 45	45	N 120	71	N 96	97	N 72	123	N 25
20	N 58	46	N 86	72	N 72	98	N 50	124	N 45
21	N 80	47	N 30	73	N 106	99	N 80	125	N 75
22	N 92	48	N 18	74	N 60	100	N 148	126	N 100
23	N 108	49	N 14	75	N 30	101	N 162	127	N 80
24	N 172	50	N 22	76	N 52	102	N 119	128	N 130
25	N 168	51	N 20	77	N 100	103	N 85	129	N 140
26	N 05	52	N 34	78	N 36	104	N 165	130	N 145

TAB.III.9.a : Mesures des diaclases dans le granite hercynien.

Classe de direction	Nombre de direction	Pourcentage %
(0° - 20°)	13	10 %
(20° - 40°)	27	20.76 %
(40° - 60°)	16	12.30 %
(60° - 80°)	12	9.23 %
(80° - 100°)	13	10 %
(100° - 120°)	21	16.15%
(120° - 140°)	10	7.69 %
(140° - 160°)	09	6.92 %
(160° - 180°)	09	6.92 %
Total	130	100 %

TAB.III.9.b : Les pourcentages des directions des diaclases dans le granite hercynien.

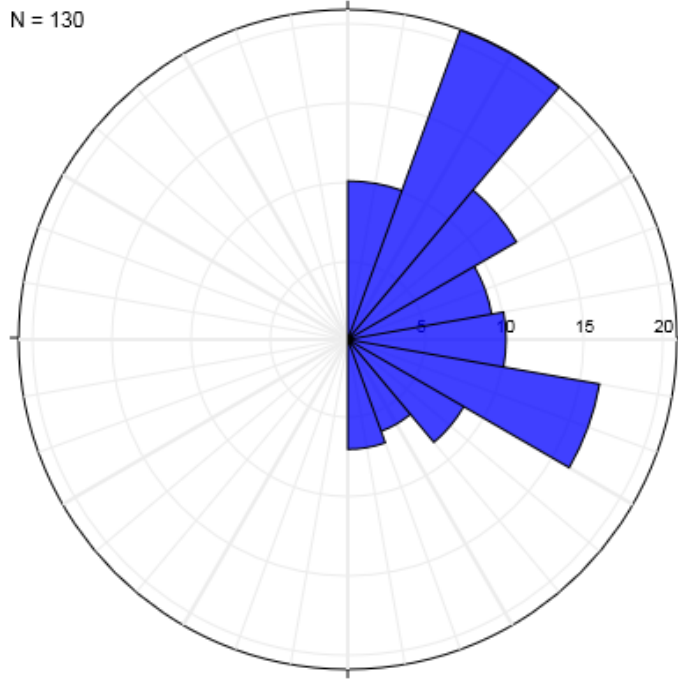


Fig.37 : Rosace des diaclases dans le granite du massif de Nedroma (canevas de Wulff $\frac{1}{2}$

inf.).

III .5-L'analyse structurale de secteur de Taфраoui

Ce site est affecté par une schistosité importante, dont il nécessite une étude approfondie pour déterminer le nombre et la nature de différentes phases tectoniques ayant affecté la région.

III.5.1- L'analyse de la schistosité

Nous avons pu observer les deux types de schistosité sur le terrain : la schistosité de flux dans les niveaux schisteux (elle est parallèle à la stratification) et la schistosité de fracture dans les niveaux gréseux (elle est perpendiculaire à la stratification) ; cette position est liée degré de compétence de la roche.

Les observations géologiques sur le terrain, ainsi que le traitement de ces roches, nous ont servi à préciser la nature de la schistosité affectant ce site et les mesures de cette dernière sont regroupées dans le tableau (**TAB. III .1**).

Les résultats d'analyses des polaires de ces plans montrent une distribution uni modale des polaires selon un seul maximum (**Fig.38**).

Cette répartition permet de définir un pôle moyen correspondant aux plans moyen de direction unique de la schistosité de ce secteur (**Fig.39**).

$$\mathbf{Pm=N53\ 56ESE}$$

Puis on a la détermination des rosaces(**Fig.40**) suivant les pourcentages qu'on a dans chaque direction de mesures à une base de (30 ou 20). Ce dernier correspond à la même direction obtenue dans le diagramme précédent.

N°	La Schistosité S0		La Schistosité S1		La schistosité S2	
	Direction	Pendage	Direction	Pendage	Direction	Pendage
01	N91	30S	N53	20SSE	N18	58SSW
02	N110	35S	N55	20SSE	N112	60SSW
03	N80	42SE	N57	23SSE	N155	65W
04	N100	33S	N60	25SSE	N157	63W
05	N10	35S	N40	37SSE	N160	61W
06	N80	22S	N35	30ESE	N1	60W
07	N82	20S	N10	33ESE	N5	55W
08	N47	30SSE	N15	30ESE	N04	52W
09	N45	30SSE	N18	38E	N30	80ESE
10	N160	37E	N10	46ESE	N25	75ESE
11	N170	38E	N31	45ESE	N28	80ESE
12	N33	40ESE	N33	40ESE	N106	70NNE
13	N30	42E	N40	50SE	N15	75ESE
14	N30	42E	N54	23SE	N85	70ENE
15	N63	35E	N28	15SE	N90	50NNE
16	N180	20E	N15	16E	N165	42WSW
17	N50	25SE	N40	19SE	N25	23WNW
18	N36	20SE	N28	09ESE		
19	N20	15SE	N175	44E		
20	N10	15SE	N50	15NW		
21	N40	19SE				
22	N28	19SE				
23	N32	25SES				
24	N46	21SE				
25	N120	28SW				
26	N30	21ESE				
27	N34	26SE				
28	N27	23ESE				
29	N15	16E				
30	N36	26ESE				

TAB. III .1. : Les mesures de la schistosité de flux, de fracture et la surface de stratification de Tafraoui.

La schistosité :

S0

S1

S2

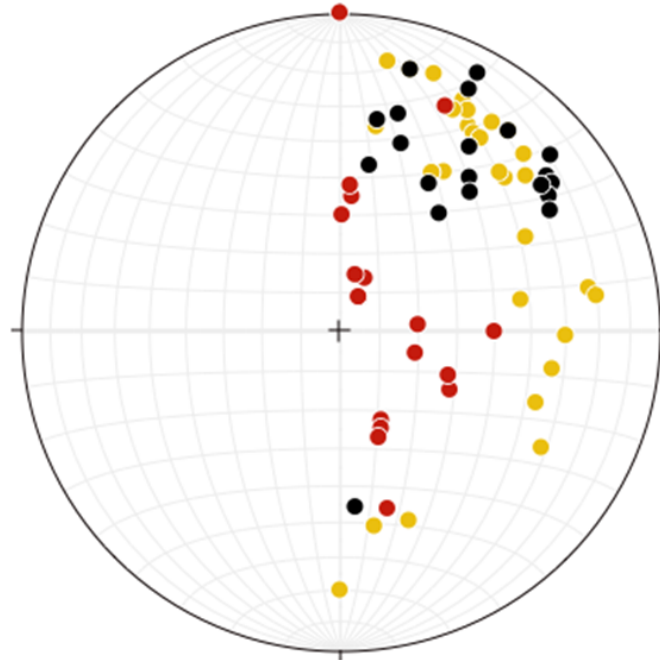


Fig. .38 : Stéréogramme de polaire de la schistosité du massif de Tafraoui (canevas de Wulff ½ inf.).

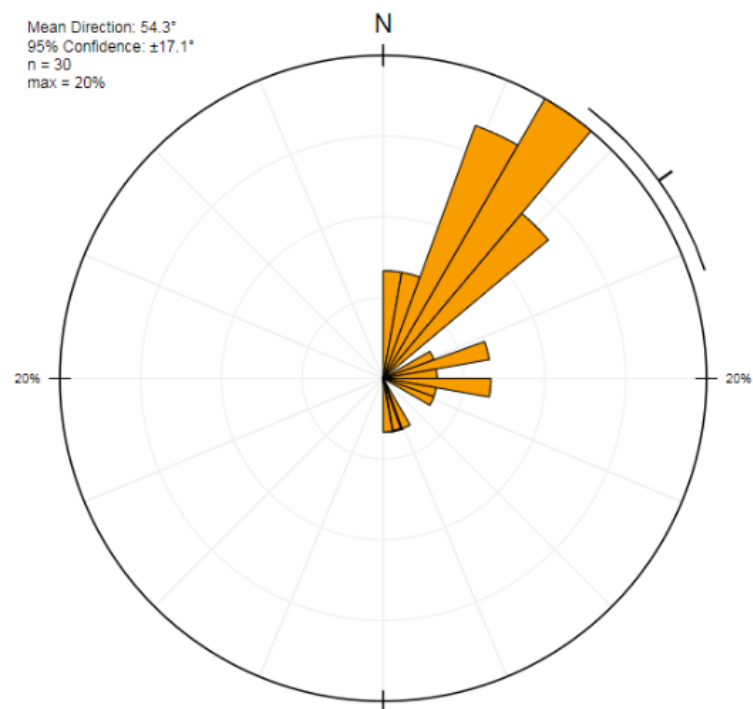
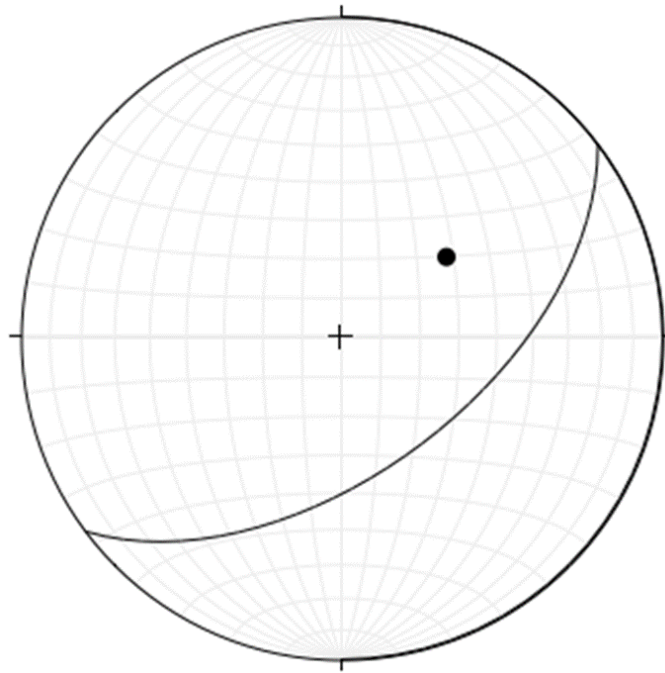


Fig.39 : Rosace de la schistosité de massif de Tafraoui (canevas de Wulff ½ inf.).



Pm=N53 56ESE

Fig.40 : Stéréogramme représente le pôle moyens de la schistosité (canevas de Wulff ½ inf.).

III.5.2- L'analyse des plis

Ils ne sont pas bien visibles au niveau de l'oued Tafraoui sur la formation schisto-gréseuse. Vu le manque de donnée ainsi la rareté des plis on ne peut pas faire une étude structurale pour déterminer une direction pour celle-ci.

III.5.3- L'analyse des failles

Les mesures microtectoniques intéressent les plans des failles prospectés sur le site sont regroupés dans le tableau (Tab.III.3.a).

Le terrain d'étude est affecté par de nombreuses failles de différentes échelles pour la détermination des plans moyens de ces failles ; nous avons utilisé des méthodes classiques de la projection stéréographique à la base de canevas de Wulff (1/2 sphère inférieure) (Fig.41)

III.5.3- L'analyse des filons de quartz

Les mesures sont portées dans ce tableau (Tab.III.3.b) pour les filons nous avons une direction principale de SSE (Fig.42).

Les failles	Les filons de quartz
N60-35ESE	N25
N30-44E	N150
N35-70SE	N135
N130-40NE	N137
N20-40 ^E	N136
	N139
	N40
	N47
	N145

TAB.III.3.: Récapitulatif des mesures des failles et des filons de quartz de massif de Tafraoui.

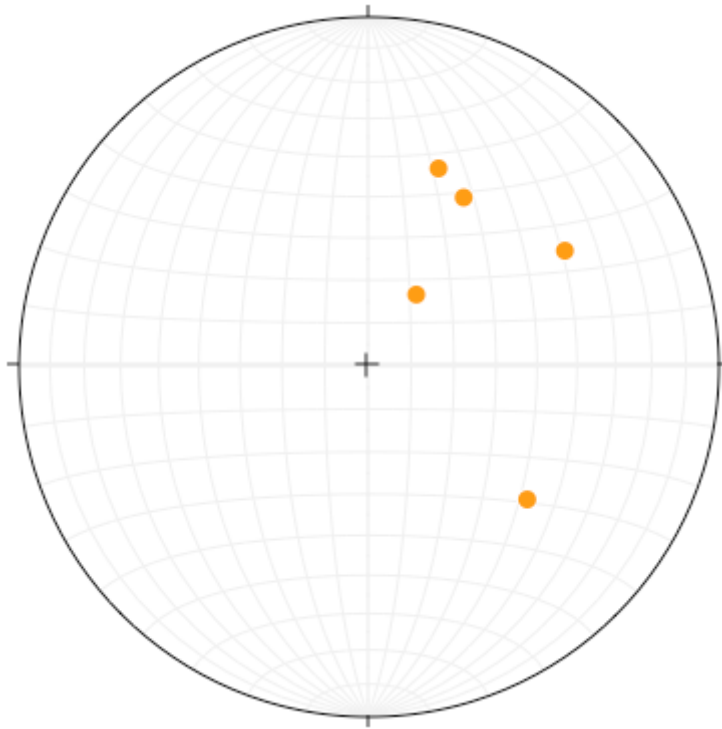


Fig.41 : Diagramme de polaire des failles de Tafraoui (canevas de Wulff1/2 inf.).

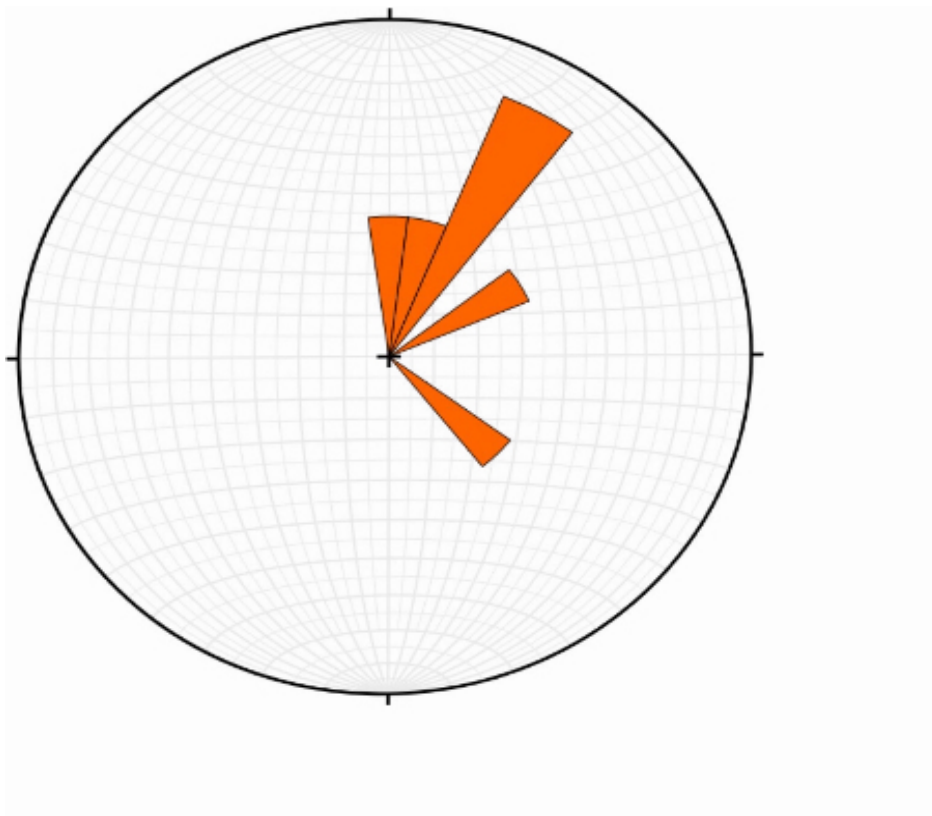


Fig.42 : Rosaces représente les failles de Tafraoui (canevas de Wulff 1/2 inf.).

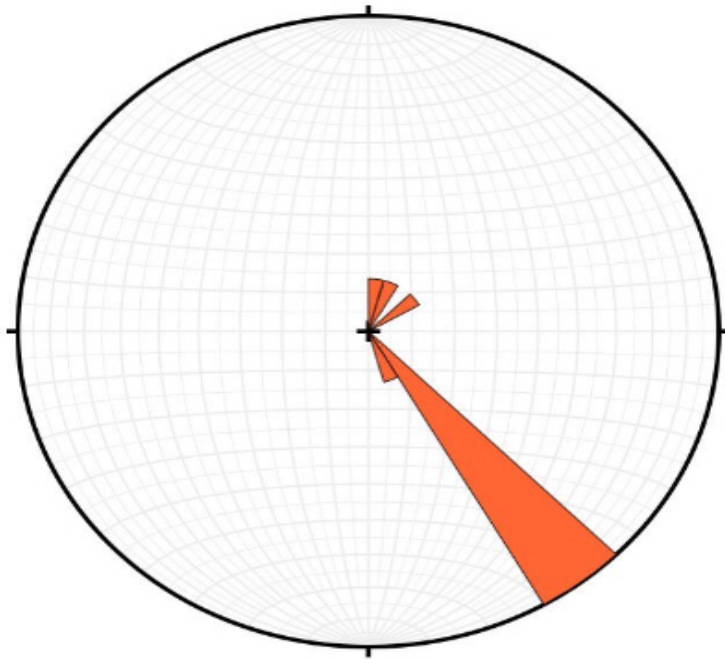


Fig.43 : Rosaces des filons de quartz du Tafraoui (canevas de Wulff $\frac{1}{2}$ inf.).

III.5.4- L'analyse des diaclases

Ce sont des cassures sans déplacement, représentés dans la formation schisto-gréseuse.

Les mesures microtectonique obtenus sont regroupées dans le le tableau(**Tab.III.4**).

Suivant les résultats obtenus dans les rosaces (**Fig. 44**), on peut on peut remarquer qu'il y a trois directions principales ou trios familiais privilégié qui sont du Nord vers Sud : **NNE-E-ESE**.

0°-30°	30°-60°	60°-90°	90°-120°	120°-150°	150°-190°
N35	N31	N80	N100	N140	N170
N30	N60	N90	N110	N150	N160
N30	N40	N65	N113	N145	N155
N13	N35	N77	N120	N140	N165
N30	N40	N73	N115	N150	N155
N5	N40	N90	N109	N135	
N26	N50	N75	N95	N140	
N15	N31	N85	N110	N145	
N17	N60	N90	N111	N125	
N22	N45	N80	N100		
N28		N75	N115		
N18		N65	N113		
		N62	N110		
		N85	N115		
		N64	N95		
		N84			
		N80			

Tab.III.4. : Récapitulatif des mesures des diaclases de Taфраoui.

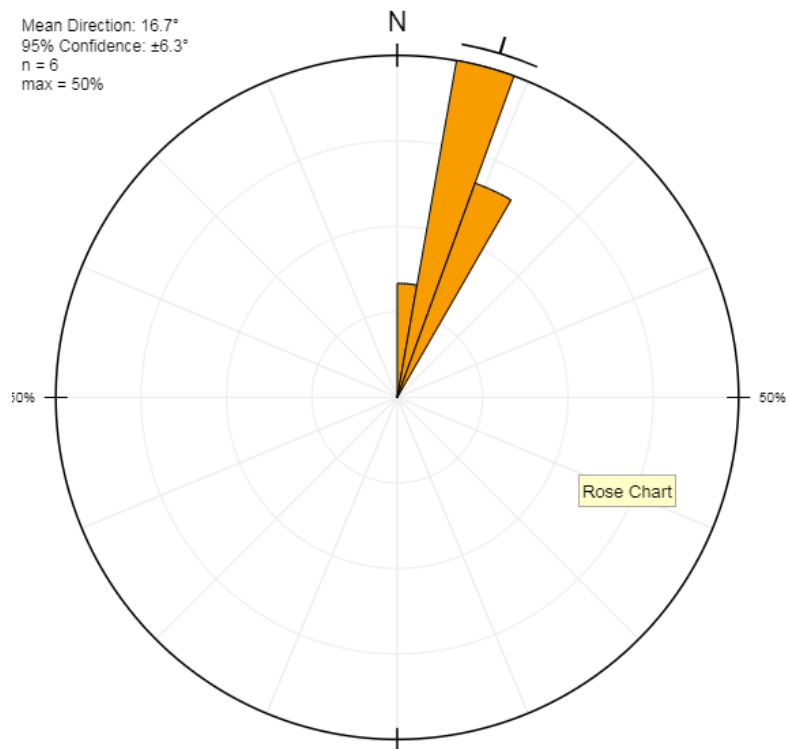


Fig.44 : Rosace de diaclase du massif de Taфраoui (canevas Wulff ½ inf.).

III.6- Conclusion de l'étude structurale :

L'étude structurale a permis de mettre en évidence dans le massif de Nedroma :

-La présence de deux phases de plissement qui donne naissance à deux types de plis :

- des plis à axe subhorizontal
- et des plis à axe sub-vertical.

La tectonique souple a révélé dans le secteur de Nedroma et à Tafraoui deux styles de plis :

Plis isopaques et Plis anisopaques révélant tous les deux

- Une schistosité de flux
- Et schistosité de fracture.

- Un réseau de failles de différentes échelles orienté vers **WSW**. Ces failles comme les Plis confirment l'existence d'une tectonique polyphasée mise en évidence par

- Des failles décrochantes montrant des stries rotationnelles. (Secteur de Nedroma).
- Par axes de plis horizontaux
- Par des axes de plis verticaux
- La présence de plis en chevron, de Stylolites, les joints Stylolitiques (massif de Nedroma) ainsi que les plis couches confirment un régime compressif très dominant par rapport au régime cassant durant tout le Primaire(Hercynien) et au Cénozoïque.

- Les filons ont une relation très importante avec les diaclases, parce qu'ils correspondent, le plus souvent au remplissage de ces deux derniers et qui sont orientées vers le **SSE** et le **S**.

- Deux générations de diaclases orientées respectivement **NNE**, **SSE**.

- La superposition des canevas de la projection des failles et des plis, nous permet de dire que l'une de ces phases de plissement est liée à l'orogénèse alpine (les failles Coïncident avec les plis) et l'autre est due à l'orogénèse hercynienne.

L'étude structurale a permis la mise en évidence dans le massif de Tafraoui et de Nedroma ces deux phases de plissement :

La remontée du granite dans le massif de Nedroma est rattachée à la tectonique cassante distensive qui a affecté le socle cristallophyllien pendant la phase hercynienne.

Ceci a permis à un métamorphisme de contact de se former ainsi que son auréole de métamorphisme constituée de

- Zone à Andalousite
- Zone à Cordiérite
- Zone à muscovite

Ces observations n'ont pas été retrouvées dans le massif de Tafraoui car le magma plutonique n'a pu se développer par contre le style tectonique cassant et souples sont identiques dans les deux massifs.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

L'atlas Tellien, le rif et la mer d'Alboran est une zone charnière entre la plaque entre la plaque africaine et celle d'Eurasie. Les travaux de McKenzie (1972), Tapponier (1977) et Dewey et al. (1989) in Maghraoui et al. (1996) considèrent cette région comme étant une limite de plaque tectonique au sien du bassin Méditerranéen.

Sur le plan géodynamique, la tectonique régionale semble être liée à l'orogénèse Alpine. Les études antérieures de différents géologues confirment que la néotectonique affectant l'Afrique nord occidentale résulte du rapprochement NW-SE de la plaque africaine et celle de l'Eurasie, par rapport au décrochement principale d'Alboran, au niveau de la Méditerranée qui fonctionne senestre. Ce dernier constitue le résultat d'une rotation senestre de l'Afrique par rapport à l'Eurasie.

Les observations géologiques de terrain, ainsi que l'analyse des données microtectoniques par les méthodes de projection stéréographique, nous ont permis de mettre en évidence les résultats suivant :

- L'étude géologique de la région d'Oran révèle que cette dernière est représentée par un substratum anté à synchro-nappes d'âge Jurassique et Crétacé. Ce dernier est constitué essentiellement par des schistes, de quartzites et de calcaire qui affleurent au niveau des massifs côtiers d'Oran.

En revanche la couverture post-nappe, d'âge Mio-plio-quaternaire, est constitué par des grés, conglomérats et des marnes. Ces derniers s'installent dans les parties basses de la région d'Oran. Le substratum et la couverture ont été affectés par une tectonique polyphasée de l'orogénèse Alpine.

Cette dernière est responsable des discontinuités tectoniques d'origine compressive, la direction de raccourcissement compatible avec ces structures est majoritairement NW-SE, cette direction répond conformément à l'ensemble des fractures.

La région d'Oran a enregistré, durant le Plio-quaternaire, l'effet d'une néotectonique active de type compressive de direction NW-SE (Thomas, 1985). D'après notre étude cette phase de compression se manifeste au niveau des sites étudié suivant la même direction. Additivement à cette compression, nous enregistrons également un mécanisme transtensif E .W .Ce dernier peut être les résultats d'un cisaillement importante existe entre les plaques africaine et celle de l'Eurasie.

- La tectogenèse des Monts des Traras semble relativement difficile à reconstituer à cause de la superposition d'au moins deux cycles orogéniques reconnus par les différents auteurs dans la région : un cycle ancien hercynien et un cycle récent alpin.

Il n'est alors possible, actuellement, de reconnaître que les effets du dernier cycle.

Les structures héritées d'hercynien ont été en grande partie oblitérées par la surimposition de celle de l'Alpin.

Ainsi, nous pouvons subdiviser la tectogenèse des Monts des Traras en deux grands périodes telles que définies par Guardia (1975) : une tectogenèse pré-atlasique et une tectogenèse atlasique.

La tectogenèse pré-atlasique : regroupe tous les mouvements tectoniques ayant affecté le socle pendant la période de sédimentation de la couverture secondaire. Ces mouvements sont décelés grâce aux perturbations provoquées au cours de la subsidence.

Ils concernent les failles N20 et N50 qui rejouent ainsi en régime distensif et permettant l'individualisation des bordures orientale et occidentale des Traras respectivement du Trias au Jurassique moyen et du Jurassique supérieur au Crétacé.

La tectogenèse atlasique : concerne les mouvements qui sont produit pendant l'émersion définitive de la région, au Crétacé supérieur, et la transgression miocène.

Les structures observées sont à rapporter à trois phases tectogéniques essentielles.

-La première phase majeure de tectogenèse d'âge Eocène agit en compression. Elle est responsable de l'ébauche des principaux plis de grande envergure qui déforment la région.

-La seconde phase d'âge Oligo-Miocène se révèle d'une très grande importance dans l'édification architecturale de la région. Elle est distensif et permet l'individualisation de horsts et de grabens grâce aux rejeux verticaux importants des accidents principaux N50 et pour une moindre part N20.

-La dernière phase est compressive. Elle débute au miocène supérieur et ses effets s'étendue jusqu'au quaternaire. Elle se manifeste par des rejeux d'accidents en mouvements décrochant et par des déversements des structures plissées des phases atlasiques antérieurs.

Méthode de calcul :

La méthode utilisée pour les rosaces :

- Prendre les mesures des diaclases dans le socle et la couverture.
- Classé les directions de ces mesures par des familles (0° - 10° , 10° - 20° , 20° - 30°).
- Calculé le pourcentage de ces mesures c'est-à-dire la somme de ces mesures est égale 100%.

Exemple :

$$\begin{array}{l} \text{A. } 0^\circ\text{-}10^\circ=12 \\ \text{B. } 10^\circ\text{-}20^\circ=33 \\ \text{C. } 20^\circ\text{-}30^\circ=25 \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{A. } 0^\circ\text{-}10^\circ=12 \\ \text{B. } 10^\circ\text{-}20^\circ=33 \\ \text{C. } 20^\circ\text{-}30^\circ=25 \end{array}} \right\} =70$$

$$\begin{array}{l} 70 \longrightarrow 100 \\ 12 \longrightarrow A \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 70 \longrightarrow 100 \\ 12 \longrightarrow A \end{array}} \right\} \begin{array}{l} A=12/70*100\% \\ A= ? \% \end{array}$$

Mettez les valeurs de A, B, C,... dans le canevas de 0° à 180°

En suite faite la symétrie.

Annexe



Photo 01 : Plis- Faillé



Photo 02 : Plis dans le socle.



Photo 04 : La Schistosité de Flux S1.

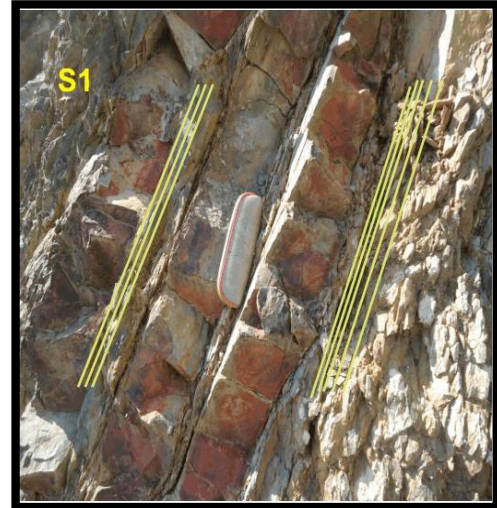


Photo 03 : La stratification S0.



Photo 06 : Filon d'aplite



Photo 05 : La schistosité de fracture S2



Photo 07 : Fillon de Quartz.



Photo 08 : Représente la schistosité
Dans la Région de Tafraoui.



Photo 09 : Pli a axe sub- vertical.

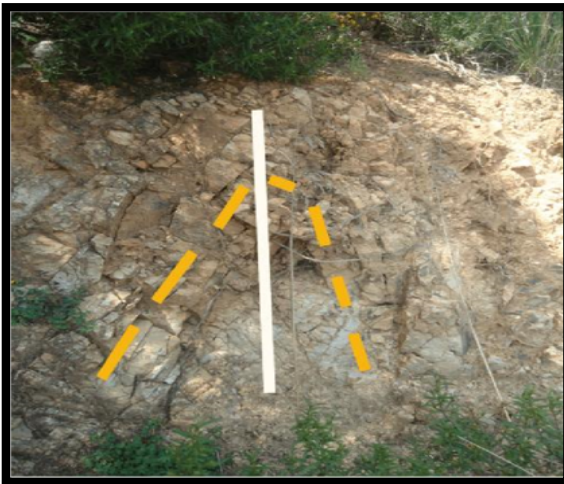


Photo 10 : Pli Droit.



Photo 11 : Pli Déjeté



Photo 12 : Pli Coffré.



Photo 13 : Diaclases dans les granites.

Références bibliographique

ABDELHALIM R. (1973) - Etude pétrographique et structurale du granite de Nedroma et son auréole de métamorphisme, Thèse de Doctorat de troisième cycle, Faculté des Sciences d'Alger.

ADDA A et **MOUZTI O.** (2015) - La structurologie du massif de Nedroma, Mémoire d'Ingénieur, Univ d'Oran.

AMEUR M. (1988) - Histoire d'une plate-forme carbonatée de la marge SudTéthysienne : L'autochtone des Traras (Algérie occidentale) du Trias supérieur jusqu'au Bathonien moyen, Thèse de Doctorat, Univ Cl Bernard, Lyon.

ANNE N et **JEAN-LUC B.** (2011) - Pétrologie des granites. Structure-Cadre géologique-Licence-Master-Agrégation, Livre de société géologique de France.

BAKHTI A. (2013) - Etude structural de la région de Nedroma, Rapport de stage, Univ d'Oran.

BEKKADEUR M et **OUASTI M.** (2001) - Apport de la télédétection dans l'analyse de la fracturation des monts des Traras, Bulletin des sciences géographiques, Univ d'Oran.

BENDOUKHA R. (2008) - Etude dynamique, pétrographique et géochimique du volcanisme alcalin plio-quatenaire de l'Oranie (Algérie Nord Occidentale), Thèse de Doctorat d'Etat, Univ d'Oran.

BENEST M. (1985) - Evolution de la plate-forme de l'ouest Algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire, Thèse d'Etat, Lyon (1984).

BENEST M et **al.** (1999) – La couverture mésozoïque et cénozoïque du domaine tlemcénien (Avant pays Tellien d'Algérie occidentale) : stratigraphie, paléoenvironnements, dynamique, sédimentaire et tectogenèse alpine, Bull serv Géol Algérie vol 10 n°2.

BENHAMOU M. (1980) - Contribution à l'étude litho stratigraphique et sédimentologie au djebel Gornie, massif des Traras, Thèse de Magistère, Univ d'Oran.

BERRENOU D et KENTAR N. (2009) – L'étude structurale de deux massifs ; le massif de Nedroma et le massif de Tafraoui, Mémoire d'Ingénieur, Univ d'Oran.

BOUZIANE D. (2008) - Cartographie et étude pétrographique de l'auréole du métamorphisme de contact du granite de Nedroma, Mémoire d'Ingénieur, Univ d'Oran.

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

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 de Doctorat d'Etat, Univ Nice.

HAMMOUDA S et MEHDID A. (2011) – Contribution à l'étude de ressources minérales dans les Monts Traras (calcaire, sable et argile). Etat actuel, perspectives et impact sur l'environnement, Mémoire de Master, Univ de Tlemcen.

KACEMI A. (2013) – Evolution lithostructurale des Monts des Ksour (Atlas Saharien, Algérie) au cours du Trias et du Jurassique : Géodynamique, typologie du bassin et Télédétection, Thèse de Doctorat, Univ de Tlemcen.

KHENOUS M. (2006) - Contribution à l'étude pétrologique et géochimique de l'intrusion granitique de Nedroma et des enclaves qui lui sont associées (Traras, Algérie Nord Occidentale), Mémoire d'Ingénieur, Univ d'Oran.

KHEROUA M R. (2007) – Substances minérales et substances utiles dans les monts de Tlemcen et dans les monts des Traras. Etat des connaissances actuelles et perspectives, Thèse de Magister, Univ de Tlemcen.

MANIGAULT B. (1986) – La fracturation des granites, mise en place des massifs, âge, altération, comportements aquifères et guides de prospection, Doc, Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM).

MEKAHLI L. (1968) - Le jurassique inférieur et moyen de la partie occidentale du horst de Rhar Rouban, Tlemcen Algérie nord occidentale, Thèse de Magistère.

MOUZAIA EL A. (2015) - Etude géologique de la minéralisation polymétallique des sondages MS2, MS3 et MS11 dans la caldeira de Chouchkha, massif du M'Sirda (Tlemcen) Nord-Ouest Algérien., Mémoire de Magister, Univ de Boumerdes.

OUAHIB K. (2012) – Le passage Pliensbachien-Toarcien dans les Traras septentrionaux (Algérie Nord Occidentale), Mémoire de Magister, Univ de Tlemcen.

RAGUIN E. (1957) - Géologie du granite, MASSON et Cie éditeurs, Paris.

YANALLAH G. et CUINHANE R. (2018) - La structurologie du massif cristallophyllien de Nedroma et sa relation avec les granites, Mémoire Master, Univ d'Oran 2.

ZERROUKI CH. (2012) – Oranie Nord-Occidentale, Rapport de stage Géomorphologie, Univ d'Alger.