

**N° d'ordre :**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université d'Oran**

Faculté des Sciences de la Terre, de Géographie et de l'Aménagement du Territoire

Département des Sciences de la Terre

**Mémoire**

Présenté pour l'obtention du grade de

**Master en Sciences de la Terre**

**Option : Magmatisme, Géodynamique et Transferts Lithosphériques**

**La fracturation dans les terrains hercyniens de l'Oranie nord-occidentale :  
Synthèse de données, Analyse et Comparaison entre le môle de Tifrit et les  
monts des Traras**

Par :

**M. OUEDRAOGO W-P Ousséni**

**M. SOGOTERA Makan**

Soutenu le 26 / 06 / 2014 devant la commission d'examen :

<b>M. BENDOUKHA R.</b>	M.C.A	Université d'Oran	Président
<b>M. ZERKA M.</b>	Professeur	Université d'Oran	Rapporteur
<b>M. MAHMOUDI M.</b>	M.A.A	Université d'Oran	Examineur

## **DEDICACES**

A la mémoire de mon père, puisse son âme reposer en paix.

**Ousséni Ouédraogo.**

Je dédie ce modeste travail après avoir rendu grâce au tout puissant Allah ;

A mes parents, deux joyaux que le meilleur des pourvoyeurs a mis à ma disposition, pour les efforts qu'ils ont fourni jusqu'à maintenant et qui ont toujours été soucieux de mon bien et de mon avenir,

A mes frères et mes sœurs pour leur dévouement et soutien infaillible dont Fatoumata et Tidiane ;

A mes oncles et tantes ; cousins et cousines ; neveux et nièces ;

A toute la famille *SOGOTERA, DANSIRA, SADESSY et DIEFFAGA* ;

A mes amis pour leur aimable et effective présence à mes côtés tout au long de ce parcours.

Les facteurs de ce succès sont nombreux dont je ne pourrai citer tous et je m'excuse pour ce dont j'aurais omis par oubli car l'Homme est infaillible sauf à ceux qu'Allah (l'omniscient) aurait fait grâce.

***M. SOGOTERA Makan***

## **REMERCIEMENTS**

Après avoir remercié Allah, le Très Grand, qui nous a assisté tout au long de ce modeste projet, nous adressons nos sincères et vifs remerciements au **Pr. ZERKA Mohamed** qui a conduit, examiné et supervisé ce projet jusqu'à son terme avec ses conseils bénéfiques et une immense expérience qui n'atteint pas sa générosité.

Nous exprimons nos remerciements à **M. BENDOUKHA R** qui a bien voulu présider notre jury.

Nos réels remerciements à **M. MAHMOUDI M** pour nous avoir fait l'honneur d'examiner ce travail.

Nos remerciements vont au recteur de l'université d'Oran et son équipe, les personnels de l'Académie, le Doyen du pôle universitaire de Belgaïd, le Chef de Département des Sciences de la Terre, le responsable du Master LMD, le personnel administratif, le corps professoral et l'ensemble des enseignants du département des *Sciences de la Terre* plus particulièrement ceux de la spécialité *Magmatisme, Géodynamique et Transferts Lithosphériques* pour les connaissances qu'ils nous ont transmis durant tout notre cursus universitaire.

Nous ne saurons oublier tous ceux qui nous ont apporté leur soutien lors de la réalisation de ce modeste travail. En particulier **M. SEDDIKI, M. ZEROUAL, M. TABELIOUNA et Mme BENRAMDAN.**

Enfin un grand merci aux amis (es), aux collègues et aux jeunes doctorants, qui se reconnaîtront certainement, pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué d'une façon ou d'une autre, de près ou de loin au bon déroulement de ce projet.

# TABLE DES MATIERES

## Chapitre I : Introduction et généralités

<b>I.1. Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>I.2. Cadre géographique.....</b>	<b>1</b>
<b>I.3. Cadre géologique.....</b>	<b>4</b>
I.3.1. Aperçu lithostratigraphique .....	4
I.3.1.1. Le môle de Tifrit.....	4
I.3.1.2. Les monts des Traras.....	5
I.3.2. Aperçu structural.....	7
I.3.2.1. Le môle de Tifrit.....	8
I.3.2.2. Les monts des Traras.....	9
I.3.3. Magmatisme et métamorphisme.....	10
I.3.3.1. Dans le môle de Tifrit.....	11
I.3.3.2. Dans les monts des Traras.....	12
<b>I.4. Historique des travaux.....</b>	<b>12</b>
<b>I.5. But et moyens d'études.....</b>	<b>14</b>

## Chapitre II : Analyse de la fracturation

<b>II.1. Introduction.....</b>	<b>15</b>
<b>II.2. Analyse de la fracturation dans le môle de Tifrit .....</b>	<b>15</b>
II.2.1. Analyse de la fracturation dans le socle du môle de Tifrit.....	18
II.2.2. Analyse de la fracturation dans la couverture du môle de Tifrit .....	20
II.2.3. Les directions privilégiées de la fracturation dans le môle de Tifrit.....	23
II.2.3.1. La direction privilégiée moyenne N00.....	23
II.2.3.2. La direction privilégiée moyenne N20.....	23
II.2.3.3. La direction privilégiée moyenne N50.....	23
II.2.3.4. La direction privilégiée moyenne N90.....	23

II.2.3.5. La direction privilégiée moyenne N120.....	24
II.2.3.6. La direction privilégiée moyenne N150 .....	24
II.2.4. Discussion sur la fracturation du môle de Tifrit .....	24
<b>II.3. Analyse de la fracturation dans les monts des Traras.....</b>	<b>25</b>
II.3.1. Analyse de la fracturation dans le socle des monts des Traras. ....	28
II.3.2. Analyse de la fracturation dans la couverture des monts des Traras.....	30
II.3.3. Les directions privilégiées de la fracturation dans les monts des Traras .....	32
II.3.3.1. La direction privilégiée moyenne N00.....	32
II.3.3.2. La direction privilégiée moyenne NE-SW .....	32
II.3.3.3. La direction privilégiée moyenne N90 .....	33
II.3.3.4. La direction privilégiée moyenne N120.....	33
II.3.3.5. La direction privilégiée moyenne N150 .....	33
II.3.4. Discussion sur la fracturation des monts des Traras.....	33
<b>II.4. Conclusion .....</b>	<b>35</b>

### **Chapitre III : Comparaison de la fracturation**

<b>III.1. Rappel des faits géologiques .....</b>	<b>36</b>
<b>III.2. Tectogenèse .....</b>	<b>36</b>
III.2.1. La tectogenèse hercynienne .....	36
III.2.2. La tectogenèse alpine.....	37
<b>III.3. Comparaison de la fracturation dans le môle de Tifrit et les monts des Traras ....</b>	<b>38</b>
III.3.1. Dans le socle .....	38
III.3.2. Dans la couverture .....	39
III.3.3. Discussion.....	40
<b>Conclusions générales .....</b>	<b>42</b>

#### **Références bibliographiques**

Annexes

Liste des tableaux

Liste des figures

## **Chapitre I**

### **Introduction et généralités**

## I.1. Introduction

L'Algérie nord occidentale est marquée par la superposition d'au moins deux cycles orogéniques : l'orogénèse hercynienne ancienne et l'orogénèse alpine récente. Les formations paléozoïques qui constituent la chaîne hercynienne n'apparaissent que sous forme de boutonnières localisées principalement dans les monts de Ghar Rouban, les monts des Traras, le môle de Tifrit ainsi qu'à Djebel Bechtout. Ces structures héritées de l'hercynien ont été oblitérées partiellement à totalement par la surimposition de celles de l'alpin. La superposition de ces deux cycles rend difficile la reconstitution de la tectogenèse. Cependant, dans les monts des Traras et le môle de Tifrit, il est possible de déchiffrer l'histoire hercynienne et alpine grâce aux affleurements importants de leurs socles paléozoïques ainsi que de leurs couvertures mésozoïques.

## I.2. Cadre géographique

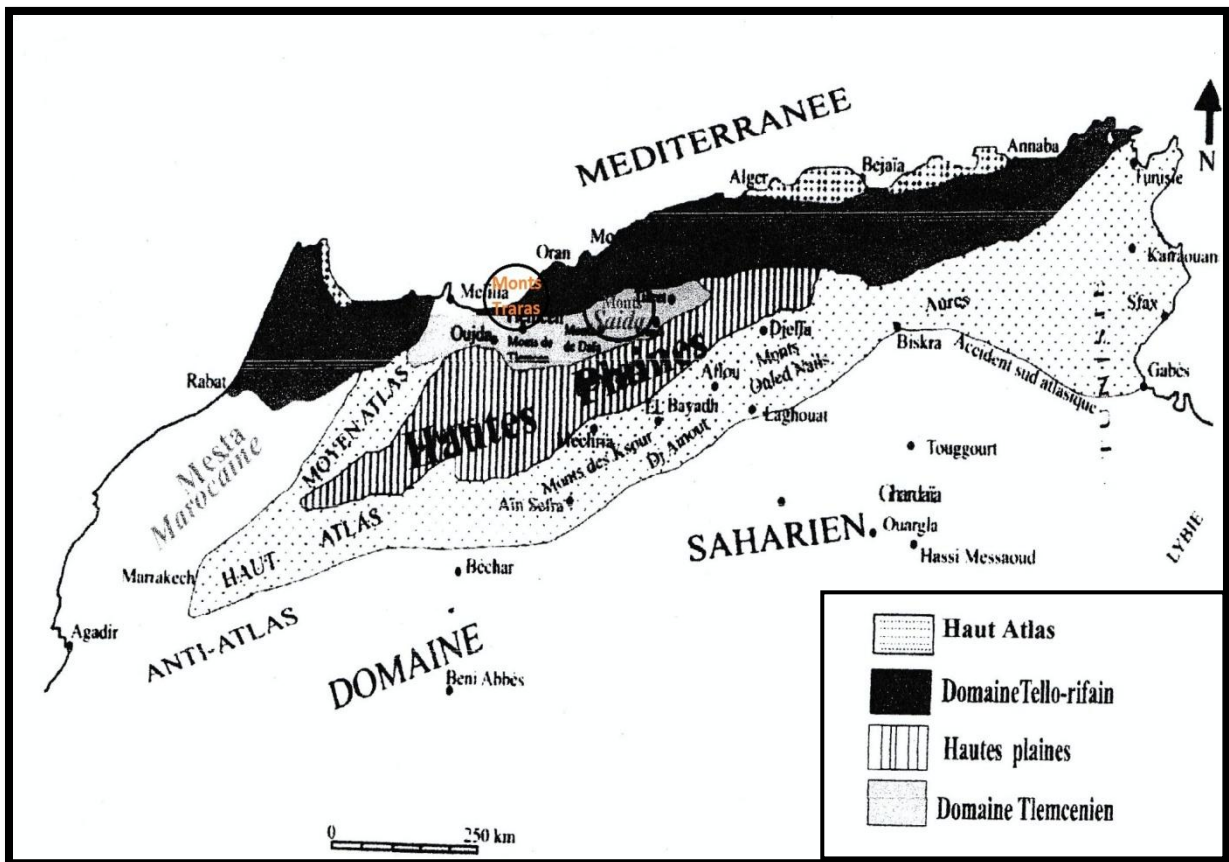
La structure de l'Algérie nord-occidentale montre, au cours du Paléozoïque et du Mésozoïque, une évolution spatio-temporelle liée à des contrôles paléo-structuraux responsables de l'individualisation des domaines paléogéographiques suivants (**Fig.1**) :

- le domaine tello-rifain ;
- le domaine tlemcénien ;
- le domaine des hautes plaines oranaises ;
- le domaine atlasique ;
- le domaine saharien.

Le domaine tlemcénien, ou avant-pays tello-rifain, correspond à une large bande de terrains s'étendant de la frontière algéro-marocaine jusqu'au Sud de la ville de Tiaret (Wildi, 1981 ; Elmi, 1978). Il est limité au Nord par le Tell et au Sud par les hautes plaines Oranaises (Elmi, 1976 ; Elmi et Bénest, 1978 ; Elmi, 1982). Le domaine tlemcénien est constitué par un alignement montagneux représenté d'Ouest en Est par (**Fig.1**) :

- Les monts de Ghar Rouban
- Les monts de Tlemcen
- Les monts de Daïa
- Les monts de Saïda

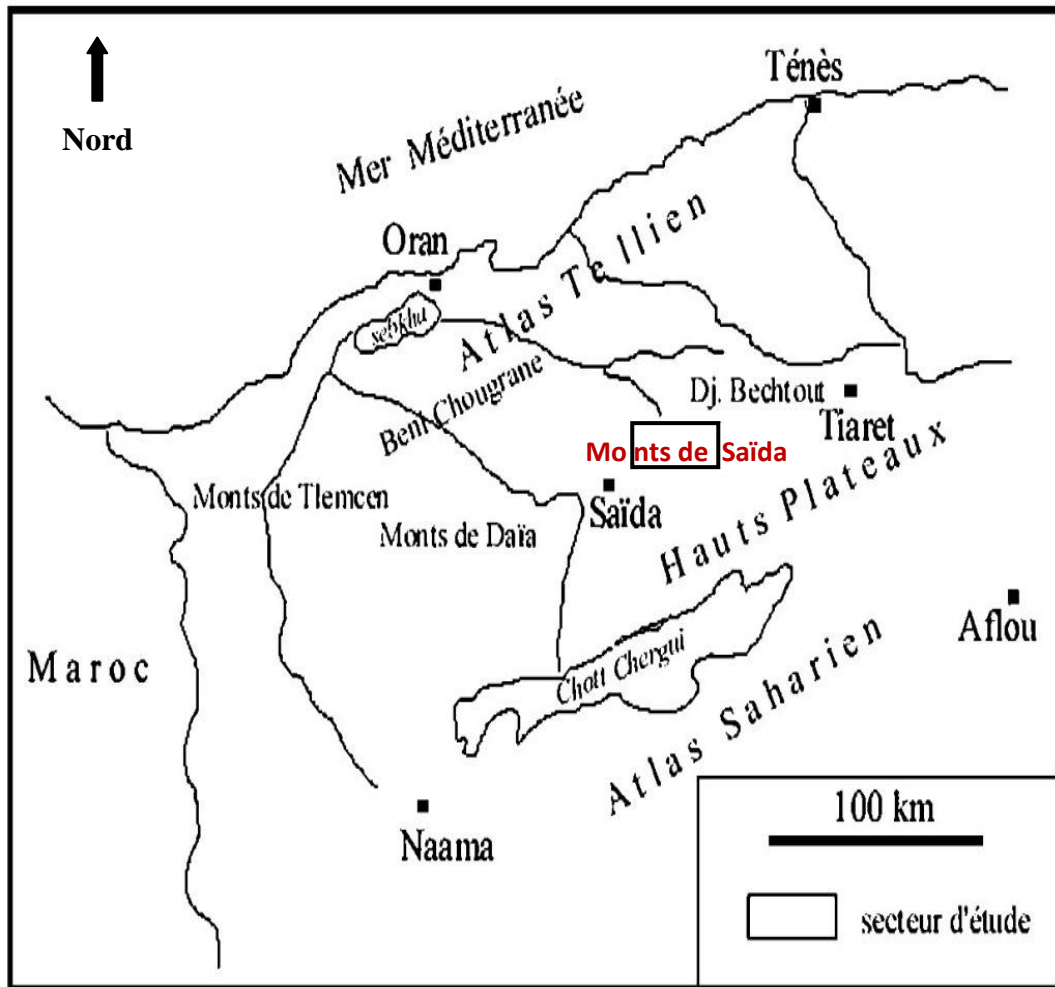
La partie septentrionale de ce domaine est occupée par les monts des Traras.



**Fig. 1 :** Situation générale du domaine tlemcénien dans la chaîne alpine algéro-marocaine (in Benest, 1985).

Le môle de Tifrit, situé à 25 km au Nord-Est de la ville de Saïda, constitue une entité géographique des monts de Saïda. Il est limité au Nord par les monts de Béni Chougrane, à l'Est par les Djebels Bechtout et Nador, à l'Ouest par les monts de Daïa et les monts de Tlemcen et au Sud par le Chott Chergui (**Fig.2**).





**Fig.2 :** Situation générale du môle de Tifrit (in Zerka et al., 2010).

Les monts des Traras sont limités au Nord par la Méditerranée, à l'Est par le bassin mio-plio-quaternaire de la Tafna, à l'Ouest par les Béni Snassen (Maroc oriental) et au Sud par la dépression de Maghnia (**Fig.3**).

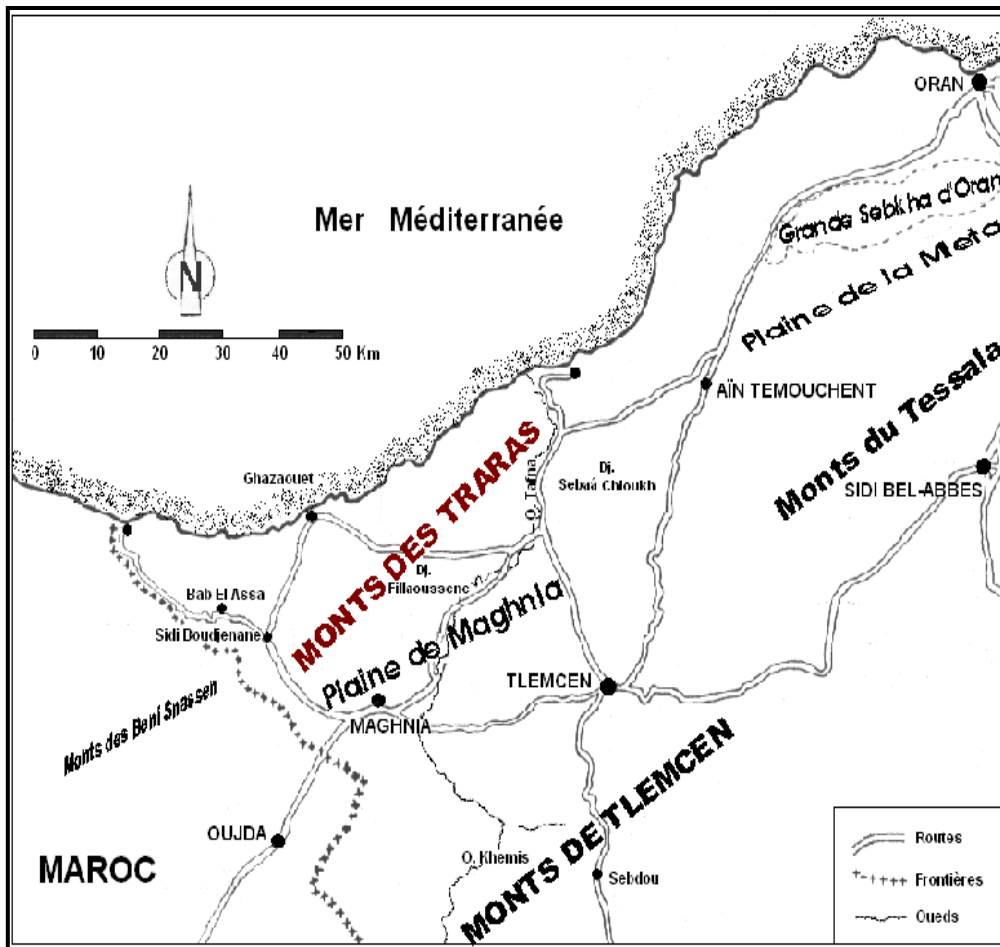


Fig. 3 : Situation générale des monts des Traras (D'après Hammouda et Soulimane, 2004, in Ouahib, 2012).

### I.3. Cadre géologique

#### I.3.1. Aperçu lithostratigraphique

##### I.3.1.1. Le môle de Tifrit

Le môle de Tifrit est globalement constitué d'un socle paléozoïque plissé recouvert en discordance par une couverture mésozoïque sub-tabulaire (**Tab.1**).

	Age des formations	Lithologie
<b>C O U V E R T U R E</b>	Jurassique supérieur	« Les grès de Sidi Amar » : formation gréseuse
	Callovo-Oxfordien	« Les argiles de Saïda » : marnes à ammonites et à intercalations de bancs gréseux
	Lias	Calcaires dolomitiques bréchiques surmontés par des dolomies à nodules de silex, gastéropodes et lamellibranches
	Trias	Complexe volcano-sédimentaire associé à des calcaires dolomitiques, des argiles et des coulées basaltiques
<b>S O C L E</b>	Stéphanien	Coulées rhyolitiques et intrusions de granitoïdes
	Viséen	Formation conglomératique à interstratifications de brèches volcaniques.
	Dévonien	Schistes à intercalations de grès argileux et de grauwackes à fragments de roches éruptives
	Silurien	Schistes gréseux, quartzites et phtanites noires à graptolites et radiolaires

**Tab.1** : Récapitulatif des principaux ensembles lithostratigraphiques constituant le socle et la couverture du môle de Tifrit (in Lucas, 1952 ; Lapierre et al., 1984 et Bougara, 1995).

### I.3.1.2. Les monts des Traras

Les monts des Traras sont également constitués de terrains d'âge Jurassique à Crétacé qui reposent sur un substratum primaire (**Tab.2**).

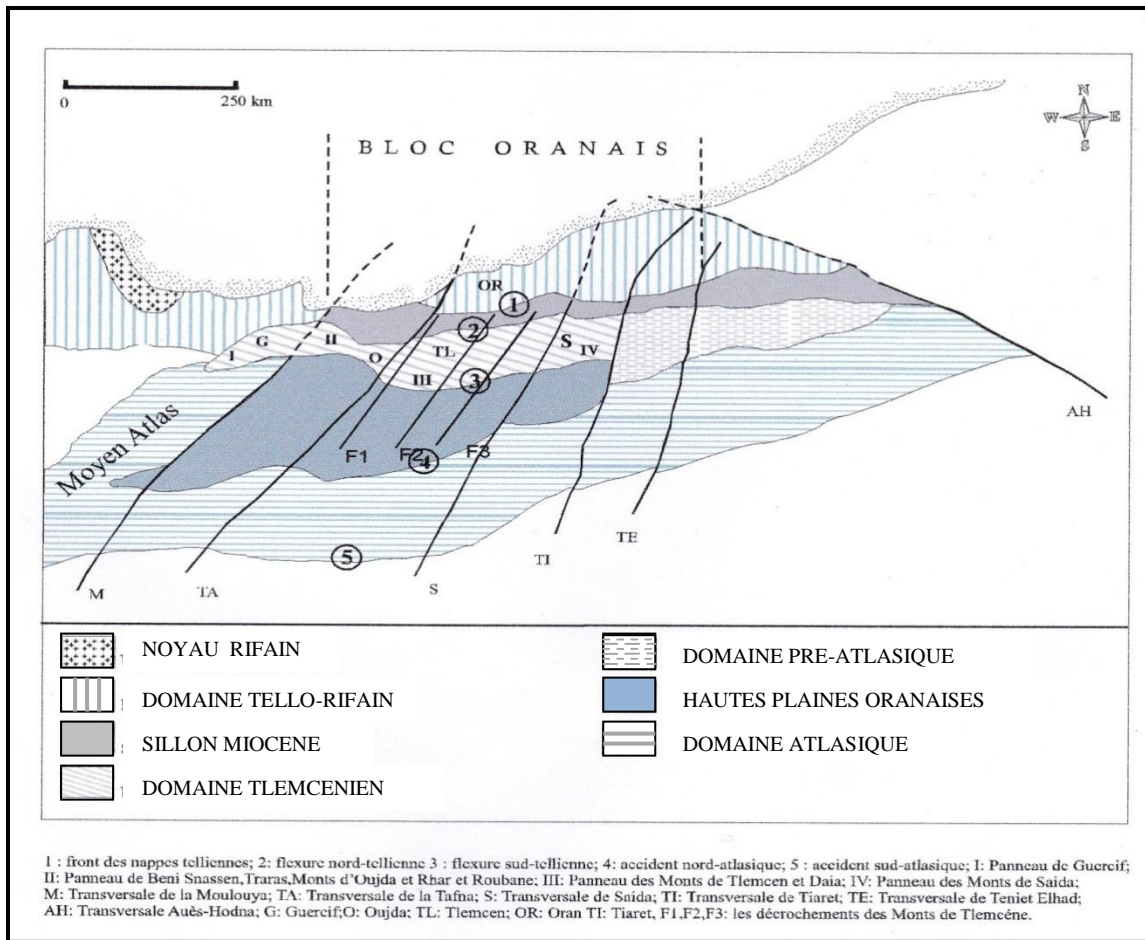
	Age des formations	Lithologie
<b>C O U V E R T U R E</b>	Crétacé	Argiles pélitiques grisâtres, calcaires gris et marnes grises.
	Callovo-oxfordien	Argiles et grès
	Lias	Marnes verdâtres, dolomies jaunâtres et claires. Pérites argileuses verdâtres, et grès. Calcaires sombres et marnes jaunes et grises. Calcaires argileux gris- verdâtres.
	Trias	Conglomérats, argiles et roches volcaniques.
<b>S O C L E</b>	Carbonifère supérieur	Microgranodiorites porphyriques, coulées de laves, tufs et des granites monzonitiques.
	Carbonifère inférieur	Dolomies à polypiers et un complexe volcano-détritique
	Dévonien	Flysch microconglomératique et des calcaires à tentaculites
	Silurien	Formation fossilifère à phtanites et pérites micacées
	Infra-Silurien	Formations pélitiques basales surmontées de psammites bioturbées

**Tab.2** : Récapitulatif des principaux ensembles lithostratigraphiques constituant le socle et la couverture des monts des Traras (in Guardia, 1975 ; Elmi, 1981 ; Benhamou, 1983 et Aneur, 1988).

### I.3.2. Aperçu structural

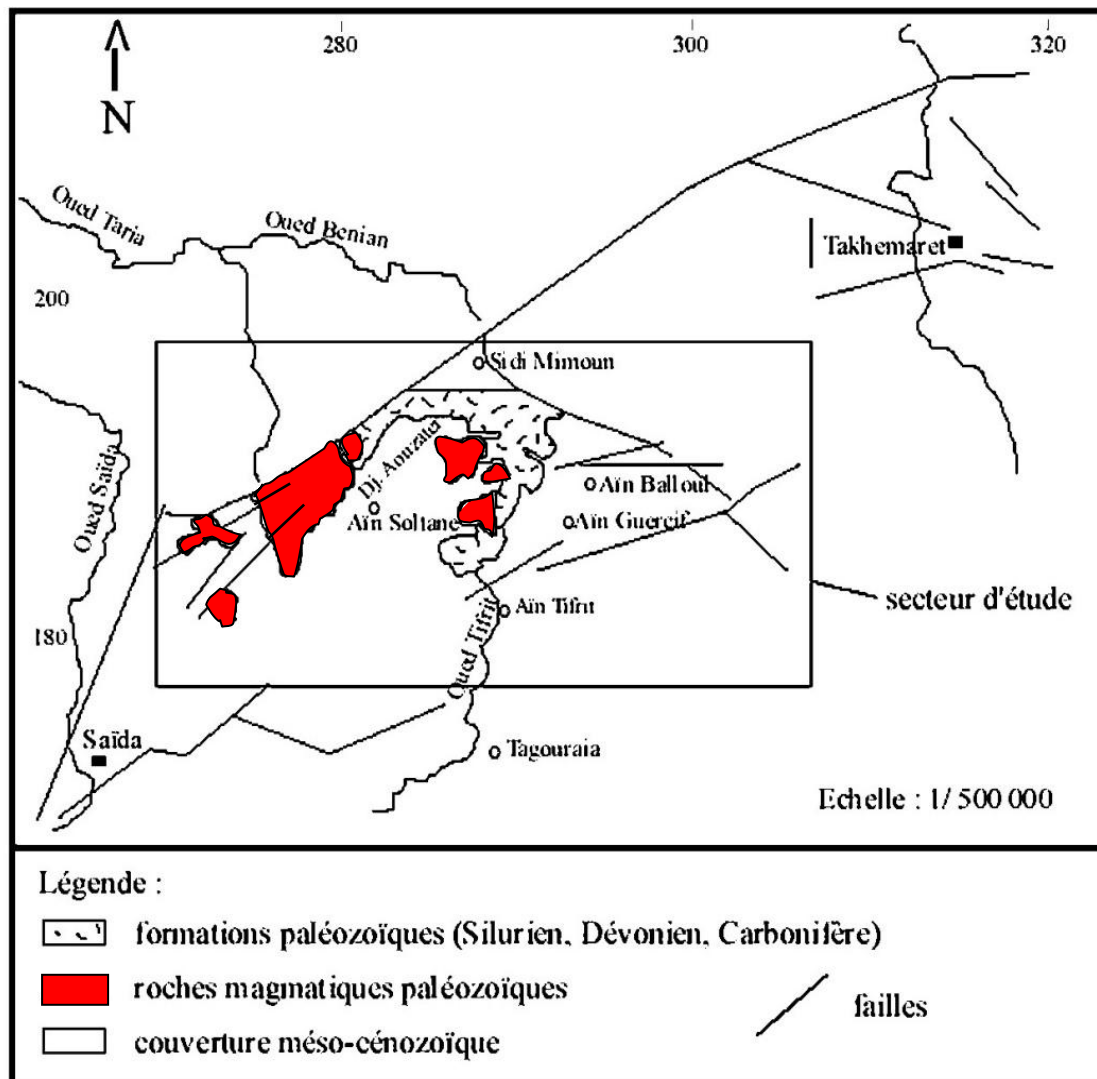
Du point de vue structural, le domaine tlemcénien est affecté par des déformations souples et cassantes dont les cinq grandes transversales subméridiennes, de direction générale NNE-SSW (Elmi, 1978), qui le subdivisent en quatre panneaux (**Fig.4**). D'Ouest en Est, on distingue :

- le panneau I de Guercif délimité à l'Est par la transversale de la Moulouya (Elmi, 1978) ;
- le panneau II des Béni Snassen, des monts de Traras, des monts d'Oujda et de Ghar Rouban. Il est délimité à l'Est par la transversale de la Tafna (Gauthier, 1922 ; Lucas 1942 et 1952 ; Elmi, 1982) ;
- le panneau III des monts de Tlemcen et les monts de Daïa est délimité à l'Est par la transversale d'Aïn Sefra-Saïda (Lucas, 1952 ; Elmi, 1978), alors que les transversales de l'Oued Chouly (Elmi et Bénest, 1973) et d'Aïn Tellout (Gentil, 1903 ; Elmi, 1970) constituent les principaux accidents ;
- Le panneau IV des monts de Saïda délimité à l'Est par la transversale d'El Bayadh-Tiaret qui sépare le domaine tlemcénien du domaine pré-atlasique du Nador (Lucas, 1952 ; Elmi, 1978).



### I.3.2.1. Le rôle de Tifrit

Les monts de Saïda forment une boutonnière anticlinale à grand rayon de courbure orientée WSW-ENE. Lucas (1952) met en évidence le dôme du horst de Tifrit qui est limité par un ensemble de failles dont la plus importante est la faille de Teniet Sidi Mimoun qui sépare les terrains jurassiques des terrains primaires et où les structures géologiques sont caractérisées par des déformations souples et cassantes dues aux mouvements hercyniens et alpins (**Fig.5**).

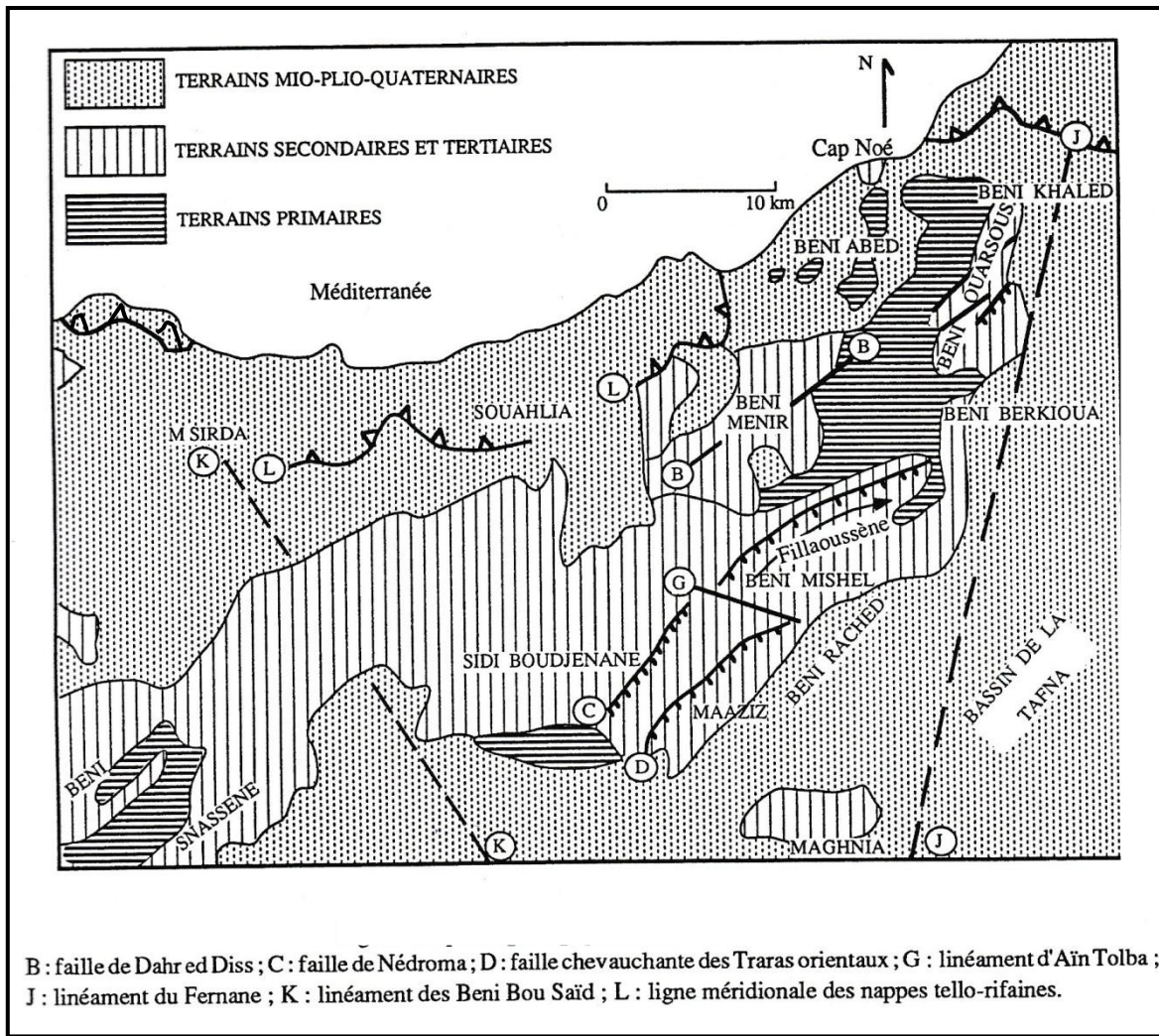


**Fig.5 :** Carte géologique et structurale simplifiée du môle Tifrit (in Mahmoudi, 2009).

### I.3.2.2. Les monts des Traras

La structure des monts des Traras est assurée à l'Est par le linéament (J) de Fernane de direction N20. Au Nord, elle coïncide avec la ligne méridionale des nappes tello-rifaines (L) et au Sud-Ouest par le linéament des Béni-Bousaïd de direction NW-SE (K). Cette délimitation structurale confère aux monts des Traras une géométrie triangulaire dont la portion septentrionale s'encastre en coin entre le domaine rifain au Nord-Ouest et le domaine des nappes telliennes au Nord-Est. Les monts des Traras sont affectés à la fois par une tectonique cassante et souple (**Fig.6**).





**Fig.6** : Carte géologique et structurale simplifiée des monts des Traras (Ameur, 1988).

### I.3.3. Magmatisme et métamorphisme

Les manifestations magmatiques dans les monts des Traras et le môle de Tifrit sont représentées dans la **Fig.7**.



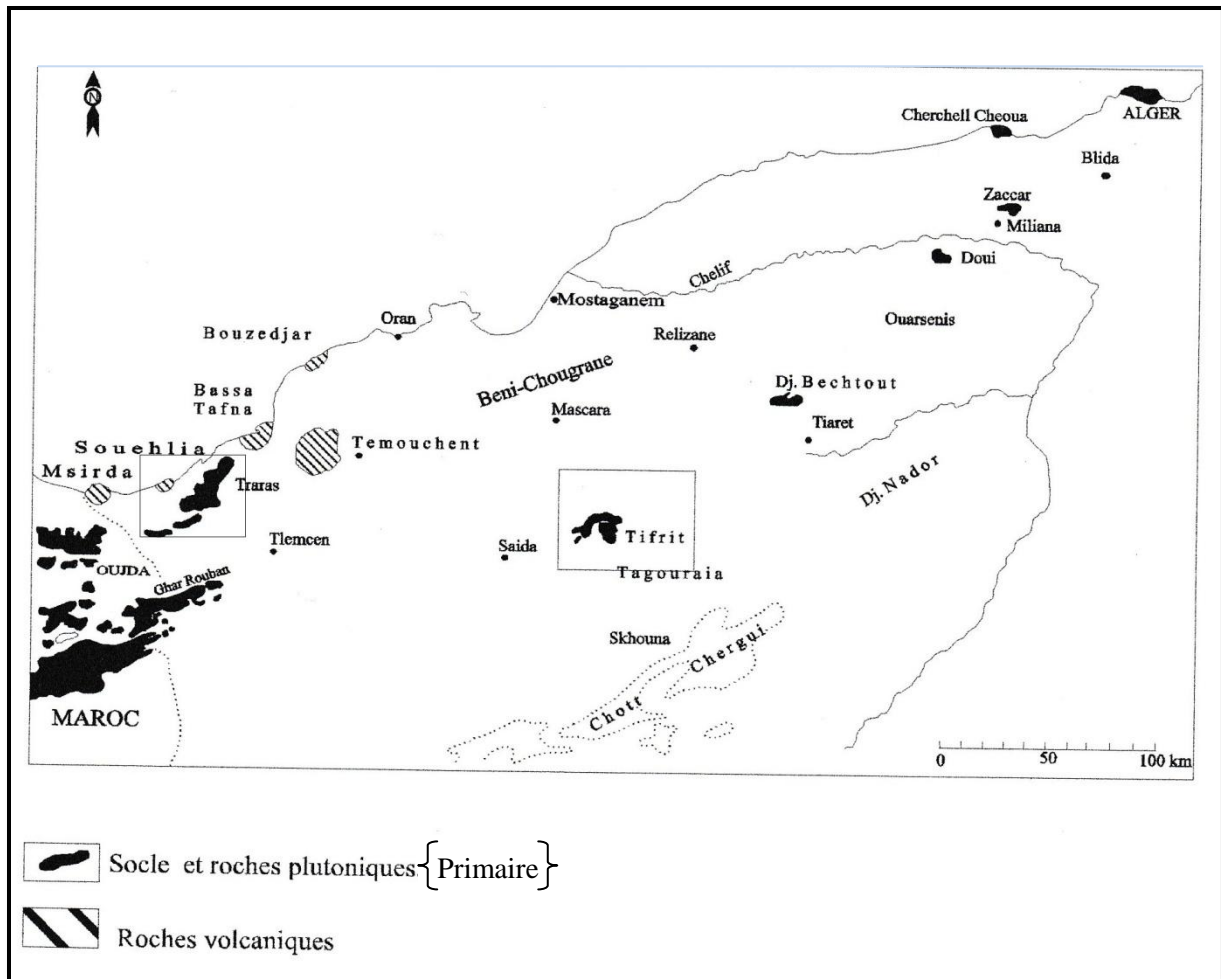


Fig.7 : Les affleurements magmatiques en Algérie nord occidentale (in Lucas, 1952).

### I.3.3.1. Dans le môle de Tifrit

Les roches magmatiques affleurent, au sein des terrains paléozoïques, sous forme d'intrusions, de filons ou même de coulées rhyolitiques ou andésitiques de faible extension (Lucas, 1952 ; Bougara, 1995 ; Remaci-Benaouda et al., 1996 ; Mahmoudi, 2009). Ce sont essentiellement des intrusions de granodiorites à biotite et amphibole, de granites leucocrates à biotite ainsi que des roches hypovolcaniques en filons ou en apophyses (microdiorites quartziques, pegmatites, aplites, rhyodacites et rhyolites).

La mise en place de ces faciès magmatiques, d'affinité calco-alcaline, au sein de ce socle paléozoïque, se serait effectuée au Stéphanien ( $297 \pm 1$  Ma) selon les datations isotopiques obtenues par Remaci-Benaouda (2005).

Les terrains paléozoïques du môle de Tifrit ont été affectés par deux types de métamorphisme :

- un épi-métamorphisme régional d'âge Siluro-dévonien, et qui est caractérisé par l'abondance de schistes sériciteux à chloriteux ;
- un métamorphisme de contact d'âge Carbonifère inférieur, induit par l'intrusion granodioritique au sein de l'encaissant paléozoïque, ayant atteint le faciès des cornéennes à andalousite et qui se développe dans les schistes gréseux, les quartzites et les phanites.

### **I.3.3.2. Dans les monts des Traras**

Le magmatisme dans les Traras est assez comparable à celui du môle de Tifrit avec des affleurements de terrains magmatiques sous forme de coulées de laves, d'intrusions granitiques et de filons. Les complexes filoniens sont constitués de roches microgrenues sans phénocristaux (roches vertes, aplites et micropegmatites) et des microgranodiorites porphyriques (Abdelhalim, 1973).

Le volcanisme particulier du primaire des Traras a donné naissance à des laves et des tufs. Il est associé à un volcanisme important calco-alcalin (Guardia, 1975).

Le massif granitique de Nédroma, faisant partie des monts des Traras, est une importante intrusion magmatique formée d'un granite monzonitique à biotite traversé par des filonnets de pegmatite et d'aplite. Le granite de Nédroma est un granite hercynien post-tectonique, post-Viséen supérieur et anté-triasique (Gentil, 1903). Le métamorphisme de contact qui résulte de cette intrusion présente la zonation suivante :

- zone des cornéennes micacées : plus près du contact avec le granite.
- zone des schistes tachetés : plus éloignée du contact et moins transformée.

### **I.4. Historique des travaux**

De nombreux travaux de recherches géologiques, d'importance scientifique et économique, ont porté sur la région de Saïda, en particulier sur le môle de Tifrit, ainsi que sur les monts des Traras.

Gentil (1903), dans ses travaux sur la pétrographie des roches du bassin de la Tafna, synthétisa les recherches effectuées auparavant dans la région par Pomel et Ville (1852), Pouyanne (1877) et Pomel et Pouyanne (1889). Ses résultats seront complétés, dans les monts des Traras, par des précisions apportées par Roman (1933) qui distingue ainsi trois types de séries lithostratigraphiques.

Lucas (1942) et Lucas (1952) publie des synthèses approfondies sur les descriptions géologiques et la pétrographie des monts de Ghar Rouban et du môle de Tifrit.

Lucas (1948, in Amara et Nekkab, 1990) décrit des phtanites à graptolites et des psilophytales qu'il a attribué au Dévonien. Ses travaux aboutissent, en 1952, à l'élaboration d'une monographie régionale dans laquelle il traite de la stratigraphie du primaire et du secondaire ainsi que des problèmes pétrographiques et structuraux des secteurs de Tifrit et de Ghar Rouban.

Abdelhalim (1973), dans son étude sur le pluton granitique des monts des Traras, fait une comparaison entre les roches granitiques de Nédroma et quelques échantillons de Tifrit.

Guardia (1975) a approfondi les études stratigraphiques et structurales dans les monts des Traras.

Elmi (1970), Elmi et Ameur (1976), Elmi et Bénest (1978), Elmi et al. (1982), Elmi et Alméras (1984) ainsi qu'Elmi et al. (1985) apportèrent de nombreuses précisions sur la paléogéographie, la structure et la tectonique de la chaîne tellienne d'Oranie.

Lapierre et al. (1984) ont établi deux successions volcano-sédimentaires dans le Trias de l'Oranie, notamment dans les monts de Tlemcen et les monts de Saïda.

Ameur (1988) élabore l'histoire de la plate-forme carbonatée des monts des Traras.

Bougara (1995), dans son étude géologique des formations sédimentaires paléozoïques du môle de Tifrit, précise l'orientation des réseaux de fractures, d'importance régionale, et dont certains représenteraient un héritage hercynien.

Remaci-Benaouda et al. (1996) ont daté les granitoïdes du môle de Tifrit. L'étude géochronologique U/Pb sur zircons a permis de donner un âge Stéphanien ( $297 \pm 1$  Ma) à la granodiorite de ce secteur.

Bekaddour et Ouasti (2000) et Saad et al. (2001) s'intéressent, par l'apport de la télédétection, à l'analyse de la fracturation des monts des Traras.

Remaci-Benaouda (2005) a montré le caractère post-collisionnel des granitoïdes d'Oranie (Tifrit, Béni-Snouss, Nédroma) et décrit les mécanismes d'interactions entre les deux types de magmas à l'origine des granites et de leurs enclaves.

Gadi et Merah (2007) se sont intéressés, par l'interprétation de l'imagerie satellitale, à l'analyse de la fracturation du môle de Tifrit.

Mahmoudi (2009) réalisa une cartographie détaillée du môle de Tifrit et étudia les relations structurales socle-couverture.

Zerka et al. (2010) utilisèrent la télédétection pour étudier la fracturation dans le môle de Tifrit.

Bougara (2013) fait une étude sédimentologique du Dévonien du môle de Tifrit.

**I.5. But et moyens d'études**

Notre travail a consisté essentiellement à une comparaison de la fracturation dans les secteurs : les monts des Traras et le môle de Tifrit. Nous nous sommes basés sur une synthèse des données de la fracturation acquises à partir de l'interprétation d'images satellitales ainsi que sur les différents travaux de terrains réalisés dans les régions concernées. Le résultat de ces travaux nous permet d'aboutir à une analyse synthétique et à une comparaison générale de la fracturation dans ces deux massifs.

## **Chapitre II**

### **Analyse de la fracturation**

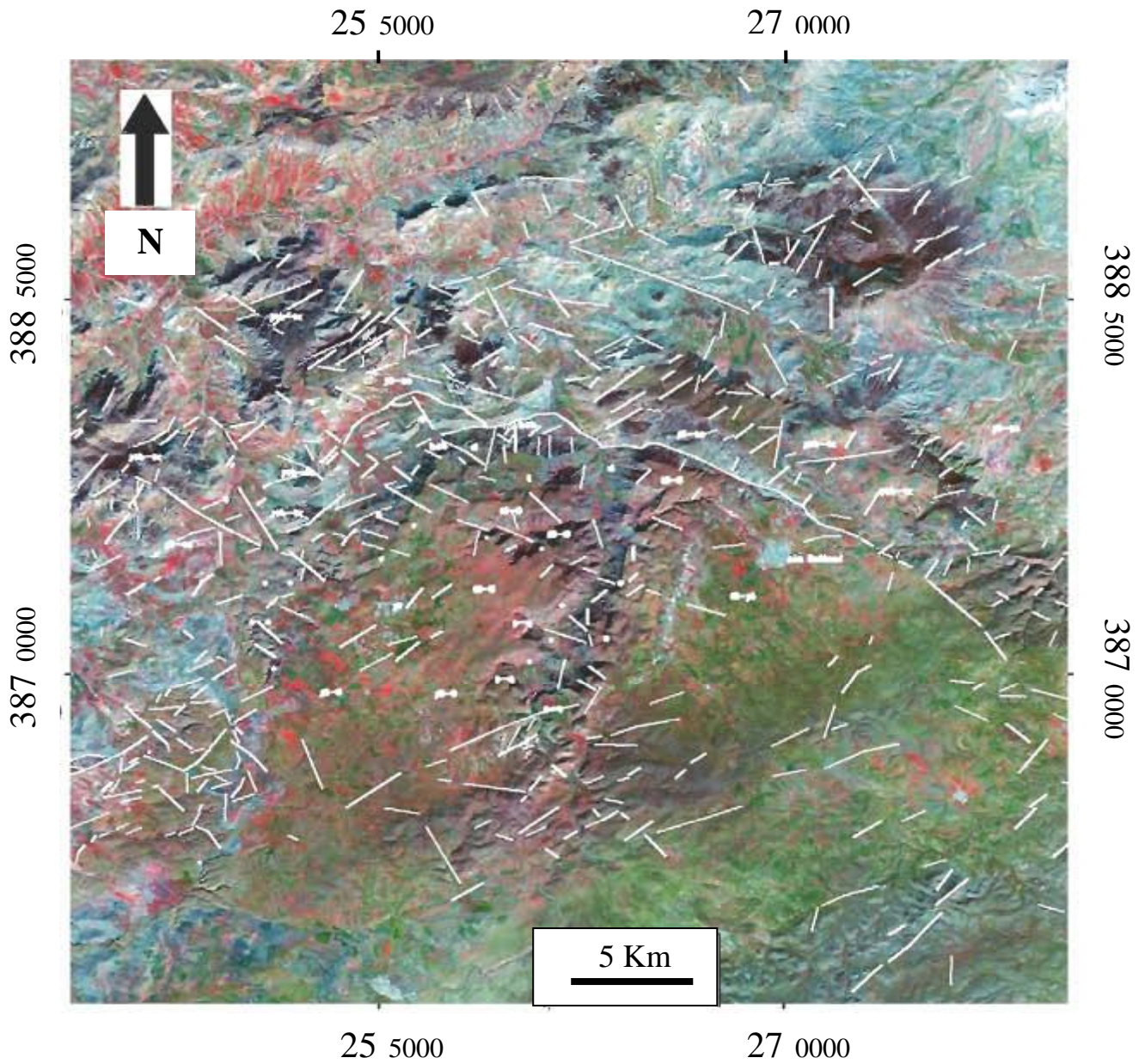
## II.1. Introduction

La caractérisation de la fracturation dans les secteurs étudiés s'est basée essentiellement sur les données images acquises par les satellites Landsat 5 TM dans les Traras et Landsat 7 ETM+ dans le môle de Tifrit, et suite aux différents types de traitements numériques tant standards que spécifiques de ces images. Les linéaments structuraux sont ainsi interprétés soit directement, lorsqu'il s'agit de failles évidentes, soit indirectement lorsqu'il s'agit de ruptures radiométriques. Pour la détermination statistique des directions moyennes de ces failles, un écart de  $\pm 20^\circ$  environ a été considéré à cause de l'incertitude des mesures prises manuellement au rapporteur. Les résultats obtenus seront ensuite corrélés à ceux des études déjà menées sur le terrain notamment par Lucas (1952), Bougara (1995) et Mahmoudi (2009) dans le môle de Tifrit et celles de Guardia (1975) dans les monts des Traras.

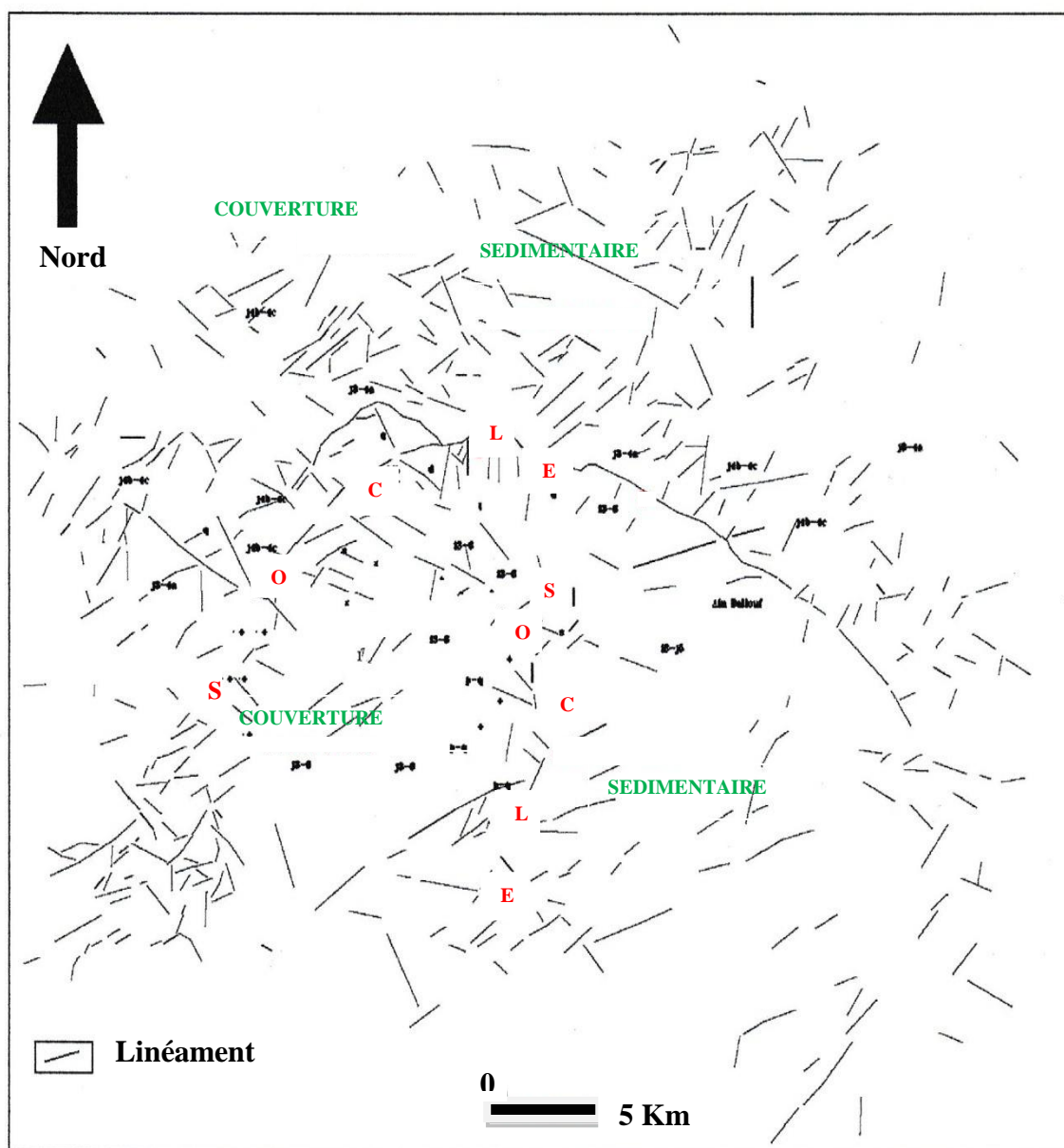
## II.2. Analyse de la fracturation dans le môle de Tifrit

L'analyse de l'image satellitale a permis de mettre en évidence plus de 530 linéaments encaissés dans le môle de Tifrit (**Fig.8 et Fig.9**). Ces fractures sont plus fréquentes dans la couverture que dans le socle. L'interprétation de ces mesures nécessite d'abord une analyse statistique consistant à les regrouper en classes espacées par pas de  $20^\circ$ . L'importance de la fréquence des classes permettra d'aboutir à la détermination des directions privilégiées de fractures.





**Fig.8 :** Le réseau linéaire du môle de Tifrit mis en évidence par différents traitements d'images (in Gadi et Merah, 2007).



**Fig.9** : Récapitulatif du réseau de la fracturation dans le socle primaire et la couverture sédimentaire secondaire du môle de Tifrit (in Gadi et Merah, 2007).



### II.2.1. Analyse de la fracturation dans le socle du môle de Tifrit

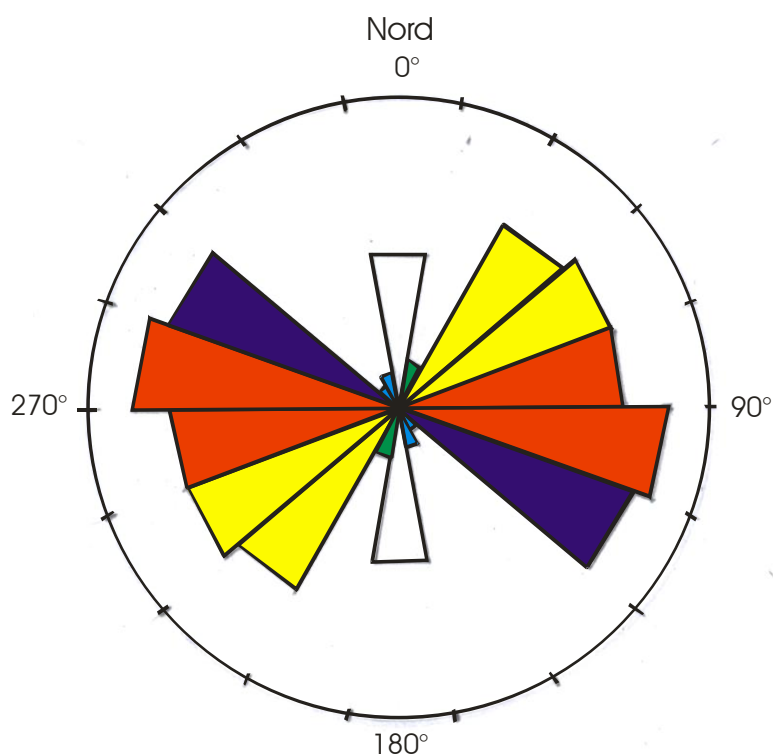
Plus de 80 linéaments correspondant à des fractures ont été mesurés dans le socle du môle de Tifrit. Ces fractures peuvent être réparties statistiquement en neuf (09) classes dont six d'entre elles sont caractérisées par des proportions relatives comprises entre 10,98 et 18,30 %, et semblent ainsi dominantes dans le socle (**Tab.3**).

Classes de directions	Nombre de mesures	Proportions
A (N350-N10)	09	10,98%
B (N10-N30)	03	3,66%
C (N30-N50)	12	14,63%
D (N50-N70)	13	15,85%
E (N70-N90)	13	15,85%
F (N90-N110)	15	18,30%
G (N110-N130)	14	17,07%
H (N130-N150)	01	1,22%
I (N150-N170)	02	2,44%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

**Tab.3** : Récapitulatif des linéaments encaissés dans le socle du môle de Tifrit

(Données de Gadi et Merah, 2007).

Dans la rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle, (**Fig.10**), les six classes de fractures dominantes paraissent globalement s'orienter selon quatre directions principales moyennes soit nettement bien individualisées, soit associant deux classes voisines (**Tab.4**). Ainsi, la classe A (N350-N10) correspond à la direction moyenne N00. Les classes C (N30-N50) et D (N50-N70) peuvent être groupées et former ensemble une direction principale moyenne orientée à N50. Les classes E (N70-N90) et F (N90-110) sont également associées pour correspondre à la direction moyenne N90. La classe G (N110-N130) semble indiquer à elle seule une direction moyenne orientée à N120.



**Fig.10** : Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle du môle de Tifrit (in Gadi et Merah, 2007).

Classes	Direction principale moyenne	Nombre de mesures	Proportion globale
A (N350-N10)	N00	09	10,98%
C (N30-N50) et D (N50-N70)	N50	25	30,48 %
E (N70-N90) et F (N90-N110)	N90	28	34,15 %
G (N110-N130)	N120	14	17,07%

**Tab.4** : Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans le socle du môle de Tifrit.

Ces quatre directions moyennes ainsi définies sont assez comparables à celles largement décrites dans les travaux de terrain de Lucas (1952), Bougara (1995) et Mahmoudi (2009) et correspondent ainsi à la direction subméridienne ou direction moyenne N00 pour les fractures de directions comprises entre N350 et N10, à la direction NE-SW ou direction atlasique pour l'ensemble des fractures orientées entre N30 et N70, à la direction E-W regroupant les fractures dirigées globalement entre N70 et N110 et enfin à la direction N120 comprenant les fractures de directions comprises entre N110 et N130.

Ces quatre directions moyennes principales sont également considérées comme des directions privilégiées de fractures affectant le socle du môle de Tifrit (Lucas, 1952 ; Bougara, 1995 ; Mahmoudi, 2009).

La chronologie de ces directions principales de fractures a été précisée à partir de l'analyse de l'image satellitale interprétative et a été corrélée aux observations de terrain de Bougara (1995). Il ressort ainsi que les failles de direction moyenne N00, ou failles subméridiennes, sont les plus anciennes. Alors que les fractures d'orientations moyennes NE-SW et E-W, conjuguées et obliques l'une par rapport à l'autre, sont anciennes mais postérieures aux failles N00. Les failles de direction moyenne N120 sont les plus récentes dans le socle.

### **II.2.2. Analyse de la fracturation dans la couverture du môle de Tifrit**

L'image satellitale permet de reconnaître plus de 450 linéaments ou fractures affectant la couverture sédimentaire du môle de Tifrit. De manière statistique, ces fractures peuvent être également regroupées en neuf (09) classes, espacées par pas de 20°, et dont cinq d'entre elles se caractérisent par des proportions comprises entre 10,86 et 23,5% (**Tab.5**). Celles-ci pourraient donc correspondre à des directions principales de fractures dans la couverture (**Fig.11**).

Classes de directions	Nombre de mesures	Proportion
A (N350-N10)	17	3,77%
B (N10-N30)	30	6,65%
C (N30-N50)	72	15,97%
D (N50-N70)	106	23,50%
E (N70-N90)	73	16,19%
F (N90-N110)	57	12,64%
G (N110-N130)	49	10,86%
H (N130-N150)	31	6,87%
I (N150-N170)	16	3,55%
<b>Total</b>	<b>451</b>	<b>100%</b>

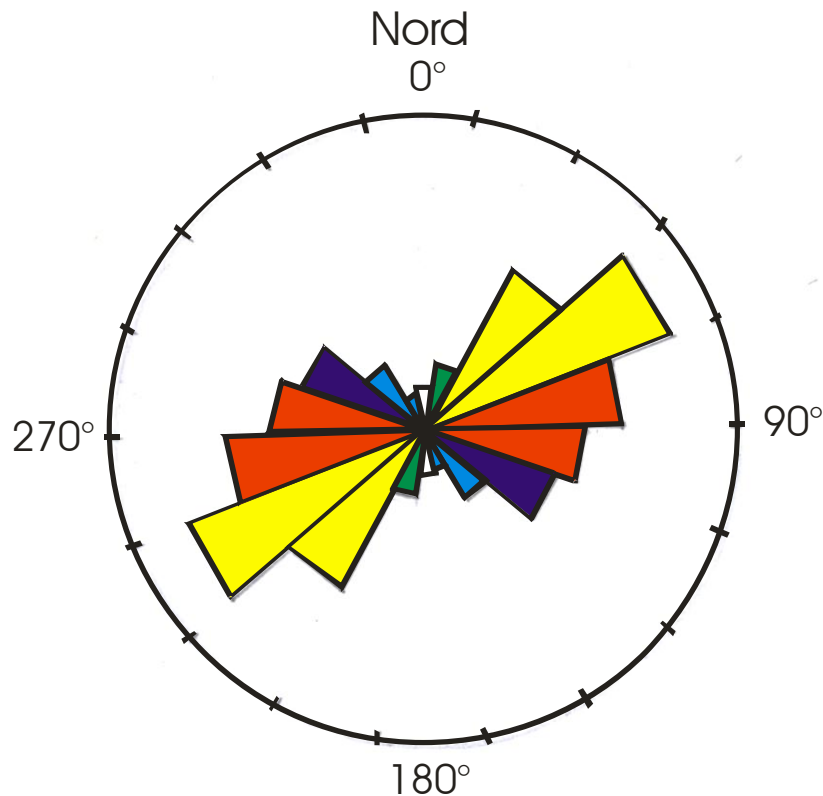
**Tab.5** : Récapitulatif des linéaments encaissés dans la couverture du môle de Tifrit  
(Données de Gadi et Merah, 2007).

Cependant, ces cinq classes sont toutes moyennes entre elles et toutes leurs mesures s'étalent sans discontinuité entre N30 et N130. Pour une meilleure interprétation, il a fallu les regrouper en classes représentant des directions principales moyennes communes (**Tab.6**). Ainsi les mesures comprises entre N30 et N70, au nombre de 178, peuvent correspondre à la direction principale moyenne N50. Celles orientées entre N70 et N110, au nombre de 130, peuvent former la direction principale moyenne N90. La classe G (N110-N130) comprend 49 mesures et indiquerait une direction principale moyenne N120.

Classes	Direction principale moyenne	Nombre de mesures	Proportion globale
C (N30-N50) et D (N50-N70)	N50	178	39,47%
E (N70-N90) et F (N90-N110)	N90	130	28,82%
G (N110-N130)	N120	49	10,86%

**Tab.6** : Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans la couverture du môle de Tifrit.

Par ailleurs, la classe B (N10-N30) et les classes H et I réunies (N130-N170) sont peu fréquentes dans la couverture du môle de Tifrit mais pourraient être éventuellement représentatives de directions principales moyennes respectivement orientées à N20 et N150. Ces deux directions sont décrites comme des directions privilégiées de fractures par les travaux de terrain de Lucas (1952) et Bougara (1995).



**Fig.11** : Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans la couverture du môle de Tifrit (in Gadi et Merah, 2007).

Enfin, l'analyse de l'image satellitale, corrélée aux travaux de terrain (Bougara, 1995), permet d'établir la chronologie de ces cinq directions principales de fractures affectant la couverture du môle de Tifrit. Les failles de direction moyenne N50, ou de direction atlasique NE-SW, conjuguées aux failles E-W, de direction moyenne N90, seraient les plus anciennes. Elles sont ensuite relayées par les failles de direction N150, celles orientées à N20 et enfin par celles de direction N120.

### **II.2.3. Les directions privilégiées de la fracturation dans le môle de Tifrit**

Globalement, six directions privilégiées de fractures peuvent être reconnues dans le môle de Tifrit. Ce sont les directions principales orientées à N00, N20, N50, N90, N120 et N150. La direction N00 est caractéristique du socle alors que les fractures d'orientation N20 et N150 semblent plus liées à la couverture. Les failles NE-SW (N50), E-W (N90) et N120 sont communes à l'ensemble du môle de Tifrit.

#### **II.2.3.1. La direction privilégiée moyenne N00**

Ce réseau de fractures comprend 26 mesures relevées sur l'image satellitale. Elles forment une classe de mesures de direction comprises entre N350 et N10 et représentent globalement une proportion de 4,88 % du nombre total des fractures reconnues sur l'image satellitale du môle de Tifrit. Ce réseau de fractures apparaît le plus souvent à la limite entre le socle et la couverture notamment le long de la bordière de Teniet Sidi Mimoun. Cette direction privilégiée semble, cependant, plus prépondérante dans le socle.

#### **II.2.3.2. La direction privilégiée moyenne N20**

Cette direction moyenne regroupe toutes les mesures de direction comprise entre N10 et N30. Elles sont au nombre de 33 et représentent 6,2 % du nombre total des mesures relevées sur l'image satellitale. Ce réseau est plus fréquent dans la couverture et pénètre rarement dans le socle (Bougara, 1995).

#### **II.2.3.3. La direction privilégiée moyenne N50**

Ce réseau est le plus représenté quantitativement dans le môle de Tifrit. Plus de 200 mesures, comprises entre N30 et N70, ont été relevées sur l'image satellitale. Ces fractures affectent aussi bien le socle que la couverture. Cette direction moyenne correspond à la direction NE-SW appelée aussi direction atlasique et décrite par de nombreux auteurs comme l'une des directions caractéristiques de la chaîne tellienne (Lucas, 1952 ; Guardia, 1975 ; Bougara, 1995). Elle représente 38,08% du nombre total des fractures.

#### **II.2.3.4. La direction privilégiée moyenne N90**

Toutes les directions oscillant entre N70 et N110 peuvent être regroupées dans ce réseau. Elles sont assez importantes et représentent 158 mesures relevées sur l'image satellitale. Elles correspondent à plus de 29,50 % du nombre total des fractures. Cette direction privilégiée N90 affecte aussi bien le socle que la couverture.

Elle est également appelée direction E-W et aurait joué un rôle important dans la structuration finale du môle de Tifrit (Lucas, 1952 ; Bougara, 1995).

#### **II.2.3.5. La direction privilégiée moyenne N120**

Cette direction privilégiée comprend 63 mesures de fractures orientées entre N110-N130 et représentant plus de 11,80 % des failles du secteur. Cette direction privilégiée paraît préférentiellement concentrée dans la couverture mais recoupe, quelquefois, les structures du socle. Selon Guardia (1975), la famille d'accidents à N120 est caractéristique de la meseta oranaise.

#### **II.2.3.6. La direction privilégiée moyenne N150**

L'image satellitale a révélé 50 mesures correspondant à cette orientation moyenne représentant une proportion d'environ 9,38 % par rapport au nombre total de fractures qui affectent le môle de Tifrit. Ce réseau de failles, s'étendant du N130 à N170, semble affecter surtout la couverture.

### **II.2.4. Discussion sur la fracturation du môle de Tifrit**

Dans le môle de Tifrit, six directions privilégiées de fractures peuvent être déduites de l'analyse de l'image satellitale. Trois d'entre elles sont communes au socle et à la couverture. Ce sont les directions N50, N90 et N120. Dans le socle apparaît préférentiellement une direction de fracture privilégiée orientée à N00. La couverture se caractérise par deux familles de failles : N20 et N150.

L'analyse et l'interprétation de l'image satellitale, corrélées aux travaux de terrain, semblent indiquer que la direction privilégiée N00, ou direction subméridienne, est spécifique au socle et représenterait un héritage au moins hercynien ;

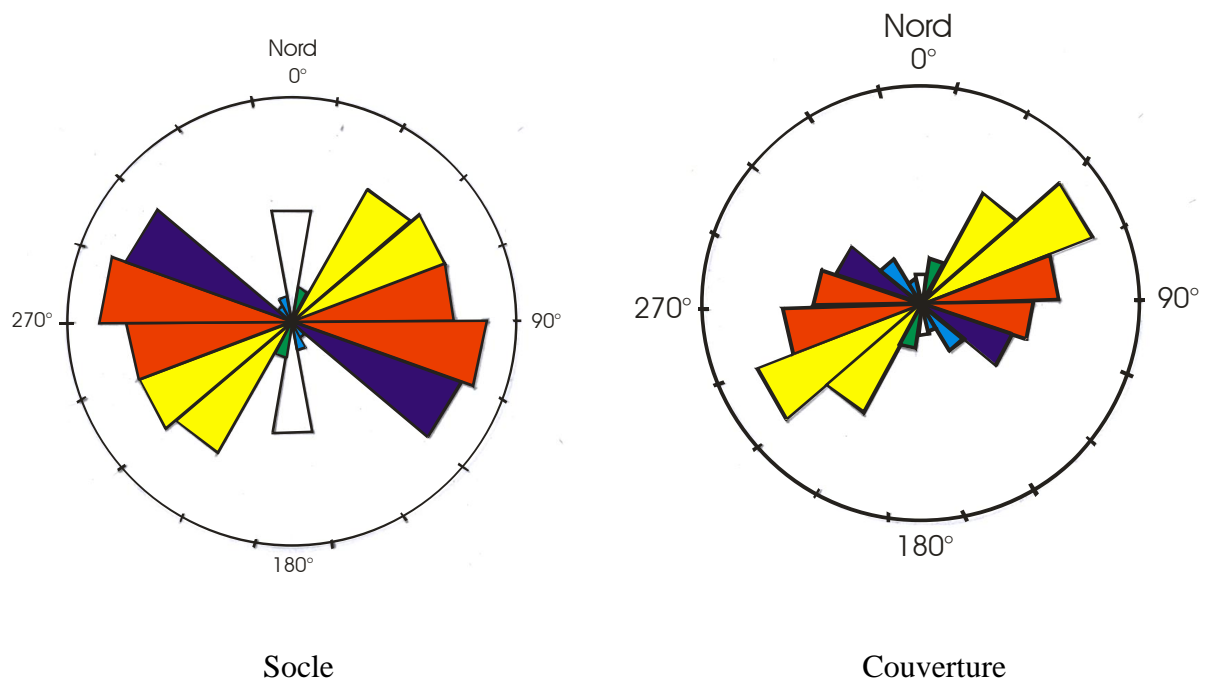
Les failles de directions moyennes N20 et N150 sont propres à la couverture et seraient typiquement alpines et donc les plus récentes.

Les directions NE-SW, ou direction atlasique, E-W et N120 affectent aussi bien le socle que la couverture. Elles peuvent être soit hercyniennes et ont rejoué pendant l'alpin, soit caractéristiques du cycle alpin mais ont pénétré profondément dans le socle primaire.

Lucas (1952), Guardia (1975) et Bougara (1995) estiment que la direction atlasique NE-SW et la direction E-W correspondent à des héritages hercyniens repris à plusieurs reprises durant la période méso-cénozoïque.

Ces rejeux seraient très marqués pour la direction NE-SW qui semble, cependant, beaucoup plus prépondérante dans la couverture que dans le socle où elle est sensée avoir pris naissance. L'alignement de la chaîne tellienne dans cette direction ainsi que le comportement compétent et assez rigide de la couverture carbonatée pourraient expliquer cette abondance de la direction atlasique dans la couverture.

La direction moyenne N120 pose un problème d'interprétation. En effet, en se référant à sa proportion plus élevée dans le socle que dans la couverture, on serait tenté de dire qu'elle a pour origine le socle. Cependant les relations observées entre cette direction et les autres sur l'image satellitale prouve qu'elle est assez récente dans la région du môle de Tifrit. Elle serait donc alpine mais pénètre fréquemment dans le socle.

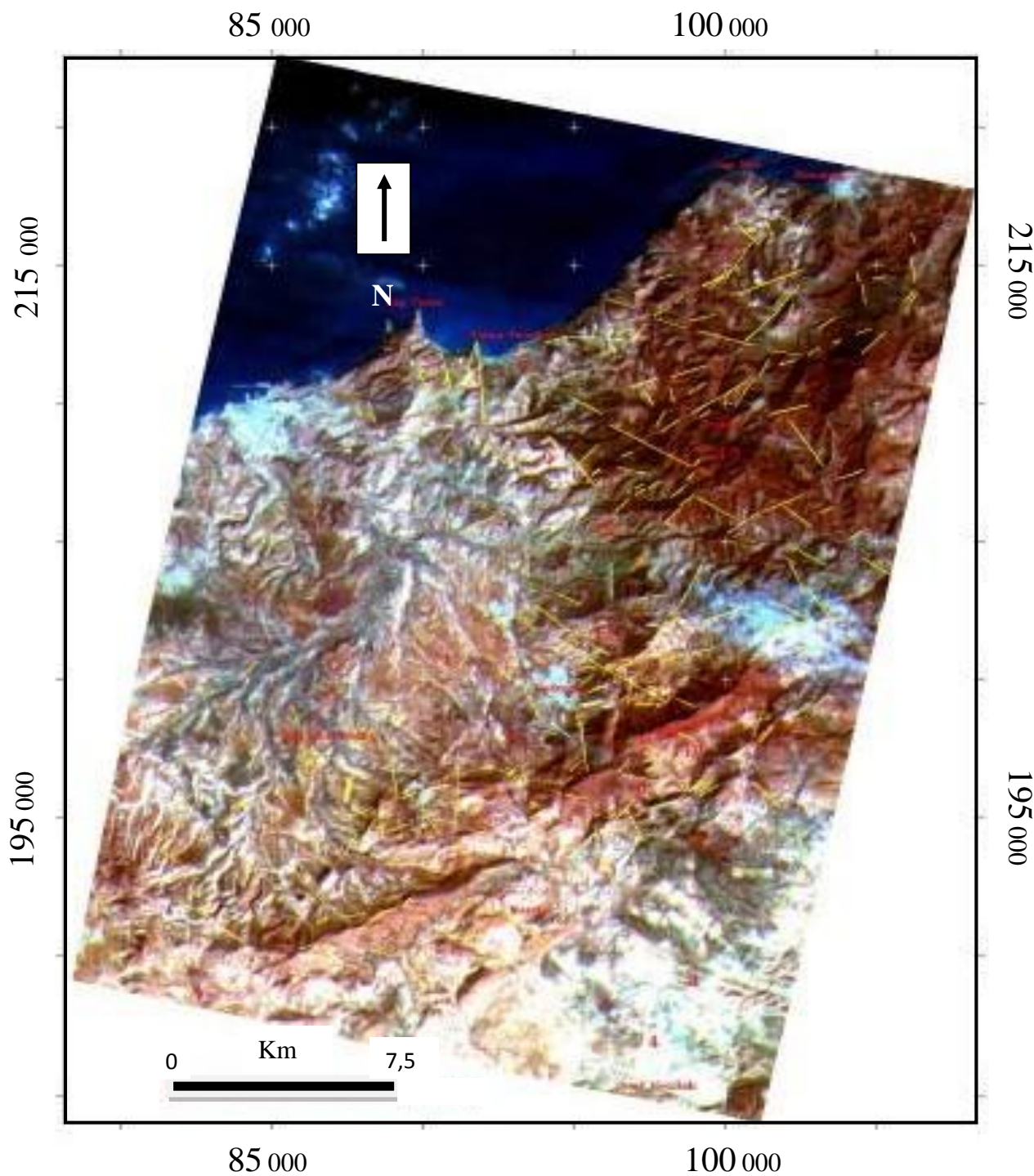


**Fig.12** : Comparaison des rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle et la couverture du môle de Tifrit.

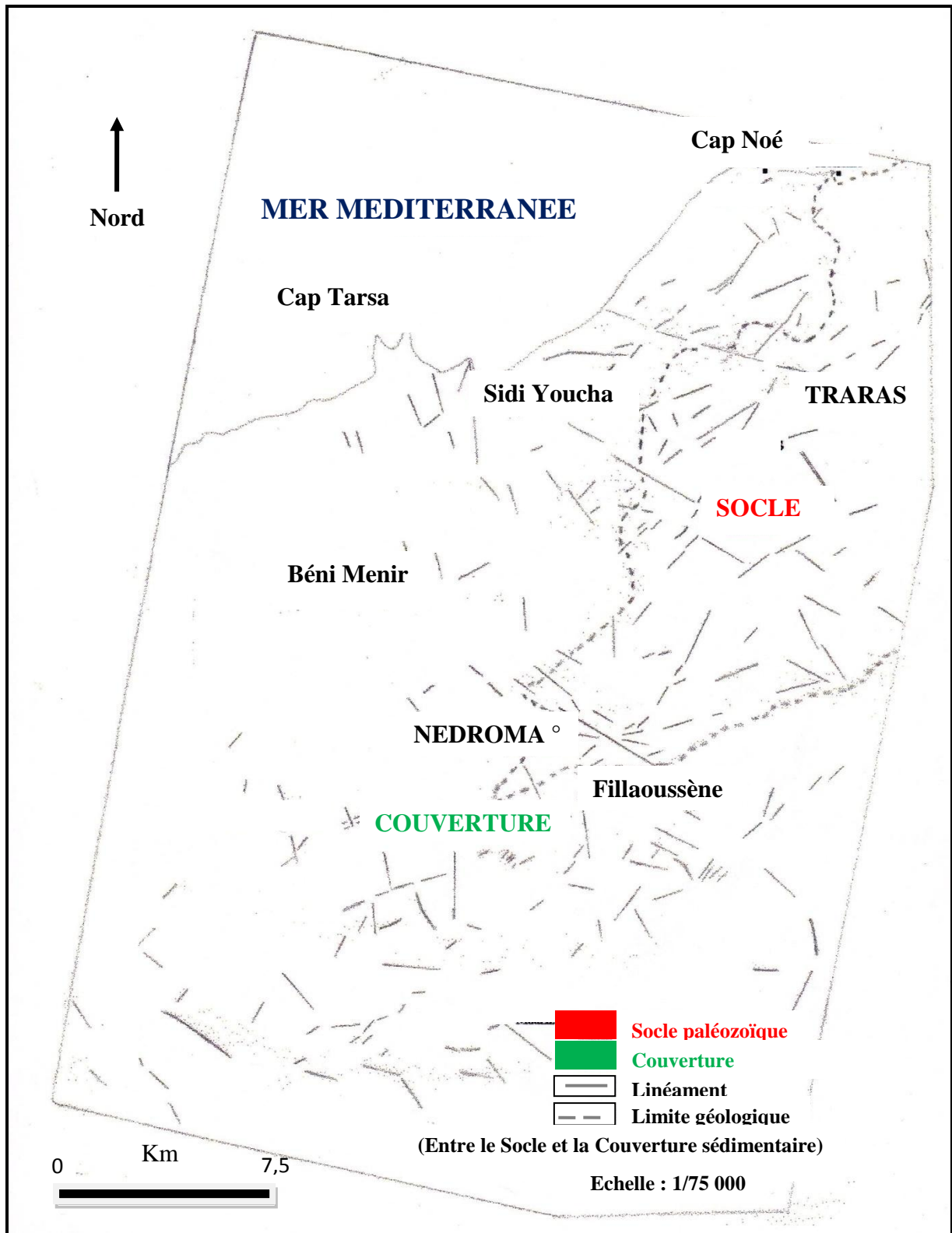
### II.3. Analyse de la fracturation dans les monts des Traras

L'analyse de l'image satellitale des monts des Traras a révélé l'existence de 213 linéaments représentant des failles (**Fig.13 et Fig.14**). Ces linéaments encaissés aussi bien dans le socle que dans la couverture, ont été regroupés en fonction de leur direction moyenne en six classes principales d'orientations moyennes (**Fig.15**) : N00, N20, NE-SW, E-W, N120 et N150. Les directions moyennes N20, NE-SW et N120 ont été déjà décrites par Guardia (1975). Celles orientées à N00, E-W et N150 ont été reconnues pour la première fois par l'analyse de l'image satellitale par Bekaddour et Ouasti (2000).





**Fig.13** : Le réseau linéaire des monts des Traras caractérisé par des différents traitements d'images (Bekaddour et Ouasti, 2000).



**Fig.14 :** Limite géologique entre le socle primaire et la couverture secondaire des monts des Traras et les failles qui leurs sont associées (Bekaddour et Ouasti, 2000).

### II.3.1. Analyse de la fracturation dans le socle des monts des Traras

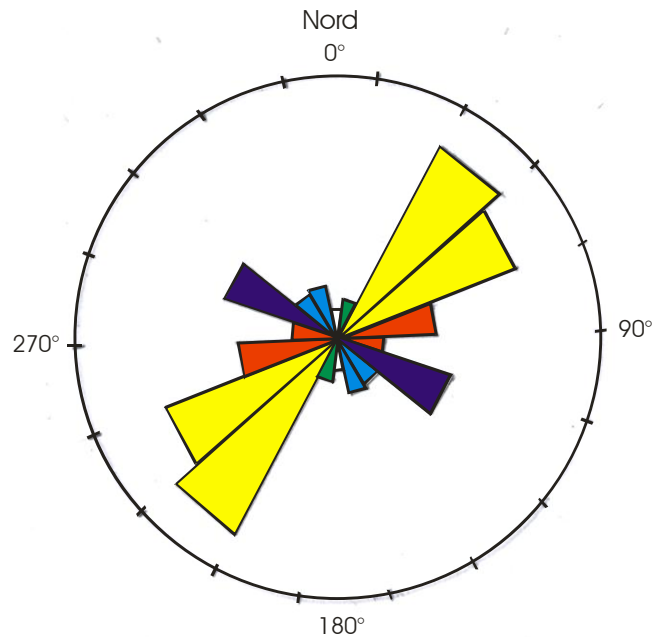
Au total 78 linéaments ont été reconnus dans le socle des monts des Traras. Ils peuvent être répartis en neuf (09) classes espacées par pas de 20° (**Tab.7**). Quatre classes de directions de fractures semblent dominantes. Leurs proportions sont comprises entre 11,53 et 29,48% par rapport à l'ensemble des mesures obtenues. Les autres classes sont peu représentées et leurs proportions sont comprises entre 2,56 et 6,41%.

Classes de directions	Nombre de mesures	proportions
A (N350-N10)	02	2,56%
B (N10-N30)	03	3,84%
C (N30-N50)	23	29,48%
D (N50-N70)	18	23,07%
E (N70-N90)	09	11,53%
F (N90-N110)	03	3,84%
G (N110-N130)	11	14,10%
H (N130-N150)	04	5,12%
I (N150-N170)	05	6,41%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>100%</b>

**Tab.7** : Récapitulatif des linéaments encaissés dans le socle des monts des Traras.

La rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle, (**Fig.15**), montre que les classes C (N30-N50) et D (N50-N70) sont les plus représentatives donc forment très probablement une direction moyenne de fractures dans le socle et serait d'orientation moyenne N50 ou NE-SW. Les classes E (N70-N90) et F (N90-N110) forment une direction moyenne N90 ou direction E-W. La classe G (N110-N130) paraît aussi indiquer une direction dominante d'orientation moyenne N120.

La classe B (N10-N30) est faiblement présentée sur l'image satellitale dans le socle des Traras. Guardia (1975) considère, cependant, que les fractures orientées N20 correspondent à une direction privilégiée de failles dans les monts des Traras.



**Fig.15** : Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle des monts des Traras.

Classes	Direction principale moyenne	Nombre de mesures	Proportion globale
C (N30-N50) et D (N50-N70)	N50	41	52,56 %
E (N70-N90) et F (N90-N110)	N90	12	15,38 %
G (N110-N130)	N120	11	14,10%

**Tab.8** : Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans le socle des monts des Traras.

La chronologie de ces principales directions de fractures montre une précocité des failles NE-SW qui sont ensuite relayées par les fractures E-W et enfin par celles orientées à N120.

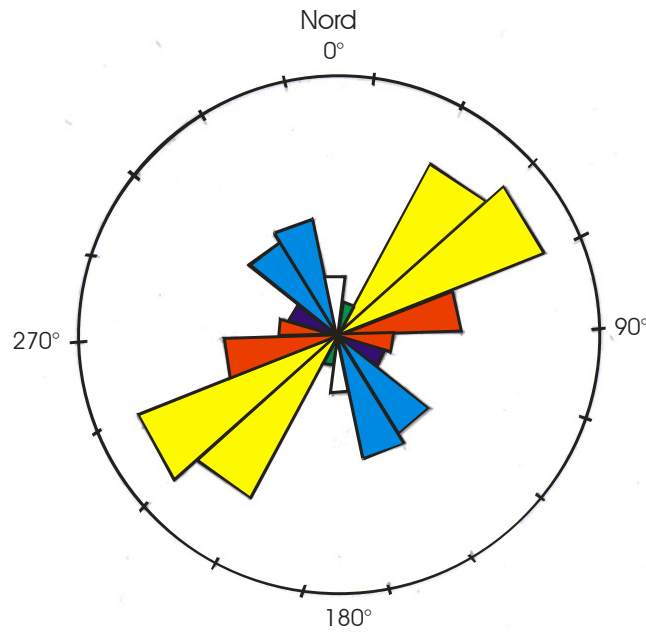
### II.3.2. Analyse de la fracturation dans la couverture des monts des Traras

Dans la couverture sédimentaire des monts des Traras, 135 linéaments ont été reconnus sur l'image satellitale. De manière statistique, ces linéaments peuvent être également regroupés en neuf (09) classes espacées par pas de 20° (**Tab.9**). Cinq d'entre elles ont des proportions comprises entre 13,33 et 21,48% et semblent donc les plus dominantes (**Fig.16**). Les autres classes sont peu représentées et leurs proportions sont comprises entre 2,22 et 8,14%.

Classes de directions	Nombre de mesures	proportions
A (N350-N10)	11	8,14%
B (N10-N30)	03	2,22%
C (N30-N50)	23	17,03%
D (N50-N70)	29	21,48%
E (N70-N90)	18	13,33%
F (N90-N110)	07	5,18%
G (N110-N130)	06	4,44%
H (N130 -N150)	18	13,33%
I (N150-N170)	20	14,81%
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>100%</b>

**Tab.9** : Récapitulatif des linéaments encaissés dans la couverture des monts des Traras.

L'analyse de la rosace, (**Fig.16**), révèle quatre directions privilégiées, (**Tab.10**), à partir des classes dominantes. Les classes C (N30-N50) et D (N50-N70) forment une direction privilégiée moyenne NE-SW correspondant à la direction atlasique. Les classes E (N70-N90) et F (N90-N110) constituent également une direction privilégiée d'orientation N90 ou E-W. Les classes H (N130-N150) et I (N150-N170) peuvent aussi constituer une direction privilégiée d'orientation moyenne N150. La classe A (N350-N10), de proportion assez faible (8,5%), apparait également dans la couverture et a été considérée comme une direction privilégiée moyenne N00 ou subméridienne par Bekaddour et Ouasti (2000).



**Fig. 16 :** Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans la couverture des monts des Traras.

Classes	Direction principale moyenne	Nombre de mesures	Proportion globale
A (N350-N10)	N00	11	8,14%
C (N30-N50) et D (N50-N70)	N50	52	38,52 %
E (N70-N90) et F (N90-N110)	N90	25	18,52 %
H (N130-N150) I (N150-N170)	N150	38	28,15%

**Tab.10 :** Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans la couverture des monts des Traras.

La chronologie des fractures affectant la couverture des monts des Traras peut être reconstituée en se référant aux travaux de Guardia (1975) et de Glangeaud (1951). Dans l'ordre, du plus ancien au plus récent des réseaux de fractures, nous distinguons :

- les failles de direction atlasique ;
- les failles de direction moyenne E-W ;
- les failles de direction moyenne N150.

Les failles de direction moyenne N00 qui apparaissent dans la couverture des monts des Traras ont été considérées par Bekaddour et Ouasti (2000) comme des failles anciennes, probablement hercyniennes, réactivées au cours de l'alpin.

### **II.3.3. Les directions privilégiées de la fracturation dans les monts des Traras**

L'analyse de l'image satellitale des monts des Traras révèle globalement cinq directions privilégiées de fractures. Celles-ci correspondent aux directions principales moyennes orientées à N00, N50, N90, N120 et N150. Les directions N00, N50 et N90 sont communes alors que celle orientée N120 est spécifique au socle et celle dirigée N150 caractérise plutôt la couverture.

#### **II.3.3.1. La direction privilégiée moyenne N00**

Cette direction privilégiée moyenne, ou direction subméridienne, n'est pas très fréquente sur l'image satellitale et apparait le plus souvent dans la couverture jalonnant le socle. Elle est considérée comme une direction privilégiée de fractures dans les Traras et dans les terrains avoisinants.

#### **II.3.3.2. La direction privilégiée moyenne NE-SW**

Ce réseau de fractures est le plus important quantitativement dans le secteur étudié. Plus de 93 mesures ont été relevées avec des directions comprises entre N30 et N70. Ces fractures affectent aussi bien le socle que la couverture et représentent 43,66% du nombre total des failles.

Des orientations comparables ont été également déterminées par Guardia (1975) qui les assimile à une direction moyenne N50 correspondant à la direction atlasique. C'est l'une des directions caractéristiques de la chaîne tellienne. Selon Guardia (1975), la géométrie de ces accidents n'est pas toujours facile à définir mais peut correspondre à deux types généraux: des failles sub-verticales et des failles-plis.



### **II.3.3.3. La direction privilégiée moyenne N90**

Les fractures dont les directions sont comprises entre N70 et N110 peuvent être regroupées dans ce réseau. Elles sont au nombre de 37 mesures, représentent plus de 17 % du nombre total des fractures et correspondent à la direction moyenne N90. Cette direction privilégiée affecte aussi bien le socle que la couverture. Elle est également appelée direction E-W et aurait également joué, en se conjuguant aux failles de direction atlasique, un rôle important dans la structuration finale des monts des Traras (Guardia, 1975).

### **II.3.3.4. La direction privilégiée moyenne N120**

Cette direction privilégiée comprend 17 mesures oscillant toutes entre N110 et N130 et correspond à la direction moyenne N120. Elle occupe à peu près 8% du nombre total des fractures relevées. L'analyse de l'image satellitale a montré que ce réseau de fractures est assez évident dans le socle des monts des Traras. Guardia (1975) estime que cette famille d'accidents, bien représentée dans la Meseta oranaise pourrait représenter un héritage hercynien largement réactivé au cours de l'alpin.

### **II.3.3.5. La direction privilégiée moyenne N150**

L'image satellitale a révélé 47 mesures avec des directions comprises entre N130 et N170 correspondant à cette orientation moyenne et représentant une proportion d'environ 22% par rapport au nombre total de fractures qui affectent les monts des Traras. Ce réseau de failles affecte surtout la couverture.

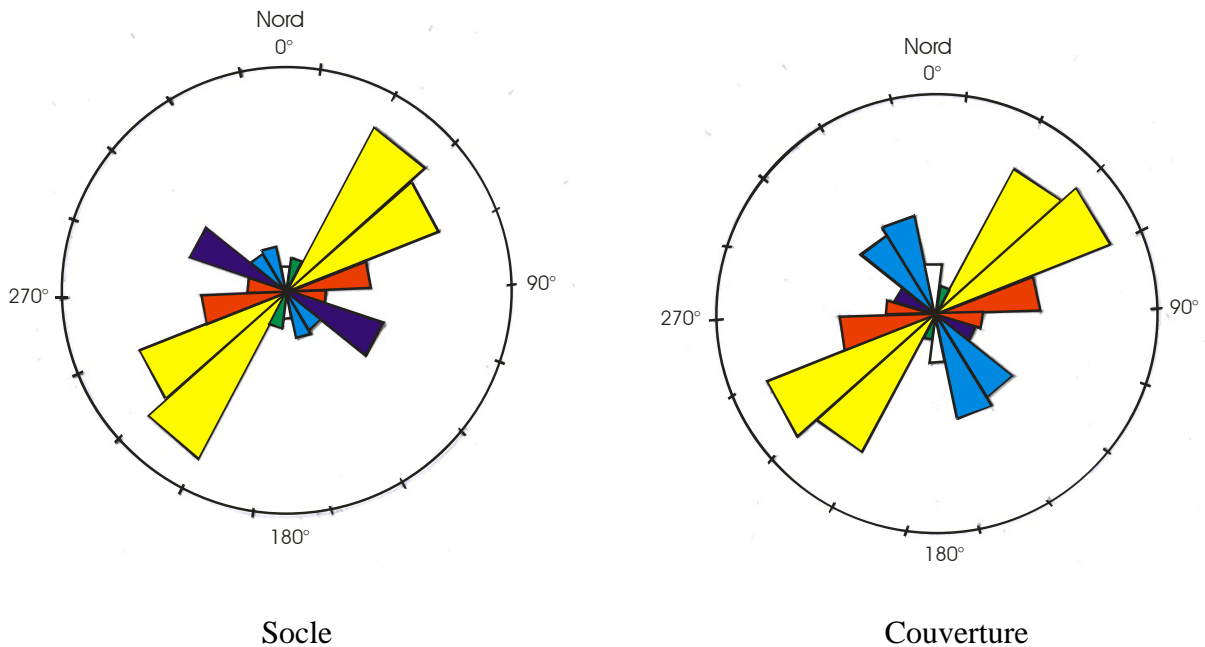
### **II.3.4. Discussion sur la fracturation des monts des Traras**

L'analyse de la fracturation dans les monts des Traras a révélé quatre directions privilégiées aussi bien dans le socle que dans la couverture. Les directions moyennes N00, N50 ou NE-SW, E-W sont les directions privilégiées de fractures communes. Les réseaux de failles orientés N120 caractérisent le socle alors que celles de direction N150 sont spécifiques à la couverture.



Il ressort, également de l'analyse de l'image satellitale, que les réseaux les plus anciens sont ceux orientés à N00, N50 ou NE-SW et N90 ou E-W. Ceux-ci affectent abondamment le socle et se retrouvent aussi dans la couverture. Ils ont été très probablement hérités de l'orogénèse hercynienne et ont été, par la suite, repris par les phases alpines. Les fractures de direction N120 sont communes au socle et à la couverture mais semblent plutôt appartenir à un épisode alpin ayant affecté l'ensemble des monts des Traras.

Dans la couverture, les fractures de direction N150 se surimposent à toutes les autres directions et sont nettement liées à une phase atlasique plus récente.



**Fig.17** : Comparaison des rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle et la couverture des monts des Traras.

## II.4. Conclusion

Le môle de Tifrit et les monts des Traras correspondent à des boutonnières de socle paléozoïque affleurant au sein d'une couverture méso-cénozoïque. Les différents épisodes orogéniques tant hercynien qu'alpin, qui se sont superposés dans ces deux massifs, se sont traduits par l'apparition de réseaux de fractures ayant participé à leur configuration structurale finale.

Les résultats de l'analyse et de l'interprétation de l'imagerie satellitale de ces deux secteurs ont permis de mettre en évidence et de préciser les directions privilégiées de fractures qui ont été ainsi corrélées aux travaux de terrain antérieurs.

Cependant les incohérences entre les résultats obtenus par traitement statistique et ceux déterminés sur le terrain sont dues à certaines facteurs tels que :

- l'incertitude des mesures effectuées manuellement au rapporteur ;
- l'insuffisance des mesures notamment au niveau des socles qui se retrouvent recouverts partiellement à totalement par la couverture ;
- la méthode de comptage des petites failles, surtout dans la couverture, et qui ne sont en fait qu'une seule et même faille d'extension importante ;
- les faibles proportions de certaines classes de direction de failles qui ont été éventuellement effacées ou probablement mal interprétées par les méthodes de la télédétection.

## **Chapitre III**

### **Comparaison de la fracturation**

### III.1. Rappel des faits géologiques

Le môle de Tifrit et les monts des Traras correspondent à des boutonnières de socle paléozoïque affleurant au sein d'une couverture essentiellement mésozoïque. Ils représentent des tronçons de chaîne hercynienne repris par l'orogénèse alpine.

D'une manière générale, les caractères lithologiques des deux massifs sont très comparables. Le socle primaire est formé d'un matériel à caractère flyschöide essentiellement schisto-gréseux, localement épi-métamorphique, et dont l'âge s'étale depuis l'Infra-Silurien jusqu'au Carbonifère. Dans les deux secteurs, des intrusions de granitoïdes se sont mises en place dans le socle en y développant un métamorphisme de contact.

La couverture mésozoïque, Trias à Jurassique supérieur, correspond principalement à des faciès carbonatés ou argilo-gréseux.

Cependant, les faciès détritiques grossiers résultant du démantèlement de la chaîne hercynienne sont largement plus développés dans les Traras et sont connus sous l'appellation de conglomérats du Permo-Trias.

La tectogenèse du môle de Tifrit et des monts des Traras semblent relativement difficile à reconstituer à cause de la superposition d'au moins deux cycles orogéniques reconnus par les différents auteurs dans les régions : un cycle ancien hercynien et un cycle récent alpin.

### III.2. Tectogenèse

Le môle de Tifrit et les monts des Traras se caractérisent par la superposition de deux cycles orogéniques : l'hercynien et l'alpin.

#### III.2.1. La tectogenèse hercynienne

Dans le môle de Tifrit, Bougara (1995) reconnaît un héritage hercynien correspondant à au moins quatre phases de déformations :

- **une phase anté-dévonienne**, à la limite Siluro-Dévonien, ayant généré les plis irréguliers ou isoclinaux des faciès Siluriens ainsi que des failles subméridiennes d'orientation moyenne N00. Cette phase serait contemporaine d'un métamorphisme épizonal ;
- **une phase anté-viséenne**, située à la limite Dévonien-Carbonifère, correspondant à deux épisodes tectoniques compressifs induisant des structures d'orientation N100 (pratiquement E-W) conjuguées à des structures orientées globalement dans une direction NE-SW ;

- **une phase intra-viséenne** caractérisée par des mouvements distensifs d'orientation Est-Ouest responsable des failles synsédimentaires subméridiennes ;
- **une phase tardi-hercynienne** correspondant à une phase de relâchement tectonique se traduisant par une tectonique cassante réactivant surtout les failles d'effondrement N-S et E-W et provoquant le morcellement de la région en bandes rectangulaires. L'évolution structurale hercynienne du môle de Tifrit s'achève par la mise en place des faciès magmatiques.

Dans les monts des Traras, Guardia (1975) admet l'existence d'une orogénèse hercynienne se limitant à deux événements tectoniques :

- **un premier événement** regroupant les phases compressives anté-Dévonien moyen, anté-Viséen supérieur et post-Viséen. Ces phases compressives précoces ont donné aux matériaux primaires leur structure intime ;
- **un deuxième événement** correspond à la phase distensive intra-Viséen supérieur.

La tectogénèse hercynienne, dans les Traras, semble s'achever par des mouvements cassants post-viséens. Cette phase cassante permet le rejeu important des failles orientées N50, ou NE-SW, et la formation des fractures de direction N20 responsable du bombement final du massif moulé autour du batholite granitique. Les résultats de cette succession assurent l'essentiel de l'héritage hercynien dans les monts des Traras.

### III.2.2. La tectogénèse alpine

Dans le môle de Tifrit, le Mésozoïque se caractérise par une structure tabulaire, peu affectée par les paroxysmes tertiaires exceptés dans le domaine tlemcénien. Benest (1973) note parfois des chevauchements. Les principales directions reconnues sont d'orientation NE-SW (en moyenne N60) et N10 à N20.

Les pénéplanations post-hercyniennes, selon l'expression de Lucas (1952) se sont traduites par une érosion des formations du môle de Tifrit jusqu'aux granites.

Dans les monts des Traras, la tectogénèse alpine peut être subdivisée, selon Guardia (1975), en deux grandes périodes : une tectogénèse pré-atlasique et une tectogénèse 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 permettent l'individualisation des bordures orientale et occidentale des Traras respectivement du Trias au Jurassique moyen et du Jurassique supérieur au Crétacé.

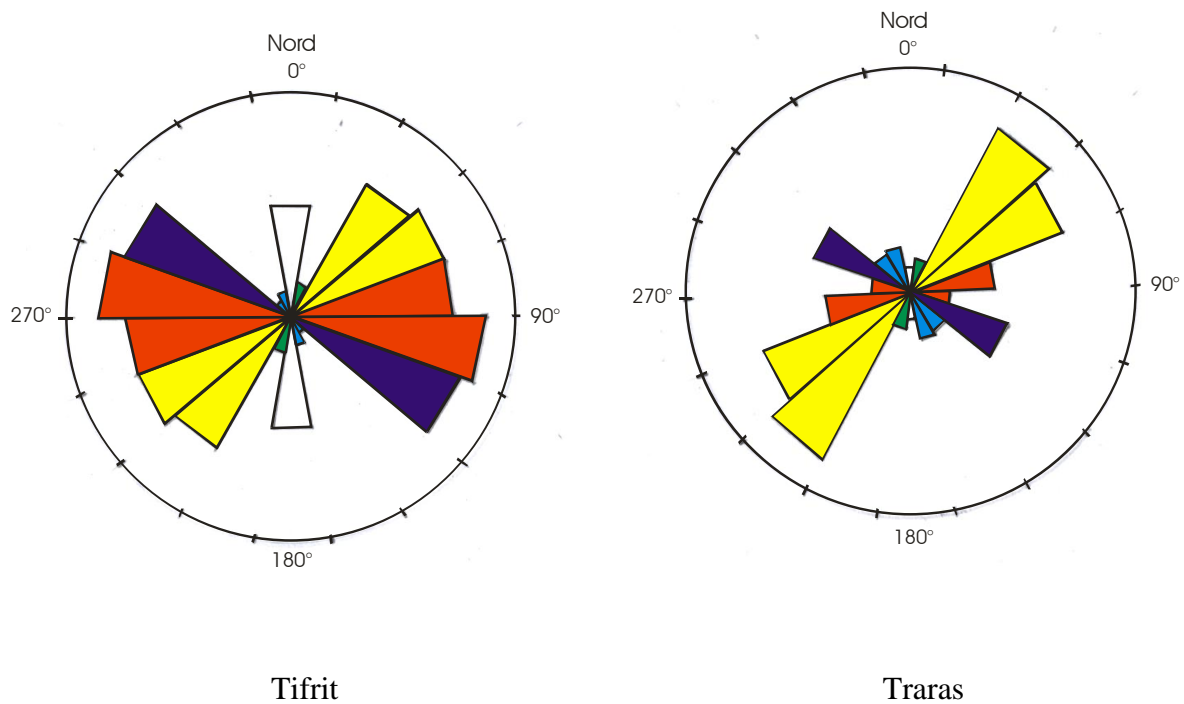
La tectogenèse atlasique concerne les mouvements qui se sont produits pendant l'émersion définitive de la région, au Crétacé supérieur, et la transgression miocène. Les structures observées sont à rapporter à trois phases tectogeniques essentielles.

- 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 distensive 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'étendent jusqu'au Quaternaire. Elle se manifeste par des rejeux d'accidents en mouvement décrochant et par des déversements des structures plissées des phases atlasiques antérieures.

### **III.3. Comparaison de la fracturation dans le môle de Tifrit et les monts des Traras**

#### **III.3.1. Dans le socle**

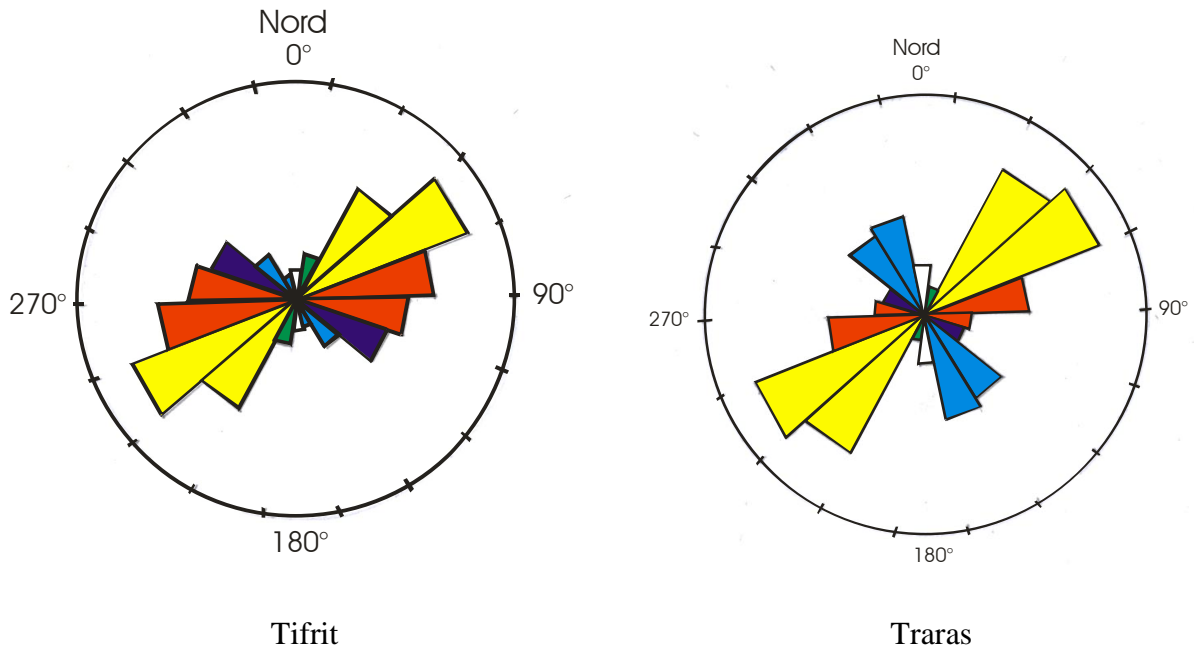
L'analyse des rosaces de distribution directionnelle des fractures, dans les socles des secteurs d'étude, montre de très fortes similitudes notamment concernant les directions moyennes de fractures N50 ou direction NE-SW, N90 ou E-W et N120 (**Fig.18**). Toutes ces directions sont communes aux socles du môle de Tifrit et des monts des Traras mais avec des proportions différentes. Les fractures de direction N20 sont caractérisées par de faibles fréquences mais sont également communes aux deux socles. Seules les directions N00, bien exprimée dans le môle de Tifrit, et N150 caractéristique des monts des Traras, semblent marquer la distinction entre les deux secteurs.



**Fig.18** : Récapitulatif rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans les socles du môle de Tifrit et des monts des Traras.

### III.3.2. Dans la couverture

En dépit de la très forte différence du nombre de mesures de fractures relevées sur les images satellitales, 451 pour la couverture du môle de Tifrit et 135 pour celle des monts des Traras, les rosaces de distribution des fractures des deux secteurs révèlent également de fortes analogies concernant l'orientation des directions privilégiées. Ainsi, les directions moyennes N50 ou NE-SW, N90 ou E-W et N120 sont communes et s'expriment même avec des fréquences relativement équivalentes (**Fig.19**). Le réseau de direction moyenne N20 se distingue dans la couverture du môle de Tifrit par une proportion plus importante alors que les directions N00 et N150 apparaissent plus nettement dans la couverture des monts des Traras.



**Fig.19** : Récapitulatif des rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans les couvertures du môle de Tifrit et des monts des Traras.

### III.3.3. Discussion

L'analyse et l'interprétation des images satellitales du môle de Tifrit et des monts des Traras indiquent que ces deux secteurs se caractérisent par des directions privilégiées de fractures très comparables.

Ainsi, six directions privilégiées de fractures peuvent être reconnues dans les deux secteurs. Ce sont les directions N00, N20, N50, N90, N120 et N150.

**La direction N00 ou direction subméridienne** apparait nettement dans le socle du môle de Tifrit. Dans les monts des Traras, elle est plus discrète dans le socle mais plus évidente dans la couverture. Selon les travaux de terrain, cette direction est hercynienne et est considérée représentative du plus ancien réseau de fractures affectant le socle hercynien d'Oranie d'une manière générale (Lucas, 1952 ; Guardia, 1975 ; Bougara, 1995). Elle est assimilable aux transversales subméridiennes divisant le Hoggar en trois zones distinctes. Dans les monts des Traras, cette direction semble avoir été fortement réactivée au cours de l'alpin et s'est donc largement développée dans la couverture.



**La direction moyenne N20** se caractérise par de faibles proportions dans les deux secteurs étudiés. Elle est commune aux deux socles mais apparaît également dans la couverture du môle de Tifrit. Ce réseau de failles serait également hercynien mais se dévoilant plus dans la couverture du môle de Tifrit suite à des rejeux importants durant l'alpin. Ses relations chronologiques avec les autres directions de fractures ne sont pas clairement établies.

**La direction N50 ou direction NE-SW** correspond à la direction atlasique et représente le réseau de failles le plus important dans les deux secteurs d'étude tant dans le socle que dans la couverture. Ce réseau se retrouve conjugué aux fractures N90 et même N20. Ce réseau de failles est défini par Guardia (1975) et Bougara (1995) comme étant une direction caractéristique de la chaîne tellienne. Selon ces auteurs, il aurait pris naissance durant le cycle hercynien et aurait joué à plusieurs reprises pendant la période méso-cénozoïque, participant ainsi à la configuration de cette chaîne.

**La direction N90 ou direction E-W** est également très bien représentée dans le socle et la couverture des deux secteurs d'étude. Elle est aussi probablement hercynienne et aurait joué pendant le cycle alpin. Cette direction privilégiée de fractures semblerait tenir un rôle important notamment dans la structuration finale du môle de Tifrit. Elle est conjuguée avec la direction atlasique.

**La direction moyenne N120** est présente dans le socle et la couverture des deux massifs. L'âge de ce réseau de failles reste très controversé. L'analyse satellitale semble montrer qu'il est assez récent et qu'il représenterait un héritage alpin ayant affecté également le socle. Guardia (1975) estime que cette direction de fractures privilégiée orientée N120 est caractéristique de la meseta oranaise.

**La direction moyenne N150** est totalement absente dans le socle des secteurs étudiés. Elle est plutôt bien représentée dans la couverture et le nombre de mesures correspondant à cette direction privilégiée est beaucoup plus important dans le môle de Tifrit que dans les monts des Traras. Ce réseau de fractures est de toute évidence alpin et relativement superficiel puisqu'il ne semble pas affecter le socle.

## **Conclusions générales**

Au cours du Dévonien, dû à la géodynamique interne très intense de notre planète, la plaque Gondwana entre en collision avec la plaque Laurentia donnant ainsi naissance à une orogénèse : l'orogénèse hercynienne ou varisque. Les héritages de ce cycle orogénique se trouvent, dans l'ouest algérien, sous forme de boutonnières localisées dans les Ghar Rouban, les monts des Traras, le môle de Tifrit ainsi qu'à Djebel Bechtout. Ces affleurements paléozoïques sont recouverts entièrement à partiellement par une couverture sédimentaire mésozoïque.

L'orogénèse alpine, quant à elle, s'est manifestée par le rapprochement de la plaque Afrique et de la plaque Eurasie. La succession de ces deux cycles orogéniques rend quelque peu difficile la reconstitution de la tectogenèse de ces régions.

Cependant, les études de terrain menées dans la région de Saïda et les monts des Traras ont permis de mieux comprendre l'évolution structurale de ces deux secteurs pendant l'orogénèse hercynienne et alpine.

Bougara (1995) reconnaît dans le môle de Tifrit, quatre phases rattachées à l'orogénèse hercynienne :

- une première phase compressive d'âge anté-Dévonien ;
- une deuxième phase anté-viséenne comprenant deux épisodes compressifs ;
- une troisième phase distensive d'âge intra-Viséen.
- une quatrième phase tardi-hercynienne se traduisant par une phase de relâchement induisant une tectonique cassante tardi-hercynienne.

L'évolution structurale hercynienne du môle de Tifrit s'achève par la mise en place des faciès magmatiques.

Dans les monts des Traras, Guardia (1975) met en évidence deux principaux évènements tectoniques au cours de l'orogénèse hercynienne :

- un premier évènement regroupant les phases compressives anté-Dévonien moyen à post-Viséen ;
- un deuxième évènement correspondant à la phase distensive intra-Viséen supérieur.

La tectogenèse hercynienne, dans les monts des Traras, semble s'achever par des mouvements cassants post-viséens responsables du bombement final du massif moulé autour du batholite granitique

La tectogenèse alpine dans les monts des Traras a été subdivisée en deux grandes périodes telles que définies par Guardia (1975) :

- une tectogenèse pré-atlasique concernant tous les mouvements tectoniques ayant affecté le socle pendant la période de sédimentation de la couverture secondaire. Cette période s'étale depuis le Trias jusqu'au Crétacé ;
- une tectogenèse atlasique comprenant les mouvements qui se sont produits pendant l'émersion définitive de la région. Elle associe trois phases tectogeniques essentielles :
  - une première phase d'âge Eocène et agissant en compression ;
  - une seconde phase oligo-miocène distensive ;
  - une dernière phase compressive ayant débuté au Miocène supérieur et ses effets s'étendent jusqu'au Quaternaire.

D'une manière générale, les deux régions étudiées ont donc subi à la fois une tectonique souple et cassante. La structure du môle de Tifrit montre un horst délimité par des failles normales et les monts des Traras dessinent une géométrie triangulaire assurée par la combinaison des linéaments de Fernane et de Béni-Bousaïd avec la limite méridionale des nappes tello-rifaines.

Sur le plan lithologique, ces deux secteurs sont constitués de formations très comparables. Leurs socles sont essentiellement schisto-gréseux, recoupés par des intrusions magmatiques, et leurs couvertures sont presque entièrement formées de roches carbonatées, argileuses et gréseuses.

Le môle de Tifrit et les monts des Traras se caractérisent donc par un contexte géologique et structural similaire.

L'étude de la fracturation de ces deux secteurs par le biais de l'analyse de l'imagerie satellitale s'est révélée très concordante avec les résultats des travaux de terrain. Nous reconnaissons ainsi les six familles de fractures d'importance régionale. Ces failles, d'orientation moyenne N00 ou direction subméridienne, N20, N50 ou NE-SW, N90 ou E-W, N120 et N150, ont toutes contribué, ensemble ou séparément et ce depuis l'hercynien jusqu'à l'alpin, à la structuration de ce tronçon de l'avant pays Tello-rifain.

A partir des différentes relations existantes entre ces six familles de failles, nous pouvons reconstituer leur chronologie par rapport aux deux cycles orogéniques qui se sont succédé dans ces deux régions. Ainsi, il est évident que les réseaux les plus anciens sont ceux orientés à N00, N20, NE-SW et E-W.

Ceux-ci affectent essentiellement le socle et se retrouvent très souvent dans la couverture. Ils sont donc hérités de l'orogénèse hercynienne et ont été, par la suite, repris par les phases alpines. Dans la couverture, les fractures de direction N120 et N150 se surimposent aux précédentes et sont donc plus récentes. Elles sont liées aux phases atlasiques. Le réseau de failles N120 pénètre dans les socles contrairement au réseau de failles N150.

Par ailleurs, les six familles de fractures reconnues dans nos deux secteurs sont très comparables à celles déduites par image satellitale, par Koudjil (2002), dans le horst de Ghar Rouban qui présente également un contexte géologique et structural très comparable.

## **Références bibliographiques**

**ABDELHALIM R. (1973)** – Etude pétrographique et structurale du granite de Nédroma et de son auréole de métamorphisme. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle, Alger, 96p.

**AMARA M. et NEKKAB S. (1990)** – Etude pétrographique des roches magmatiques de Aïn Sultana (NW de Tifrit) 100 p, 39 fig, 5 tabl.

**AMEUR M. (1988)** – Etude stratigraphique et sédimentologique du Jurassique inférieur et moyen de la partie orientale de la chaîne du Fillaoussène. Thèse Doct. D'Etat, Univ. Oran, 172 p.

**AMEUR M. (1999)** – Histoire d'une plate-forme carbonatée de la marge sud-téthysienne : l'autochtone des Traras (Algérie occidentale) du Trias supérieur jusqu'au bathonien moyen. Doc. Lab. Géol. Lyon, n°150, 399 p., 157 fig., 17 pl.

**BEKADDOUR M. et OUASTI M. (2000)** – Apport de la télédétection à l'analyse de la fracturation des monts des Traras (Oranie occidentale). Mém. Ing. Univ. Oran, 50 p., 23fig., 15tabl. (Inédit).

**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. Univ. Lyon 1. Fasc. 1-2. n°95. 580p.

**BENHAMOU M. (1983)** – Stratigraphie et milieux de dépôts du Jurassique inférieur et moyen des Beni Ouarsous et des Beni Khaled (Massif des Traras, Oranie occidentale). Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Oran, 158p.

**BOUGARA M. (1995)** – Contribution à l'étude géologique des formations paléozoïques sédimentaires du môle de Tifrit, Saïda, Algérie nord occidentale. Thèse. Magister, Univ. Oran, 175p.

**BOUGARA M. (2013)** – Sédimentologie, paléontologie et environnements sédimentaires des dépôts silico-clastiques du Dévonien du môle de Tifrit (Saïda, Algérie nord occidentale). Thèse Doct. Univ. Oran, 181p.

**ELMI S. (1970)** - Rôle des accidents décrochants de direction SSW-NNE dans la structure des monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Alger, t. 61, Fasc 3-4, p. 3-8.

**ELMI S. et AMEUR M. (1976)** – Précision de la tectonique dans le secteur oriental du Fillaoussène (Algérie occidentale) 4ème RAST, Paris. p161.

**ELMI et BENEST M. (1978)** - Les argiles de Saïda « facies flyschoïde de Callovo-Oxfordien » du Sillon tlemcénien (Ouest Algérien): Stratonomie, environnement, Interprétation et évolution paléogéographique. Doc. Lab. Fac. Sci. Lyon, Livre Jubulaire J. Flandrin, 4.S. 4. pp. 15-41.

**ELMI S. (1981)** – Sédimentation rythmique et organisation séquentielle dans l'Ammonitico-Rosso et les faciès associés au Jurassique de la Méditerranée occidentale. Interprétation des grumeaux et des nodules. In Farrinaccia et Elmi's Edit., Rosso-Ammonitico Symp. Proc., Tectonoscienza, Roma, pp.251-299

**ELMI S., ALMERAS Y., BENHAMOU M. et MOULAN G. (1982)** – La dislocation des plates formes carbonatées liasiques en Méditerranée occidentale et ses implications sur les échanges faunistiques. Bull. Soc. Géol. Fr. (7), t, XXIV, n°5-6, pp.106-107.

**ELMI S., ALMERAS Y. et BENHAMOU M. (1985)** – Précisions biostratigraphiques et paléoécologiques sur le Lias des environs de Tifrit (Saïda, Algérie occidentale). Cah. Inst. Cath. Lyon, n°14, pp. 15-41.

**GADI H. et MERAH M. (2007)** – Apport de l'interprétation satellitale à l'analyse de la fracturation de môle de Tifrit. Mém. Ing. Univ. Oran, 47p., 21fig., 13tabl.(Inédit).

**GAUTHIER E.F. (1922)** – Structure de l'Algérie. Soc. Géogr. Sci., Paris, 240p.

**GENTIL L. (1903)** – Etude géologique du bassin de la Tafna. Bull. Serv. Carte géol., Algérie, Alger, 2°série, n°4, 428p.

**GLANGEAUD L. (1951)** – Interprétation tectonophysique des caractères structuraux et paléogéographiques de la Méditerranée occidentale. Bull. Soc. Géol. Fr., (06), t1, pp.735-762.

**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 Doct. Etat, Univ. Nice, n° A011417, 289p.



**KAZI-TANI N. (1986)** – Evolution géodynamique de la bordure nord africaine : Le domaine intraplaque nord algérien. Approche séquentielle. Thèse Doct. Etat, Univ. Pau, t.1 et 2., 871p., 9 fig.

**KOUDJIL W. (2002)** – Contribution de la télédétection dans l'étude de la fracturation du horst de Ghar Rouban (Oranie nord occidentale). Mém. Ing. Univ. Oran, 52p., 22fig., 15tabl.(Inédit).

**LAPIERRE H., MANGOLD C., ELMIS. et BROUXEL M. (1984)** - Deux successions volcano-sédimentaires dans le Trias d'Oranie (Algérie occidentale). Témoin de la fracturation d'une plate forme continentale. Rev. Géol. Dyn. Géogr., Phi.Vol 2, pp 361-373.

**LUCAS G. (1942)** – Description géologique et pétrographique des monts de Ghar Rouban et du Sidi-El-Abed (frontière algéro-marocaine). Publ. Serv. Carte géologique Algérie, (2) n°16, 538p.

**LUCAS G. (1952)** – Bordure Nord des hautes plaines dans l'Algérie occidentale. Primaire géographique. Analyse structurale. XIXe cong. Géol. Int. Alger. Mon. Région. Algérie, (1), n°21, résumé p.14.

**MAHMOUDI M. (2009)** – Etude pétrologique et structurale des roches magmatiques paléozoïques du môle de Tifrit (région de Saïda, Oranie). Magister, USTHB Alger, 70p.

**OUAHIB K. (2012)** – Le passage pliensbachien-Toarcién dans les Traras septentrionaux (Algérie nord occidentale). Thèse Magister, Univ. Tlemcen, 55p.

**REMACI-BENAOUDA N. et al. (1996)** – Contexte collisionnel dans la chaîne hercynienne NW africaine : Etude pétro-géochimique des granitoïdes tardi-Carbonifères Oranais (NW Algérie). 16<sup>ème</sup> RAST, Symp. Evolution Géodynamique du Socle de l'Europe, Orléans, Soc. Géol. Fr. Edit., Paris, résumé p.59

**REMACI-BENAOUDA N. (2005)** – Pétrologie et géochimie des associations « felsiques-mafiques » tardi-hercyniennes de l'Oranie (Algérie nord occidentale) : implications pétrogénétiques et géodynamiques. Thèse Doct. Etat, Univ. Oran, 249p.

**ROMAN F. (1933)** – Note sur le Bathonien inférieur du Djebel Sekkika près de Nemours (Département d'Oran, Algérie). Bull. Soc. Géol. Fr., Paris, Série 5, t.3, pp.59-73.

**SAAD A.Z., ZERKA M., OUASTI M. et BEKADDOUR M. (2001)** - Apport de la télédétection à l'étude de la fracturation des monts des Traras (Oranie occidentale). Bull. Sci. Géogr. INCT, pp.15-21.

**SCANVIC J.Y. (1983)** – Utilisation de la télédétection dans les sciences de la terre. BRGM. Edit.7., 158p, France.

**SCANVIC J.Y. et PION J.C. (1993)** – Applications en géologie de la télédétection. BRGM., 36p, France.

**WILDI W. (1981)** – Le ferrysch. Cône de sédimentation détritique en eau profonde à la bordure nord-ouest de l'Afrique au Jurassique moyen à supérieure (Rif externe, Maroc). Eclagae. Géol. Helv, Bâle, V. 74/2, p.481-527.

**ZERKA M., MESBAH C. et TABELIOUNA M. (2010)** – Utilisation des images satellitales pour l'étude de la fracturation du môle de Tifrit (Région de Saïda, Algérie occidentale). Bull. Sci. Géogr. n°25.

## Annexes

Mesures de direction	<p>N358-N358-N358-N00-N00-N00-N00-N00-N00-N00-N00-N00-N00-N01-N01-N01-N01-N02-N03-N04-N09-N10-N10-N10-N11-N12-N12-N13-N13-N14-N15-N15-N18-N18-N19-N20-N20-N22-N25-N25-N25-N25-N26-N26-N27-N28-N28-N29-N30-N30-N30-N30-N30-N30-N30-N30-N32-N32-N32-N32-N33-N33-N34-N34-N35-N35-N35-N35-N35-N35-N35-N35 N35-N35-N35-N36-N36-N36-N36-N37-N38-N38-N38-N39-N39-N39-N40-N40 N40-N40-N40-N40-N41-N41-N41-N41-N41-N41-N42-N43-N43-N43-N43-N44-N45-N45-N45 N45-N45-N45-N46-N46-N46-N46-N46-N46-N47-N47-N47-N48 N48-N48-N48-N49-N49-N49-N49-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N46-N50-N51-N51-N51-N51-N52-N53-N53-N54-N54-N54-N54-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55-N55 N55-N55-N55-N55-N55-N55-N56-N56-N56-N57-N57-N57-N57-N57-N57-N57-N58-N58 N58-N59-N59-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60-N60 N60-N61-N61-N61-N61-N61-N61-N62-N62-N62-N63-N63-N63-N63-N63-N64-N64-N64 N64-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N65-N66 N66-N66-N66-N66-N67-N67-N67-N67-N68-N68-N68-N68-N68-N68-N69-N69-N69-N69-N69-N70-N70-N70-N70-N70-N70-N70-N70-N70-N70-N70-N70-N70 N70-N70-N71-N71-N71-N71-N71-N72-N72 N73-N73-N73-N73-N73-N73-N74-N74-N74-N74-N74-N74-N74-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75-N75 N76-N76-N76-N76-N76-N76-N76-N76-N76-N77-N77-N77-N78-N78-N78-N78-N78-N79-N79-N79-N80-N80-N80-N80-N80-N81-N82-N83-N83-N83-N83-N83-N84-N84-N84-N85-N86-N86-N86 N88-N89-N89-N90-N90-N90-N90-N90-N90-N90-N91-N92-N93-N94-N94-N94-N94-N95-N95 N95-N96-N96-N97-N98-N98-N99-N100-N100-N101-N101-N101-N102-N102-N103-N103-N103-N103-N104-N104-N104-N104-N105-N105-N105-N105-N105-N105-N105-N105-N105-N105-N106-N106-N106-N106-N107-N107-N107-N107-N108-N108-N109-N109-N109-N109-N110-N110-N110-N110-N110-N110-N110-N110-N110-N111-N111-N111-N111-N111-N112-N112-N112-N113-N113-N114-N114-N114-N114-N115-N115-N115-N115-N115-N115-N115-N115-N117-N117-N117-N118-N118-N119-N120-N120-N120-N120-N120-N120-N120-N120-N121-N121-N122-N122-N123-N124-N124-N125-N125-N125-N125-N125-N125-N125-N125-N125-N125-N126-N126-N126-N127-N127-N127-N127-N130-N130-N130-N130-N130-N130-N132-N132-N132-N133-N133-N134-N134-N135-N135-N135-N135-N135-N135-N139-N140-N140-N142-N142-N142-N143-N144-N144-N145-N145-N145-N145-N146-N150-N151-N152-N152-N152-N152-N154-N155-N155-N155-N155-N155-N157-N157-N160-N160-N160-N161-N165</p>
Total	<b>533</b>

**1. Tableau des mesures statistiques des directions des linéaments encaissés dans le môle de Tifrit.**

Mesures de direction	N160-N160-N160-N160-N160-N160-N161-N163-N163-N164-N164-N165-N165-N167-N167-N168-N169-N169-N170-N170-N171-N173-N178-N178-N178- N183-N15-N21-N22-N24-N25-N27-N30-N31-N32-N34-N34-N34-N35-N36-N37-N38-N38-N38-N39-N39-N39-N40-N40-N41-N42-N42-N42-N42-N43-N43-N43-N44-N45-N46 N46-N46-N46-N47-N47-N47-N47-N48-N48-N48-N48-N49-N49-N49-N50-N50-N50-N50-N50-N50-N51-N52-N52-N52-N53-N53-N53-N53-N54-N54-N54-N56-N56-N56-N57-N58-N59-N59-N59-N59-N60-N60-N60-N61-N61-N62-N64-N65-N65-N65-N65-N67-N67-N67-N67-N67-N68-N68-N69-N69-N69-N69-N71-N71-N71-N72-N73-N73-N74-N74-N75-N75-N75-N76-N76-N76-N76-N76-N76-N77-N78-N79-N79-N79-N79-N80-N80- N87-N87-N90-N93-N94-N97-N99-N100-N100-N102-N105-N106-N106-N107-N107-N110-N110-N110-N111-N113-N118-N119-N120-N120-N120-N120-N120-N120-N120-N123-N125-N125-N127-N127-N129-N130-N130-N130-N130-N132-N132-N133-N133-N133-N134-N136-N137-N138-N140-N140-N144-N145-N145-N146-N146-N147-N149-N150 N152-N153-N153-N154-N154
Total	<b>213</b>

2. Tableau des mesures statistiques des directions des linéaments encaissés dans les monts des Traras.

## Liste des tableaux

<b>Tab.1</b> : Récapitulatif des principaux ensembles lithostratigraphiques constituant le socle et la couverture du môle de Tifrit.....	<b>5</b>
<b>Tab.2</b> : Récapitulatif des principaux ensembles lithostratigraphiques constituant le socle et la couverture des monts des Traras.....	<b>6</b>
<b>Tab.3</b> : Récapitulatif des linéaments encaissés dans le socle du môle de Tifrit .....	<b>18</b>
<b>Tab.4</b> : Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans le socle du môle de Tifrit.....	<b>19</b>
<b>Tab.5</b> : Récapitulatif des linéaments encaissés dans la couverture du môle de Tifrit.....	<b>21</b>
<b>Tab.6</b> : Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans la couverture du môle de Tifrit.....	<b>21</b>
<b>Tab.7</b> : Récapitulatif des linéaments encaissés dans le socle des monts des Traras.....	<b>28</b>
<b>Tab.8</b> : Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans le socle des monts des Traras.....	<b>29</b>
<b>Tab.9</b> : Récapitulatif des linéaments encaissés dans la couverture des monts des Traras ....	<b>30</b>
<b>Tab.10</b> : Récapitulatif des directions principales moyennes de fractures dans la couverture des monts des Traras.....	<b>31</b>

## Liste des figures

<b>Fig. 1 :</b> Situation générale du domaine tlemcénien dans la chaîne alpine algéro-marocaine (in Benest, 1985).....	2
<b>Fig.2 :</b> Situation générale du môle de Tifrit (Zerka et al., 2010).....	3
<b>Fig. 3 :</b> Situation générale des monts des Traras .....	4
<b>Fig.4 :</b> Les grands traits structuraux de la mosaïque de l’Afrique du Nord-Ouest .....	8
<b>Fig.5 :</b> Carte géologique et structurale simplifiée du môle de Tifrit (in Mahmoudi, 2009).....	9
<b>Fig.6 :</b> Carte géologique et structurale simplifiée des monts des Traras (Ameur, 1988) .....	10
<b>Fig.7 :</b> Les affleurements magmatiques en Algérie nord occidentale (in Lucas, 1952). .....	11
<b>Fig.8 :</b> Le réseau linéamentaire du môle de Tifrit mis en évidence par différents traitements d’images (in Gadi et Merah, 2007).....	16
<b>Fig.9 :</b> Récapitulatif du réseau de la fracturation dans le socle primaire et la couverture sédimentaire secondaire du môle de Tifrit.....	17
<b>Fig.10 :</b> Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle du môle de Tifrit (in Gadi et Merah, 2007) .....	19
<b>Fig.11 :</b> Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans la couverture du môle de Tifrit (in Gadi et Merah, 2007) .....	22
<b>Fig.12 :</b> Comparaison des rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle et la couverture du môle de Tifrit. ....	25
<b>Fig.13 :</b> Le réseau linéamentaire des monts des Traras caractérisé par des différents traitements d’images (Bekaddour et Ouasti, 2000) .....	26

<b>Fig.14</b> : Limite géologique entre le socle primaire et la couverture secondaire des monts des Traras et les failles qui leurs sont associées .....	<b>27</b>
<b>Fig.15</b> : Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle des monts des Traras.....	<b>29</b>
<b>Fig. 16</b> : Rosace de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans la couverture des monts des Traras.....	<b>31</b>
<b>Fig.17</b> : Comparaison des rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans le socle et la couverture des monts des Traras.....	<b>34</b>
<b>Fig.18</b> : Récapitulatif des rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans les socles du môle de Tifrit et des monts des Traras .....	<b>39</b>
<b>Fig.19</b> : Récapitulatif des rosaces de distribution directionnelle des linéaments encaissés dans les couvertures du môle de Tifrit et des monts des Traras.....	<b>40</b>