



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET  
POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BAKR BELAID-TLEMEN

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE, DE LA TERRE ET DE  
L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté pour l'obtention du

Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Géologie

Option :

Géologie des ensembles sédimentaires

THEME :

**CARTOGRAPHIE DES TERRAINS DU MIOCENE SUPERIEUR DE LA  
MARGE NORD DU BASSIN DE LA TAFNA (REGION DE BENI SAF)**

Présenté par :

**ROUBA Karima**

et

**TEIBI Samira**

Soutenu le : 27/02/2014, Devant les membres du jury :

<b>Mr. BOUCIF A.</b>	Maître assistant A	Président (Univ.Tlemcen)
<b>Mr. HEBIB H.</b>	Maître assistant A	Encadreur (Univ.Tlemcen)
<b>Mme KAZI-TANI S.</b>	Maître assistant A	Examineur (Univ.Tlemcen)
<b>Mme ADACI DJ.</b>	Maître assistant A	Examinatrice (Univ.Tlemcen)

**Année Universitaire : 2013/2014.**

## **SOMMAIRE**

**DEDICACE**

**REMERCIEMENTS**

**RESUME**

### **CHAPITRE I**

#### **GENERALITES**

I. INTRODUCTION .....	1
II. CADRE GEOGRAPHIQUE .....	3
II.1 Situation géographique générale .....	3
II.2 Localisation géographique du secteur d'étude .....	3
III. CADRE GEOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE .....	6
IV. HISTORIQUE DE TRAVAUX .....	8
V. BUT ET METHODE DE TRAVAIL.....	9
V.1 But du travail.....	9
V.2 Méthode de travail.....	9
V.2.1 Matériel utilisé.. ..	9
V.2.2 Stratégie de levé .....	10

### **CAPITRE II**

#### **LITHOSTRATIGRAPHIE**

I. INTRODUCTION .....	12
II. LOCALISATION ET DESCRIPTION DES COUPES.....	12

II.1.1 Localisation .....	12
II.1.2 Description lithologique et paléontologique.....	12
II.2 La coupe (B).....	15
II.2.1 Localisation .....	15
II.2.2 Description lithologique et paléontologique.....	15
II.3 La coupe (C).....	17
II.3.1 Localisation .....	17
II.3.2 Description lithologique et paléontologique.....	17

### **CHAPITRE III**

### **CARTOGRAPHIE**

I. INTRODUCTION .....	19
II. LA PHASE PREPARATOIRE.....	20
III. LE MATERIAL .....	20
IV. STRATIGE ET TECNIQUES DE LEVE.....	23
IV.1 Stratégies de levé. ....	23
IV.2 Techniques de mesure de directions et pendages .....	25
V. SE LOCALISER ET LOCALISER LES AFFLEUREMENTS.....	25
VI. FACE A L’AFFLEUREMENT.LES DONNEES A COLLECTER.....	29
VI.1 Eléments structuraux.....	29
VI.2 Lithologie et contenu fossilifère .....	31
VII. REPORT DES DONNEES.....	31
VIII. LE LEVE BANC PAR BANC.....	31
IX. LE TRACE DES CARTES GEOLOGIQUES .....	34

IX.1 Le concept de formation .....	34
IX.2 Nom et rang des unités lithologiques.....	34
IX.3 Age et épaisseur des formations.....	36
IX.4 Le tracé .....	36
IX .4.1 Géomorphologie.....	36
IX .4.1 Végétation .....	38
X. LE RESULTAT.....	40

## **CONCLUSION**

### **GENERALE**

CONCLUSION GENERALE .....	<b>43</b>
---------------------------	-----------



## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à ma chère mère que je lui dois toute chose dans cette vie, à mon exemple dans la vie mon cher père pour son soutien moral et sa présence dans les moments difficiles*

*Sans oublier mes chères frères Hamden et Khaladi.*

*A ma très chère sœur Zahira et son marie Hafid.*

*A mes ancles, mes cousins et leurs enfants.*

*A Toute la famille ROUBA.*

*A mes meilleurs amies qui ont toujours été à mes cotés : Chaiba, Asma, Nadjia, Imen, Habiba, Asma.T, Nawel, Chahra, Naziha, Sameh, Soumia, Amel.*

*A mes amis :Said, Bouhafis et chamso.*

*Enfin, à mon binôme Samira qui a partagé avec moi les moments difficiles de ce travail et à sa famille.*

*Karima*

## DEDICACES

*Je ne peux commencer sans évoquer le nom du Dieu qui m'a donnée la patience, la santé, le courage et la force durant mes années d'étude. Je dédie ce modeste travail :*

*A ma très chère mère et mon cher père pour leurs patiences, sacrifices, compréhensions et encouragements pendant toute la durée de mes études et de ma vie pour mon bien être.*

*A mes très chères sœurs Hafida, Fatima, Salima, Amel.*

*A mon petit frère Abd El Madjid, que Dieu le préserve.*

*A mes beaux frères Hachmi, Diden et Sid Ahmed.*

*A mes adorables nièces Ines, Marwa et Nesrine.*

*A mes sœurs et mes meilleures copines Asmaa et Nadjia et mes amies : Imen, Asmaa I, Amel, Nouno, Soumia, Zineb, Chahra et Fatiha.*

*A mes cousins Mohamed et Hicham et mes amis : Bahous, Amine, Dr. Mebaraki, Abd El Basset et surtout Chams Eddine.*

*A toute ma grande famille TEBI et les familles ROUBA, SOLJANI et HAMIDI.*

*A tous mes collègues de promotion et les autres promotions pour leurs encouragements.*

*Enfin je dédie ce travail à ma très chère amie et ma copine de tout le temps, à mon binôme Karima.*

*Samira.*

## REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, on souhaite remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

On tient à exprimer nos vifs remerciements à Monsieur le professeur **BENSALAH M.**, Professeur et directeur du laboratoire de recherche n°25 de l'université de Tlemcen. On le remercie également pour avoir mis à notre disposition les moyens du laboratoire nécessaires pour le bon déroulement de ce travail.

On tient à exprimer notre profonde reconnaissance et nos sincères remerciements à Monsieur **HEBIB H.**, qui nous a proposé ce sujet, orienté nos travaux et qui a veillé à la mise au point de ce mémoire.

On tient aussi à remercier Monsieur **BOUCIF A.**, Maitre Assistant à l'université de Tlemcen, qui a bien voulu présider notre jury.

On remercie Madame **KAZI-TANI S.**, Maitre assistante à l'université de Tlemcen, pour sa participation à ce jury et pour ces encouragements.

On remercie aussi Madame **ADACI DJ.**, Maitre Assistante à l'université de Tlemcen, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Enfin nos remerciements vont à tous les collègues de cette promotion de Géologie des Ensembles Sédimentaires.

## RESUME

Le travail de cartographie entrepris dans la région de Sidi Safi a concerné les terrains géologiques marins du Tortonien et du Messinien et continentaux du Vallesien.

Les trois coupes levées dans la région d'Ain Bessal (bassin de la Tafna) ont une lithologie semblable ; Elles sont représentées à la base par la formation des marnes brunes sur laquelle repose en discordance, la formation des marnes beiges suivie d'une formation marno-calcaire. Cette dernière est chapotée par une formation calcaire récifale.

Le travail de base s'est appuyé sur une carte topographique de la région de Béni Saf au 1/25 000 (Beni-Saf 7-8). On a ainsi tenté de réaliser une cartographie lithologique d'un secteur d'une superficie globale de 9km<sup>2</sup>.

La carte obtenue révèle une structure tabulaire de type cuesta parcourue d'une faille de direction générale NNE-WSW.

**Mots-clés :** bassin de la Tafna, Ain Bessal, Miocène supérieur, Cartographie, structure tabulaire.

***CHAPITRE I***  
***GENERALITES***



## I. Introduction

Le bassin de la Tafna fait partie des trois bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie nord occidentale. Les deux autres étant, le bas Chélif et celui de M'Sirda de plus petite taille.

Plusieurs travaux géologiques lui ont été consacrés. Ainsi, GENTIL (1903) fut le premier à explorer et établir un cadre stratigraphique et paléontologique du bassin de la Tafna. La multiplication et la diversification des recherches ont abouti à une meilleure connaissance de ce bassin et notamment à l'établissement d'une carte géologique au 1/50 000 (Guardia, 1995) (Fig.1). Cependant, les terrains sédimentaires du Miocène supérieur et surtout tortono-messiniens marins ne sont pas différenciés d'un point de vue lithologique.

Ce travail propose, dans la continuité des travaux précédents et se basant sur la carte géologique précitée, de réaliser une cartographie plus détaillée de la lithologie des terrains tortono-messiniens marins de la région de Ain Bessal (sud-est de Sidi Safi).

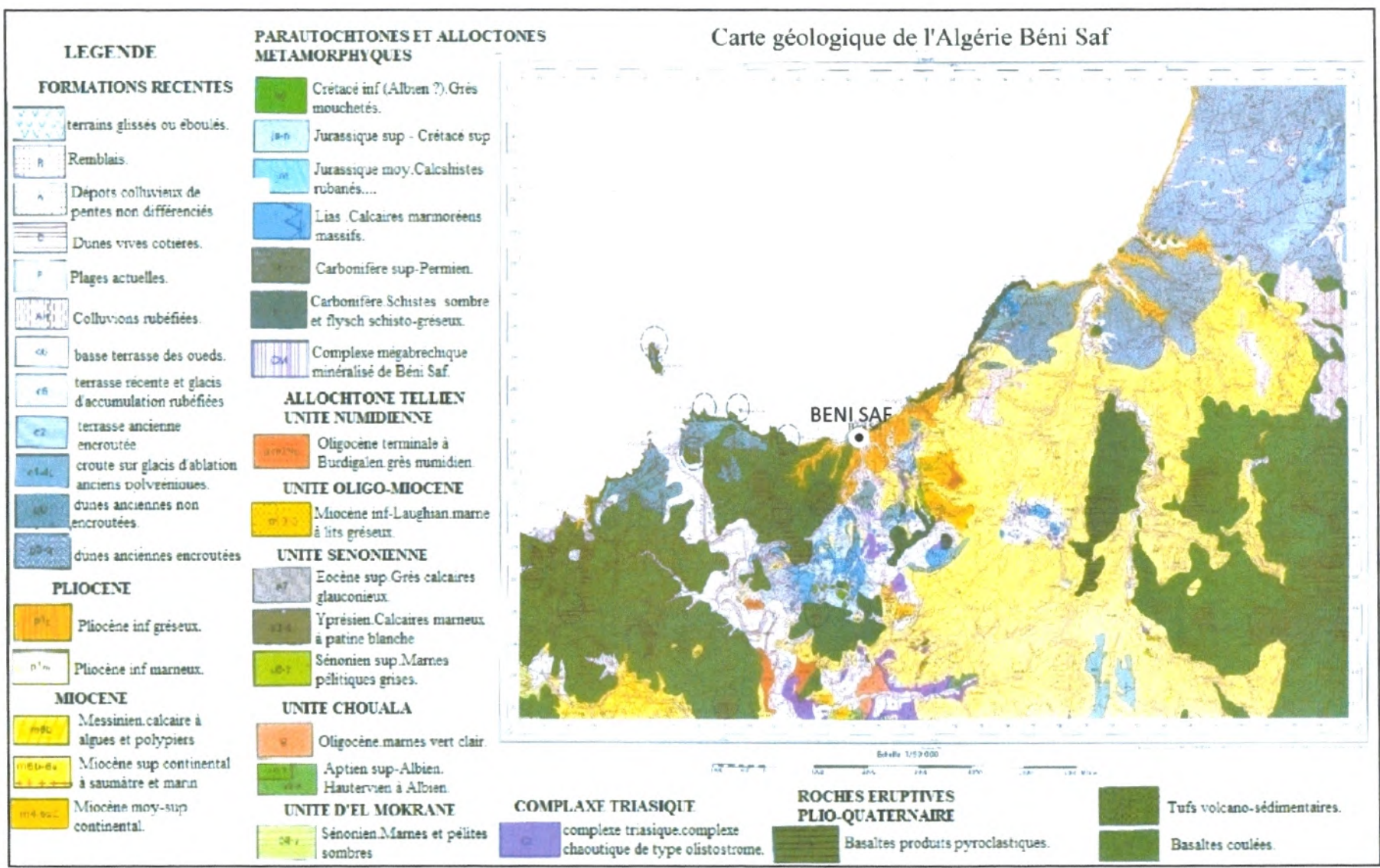


Fig. 1: Carte géologique de la région de Béni Saf (D'après GUARDIA, 1995).

## II. Cadre géographique

### II.1 Situation géographique générale

Les terrains néogènes du bassin de la Tafna se répartissent en grande partie autour de l'Oued Tafna au Nord-Ouest du territoire algérien. Ce bassin est compris entre la Méditerranée au Nord ; les monts des Traras à l'Ouest et les monts de Tlemcen au Sud. A son extrémité orientale et légèrement décalés vers le Sud se trouvent les monts des Sebaà Chioukh que certains rattachent aux Tessala (Fig.2).

### II.2 Localisation géographique du secteur d'étude (Fig.3)

Le secteur d'étude se situe à l'Est, en aval de l'Oued Tafna à environ 10 Km au Sud-Est de la ville de Béni Saf. Il comprend les terrains situés dans différents domaines agricoles et forestiers (au nord, Bled es Safah, au Sud Bled La'aradji, et une partie de Feïd el Ateuch et à l'ouest le Domaine de Ain Bessal). Ces terrains sont traversés par des Oueds comme Oued Boudissa à l'est et Oued Djorf Al Ahmar à l'Ouest. Ce secteur d'étude est limité par la route départementale (D10) du coté ouest, la route nationale (RN) n°35 au sud et les point GPS (1, 2,3) avec :

	X = 649920	X = 6527650	X = 652857
(1)	,	(2)	, (3)
	Y = 3903760	Y = 3903798	Y = 3901066



5

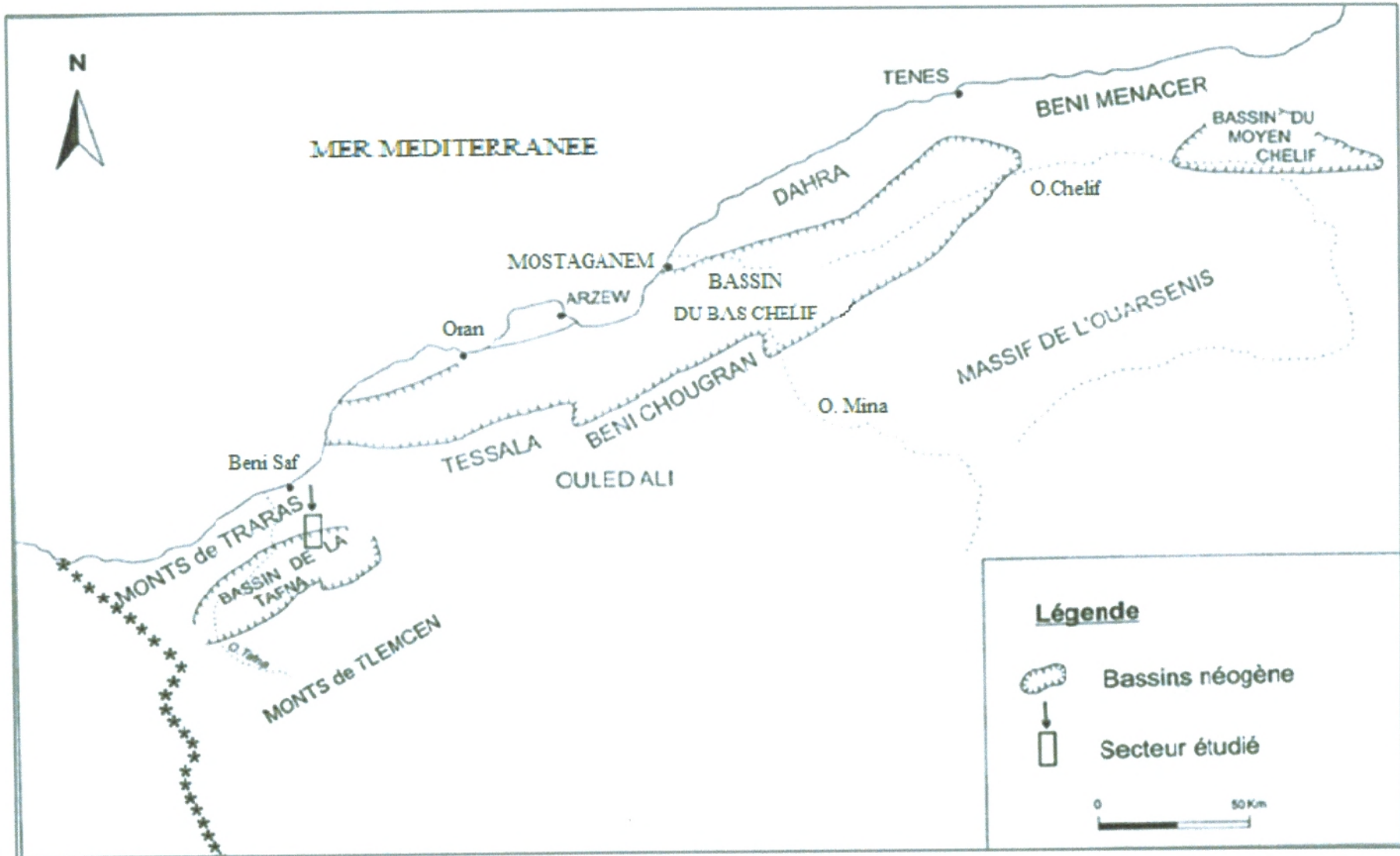
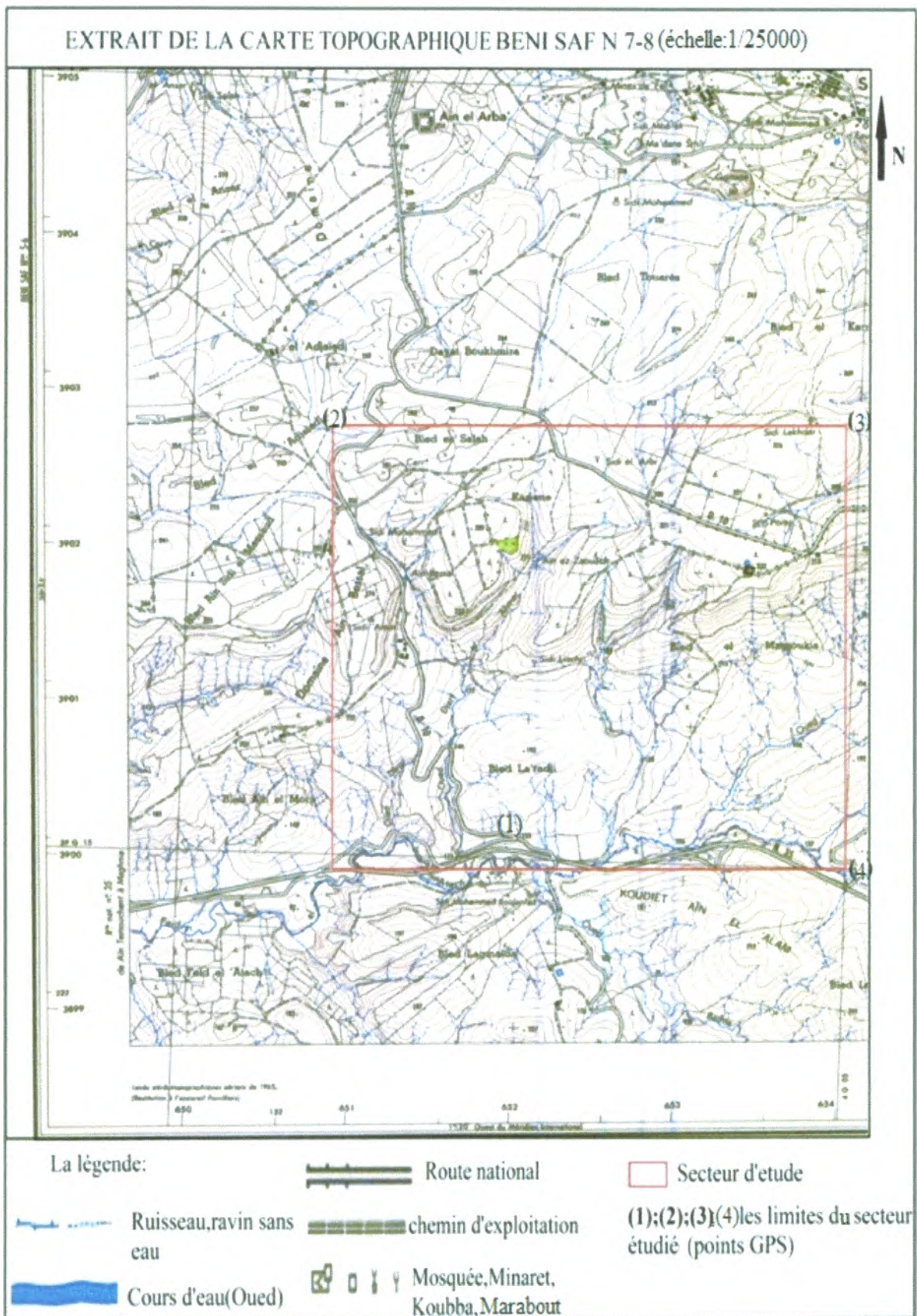


Fig.2 : Bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (D'après PERRODON, 1957 modifiée)



**Fig.3 : Localisation géographique du secteur d'étude.**



### III. Cadre géologique et stratigraphique

Dans le domaine méditerranéen, le Miocène supérieur est marqué par des évènements géologiques très importants. L'un des plus importants reste l'édification de bioconstructions carbonatées.

Selon (PERREDON, 1957), le bassin de la Tafna s'individualise au cours du Miocène inférieur à la faveur d'une transgression marine qui envahi la totalité de l'Oranie occidentale. Il y distingue deux grands cycles sédimentaires contrôlés par les mouvements transgressifs et régressifs de la mer.

Le bassin a connu une sédimentation post – nappe d'âge Miocène moyen qui a été d'abord continental. Il s'agit des dépôts détritiques et hétérogènes constitués de grès parfois conglomératiques et de marnes sableuses qui se sont déposés à la surface des nappes ou dans des grabens (GUARDIA, 1975). Une phase tectonique anté-messinienne a affecté l'ensemble, le matériel des nappes ainsi que les dépôts autochtones.

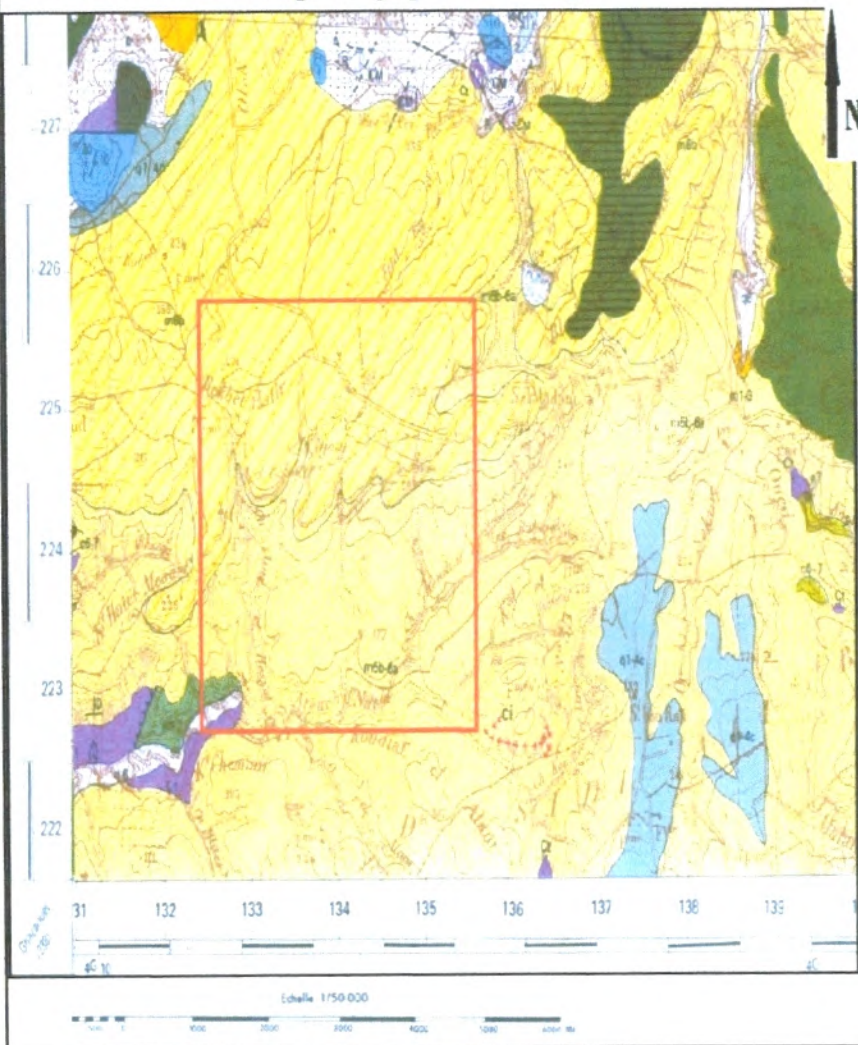
Une sédimentation laguno-marine, d'âge Vallesien (AMEUR CHEHBEUR, 1979), contenant des vertébrés succède aux dépôts continentaux connus sous le vocable « couches rouges » de la Tafna (DALLONI, 1915).

Les terrains marins du Tortonien et du Messinien sont constitués de marnes bleues et de calcaires bioconstruits et affleurent dans des zones comme les Sebaà Chioukh, Sidi Safi et la région de Souk el Khemis.

C'est le maximum de transgression atteint par la mer messinienne (SAINT MARTIN, 1987). Cette construction récifale se voit freinée avec le retrait rapide de la mer toujours à la fin du Messinien (SAINT MARTIN, 1990).

Le Pliocène marin qui ne se retrouve que dans la basse Tafna connaît, à sa fin, une intense activité volcanique plio-quadernaire qui permettra le dépôt de formations volcano-sédimentaires et des épanchements volcaniques importants dans les régions de Béni Saf, Sidi Ben Adda, Ain Tolba et Ain Témouchent (fig. 4).

**Extrait de la carte géologique de l'Algerie : Béni Saf (1995)**



**LEGENDE**

Secteur d'étude.

**Formations récentes:**

- Terrains glissés ou éboulés.
- Remblais.
- Dépôts colluviaux de pentes non différenciés.
- Basse terrasse des oueds (Rhabien).
- Croute sur glacis d'ablation anciens polyginiques.

**Miocène: 2<sup>ème</sup> cycle post nappe:**

- Messinien. Calcaires à algues et polypiers.
- Miocène sup continental à saumâtre et marin (Tortonien sup. Messinien basal)

**1<sup>er</sup> cycle post nappe:**

- Miocène moy-sup continental (Serravallien-ortonien inf?).

**Parautochtone et allochtone métamorphiques:**

- Lias. Calcaires marmoréens massifs clairs.
- Complexe mégabréchique minéralisé de Béni Saf

**Unité Oligo-Miocène:**

- Miocène inf-langhien. Marnes à lits gréseux roux et calcaires gréseux à huîtres.

**Unité Senonienne:**

- Sénonien sup. marnes péluétiques grises et calcaires marneux.

**Unité Chouala:**

- n6-7: Aptien sup albien. calcaires argileux gris et marnes claires
- n3-7: Hauterivien à Albien Marnes vertes à petits lits gréseux et calcaires marneux lités.

**Complexe "Triasique":**

- Complexe "Triasique". Complexe chaotique de type olistostrome continent des éléments de Trias tellien.

**Roches éruptives Plio-Quaternaire:**

- Basaltes: produits pyroclastiques.
- Basaltes: coulées.

**Fig. 4 :** Extrait de la carte géologique de Guardia (1995) montrant le secteur.



#### IV. Historique des travaux

Les plus anciens travaux sont ceux de (POUYANNE, 1877), (POMEL et POUYANNE, 1882) qui avaient signalé la présence de « vrais récifs de coraux » dans les Sebaà Chioukh et les bordures des Traras.

Les travaux de (GENTIL, 1896, 1898, 1903) représentent les premiers grands travaux consacrés à cette région. Il esquisse dans son importante monographie un cadre stratigraphique et paléogéographique en distinguant trois cycles sédimentaires :

- ✓ Le Miocène inférieur (Cartenien).
- ✓ Le Miocène moyen (Helvétien + Tortonien).
- ✓ Le Miocène supérieur (Sahélien) dans le quel sont intégrés les calcaires récifaux de Beni Saf.

(DALLONI, 1915a, b et c ; 1917), attribua les formations calcaires sommitales au Pliocène, contrairement à (GENTIL, 1917 a, b, c ; 1918 a, b) qui les attribua au Sahélien.

Selon (PERRODON, 1957), les séries calcaires de la Tafna sont attribuées à la partie supérieure du deuxième cycle Miocène et en partie au Miocène terminal.

L'utilisation des foraminifères planctoniques permettra à (GUARDIA *et al.* 1974), (GUARDIA, 1975), (SAINT MARTIN *et al.* 1984) d'assimiler une partie des marnes bleues et les calcaires sommitaux du deuxième cycle post - nappe au Messinien.

(SADRAN, 1952 et 1958), (BELLON *et al.* 1984), ont pu donner quelques précisions supplémentaires sur les formations récifales en abordant l'étude des formations volcaniques miocènes.

Les listes du contenu faunistique des formations récifales et pré – récifales étaient établis à partir des travaux de (CHAIX, 1982), (GUERNET *et al.* 1984), (FREINEX *et al.* 1987 a et b) et (SAINT MARTIN, 1982, 1984, 1987 et 1990) sur le Miocène supérieur.

En 1995, les services géologiques de l'Algérie publient une carte géologique de la région de Beni Saf. Cette carte se base sur les explorations et les tracés géologiques effectués de 1964 à 1989 par Pierre Guardia assisté en 1989 par Mahfoud Chabi.

(HAMDANE, 2004), a intégré le traitement des bryozoaires des différentes constructions récifales du bassin de la Tafna dans son mémoire de doctorat.

Des travaux récents menés par les étudiants ingénieurs de l'université de Tlemcen (TOUATI et ABDELLI, 2005) ; (BELKHOUANE, 2005) ; (MAHBOUBI, 2012) se sont intéressés à plusieurs aspects (sédimentologie, paléontologique et biostratigraphique) de la sédimentation du Miocène supérieur du bassin de la Tafna.

## **V. But et méthode du travail**

### **V.1 But du travail**

Le but de ce travail est de cartographier les formations sédimentaires du miocène supérieur de la région de Béni Saf (Ain Bessal).

En effet, les cartes géologiques réalisées en 1995 par le service géologique de l'Algérie : l'exploration et les tracés géologiques ont été effectués de 1964 à 1989 par PIERRE GUARDIA, ne différencient pas les terrains Messiniens. Or, ces terrains sont lithologiquement et stratigraphiquement différents.

### **V.2 Méthode de travail**

#### **V.2.1 Matériel utilisé**

Notre étude a nécessité un travail de terrain couvrant une surface d'environ 9 km<sup>2</sup>, Les levés de détails effectués ont nécessité l'utilisation d'un matériel adapté :

-Une carte topographique au 1/25000 de Béni Saf (N°.7-8) publié par l'Institut Géographique National (136 bis. rue de Grenelle- Paris).

- Le GPS (Global Positioning system).

- Une carte géologique publiée en 1995 par le service géologique de l'Algérie.

- Un carnet de terrain, un marteau, des porte-mines, crayons de couleur, un mètre roulant pour mesurer les épaisseurs lors de levés de coupes et des sacs à échantillons.

### **V.2.b – Stratégie de levé**

Sur le terrain, nous avons choisis la technique des traversées en parcourant un itinéraire préparé d'avance suivant trois trajectoires( A, B, et C) d'orientation (N120°, N82°, N65°) sur la carte topographique au 1/25000 de Béni Saf (N°.7-8) (Fig.5).

A l'aide d'un GPS : système de positionnement par satellites, on a pu retracer nos itinéraires et avoir les coordonnées U.T.M, géographiques et Lambert des points de transition entre les facies.

Au laboratoire, la possibilité de convertir les coordonnées UTM en coordonnées Lambert en les reportant sur la carte topographique au 1/25000 de Béni Saf (N°.7-8) a permis de réaliser une corrélation entre les limites des formations.



***CHAPITRE II***  
***LITHOSTRATIGRAPHIE***

## I. Introduction

L'étude lithostratigraphique a porté sur trois coupes pour différencier d'un point de vue cartographique les formations sédimentaires du Messinien. La coupe (A) est la plus complète de la région.

## II. Localisation et description des coupes

### II.1 la coupe (A)

#### II.1.1 Localisation

Cette coupe a été levée au Sud-Est du domaine d'Ain Bessal le long de la RN 35. Elle est orientée selon un axe NNW-SSE.

Elle a pour coordonnées U.T.M les points suivants :

	X = 651200	X = 651425
Base		Sommet
	Y = 3901100	Y = 3902125

#### II.1.2 Description lithologique et paléontologique (fig.6):

Cette série commence à la base par des marnes brunes (ép.=15 m) à niveaux gréseux chenalisés, sur les quelles reposent en discordance des marnes beiges claires sableuses d'environ 94 m d'épaisseur riches en microfaune calcaire (entre 145 m et 250 m d'altitude) contenant des foraminifères et des charophytes à la base où se trouve un niveau gréseux (ép.=1m) où l'on signale la présence d'huitres de différents états de conservation.

Ces marnes beiges passent à une alternance de niveaux marneux claires à bivalves avec des niveaux calcaires biodétritiques riches en algues, lamellibranches, dents des poissons et radioles d'oursins (ép.=28m).

Cette unité marno-calcaire est relayée par une alternance des niveaux calcaires bioclastiques indurés et des niveaux gréseux à terriers au sommet (8 mètres d'épaisseur).

Une formation calcaire lumachellique termine cette succession lithologique. Son épaisseur est variable atteignant les 12 mètres par endroit dans la carrière de « tuf » exploitée par la cimenterie de Sidi Safi à partir de 280 mètres d'altitude.

Sur le plan biostratigraphique, les différentes études qui ont précédés notre travail indiquent l'apparition des espèces planctoniques marqueurs « *Neogloboquadrina dutertrei* » et « *Neogloboquadrina humerosa* » à la base de la formation marneuse (TOUATI et ABDELLI, 2005), ce qui permet d'attribuer un âge Tortonien supérieur à la formation.

L'espèce *Globorotalia mediterranea* apparait au sommet de cette formation attribuant ainsi un âge Messinien au reste de la coupe.

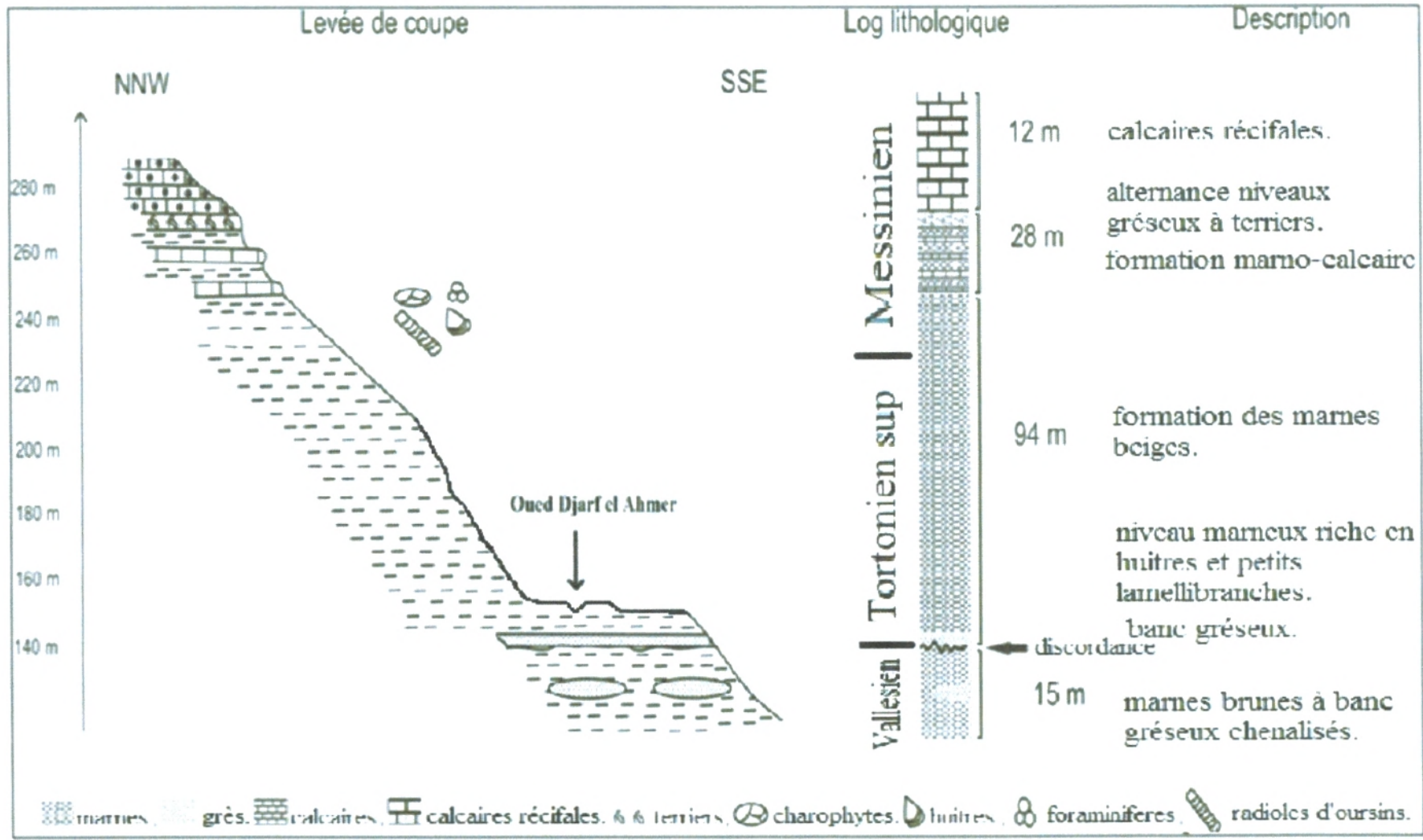


Fig.6 : Coupe géologique et log stratigraphie itinéraire (A).

## II.2 La coupe (B)

### II.2.1 Localisation

Cette coupe a été levée à une distance d'environ 2 km de la coupe précédente. Elle est orientée selon un axe N-S.

Elle a pour coordonnées U.T.M les points suivants :

X = 652303	X = 652264
Base	Sommet
Y = 3902010	Y = 3900150

### II.2.2 Description lithologique et paléontologique (Fig.7)

Cette coupe débute par la formation des marnes brunes sableuses (ép.=17 m), sur la quelle repose en discordance la formation des marnes beiges claires environ (ép. 86m) .Cette formation débute par un niveau gréseux beige plus ou moins friable de 0,5 m d'épaisseur .Ce niveau semble être l'équivalent latéral du banc gréseux débutant la même formation du parcours A.

La formation des marnes beiges succède par la formation marno-calcaire, ce facies est visible sur à peu près 24 mètres d'épaisseur.

Au-delà une importante lacune de visibilité nous empêche de suivre l'évolution du facies.

Cette lacune est due notamment aux terres labourées et aux différents types végétations qui masquent le terrain en plus des encroutements calcaires.



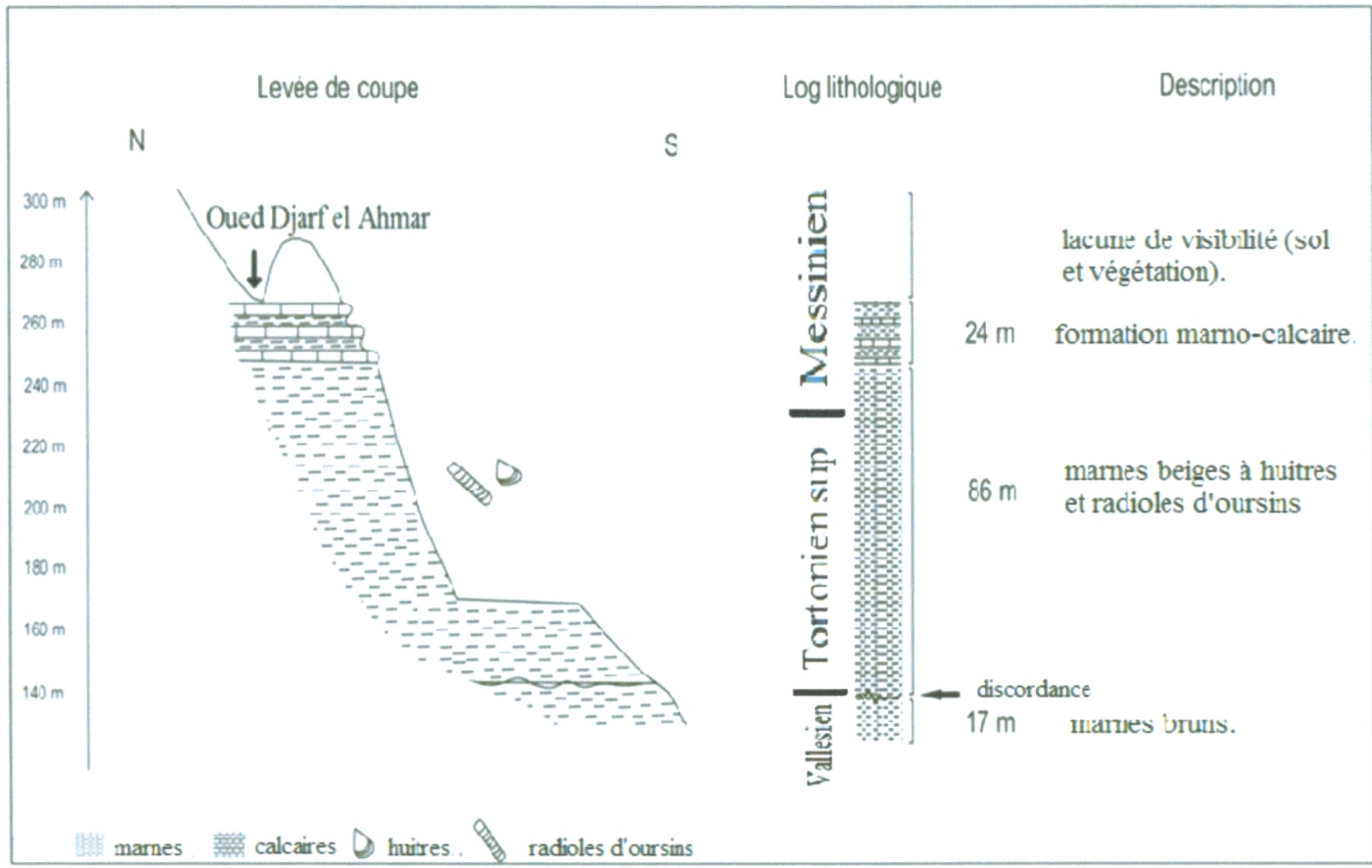


Fig.7: Coupe géologique et log stratigraphie itinéraire (B).

## II.3 Coupe (C)

### II.3.1 Localisation

La coupe (C) est orientée selon un axe NNE-SSW, elle est distante de la coupe (B) d'environ 2 km vers l'Est.

Elle a pour coordonnées U.T.M les points suivants :

X = 653110	X = 653090
Base	Sommet
Y = 3901744	Y = 3900062

### II.3.2 Description lithologique et paléontologique (Fig.8)

Cette coupe commence par la formation des marnes brunes (ép.=14m), un banc microconglomératique (ép.=2m) marque la transition à la formations des marnes beiges claires. Cette unité lithostratigraphique fait environ 90 m d'épaisseur.

La transition entre la formation des marnes beiges et l'alternance marno-calcaire est bien visible sur ce parcours.

Environ 20 à 25 mètres d'épaisseur sont visibles sur le parcours C. Au-delà la végétation et les encroutements dominants masquent les formations géologiques.

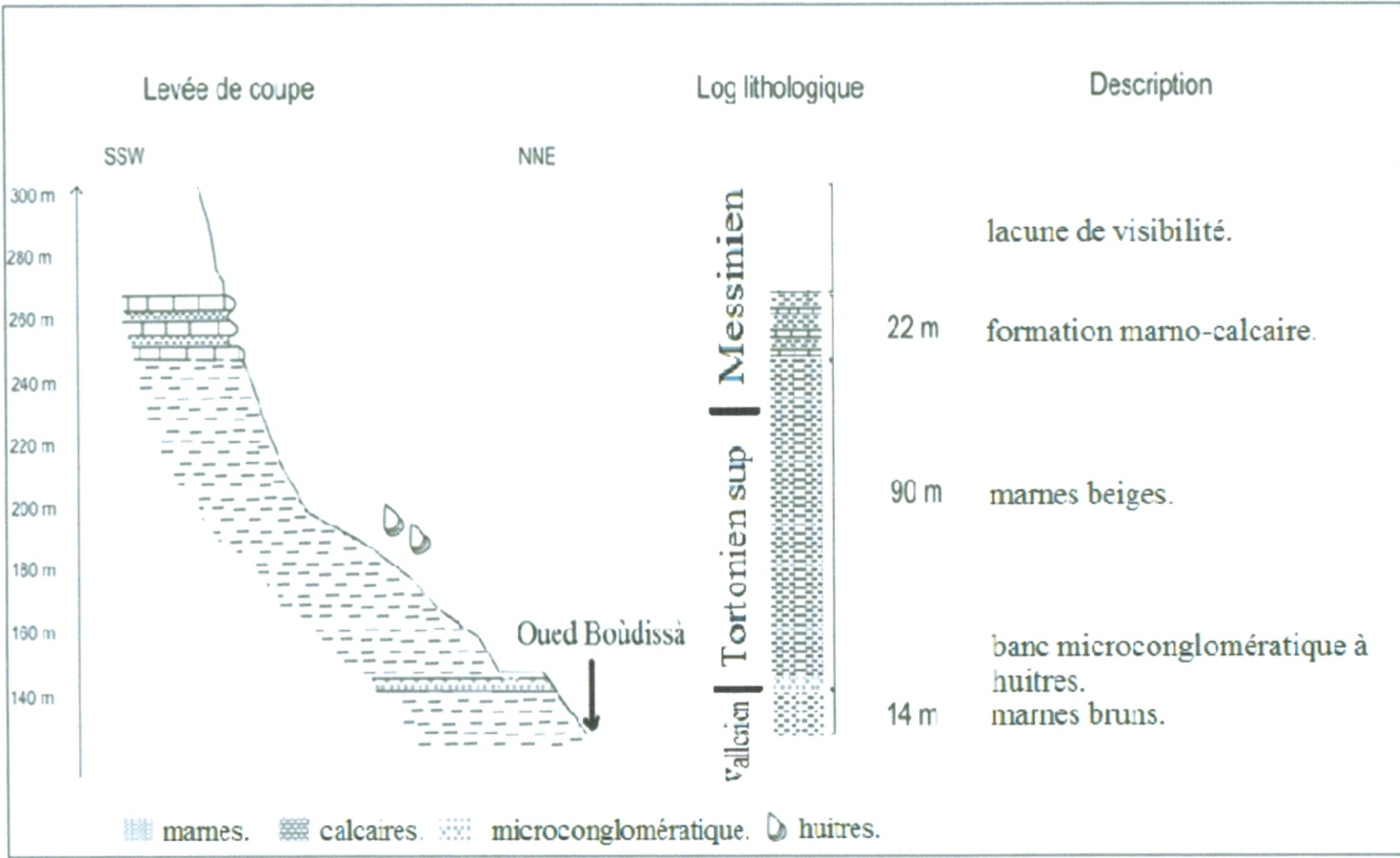


Fig.8 : Coupe géologique et log stratigraphie itinéraire (C).

***CHAPITRE III***  
***CARTOGRAPHIE***

## I. Introduction

*Avant de commencer un travail de levé géologique, il faut se rappeler quelques règles quant à la sécurité et au comportement. Celles-ci sont valables dans notre environnement proche, mais il est évident que dans le cas d'expéditions plus lointaines, d'autres facteurs doivent être pris en compte comme le climat, le relief, l'accueil des populations locales, la faune, etc. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

*On attend évidemment de tout géologue le respect de la nature qu'il parcourt : ne pas abandonner de déchets, ne pas déranger la vie sauvage ; mais aussi, ne pas piller les gisements fossilifères, ne pas excaver outre mesure. Parmi les mesures élémentaires de sécurité : ne pas s'aventurer en terrain difficile (parfois escarpées, grottes, anciennes mines,...) sans avertir de l'endroit où l'on se trouve ; toujours porter un casque en carrière ; ne pas approcher de parois instables après le dégel, etc.(BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Enfin, il ne faut pas se cacher que le découragement est toujours possible : il est parfois bon d'abandonner provisoirement une zone délicate et d'y revenir après réflexion, consultation de la bibliographie, levé de zones connexes, discussions.



## II. La phase préparatoire

Avant d'aborder le levé proprement dit, il est utile de consulter la bibliographie. C'est particulièrement vrai dans un pays de longue tradition géologique comme l'Algérie. Une visite des bibliothèques, une consultation des bases de données donneront une première idée des unités à cartographier, des coupes connues, du style tectonique, des problèmes en discussion, etc. Cette première idée ne doit évidemment pas empêcher de faire preuve d'imagination : encore une fois, une carte géologique est personnelle et reflète la vision que son auteur a de la géologie de la zone qu'il a parcourue.

*C'est bien sûr aussi le moment de se procurer les documents indispensables au levé comme les cartes topographiques, les photographies aériennes, la carte pédologique (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Pour ce travail, l'utilisation des photographies aériennes et de cartes pédologique, n'a pas été nécessaire.

*Dans le cas où l'on est amené à utiliser des unités lithostratigraphiques, il est indispensable d'étudier soi-même soigneusement les coupes types (levé banc par banc). La connaissance détaillée des formations qu'il aura à cartographier permet au géologue de reconnaître celles-ci sans équivoque sur base d'affleurements parfois médiocres et de placer les limites des unités en accord avec l'usage courant. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Le levé banc par banc s'est fait au niveau de la formation marno-calcaire. Cette unité lithologique est constituée de niveaux marneux et de bancs calcaires fossilifères plus ou moins indurés.

*S'il n'existe pas de découpage lithostratigraphique, le géologue aura à proposer ses propres unités. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*



*Il doit alors sélectionner sur sa carte ou à proximité un certain nombre de coupes de bonne qualité, les décrire minutieusement et y définir les limites inférieures et supérieures des unités utilisées. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Le découpage lithostratigraphique proposé par Guardia (1995) comprend un Miocène supérieur continental et marin. Notre travail a consisté en un découpage lithologique des unités lithostratigraphiques prédéfinies. Nous avons tenté de définir et de délimiter les différentes formations marines appartenant au Messinien tel que définies par Guardia (1995).

### **III. Le matériel**

Celui-ci tient en relativement peu de chose : des vêtements solides et étanches, une gourde ; un marteau, des portemines, crayons de couleur et gommes, un rapporteur pour évaluer des épaisseurs lors de levés de coupes ; une boussole et un clinomètre, un carnet de terrain, une carte topographique de notre région d'étude et un porte-carte, des sacs à échantillons, des marqueurs indélébiles, un GPS (Fig.9).

*- **La carte** : l'échelle doit bien sur être en rapport avec le type de levé effectué. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Dans le cas de notre travail on a utilisé la carte au 1/25000 parce qu'il s'agit de levé de détail.

*Les versions bistre ont l'énorme avantage de pouvoir être coloriées. Toujours utiliser la version la plus récente disponible graduation en coordonnées cartographiques(X, Y) et en coordonnées géographiques (latitude, longitude). Afin de faciliter leur maniement, il est commode de les découper au format du porte-carte et de les numéroter.*

*Ne pas oublier également des cartes à échelle plus petite pour se situer dans un contexte régional (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

**-Le porte-carte :** *Idéalement au format A4, il comporte un dos dur capable de maintenir les cartes lorsque l'on écrit dessus, une pochette pour protéger les cartes non utilisées, un dessus transparent pour pouvoir consulter la carte par temps de pluie. Cette combinaison peut être obtenue en associant un porte-document format A4 et une chemise transparente (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

**-Le carnet de terrain :** *Il doit être à l'épreuve du climat (pluie). Ne jamais utiliser de feuilles volantes qui, bien sur, ne demanderont qu'à s'envoler... Au contraire, il faut choisir un carnet solide, quadrillé, de format moyen et en numéroté les pages : c'est souvent pratique pour faire des rappels et des annotations complémentaire. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

**-La boussole :** *De nombreux modèles existent sur le marché. Pour l'usage spécifique du levé de terrain, la boussole doit disposer d'une nivelle à bulle pour en assurer l'horizontalité et d'un système de visée pour effectuer des relèvements. Toujours s'assurer de l'unité utilisée (degrés, grades, millièmes) et du sens de la graduation. La première opération à effectuer est de calculer la déclinaison magnétique de la boussole : la mesure donnée par l'instrument est en effet un angle par rapport au nord cartographique. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Dans le cas de notre travail, on a utilisé la boussole Chaix universelle 5321.

**-Le clinomètre :** *S'il n'est pas inclus dans la boussole. Il est toujours possible d'en fabriquer un au moyen d'un rapporteur et d'un fil à plomb... (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

La boussole utilisée inclus un clinomètre, de plus notre GPS indiquait les altitudes.



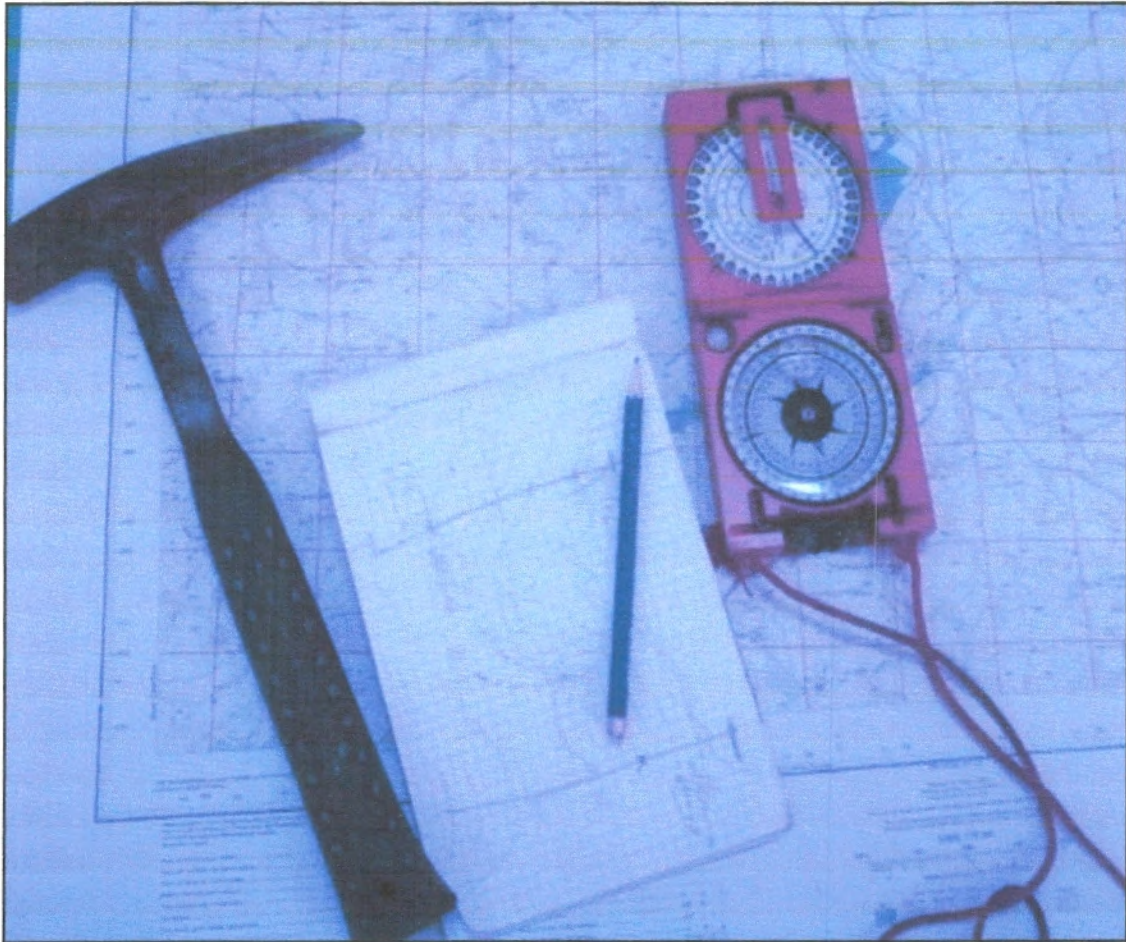


Fig.9 : petit matériel-minimal-du géologue de terrain.

#### IV. Stratégies et techniques de levé

Le levé est essentiellement une phase d'observation.

##### IV.1 Stratégies de levé

*Envisageons d'abord la façon d'organiser le levé :*

*-Suivre les contacts entre les unités cartographiées : cette méthode semble la plus simple et la plus naturelle, puisqu'elle permet de relever directement les limites qui seront portées sur la carte. Dans ce cas, il est d'ailleurs probable qu'une étude attentive des photos aériennes livrerait d'aussi bons résultats. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

*-Les traversées : il s'agit de parcourir un itinéraire préparé d'avance en accumulant les observations au fur et à mesure de l'occurrence des affleurements. Dans des zones pauvres en points de repères, les différents segments de l'itinéraire sont des droites d'azimut connu, parcourues en mesurant les distances au double pas, au podomètre, etc. (l'utilisation d'un GPS rend cette question moins cruciale). Lors de la préparation de l'itinéraire, on retiendra particulièrement les zones les plus propices en affleurements, à savoir les cours d'eau, les escarpements, les bords de routes. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

*Un examen attentif de la carte topographique peut faire gagner beaucoup de temps. En sous-bois, en l'absence de points de repère, les affleurements situés le long d'un cours d'eau sont relativement faciles à localiser à l'aide de l'altimètre, puisque la simple connaissance de l'altitude suffit à contraindre la position (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

-une variante de cette méthode est la cartographie des affleurements : c'est la méthode la plus usitée pour la cartographie de détail. Il s'agit ici de recenser tous les affleurements et de porter sur la carte leur extension réelle. Cette méthode est très objective, puisqu'elle permet à la lecture de se rendre compte immédiatement des faits (les affleurements) sur lesquels repose l'interprétation (les tracés).

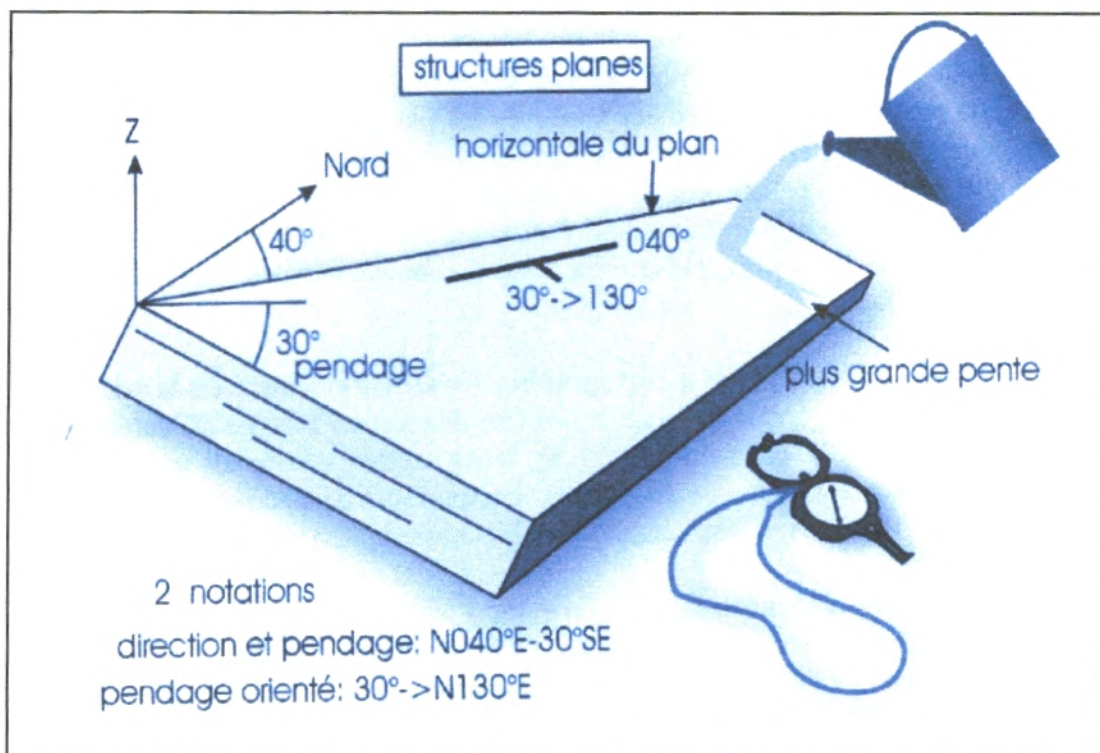
Dans les zones où les affleurements sont rares (en plaine, par exemple), il faut utiliser toutes les ressources disponibles pour récolter de l'information : recensement des cailloutis dans les labours (attention au glissement sur pente), utilisation de la carte des sols, de plusieurs jeux de photos aériennes prises à des époques différents, variations dans le couvert végétal, etc. Parfois, la tarière devient nécessaire et il est alors avantageux de travailler par hypothèse et vérification.



## IV.2 Techniques de mesures de direction et pendages

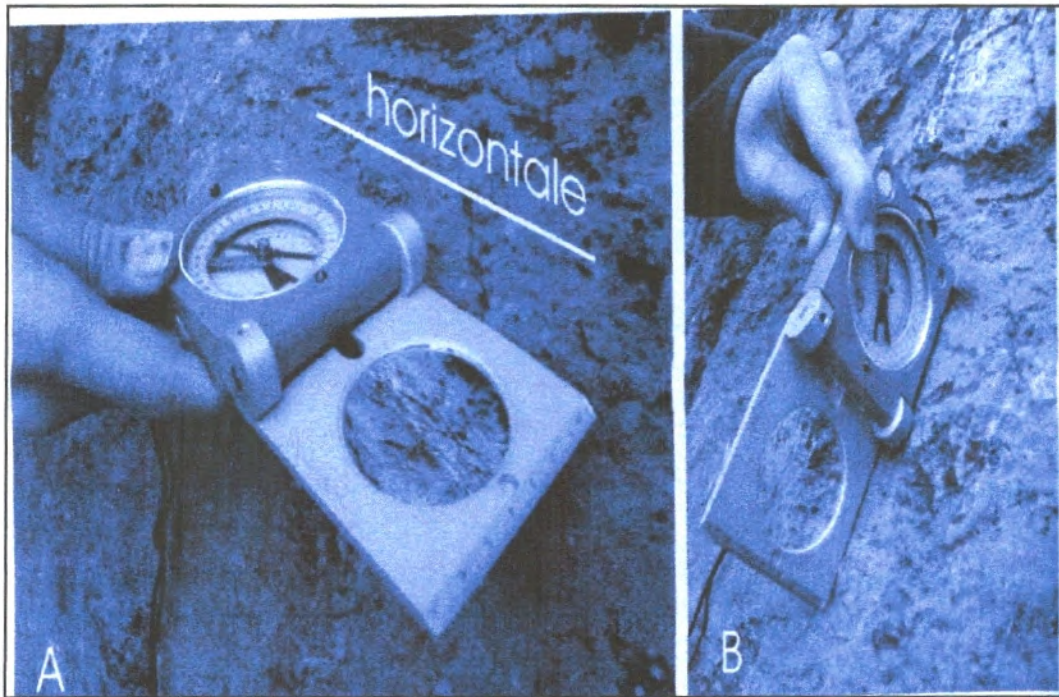
La méthode conseillée est la suivante :

**-direction d'un plan**(plan de stratification, plan de schistosité, plan axial d'un pli, diaclase, plan de faille, etc.) :c'est la direction d'une horizontale de ce plan : (1) placer le talon de la boussole sur la surface ou sur le porte-carte pour niveler de petites irrégularités ; (2) en maintenant le contact, amener la boussole à l'horizontale à l'aide de la nivelle ; (3) faire la lecture (Fig.10, 11). (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).



**Fig.10** : éléments géométriques d'un plan géologique  
BOULVAIN et VAN DER AUWERA (2011).





**Fig.11** : mesure à la boussole des éléments géométriques d'un plan géologique.

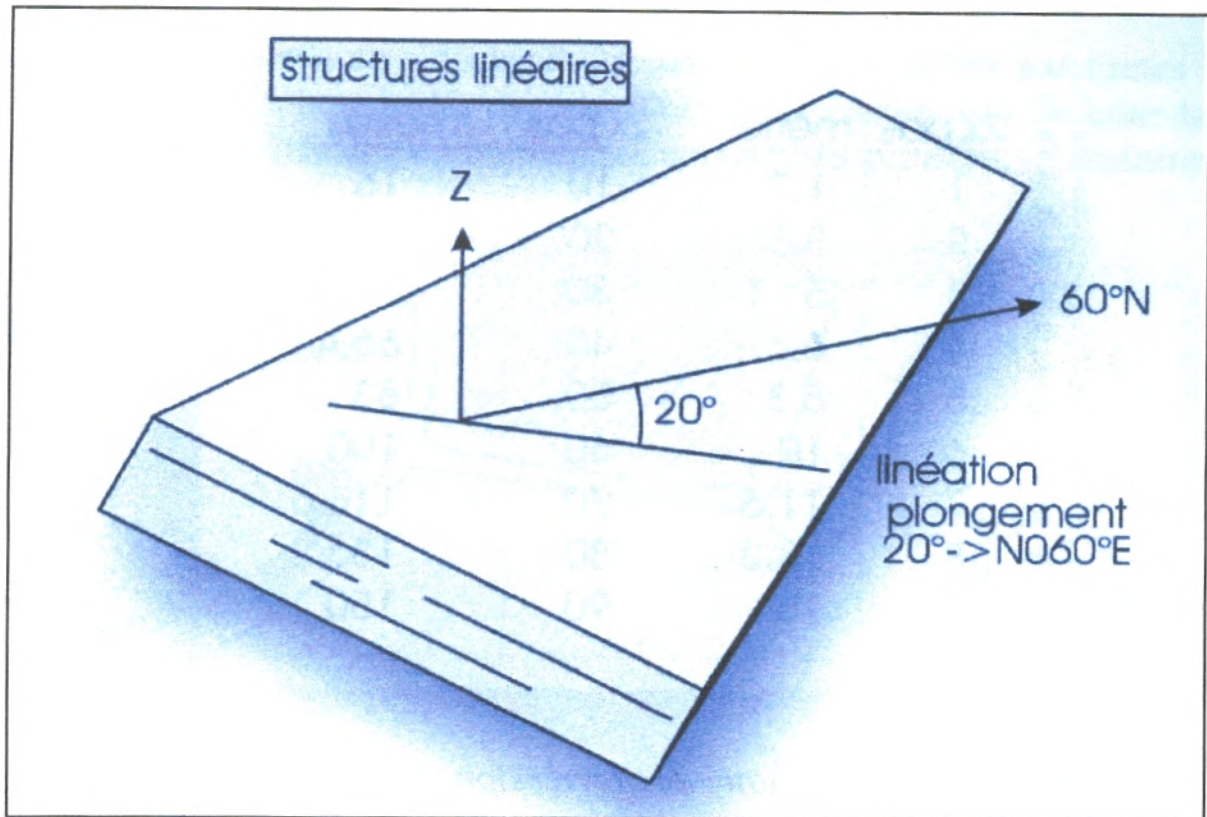
A : mesure de la direction de la stratification. B : mesure du pendage de la stratification BOULVAIN et VAN DER AUWERA (2011).

**-Pendage d'un plan :** (1) placer le clinomètre perpendiculairement à la direction mesurée ci-dessus ; (2) faire la lecture. Remarque : pour des plans à très faible pendage, il peut être plus facile de déterminer d'abord la direction de plus grande pente en laissant s'écouler un peu d'eau sur la surface, mesurer le pendage et ensuite déterminer la direction de l'horizontale du plan, à  $90^\circ$  de la direction de plus grande pente. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).

**-Enregistrement des mesures** soit direction/pendage :  $N040^\circ E/30^\circ SE$ , soit pendage orienté :  $30^\circ \rightarrow N130^\circ E$ . (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).

**-Direction d'une linéation**(charnière d'un pli, ride de courant, alignement de minéraux ...) : c'est la direction d'un plan vertical passant par cette linéation : (1) déposer le porte-carte sur la linéation en le maintenant vertical ;(2) placer la boussole contre le porte-carte et l'amener à l'horizontale ; (3) faire la lecture (Fig. 12). (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).





**Fig.11** : éléments géométriques d'une linéation

BOULVAIN et VAN DER AUWERA (2011).

## V. Se localiser et localiser les affleurements

Il s'agit d'une étape très importante du travail de levé : un affleurement mal localisé est pire que pas d'affleurement du tout. Il faut être sûr de l'endroit où l'on se trouve de manière à pouvoir localiser tout nouvel affleurement à un millimètre près (sur une carte à 1/ 10.000, cela représente bien sûr 10m).

*Afin de parvenir à ce degré de précision, différentes méthodes sont possibles :*

*-utilisation des points de repère de la carte : c'est la plupart du temps possible, grâce à la qualité des cartes. Il faut avoir de l'imagination quant aux points de repère : croisement de routes ou de chemins, bâtiment, mais aussi angle d'une prairie, d'une sapinière, confluence, arbre, etc. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

*Notons que sur la plupart des cartes, les routes ne sont pas figurées en largeur réelle : il faut mesurer par rapport au centre des ouvrages. N'oublions pas aussi que certains traits caractéristiques évoluent dans le temps : une prairie, mentionnée comme telle sur la carte peut avoir été plantée en sapins depuis lors, d'où l'utilité de disposer des versions les plus récentes.*

*- à partir d'un point connu, il est toujours possible d'effectuer un **cheminement** au double pas et à la boussole : viser un point de repère situé approximativement dans la direction de progression, noter son azimuth, ensuite s'y rendre en comptant le nombre de double pas. Reporter distance et azimuth sur la carte. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Les point repères que nous avons le plus utilisé sont les point d'intersection des routes :

*-Point(1) du secteur d'étude ; Sid Liachi (palmier entourant un tumulus de pierre) (photo 7).*

*-Point(2) du secteur d'étude ; l'intersection de l'oued Djerf El Ahmar avec RN 35(photo 9 a, 9 b).*

***-le relèvement :** c'est une technique de positionnement utilisée en navigation côtière, topographié, randonnée, etc. il s'agit de mesurer à boussole l'azimut de trois points de repère connus et de reporter leur anti-azimut sur la carte à l'aide du rapporteur. La position est à l'intersection des droites de relèvement). Si les droites forment un triangle et si celui-ci est plus petit ou égal à 1mm, il suffit de pointer le centre du triangle d'erreur. Si le triangle d'erreur est plus grand, il faut contrôler au moyen d'une visée sur un quatrième repère ou à défaut se remémorer la liste des erreurs possibles et refaire les visées sur les trois premiers...*

*Dans le cadre de la géologie de terrain, c'est évidemment le positionnement en temps réel qui nous intéresse. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Le GPS (Global Positioning System) : il s'agit d'un système de positionnement par satellites développé par l'US Département of Défense. Le système européen Galileo devrait dans un avenir proche, assurer la même fonction.

Nous avons utilisé un GPS de marque Garmin, qui nous facilite le repérage de notre positionnement et reconstitution du tracé de notre cheminement.

## VI. Face à l'affleurement...les données à collecter

*Il s'agit ici de la liste des choses à voir et à faire en face de tout affleurement.*

### VI.1 Eléments structuraux

*Il faut trouver la polarité des couches sédimentaires : où se trouvent le haut et le bas au moment du dépôt C'est une étape parfois difficile qui demande un peu de patience. Ci-dessous, quelques critères de polarité, choisis en fonction de leur valeur et de leur fréquence. (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

*-La stratification : est probablement la surface la plus importante à repérer, puisque les limites lithologiques lui sont généralement parallèles et que son allure détermine les plis et failles de la carte. Dans la recherche de la stratification, il faut faire usage des critères suivants :*

- Contact de deux lithologies différentes*
- Alignement de fossiles, de coqueaux, de cavité...*
- Présence d'une Lamination.*

*-Alignement de nodules, avec prudence (dans certains cas, les nodules se sont formés - ont été réorientés- en fonction de contraintes ultérieures) (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

Notre terrain d'étude se présente en structure tabulaire, la définition de la polarité des couches n'a pas été difficile.



*-Les diaclases :* sont des cassures des roches sans déplacement contrairement aux failles. Elles sont souvent parallèles aux plans de faille, d'où l'importance de leur mesure (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).

*-La schistosité :* correspond au débit en feuillets de certaines roches. Le plan de schistosité représente le plan d'aplatissement de la matière lors de cette déformation. Il est donc perpendiculaire à l'axe de raccourcissement maximum (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).

*-Les failles :* à l'échelle de l'affleurement doivent être identifiées et caractérisées par leur direction, pendage, sens et rejet ; les failles seront dessinées dans le carnet de terrain et identifiées : failles normales, inverses, décrochement et de charriage (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).

Nous n'avons pas rencontré de miroir de faille ou d'indice probant de l'existence d'élément structural cassant.

Par contre l'examen de la carte topographique au niveau de Oued Djarf El Ahmar (parcours A) fait supposer le passage d'une faille.

En effet, nos observations de terrain font ressortir ce qui suit :

Le lieu dit Ain ez Zaouàch situé à plus de 250 mètres d'altitude est constituée par la formation des marnes beiges claires.

Or, au Nord de Oued Djarf El Ahmar à 250 mètres d'altitude affleure déjà la formation marno-calcaire. Ce décalage ne peut s'expliquer que par un mouvement de faille, qui a créé un soulèvement du côté sud de Oued Djarf El Ahmar. Cette dernière serait donc de direction ENE-WSW (fig.)

*Dans certains cas, on peut être confronté à une discordance stratigraphique : un ensemble de roches a subi une phase de plissement et d'érosion et est surmonté par un ensemble plus récent. A noter que les deux ensembles de roches peuvent être plissés par la suite (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*



## VI.2 Lithologie et contenu fossilifère

*Il faut caractériser le plus objectivement possible la roche qui affleure : un autre géologue devrait pouvoir se représenter sans ambiguïté la lithologie de l'affleurement à la lecture de la description. Il faut donc être soigneux dans sa description et utiliser des termes précis, à signification bien établie et connue du plus grand nombre qu'importe si ces termes sont anglais.*

*L'identification des fossiles fait partie de la description de l'affleurement. Une identification, même sommaire des découverts paléontologique, ne peut qu'aider à l'interprétation. De plus, il est utile de conserver et étiqueter les fossiles (n° d'affleurement) (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

*Enfin, dans le cas d'affleurements composites, il est nécessaire de faire un croquis (variations lithologiques dans les trois dimensions, relations géométriques entre les différents facies) ou de dessiner une colonne lithologique (évolution de la lithologie au cours du temps) (BOULVAIN et VAN DER AUWERA, 2011).*

## VII. Report des données

*En résumé, le carnet de terrain doit comporter :*

*En début de campagne :*

- La région du levé, son but ;*
- La déclinaison magnétique de la boussole ;*
- La table de conversion double-pas/mètre ;*

*Un résumé des recherches bibliographique (stratigraphie, tectonique, géomorphologie, ...)*

*À chaque affleurement :*

- Le numéro d'affleurement suivi du numéro de la découpe de carte ;*
- La localisation de l'affleurement (coordonnées et description).*
- La nature de l'affleurement et ses dimensions.*
- Les éléments géométriques (pendage, plis, failles, polarité) ;*

*La lithologie.*

Sur la carte de terrain figurent au crayon :

Pour chaque affleurement :

- L'extension et le type d'affleurement (en place, débris, carrière) ;
- Le numéro de l'affleurement ;
- Les données géométriques : direction et pendage de la stratification, de la schistosité, des plans axiaux des plis (Fig.13). BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).

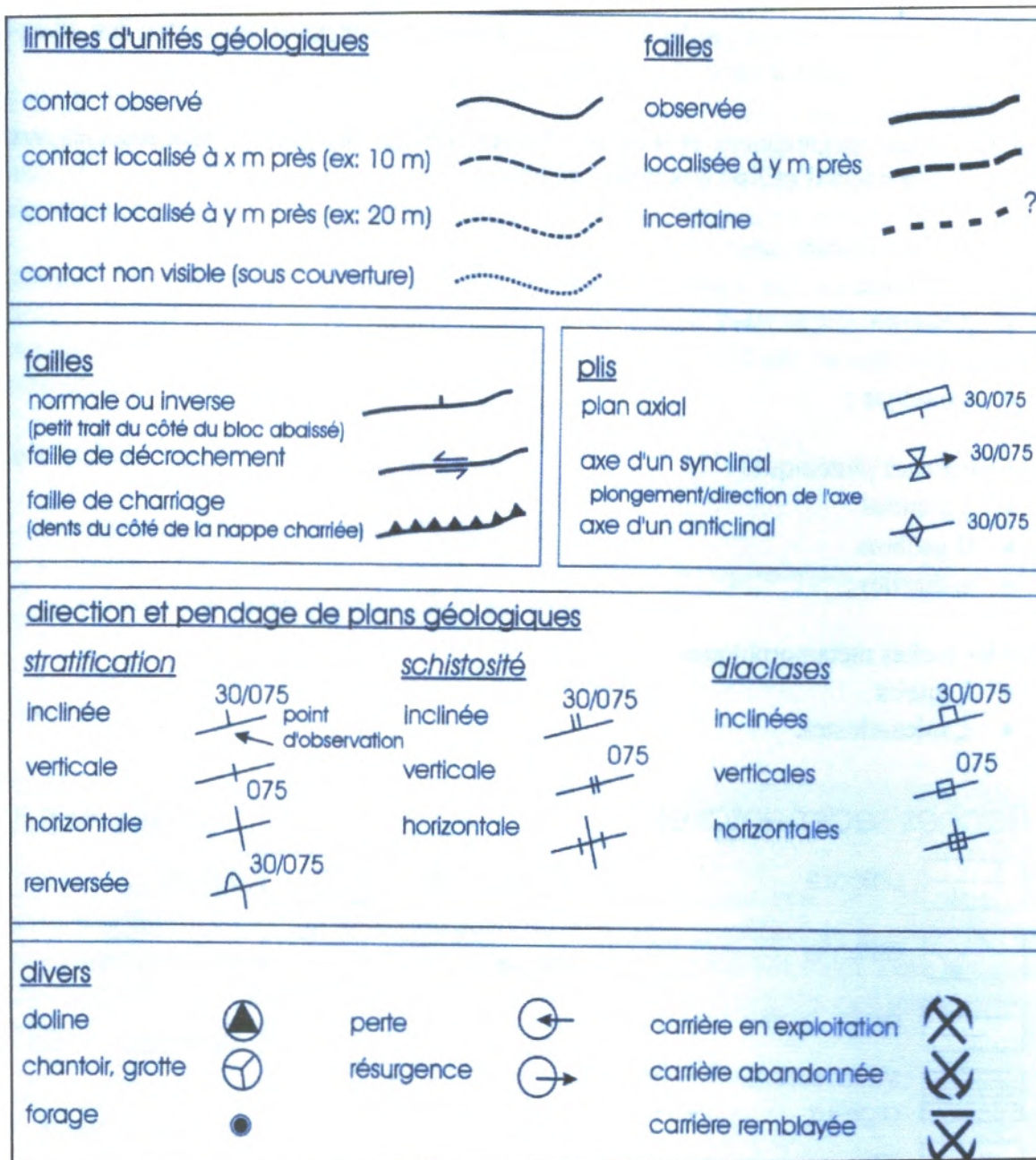


Fig.13 : principaux symboles utilisés en cartographie géologique  
BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).

*-Autres indications : tout ce qui est jugé utile tracé des limites géologiques : rupture de pente, zones humides et changement de végétation.*

*-Les tracés des limites des unités cartographiées, les failles, les plis majeurs. BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).*

*Ce travail de mise au net permet de :*

*-Limiter la gravité d'une perte du carnet de terrain ou de la carte ;*

*-Améliorer la lisibilité des données ;*

*-Contrôler la cohérence des informations ;*

*-Mettre en évidence les zones où l'information est insuffisante et préparer l'itinéraire du lendemain ;*

*Il faut également reporter toutes les indications de la carte de terrain sur une carte de bureau, non découpée ; tout comme sur la carte de terrain, les éléments géométriques sont reportés soigneusement à l'aide du rapporteur.*

*Enfin, il faut colorier la carte en respectant si possible les teintes et les figurés conventionnels et en accentuant la couleur sur les affleurements. BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).*

### **VIII. Le levé banc par banc**

*Il s'agit d'une technique de levé utilisée plus fréquemment par le sédimentologue ou le stratigraphe que par le cartographe. Ce dernier est cependant amené à pratiquer le banc par banc pour se familiariser avec la lithologie de détail d'une unité géologique (c'est la seule manière d'être à même d'identifier cette unité sur la base d'affleurements très réduits). BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).*

On a déjà mentionné que le levé banc par banc s'est fait au niveau de la formation marno-calcaire. Cette unité lithologique est constituée de niveaux marneux et de bancs calcaires fossilifères plus ou moins indurés.

Le pendage des bancs indurés  $\approx 0$  a confirmé la structure tabulaires étudiés.



## IX. Le tracé des cartes géologiques

Dans le cas des séries sédimentaires, une carte géologique moderne **ou carte lithostratigraphique** est un document qui montre la nature, la distribution **et la** structure des unités cartographiées, en tenant compte de leur succession temporelle.

### IX.1 Le concept de formation

*Une formation est définie sur base d'un lithostratotype, c.-à-d. d'une coupe de référence, accessible, ou l'on peut observer la lithologie de la formation et également sa base et son sommet.* BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).

Une fois désigné, le stratotype doit être identifié clairement par une localisation géographique et la formation doit y être caractérisée par une colonne lithologique détaillée.

Le choix des limites de la formation est guidé par des critères lithologiques et non biostratigraphiques. Il faut choisir des limites qui faciliteront la cartographie : changement important de lithologie, banc repère facile à identifier, surface remarquable, etc. Il est évident que si certains fossiles sont abondants ou caractéristiques, ils interviendront dans la définition de la formation.

### IX.2 Nom et rang des unités lithologiques

*Les unités lithostratigraphiques sont hiérarchisées. Voici les différents termes utilisés et leur équivalent anglais :*

- ✓ **Groupe (group)** : deux ou plusieurs formations ;
- ✓ **Formation** : unité fondamentale de la lithostratigraphie, destinée à être cartographiée ;
- ✓ **Membre (member)** : unité mise en évidence au sein d'une formation, sans forcément pouvoir être cartographiée ;
- ✓ **Lit (bed)** : couche au sein d'une formation. BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).



Notre travail a permis de distinguer entre 4 unités lithologiques voire lithostratigraphiques qu'on peut classer au rang de formation. Il s'agit de :

1- La formation des marnes brunes gréseuses : cette unité remarquable par son homogénéité. Elle est constituée de marnes jaunes légèrement sableuses ou s'intercalent des niveaux gréseux, parfois microconglomératiques, chenalisés. c'est une unité continentale (présence de charophytes) très épaisse par endroits et largement étalée connue dans la littérature sous le nom de formation de Faid El Attech et datée de Vallesien. Elle couvre toute la partie Sud de notre secteur d'étude, elle est donc cartographiable, tous ces éléments justifient son statut de formation.

2- La formation des marnes beiges : elle repose en discordance sur la formation précédente, c'est une unité marine (présence de foraminifères planctoniques et benthiques, lamellibranches, radioles d'oursins, huitres ...). Cette unité occupe le centre en une large bande d'Est au Ouest. Son épaisseur moyenne est de 100 mètres. Elle présente une unité faciologique remarquable ceci facilite sa cartographié.

Ce qui en fait une unité lithologique bien différenciée de celles qui l'encadrent et justifié son rang de formation.

3- La formation marno-calcaire : constituée de deux membres :

a) Membre inférieur : c'est une alternance de niveaux marneux beiges claires sableux riche en foraminifères et en petits lamellibranches et de bancs calcaires plus ou moins indurés, fossilifères. Contenant surtout des moules de petits lamellibranches. Ces bancs ont un pendage subhorizontal. L'épaisseur globale de ce membre est de 20 mètres à la moyenne (coupe A).

b) Membre supérieur : constitué d'une alternance de niveaux marneux plus ou moins indurés et de niveau gréseux à terriers. Son épaisseur réduite (8 mètres) au niveau de la coupe A.

A fait que nous n'avons pas pu le cartographier comme une unité lithologique à part.

C'est donc toute la formation marno-calcaire (28 mètres) qui a été cartographiée.

4- Le calcaire récifal : cette unité est constituée d'un calcaire bioclastique plutôt lumachellique. une importante accumulation de coquille de lamellibranche forme l'essentiel de ce facies, des algues à lithothamniées et quelques espèces coralliennes ont construit ce calcaire. Son épaisseur est 12 mètres (coupe A).

Ce facies est remarquable sur toute l'étendu Nord du Bassin de la Tafna ce qui justifie son identification en tant que formation cartographiable à l'échelle du Bassin.

### IX.3 Age et épaisseur des formations

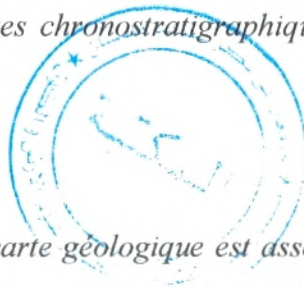
*La légende d'une carte lithostratigraphiques permet d'attribuer que pourrait ressentir un utilisateur, habitué aux anciennes cartes géologiques qui représentaient des assises, unités de même âge, quelle que soit la lithologie.*

*L'échelle de la carte, si elle n'a pas d'influence directe sur le choix des formations utilisées, contingente évidemment leur représentation cartographique. Il est évident que sur une carte à 1/10 000, on ne représentera que difficilement des formations à pendage élevé de moins de 30 m d'épaisseur. Il s'agit alors d'opérer des regroupements des formations suivant la parenté lithologique et/ou la praticabilité sur la carte de manière conventionnelle par un trait.*

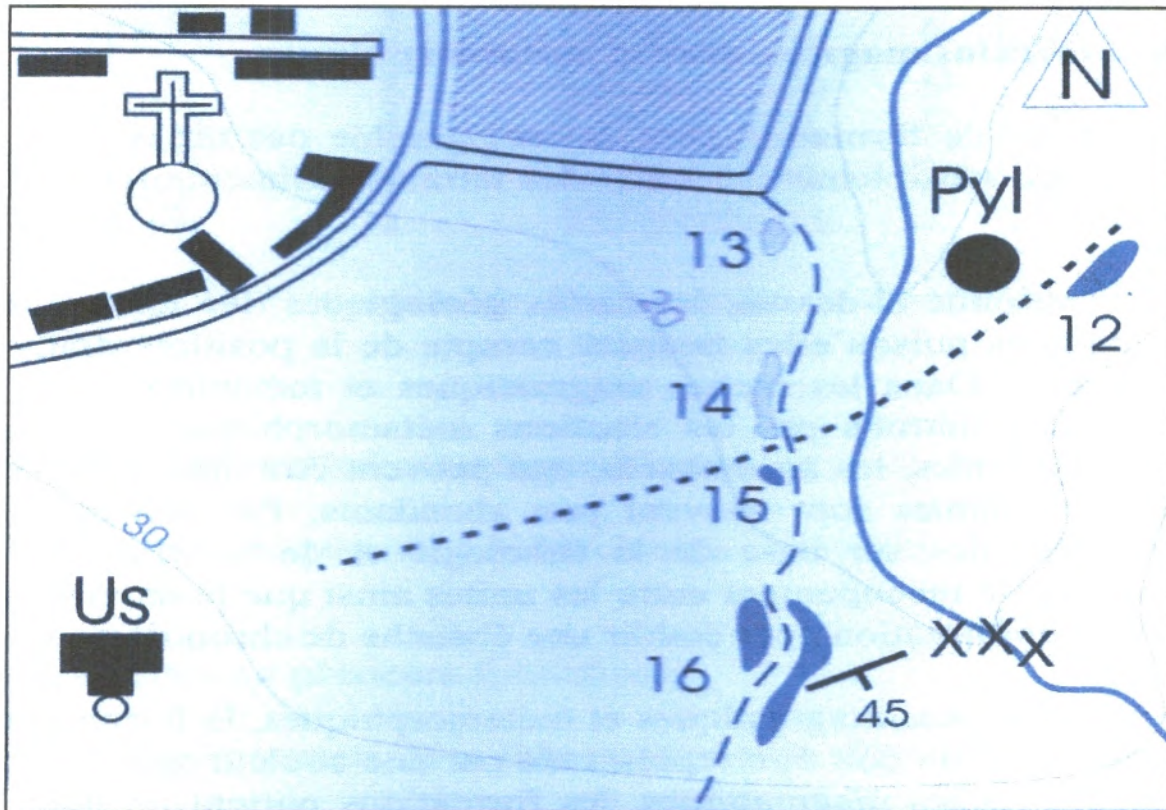
*A plus échelle encore (cartes géologiques d'un pays entier, d'un continent, du monde), les cartes lithostratigraphiques ne son plus réalisables et les unités représentées sont des étages, des séries, ... c'est -à-dire des unités de même âge. il s'agit dans ce cas de cartes chronostratigraphiques BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).*

### IX.4 Le tracé

*En théorie le tracé d'une carte géologique est assez simple. Les limites entre les unités cartographiées (les formations) sont parallèles à la direction des couches. Si les éléments géométriques ne peuvent être déterminés à proximité de la limite (absence d'affleurement de bonne qualité), une certaine extrapolation est possible BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011). (Fig.14)*







**Fig.14** : tracé d'une limite géologique à partir des affleurements et à l'aide d'une direction mesurée sur un autre affleurement (le 16). Le point 12 contraint également le tracé BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).

Sur la carte, il est recommandé d'utiliser des symboles différents (traits pleins, tirets, pointillés) suivant le degré d'exactitude de la limite géologique (voir Fig.13).

#### X.4.1 Géomorphologie

*Dans beaucoup de cas, la nature lithologique du substrat marque le paysage par des différences de sensibilité à l'altération. Des grès au sein de successions schisteuses formeront par exemple des crêtes que l'on pourra cartographier. C'est également le cas d'édifices volcaniques dans des roches plus tendres comme des marnes* BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).

*L'étude géomorphologique donne évidemment des résultats particulièrement fructueux dans le cas de roches à lithologie très dissemblables.*

*L'altération différentielle induit alors des différences de relief très marquées entre les lithologies différentes BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).*

L'examen de la carte topographique met en évidence une topographie en forme de cuesta, avec tous les éléments orographiques qu'une telle structure comporte (revers de cuesta, rupture de pente, front de cuesta).

Le revers de cuesta est constitué par les formations les plus dures. A savoir la formation des calcaires récifaux et la formation marno-calcaire.

Les deux formations forment en définitif le plateau de Sidi Safi au Nord, dont Bled es Safah constitue une partie. La formation calcaire récifale par sa dureté, résiste mieux aux facteurs d'érosion et reste donc en relief.

La formation marno-calcaire moins dure que la précédente reste, néanmoins, plus dure que la formation sous jacente (marnes beiges claires). C'est au niveau des rebords de la formation marno-calcaire que se forment des talus de pente variable (parfois presque en falaise).

#### **X.4.2 La végétation**

*La végétation naturelle est adaptée au type de sol sur lequel elle se développe. Les facteurs les plus importants sont le degré d'humidité (et donc la nature plus ou moins imperméable du substrat) et sa composition chimique, spécialement sa nature calcaire ou non calcaire BOULVAIN et VANDER AUWERA (2011).*

Effectivement, la végétation de cette région change selon la nature des roches sous-jacentes. Ainsi, une végétation courte mais dense de type buissons recouvre une grande partie de la formation calcaire récifale et marno-calcaire.

L'oued Djerf AL Ahmar constitué d'encroutements et de sols est couvert d'une végétation plus dense et impénétrable.

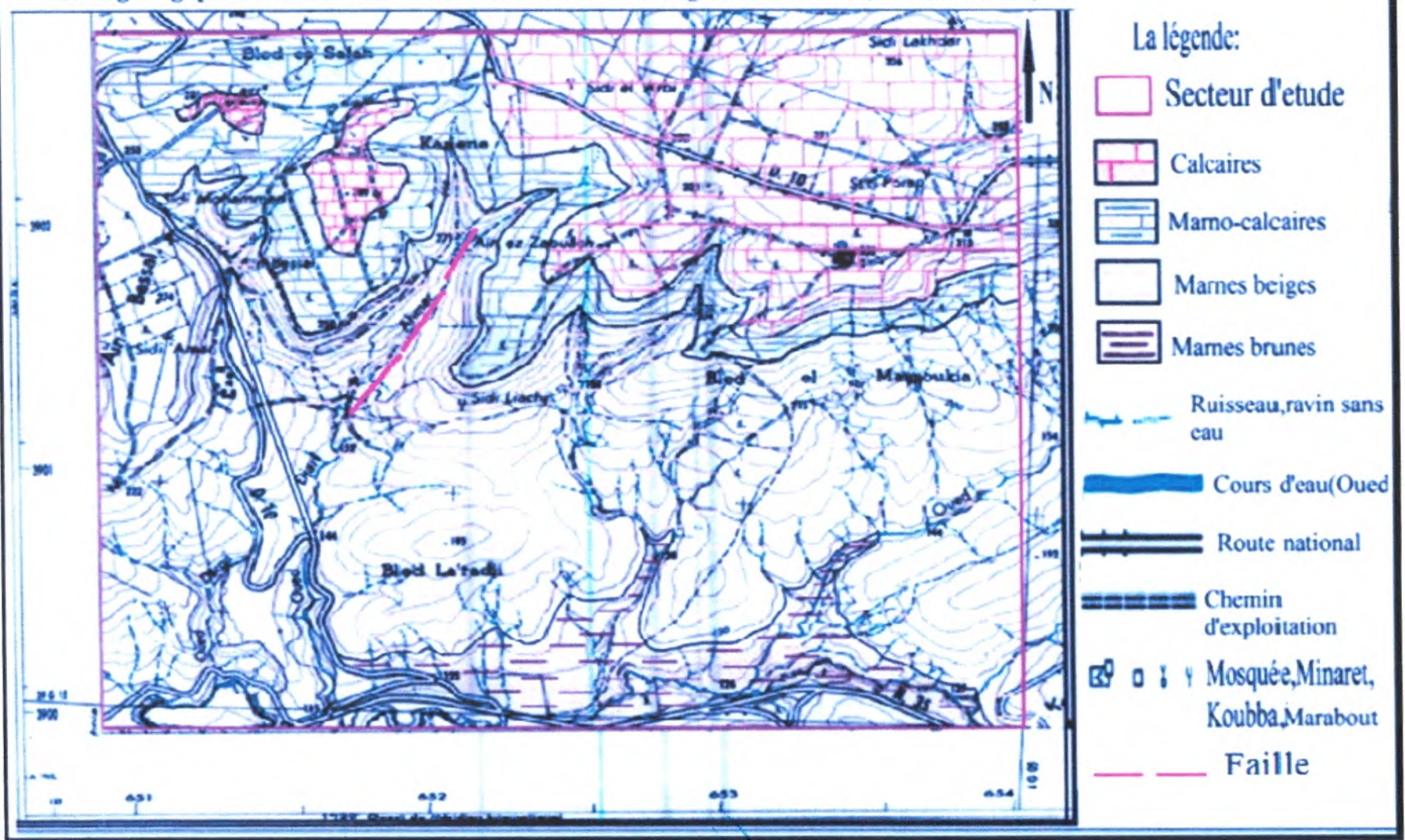


L'intervention humaine se voit dans le reboisement d'une grande surface en crête de la région d'Ain Zaouch où un petit forêt couvre l'ensemble du domaine.

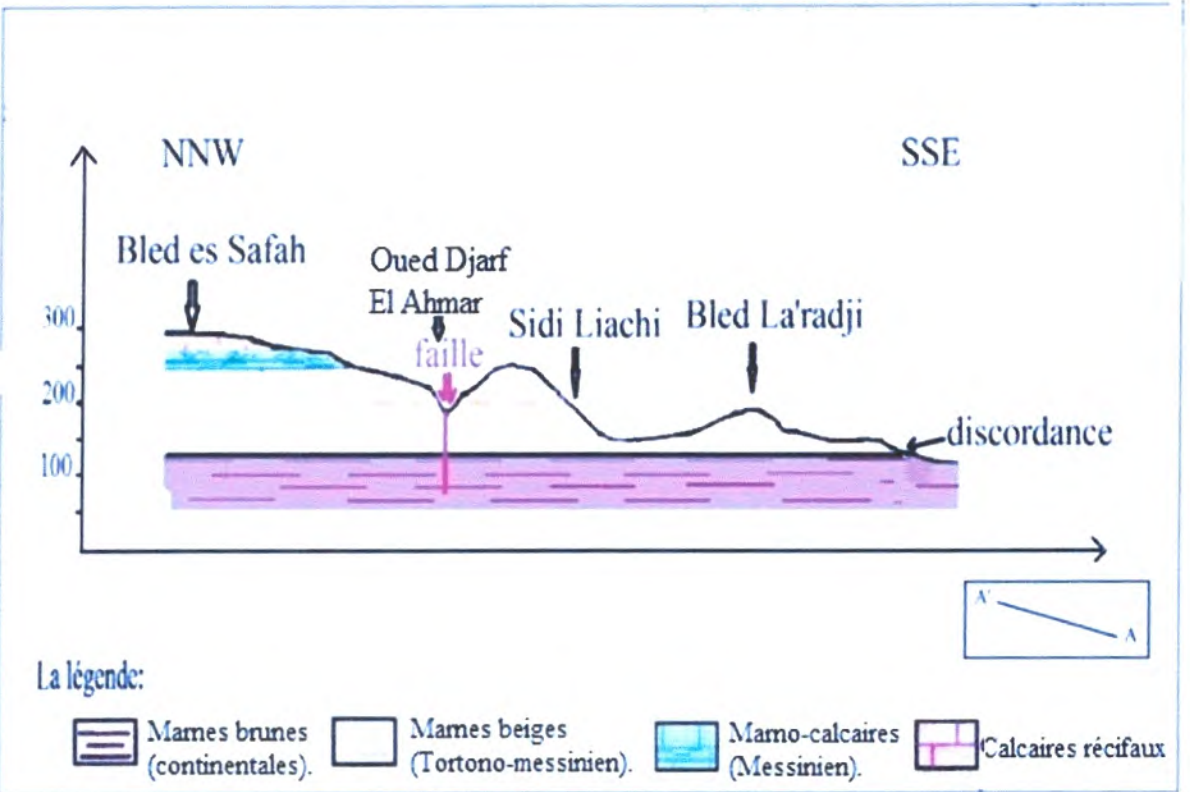
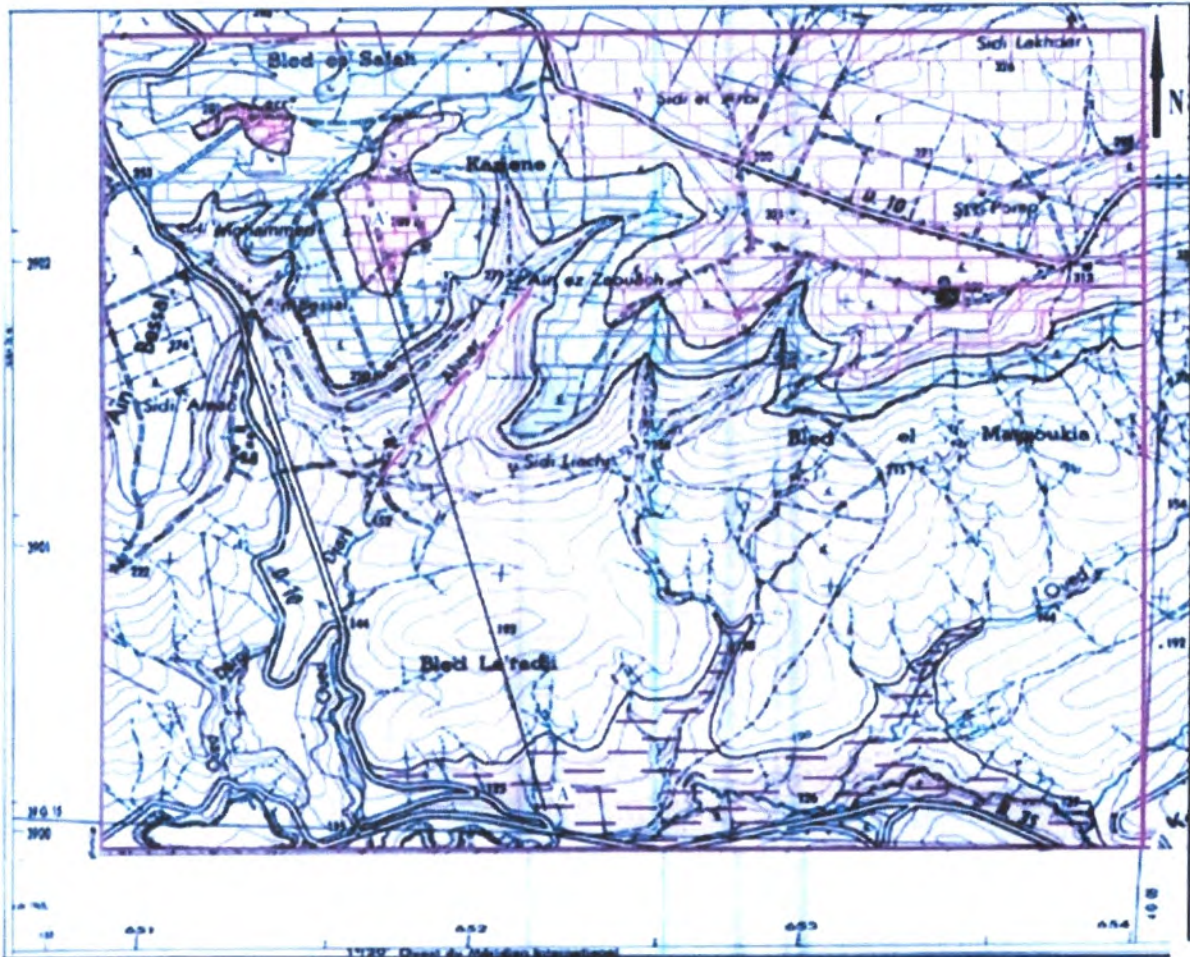
Cette végétation a été un handicap pour le suivi des affleurements.

X. Le résultat

Carte géologique différenciée les terrains messiniens de la région de Béni Saf (échelle:1/25000)





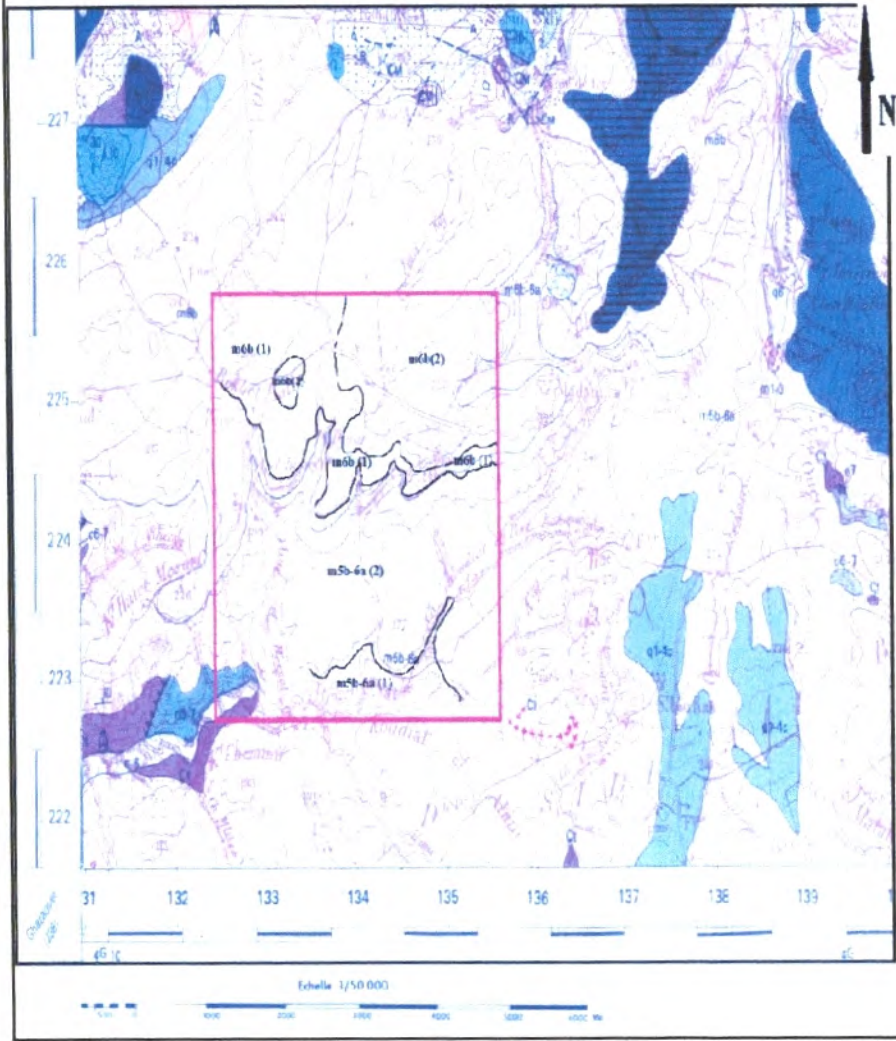


Coupe géologique synthétique montre les différentes formations du secteur d'étude selon le trait de coupe (AA'). Orientation NNW-SSE.



Extrait de la carte géologique de l'Algérie : Béni Saf (1995)

LEGENDE



- Secteur d'étude.
- Formations récentes:**
  - Terrains glissés ou éboulés.
  - Remblais.
  - Dépôts colluviaux de pentes non différenciés.
  - Basse terrasse des oueds (Rhabien).
  - Croute sur glaciais d'ablation anciens polyginiques.
- Miocène: 2<sup>ème</sup> cycle post nappe:**
  - m6b(2) Messinien. Calcaires récifales
  - m6b(1) Messinien Marmo-calcaires.
  - m5b-6a(2) Miocène sup continental à saumâtre et marin (Tortonien sup. Messinien basal). Marnes beiges.
  - m5b-6a(1) Miocène sup continental à saumâtre et marin (Tortonien sup. Messinien basal). Marnes brunes.
- 1<sup>er</sup> cycle post nappe:**
  - m4 SaC Miocène moy-sup continental (Serravallien-Tortonien inf?)
- Parautochtone et allochtone métamorphiques:**
  - Lias. Calcaires marmoréens massifs clairs.
  - Complexe mégabréchique minéralisé de Béni Saf.
- Unité Oligo-Miocène:**
  - Miocène inf-langhien. Marnes à lits gréseux roux et calcaires gréseux à huîtres.
- Unité Senonienne:**
  - Sénonien sup. marnes pelitiques grises et calcaires marmeux.
- Unité Chouala:**
  - n6-7: Aptien sup à lialien. calcaires argileux gris et marnes claires.
  - n3-7: Hauterivien à Albien. Marnes vertes à petits lits gréseux et calcaires marneux lités.
- Complexe "Triasique" :**
  - Complexe "Triasique". Complexe chaotique de type olistostrome contenant des éléments de Trias tellien.
- Roches éruptives Plio-Quaternaire:**
  - Basaltes: produits pyroclastiques.
  - Basaltes. coulées.

Extrait de la carte géologique de Guardia (1995) montrant les différents faciès des terrains Miocènes supérieurs du secteur d'étude.



***CONCLUSION***  
***GENERALE***

## CONCLUSION GENERALE

Les terrains du Miocène supérieur (continentaux et marins) de la région de Sidi-Safi ont fait l'objet d'un travail cartographique de terrain sur une superficie de 9 km<sup>2</sup>, 3 coupes sérieées ont été levées selon les tracés : le tracé "A" le long de la route N35, le tracé "B" parcourant la région centrale du terrain d'étude, le tracé "C" le long de l'Oued Boudissa.

Le tracé "A" a livré la coupe la plus complète constituée des formations suivantes :

1. Formation des marnes brunes (continentale et d'âge Vallesien).
2. Formation des marnes beiges claires (d'âge Tortono-messinienne).
3. Formation de l'alternance marno-calcaire (messinienne).
4. Formation des calcaires récifaux.

Notre étude a permis de mettre en évidence une structure tabulaire de type cuesta parcourue par une probable faille normale d'orientation générale ENE-WSW.

Le revers de la cuesta étant constitué par les formations les plus dures (calcaire récifal et la formation marno-calcaire).

# ***BIBLIOGRAPHIE***

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

**AMEUR N. (1995)** - Etude paléontologique et stratigraphique des gisements à micromammifères du Miocène supérieur de Feïd El Atteuch (Bassin Tafna) et de sig (Bas Chéelif). 5. PL, 24. Fig. 74p. *Mémoire d'ingénieur d'état*, 74p, 24 fig. 5pl.

**BELKEBIR L., BESSEDIK M. (1991)** - Essai de la synthèse biostratigraphique du Miocène post-nappe en Oranie (Tafna, Bas Chéelif). IIème Séminaire « Géologie pétrolifère SONATRACH » Boumerdes, pp. 32634.

**BELKHOUNE DJ. (2005)** - Etude des foraminifères benthiques de la coupe d'Ain Bessal (Miocène supérieur- Bassin de la Tafna). *Mémoire d'ingénieur d'état de science de la terre, Univ. Tlemcen*.

**BELLON H., GUARDIA P. et MAGNE J. (1984)** - Les associations volcaniques du Miocène supérieur de la région oranaise (Algérie occidentale). *Géologie méditerranéenne*, 11(3) : 255-264.

**BESSEDIK M., BENAMMI M., JEGER J., AMEUR CHEHBEUR A., BELKBIR L. et MONSOUR M. (1997)** - Gisements à rongeurs d'âge Tortonien dans des dépôts lagunaires et marins de transition en Oranie : corrélation marin continental. *Mém. Trav. E.R.H.E*, Mantpellier, 21: 293-300, 3. Fig. (Reçu le 11 Juin 1997, publié le 19 Décembre 1997).

**BORSETTI et al. (1971)** - Paléogéography of the Messinian in the Periadriatic basin (Italy). - V.Congr. Néogène médit. : 359-376; Lyon.

**BOULVAIN F., VANDER AUWERA J. (2011)** - Géologie de terrains, de l'affleurement au concept, ISBN 978-2-7298.

**DALLONI M. (1915) a.-** le Miocène supérieur dans l'Ouest de l'Algérie ; couches à hipparion de la Tafna. *C.R.Acad. Sc. Paris*, 161 : 639-641.



**DALLONI M. (1915) b.**-Recherche sur les terrains néogènes de l'Algérie occidentale. C. R. Somm. Soc.Géol.France, **16** : 136-137.

**DALLONI M. (1915) c.**- Recherche sur la période néogène dans l'Algérie occidentale. Bull. Soc. Géol. ; France, (4), **15** : 428-457.

**GENTIL L. (1903)** - Etude géologique du bassin de la Tafna. Bull. Serv. Carte géol. de l'Algérie, (2), **4**, 425p.

**GUARDIA et al. (1974)** - Aperçu sur le Néogène autochtone de l'Ouest oranais (Algérie occidentale). *Mém. BRGM*, **78** : 691-703.

**MAHBOUBI H. (2012)** - Conditions paléocéologiques précédents l'épisode récifale messinien à travers l'étude des foraminifères benthiques de la coupe d'Ain Bessal(bassin de Tafna). *Mémoire d'ingénieur d'état de science de la terre, Univ. Tlemcen*.

**PERRODON A. (1957)** - Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale. Bull. Serv. Carte géol. Algérie, **12**, 323p.

**SAINT MARTIN J. P. (1990)** - Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie du Maroc. *Mém.Mus. Nat.Hist. Paris*, **56**, 366 p.

**TOUATI N., ABDELLI F. (2005)** - La série Miocène supérieur de l'extrémité Est du bassin de la Tafna lithostratigraphie et biostratigraphie d la région d'Ain Bessal. *Mémoire d'ingénieur d'état de science de la terre. Univ. Tlemcen*. (Inédit).

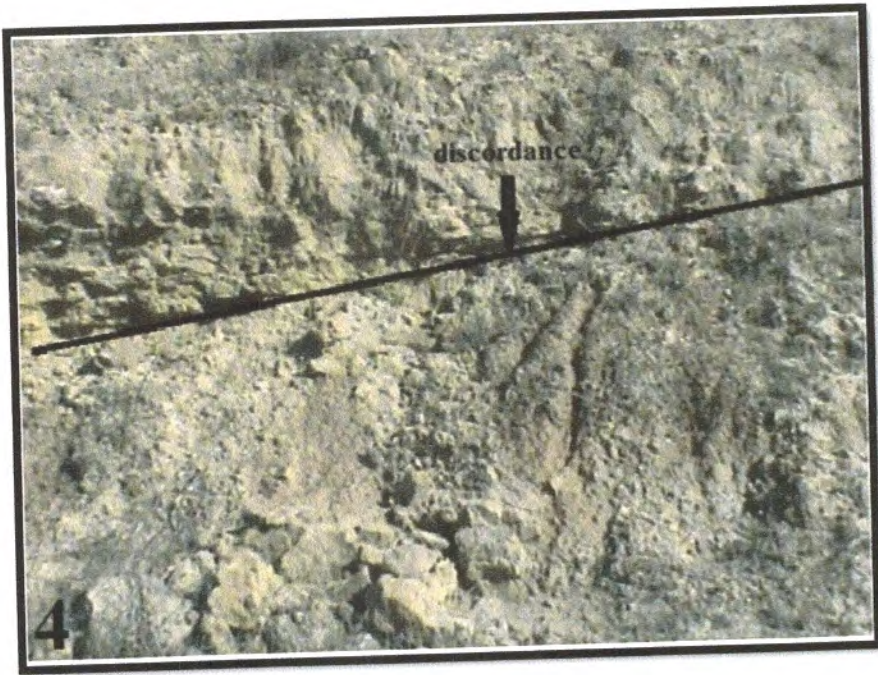
# ***ANNEXE***

- 1 : point GPS A (limite sud Ouest du secteur cartographié).
- 2 : Vue d'ensemble de la formation marno-gréseuse et limite du secteur d'étude Ouest le long de la route (RN35).
- 3 : Grés chenalisés dans la formation des marnes gréseuses continentales.
- 4 : Limite entre la formation des marnes gréseuses et celle sus-jacente des marnes beiges.
- 5a, 5b : niveau gréseux à huitres à la base des marnes beiges.









- 6a : niveau gréseux à huitres à la base des marnes beiges.
- 6b : huîtres et fragments d'huîtres dans les marnes beiges.
- 7: Marabout Sid Liachi.
- 8: Espace forestier.
- 9a, 9b: Oued Djorf Ahmar, escarpement très boisé et inaccessible.







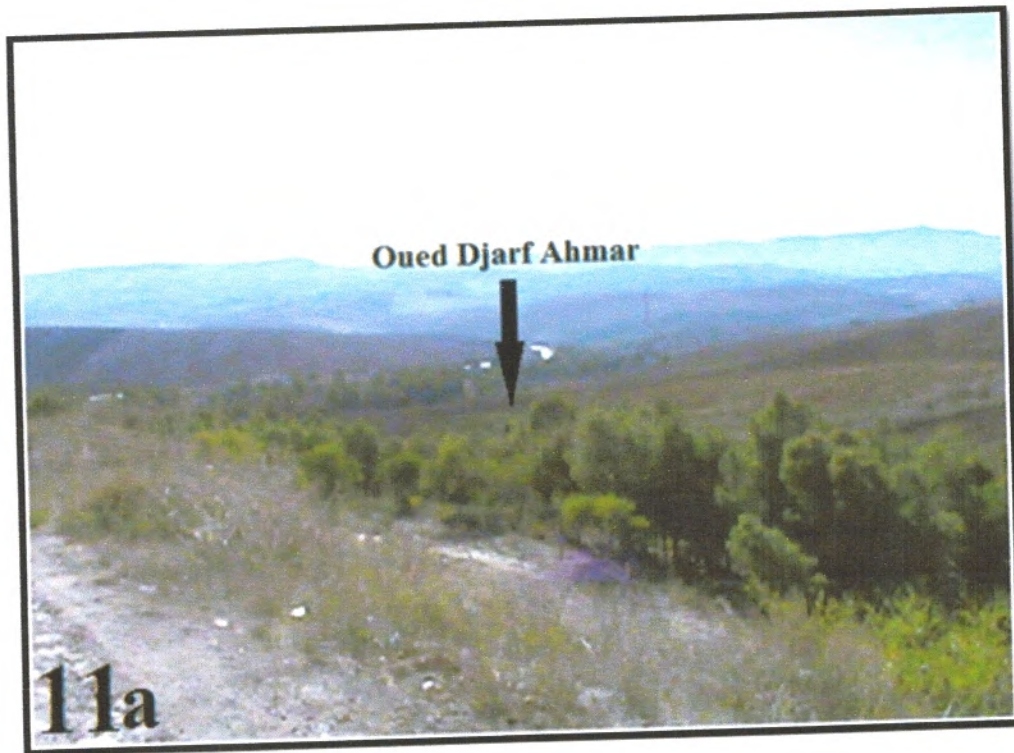


- 10a, 10b : limite entre la formation des marnes beiges et la formation marno-calcaire.
- 11a, 11b: Oued Djorf Ahmar, escarpement très boisé et inaccessible.
- 12a, 12b: Encroutement calcaire couvrant en surface la formation des marnes beiges.







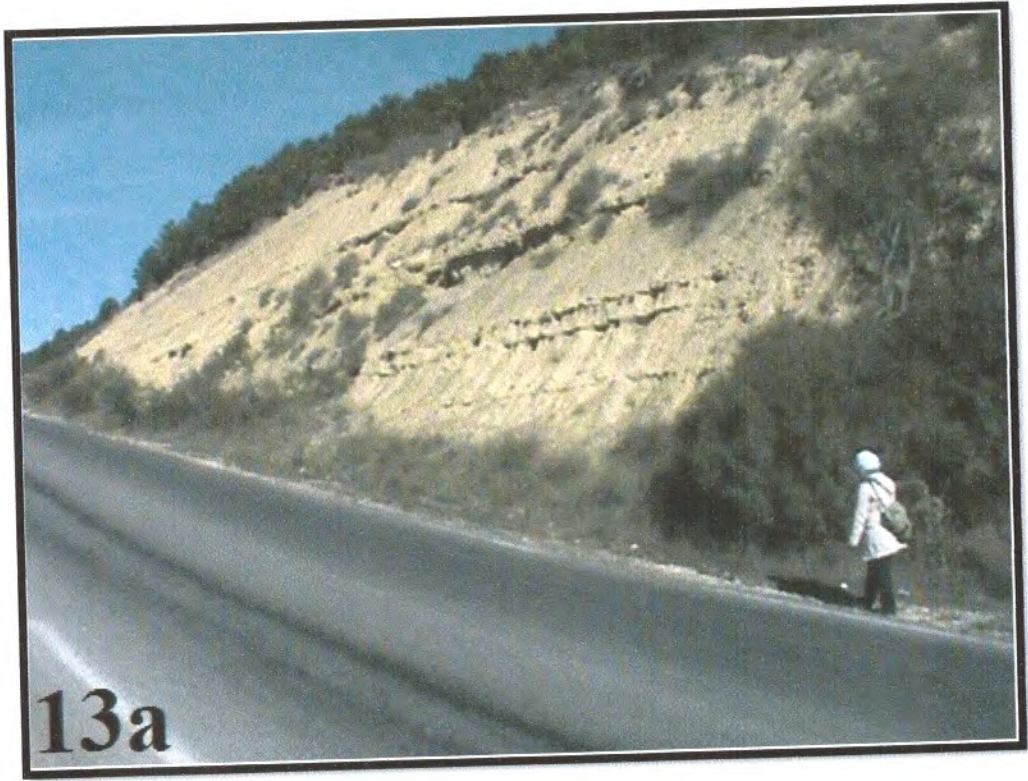






- 13a : limite entre la formation des marnes beiges et la formation marno-calcaire.
- 13b: formation marno-calcaire vers le sommet.
- 14a, 14b : membre supérieur de la formation marno-calcaire (alternance de niveaux marneux gréseux et de niveau à terriers).
- 15 : carrière Bled es Safah.







- 16 : terrier dans un bloc de calcaire lumachellique.
- 17a, 17b : calcaire lumachellique.
- 18 : point GPS (B) Limite nord ouest du secteur d'étude.









REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABOU BAKR BELAID-TLEMCEN  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE, DE LA TERRE ET DE  
L'UNIVERS  
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

THEME :

**CARTOGRAPHIE DES TERRAINS DU MIOCENE SUPERIEUR DE LA  
MARGE NORD DU BASSIN DE LA TAFNA (REGION DE BENI SAF)**

Présenté par :

**ROUBA Karima**

et

**TEIBI Samira**

## RESUME

Le travail de cartographie entrepris dans la région de Sidi Safi a concerné les terrains géologiques marins du Tortonien et du Messinien et continentaux du Vallesien.

Les trois coupes levées dans la région d'Ain Bessal (bassin de la Tafna) ont une lithologie semblable ; Elles sont représentées à la base par la formation des marnes brunes sur laquelle repose en discordance, la formation des marnes beiges suivie d'une formation marno-calcaire. Cette dernière est chapotée par une formation calcaire récifale.

Le travail de base s'est appuyé sur une carte topographique de la région de Béni Saf au 1/25 000 (Beni-Saf 7-8). On a ainsi tenté de réaliser une cartographie lithologique d'un secteur d'une superficie globale de 9km<sup>2</sup>.

La carte obtenue révèle une structure tabulaire de type cuesta parcourue d'une faille de direction générale NNE-WSW.

**Mots-clés :** bassin de la Tafna, Ain Bessal, Miocène supérieur, Cartographie, structure tabulaire.