
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAÏD – TLEMCEM



N° d'ordre : /D-STU/2022

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE,

ET DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

LABORATOIRE DE RECHERCHE N°25 : « PROMOTION DES RESSOURCES HYDRIQUES,
PEDOLOGIQUES ET MINIERES : LEGISLATION ET CHOIX TECHNOLOGIQUE »

Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme de

Master Académique

Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers

Filière : Géologie

Option : Géologie des bassins sédimentaires

Par

MADAOUI Mohamed

Intitulé

**CARTOGRAPHIE DES TERRAINS RECIFEAUX DU MIOCENE SUPERIEUR DU
VERSANT OUEST DE SOUK EL KHEMIS – BASSIN DE LA TAFNA**

Soutenu le : 02/07/2023 devant le jury composé de

M Belmouhoub Abdelkader	MAA	Université de Tlemcen	Président
M Hebib Hakim	MCB	Université de Tlemcen	Encadreur
Mme Ghenim Asma Fethia	Dr	Université de Tlemcen	Co-encadreur
M Adaci Mohammed	MCA	Université de Tlemcen	Examineur

Année universitaire 2022 - 2023

TABLE DES MATIERES

Résumé	5
INTRODUCTION GENERALE	7
Chapitre. I : Contextes géographique et géologique	9
I. Contexte géographique.....	9
II Contexte géologique	10
III. Objectif et Méthodes	12
III.1 Objectif du travail	12
III.2. Méthodes de travail.....	12
VI. Historique des travaux.....	18
Chapitre II : Lithologie et stratigraphie	20
I. localisation des coupes étudiées	21
I.1 Coupe de Oued Mahlia	21
I.2 Coupe de Merghaoua.....	22
I.3. Coupe de Oued Zitoune	23
II. Description lithologique des coupes étudiées :.....	24
II.1 Coupe d'Oued Mahlia	24
II.2 Coupe de Merghaoua	26
II.3 - Coupe de Oued Zitoune	29
Conclusion	31
Chapitre III - Cartographie	32
I. Introduction	33
II. corrélation lithologique.....	33
III- Représentation cartographique	35
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....	37
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	38
LISTES DES FIGURES	41
PLANCHES	42

DEDICACE

Je dédie ce présent travail à mes chers parents, pour leurs sacrifices encouragements et soutien tout au long de mes études.

À mes chères sœurs Sarah et Hadjer, à mon cher frère Ibrahim et à toute la famille MADAOU,

À mes chers amis et collègues qui ont toujours été à mes côtés : Radia, Yousra, Chifaa, Mahlia, Mohammed, Zohir, Naziha, Khawla, Redouane et Oussama.

Remerciements

J'exprime mes remerciements et ma profonde et sincère gratitude à Monsieur HEBIB Hakim qui a accepté de m'encadrer, sa gentillesse, son sérieux et son sens de la responsabilité ont été pour moi un précieux encouragement. Il n'a jamais hésité, malgré ses nombreuses obligations, à être à ma disposition, depuis le début de mon travail.

Je remercie tout particulièrement Madame GHENIM Asma Fethia notre Co-encadreur, panier d'idées à toute heure, de m'avoir aidé et pour l'intérêt qu'elle a accordé à mon travail.

Nous remercions Monsieur BELMOUHOUAB Abdelkader qui nous a fait l'honneur de bien vouloir présider le jury de soutenance de ce modeste travail.

Nous tenons à remercier très sincèrement Monsieur ADACI Mohammed qui a accepté de lire le texte de ce manuscrit. Sa présence aujourd'hui dans le jury est pour moi une très grande joie.

J'adresse mes plus sincères remerciements à Monsieur le Professeur BENSALAH Mustapha, directeur du laboratoire de recherche N°25 et à toute l'équipe du laboratoire, notamment Mr. HAMMOUDA Sid Ahmed (ingénieur principal de laboratoire),

Je ne peux pas terminer sans penser à tous ceux qui nous ont aidé, surtout nos enseignants du département des Sciences de la Terre et de l'Univers qui ont participé à notre formation ainsi que le personnel administratif.

Résumé

Durant le Miocène supérieur, on assiste au dépôt d'une sédimentation récifale dans tout le pourtour du bassin de la Tafna.

Ce faciès est précédé de dépôts marneux et argilo-conglomératiques recouvrant de grandes étendues du bassin de la Tafna.

Les études menées depuis plusieurs années, dans la région de Souk El Khemis, par les étudiants du département STU en plus de notre propre travail de terrain nous ont permis de dresser des logs synthétiques du versant ouest de Souk El Khemis et de cartographier avec précision la limite entre les terrains anté-récifaux et post-récifaux.

En effet, le repère lithologique que constitue l'assise du calcaire récif à *Porites lobatosepta* constitue une vraie ligne de démarcation entre les terrains argilo-conglomératiques anté-récifaux et les terrains récifaux, marnogréseux et silicoclastiques.

Grace à ce travail de détail, effectué sur le terrain, puis au laboratoire avec l'utilisation de l'outil informatique et de logiciels de cartographie géologique, notamment ArcGIS et Google Earth, nous proposons une carte lithologique du secteur d'étude.

Mots-clés : Bassin de la Tafna, Souk El Khemis, Récif, Miocène supérieur, ArcGIS, Google Earth.

ملخص:

خلال العصر الميوسين العلوي، تشهد ترسب الشعاب المرجانية في محيط حوض تافنة. تترسب هذه السحنات بواسطة رواسب مارلي وطينية تكتلية تغطي مساحات كبيرة من حوض تافنة.

أدت المتطلبات لسنوات أكثر في منطقة سوق الخميس، من قبل طلاب المشاركة بالإضافة إلى عملنا الميداني الخاص بنا إلى إعداد سجلات تركيبية للمنحدر الغربي لسوق الخميس ورسم الحدود بدقة بين ما قبل-الريف والتضاريس ما بعد الشعاب المرجانية.

في الواقع، تشكل العلاقة الصخرية التي تشكل قاعدة الشعاب من الحجر الجيري مع *Porites lobatosepta* خطأً حقيقياً للترسيم بين التكتلات الطينية المضادة للشعاب المرجانية والحجر الرملي المارلي والشعاب الصليبية.

بفضل هذا العمل التفصيلي الذي تم تنفيذه في الميدان، ثم في المختبر باستخدام أدوات الكمبيوتر وبرامج الخرائط الجيولوجية، وخاصة ArcGis و Google Earth، حصلنا على خريطة جبرية لمنطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: حوض تافنة، سوق الخميس، رصيف مرجاني، ميوسين العلوي، Google Earth , ArcGIS .

Abstract

During the Upper Miocene, we witness the deposition of reef sedimentation in the circumference of the Tafna basin.

These facies are deposited by marly and clayey-conglomeratic deposits covering large areas of the Tafna basin.

The requirements for more years, in the region of Souk El Khemis, by the students of sharing in addition to our own field work have led us to draw up synthetic logs of the western slope of Souk El Khemis and to accurately map the limit between pre-reef and post-reef terrain.

Indeed, the lithological relationship that constitutes the base of the limestone reef with *Porites lobatosepta* constitutes a real line of demarcation between the anti-reef clay-conglomeratics and the marly sandstone and silicoclastic reefs.

Thanks to this detailed work, carried out in the field, then in the laboratory with the use of computer tools and geological mapping software, in particular ArcGis and Google Earth, we obtained a lithological map of the study area.

Keywords: Tafna Basin, Souk El Khemis, Reef, Upper Miocene, ArcGis, Google Earth.

INTRODUCTION GENERALE

Le bassin de la Tafna fait partie des bassins Néogènes sublittoraux couvrant le Nord-Ouest de l'Algérie et qui s'étendent parallèlement à la côte Méditerranéenne (Fig. 01). Dans ce bassin, les affleurements récifaux coralliens du Miocène supérieur sont une caractéristique géologique importante. Saint-Martin, (1987) les attribue plus précisément au Messinien. Un étage qui s'étend de -7,29 à -5,3 millions d'années.

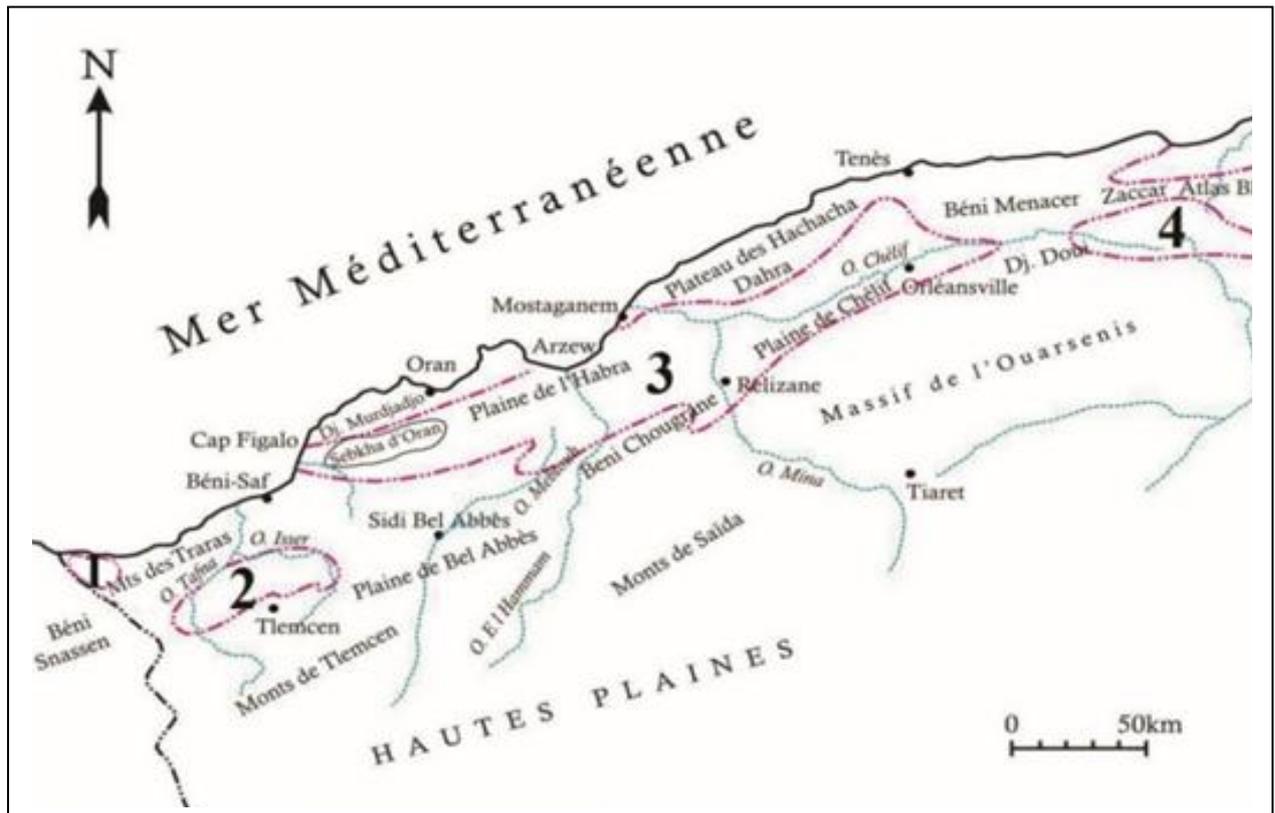


Figure 1 : Délimitation des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie Nord occidentale (Perrodon, 1957) (modifiée). 1 : Bassin de M'sirda, 2 : Bassin de la Tafna, 3 : Bassin du Bas Chélif, 4 : Bassin du Moyen Chélif, 5 : Bassin de la Mitidja.

Les formations récifales coralliennes reposent sur différents substrats. Elles se développent essentiellement sur les marnes du deuxième cycle post-nappes, cependant, par endroits, surtout vers le nord, les calcaires récifaux peuvent reposer directement sur le matériel anté-nappe (Guardia, 1975).

En plus de fournir un très bon aperçu sur la géologie de l'ouest algérien, la carte géologique élaborée par Guardia (1975) montre avec beaucoup de précision le contour des calcaires récifaux dans la région qui intéresse cette étude (Fig. 02).

Cependant, notre ambition est de fournir une carte géologique de la région de Souk El Khemis au 1/25000, c'est pour ça que nous avons entrepris cette étude.

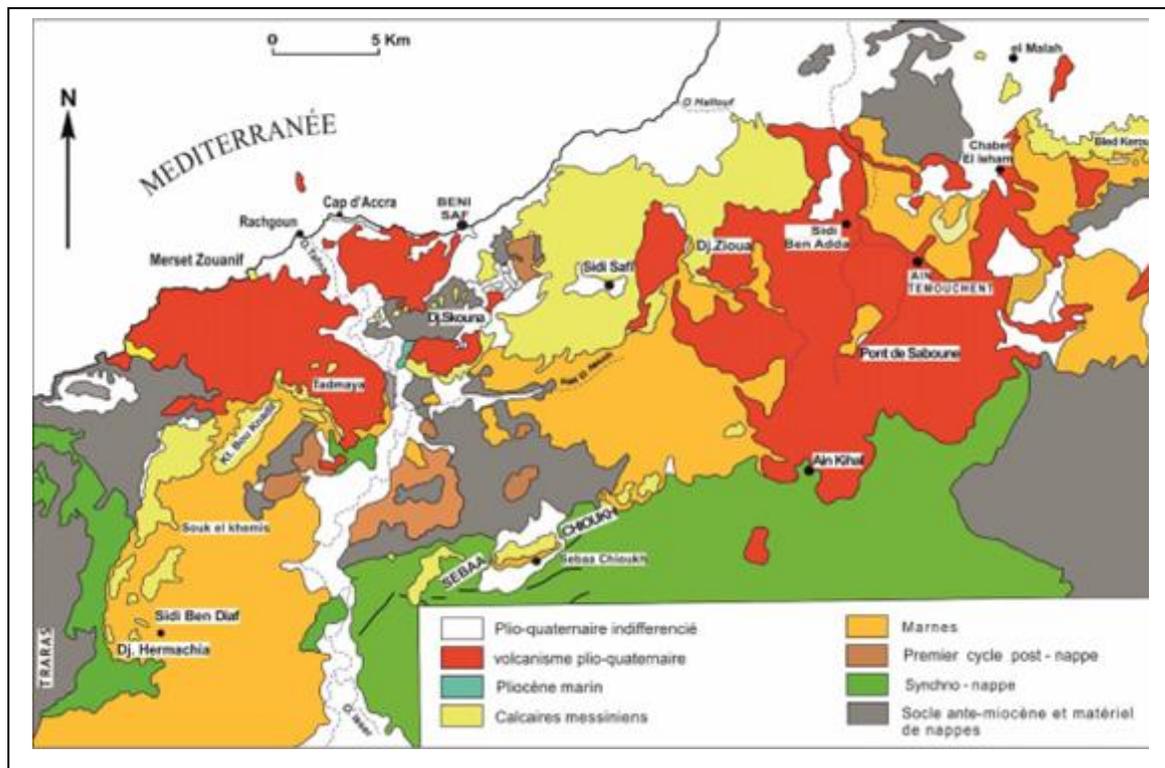


Figure 2 : Carte géologique simplifiée de l'Oranie occidentale (Guardia, 1975)

CHAPITRE. I : CONTEXTES GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

I. Contexte géographique

Les Traras constituent un massif important qui limite à nord ouest le bassin de la Tafna. En bordure de cette chaîne, en regard des sommets des djebels Gorine et Sidi Sofiane, se développe une suite de reliefs moyens (300 à 400 m d'altitude) dont l'orientation est grossièrement N-S. Ce sont les collines des Beni Ouarsous qui font la transition entre les Traras à l'ouest et la vallée de la Tafna à l'E.

Ces collines présentent sur les sommets et les crêtes des barres calcaires, bien visibles le long de la CW 103. Plus ou moins continus, parfois réduits à un simple liseré, on les repère depuis les environs de Sidi Ben Diaf, vers le S.

La ville de Souk El Khemis (Fig. 03), chef-lieu de la commune de Beni Khellad est située au nord-ouest de Tlemcen, à 13 km à l'Est de Honaine. Elle est limitée au Nord par la Mer méditerranée, à l'ouest par la ville de Honaine, au Sud par la ville de Beni Ouarsous et à l'Est par la ville de Souk Ethnin (Wilaya d'Ain Témouchent).

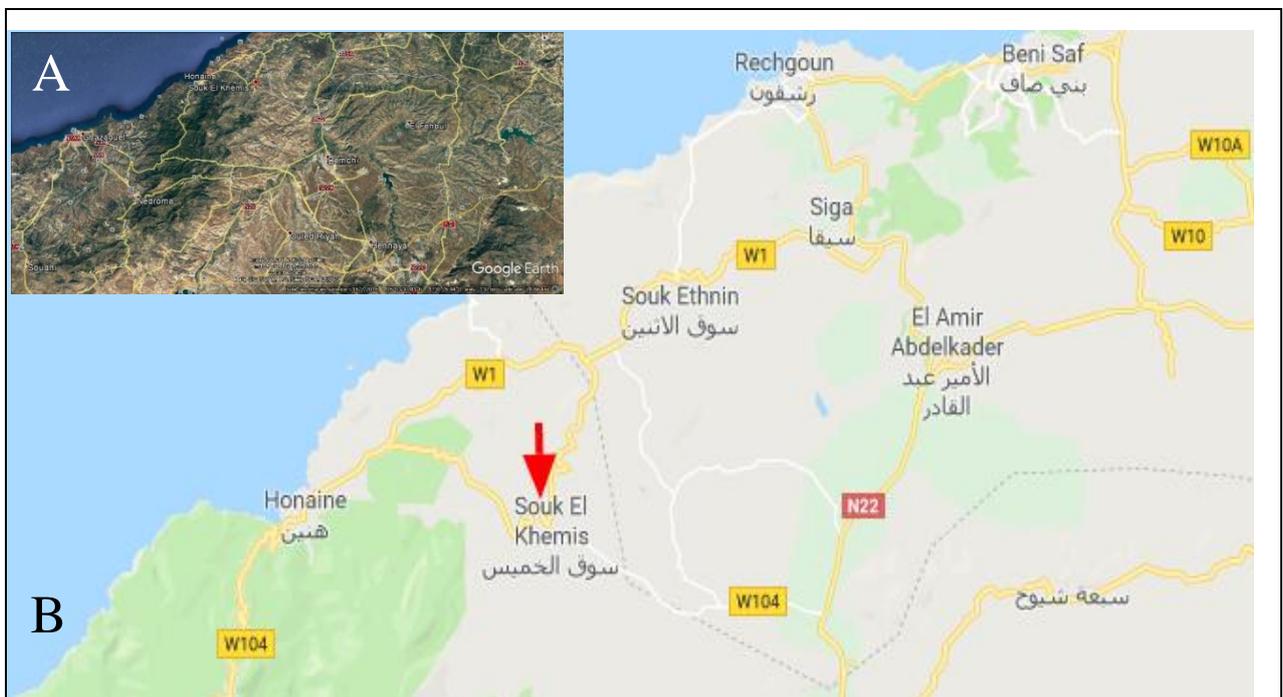


Figure 3 : Situation géographique de Souk El Khemis

A : Vue satellitale (GEP) ; B : Carte géographique

II. Contexte géologique

Le bassin de la Tafna est l'un des bassins néogènes périméditerranéens les plus importants en superficie même s'il reste peu étudié.

Ce bassin s'est individualisé quand la mer, au Miocène inférieur, a envahi toute la région de l'Oranie occidentale (Perrodon, 1957). Il est caractérisé, au Miocène par deux grands cycles sédimentaires distincts (Perrodon, 1957).

Le bassin contient une sédimentation synchro-nappe d'âge Miocène moyen qui a été d'abord continentale. Il s'agit de dépôts détritiques et hétérogènes constitués de grès parfois conglomératiques et de marnes sableuses qui se sont déposées à la surface des nappes ou dans des grabens (Guardia, 1975).

Une phase tectonique anté-messinienne a affecté l'ensemble du matériel des nappes et des dépôts autochtones.

A ces dépôts continentaux, désignés par 'les couches rouges de la Tafna' succèdent une sédimentation laguno-marine qui a révélé une faune de vertébrés (Dalloni, 1915) notamment des rongeurs (Ameur-Chehbeur, 1988) d'âge Valesien.

La série se poursuit par une sédimentation franchement marine constituée des marnes bleues dont la partie supérieure est déjà messinienne et caractérisée par l'installation sur les points hauts (Sebaa Chioukh, Skouna, bordure des Traras) de constructions récifales à madréporaires et mélobésiés (Saint-Martin, 1987).

La phase Alpie c'est la phase majeure Tortonienne à vergence Sud qui est responsable des vastes recouvrements anormaux au Burdigalien élevé dont nappe Numidienne, ces recouvrements anormaux sont associés à des décrochements NW-SE respectivement dextre et senestre. (Bendoukha, 2008 ; Vila, 1980)

D'après l'auteur, cette phase est responsable de la formation des « plis emboutis » qui sont engendrées dans l'autochtone méridional.

D'après Saint Martin (1987), cette phase riche en bio-constructions comme celles des récifs de Beni Saf, Sebaa Chioukh et Souk el Khemis se termine avec le retrait rapide de la mer de tout le bassin de la Tafna.

Le Pliocène marin ne recouvre que les terrains proches du littoral actuel où une importante activité volcanique plio-quadernaire a produit des coulées qui masquent les formations géologiques antérieures. En témoignent les vestiges d'appareils volcanique de Beni-Saf, Ain-Temouchent et de la basse vallée de la Tafna (Sadran, 1952 ; 1958, Guardia 1975).

III. Objectif et Méthodes

III.1 Objectif du travail

Ce travail a pour objectif principal la cartographie des terrains récifaux du Miocène supérieur du versant Ouest de Souk El Khemis. Il s'agit de délimiter la frontière (plan) entre les dépôts anti-récifaux et post-récifaux en suivant l'affleurement d'un niveau fossilifère à *Porites lobatosepta* **qui constitue un repère lithologique et stratigraphique dans le secteur étudié.**

III.2. Méthodes de travail

1-Sur terrain, le travail a nécessité l'utilisation d'un matériel approprié, à savoir :

Un carnet de terrain, un appareil photographique, un marteau, des sachets, des étiquettes, une boussole, un GPS et une carte topographique (feuille de Ghazaouet 3-4 au 1/25000) (fig. 04).

Vue l'objectif du travail, il était indispensable de situer avec précision la position stratigraphique et géographique des affleurements récifaux dès leur apparition. C'est pour ça que nous avons relevés par GPS, les positions UTM de 4 points à la base du niveau calcaire récifale à *Porites lobatosepta*. Ce niveau marque la limite entre deux faciès bien distincts.

Un échantillonnage constitué en un prélèvement de sédiments meubles à la frontière des formations étudiées a été réalisé. Quatre coupes ont été ainsi levées. Elles sont situées à différents endroits du versant ouest de Souk El Khemis.

2- Au laboratoire

1. Lavage : Le lavage est une technique utilisée en géologie pour séparer les différentes fractions de matériaux granulaires tels que les sédiments, les minéraux ou les roches. Il consiste à agiter ou à immerger l'échantillon dans de l'eau ou dans un liquide spécifique pendant le temps nécessaire au délitage des sédiments (généralement 1 à 2 jours) en fonction du degré de compaction du sédiment.

2. Tamisage : Le tamisage est une méthode couramment utilisée pour séparer les matériaux granulaires en différentes tailles de particules. Elle implique l'utilisation d'un tamis, qui est une surface perforée avec des ouvertures de tailles spécifiques. L'échantillon est placé sur plusieurs tamis (125 μ , 250 μ et 400 μ) sous un filet d'eau ce qui contient aux particules les plus fines de passer à travers les mailles du tamis, tandis que les plus grosses particules sont retenues. Après chaque utilisation, le tamis est vigoureusement brossé puis plongé quelques minutes dans une solution de bleu de méthylène pour colorer d'éventuels fossiles provenant des lavages précédents. Enfin, il sera rincé abondamment à l'eau. Le résidu (refus cumulé du tamis) est récupéré dans une coupelle, puis mis dans une étuve (à 50°) pour séchage.

3. Tri : Le tri est une étape souvent associée au tamisage, qui consiste à séparer les particules récupérées en différentes catégories en fonction de leurs caractéristiques géologiques, Le tri ou l'examen des microfossiles se fait à l'aide d'une loupe binoculaire. Sur des cuvettes métalliques quadrillées à fond noir le résidu est répandu en faible quantité et de façon à couvrir de manière homogène toute la surface de la cuvette pour faciliter l'opération du tri. Pour manipuler les foraminifères et les ostracodes on s'aide d'une aiguille montée, les formes qui nous intéressent sont isolées et on les préserve dans des cellules pour leur détermination seront éventuellement photographiées.

Ce premier travail (lavage et tri) vise à bien caractériser nos sédiments d'un point de vue granulométrique et microfaunistique et donc de bien définir le faciès lithologique.

4. Utilisation de ArcGIS

L'utilisation de l'ArcGIS nous a permis de projeter les points de notre niveau repère sur la carte topographique selon les étapes suivantes :

- Calage (géoréférencement) de la carte topographique de Ghazaouet (image raster) à

l'aide de quatre points de repères (fig. 05).

- Sur la barre Georeferencing, choisissez l'image raster en question.
- Introduire les coordonnées géographiques x et y des points repère.
- Sauvegarder le fichier de calage.

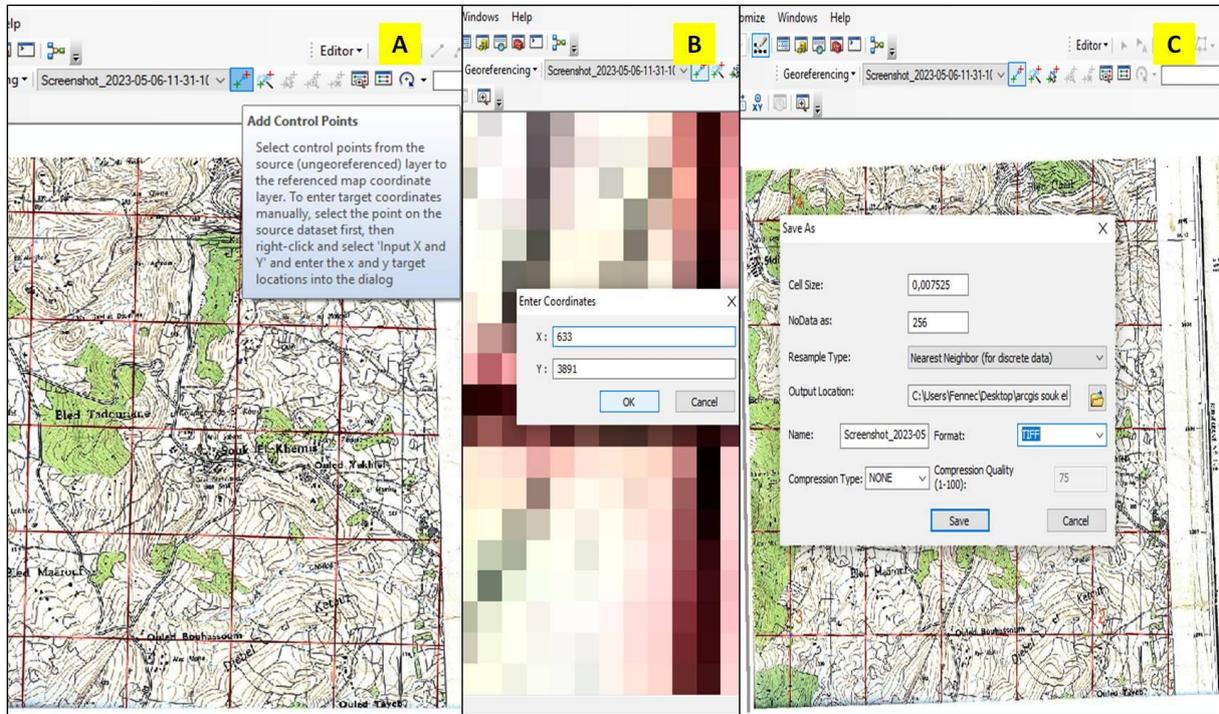


Figure 5 : Etapes du géoréférencement de la carte topographique de Ghazaouet (1/25000)

- Création des fichiers de formes (Shapefiles) : Une fois l'image raster calée (la carte topographique), des fichiers de formes ont été créés dans un dossier spécifié selon les étapes suivantes :

- Lancez ArcCatalog et Sélectionnez un dossier ou une connexion aux dossiers dans l'arborescence du Catalogue.
- Cliquez sur le menu File (Fichier), pointez sur New (Nouveau), puis cliquez sur Shapefile (Fichier de formes).
- Cliquez sur la zone de texte Name (Nom) et saisissez un nom pour le nouveau fichier de formes.
- Cliquez sur la flèche de la liste déroulante Feature Type (Type d'entité) et sur le type de géométrie que le fichier de formes contiendra.
- Cliquez sur Edit (Mettre à jour) pour définir le système de coordonnées du shapefile.
- Sélectionnez, importez ou définissez un nouveau système de coordonnées (fig.06).

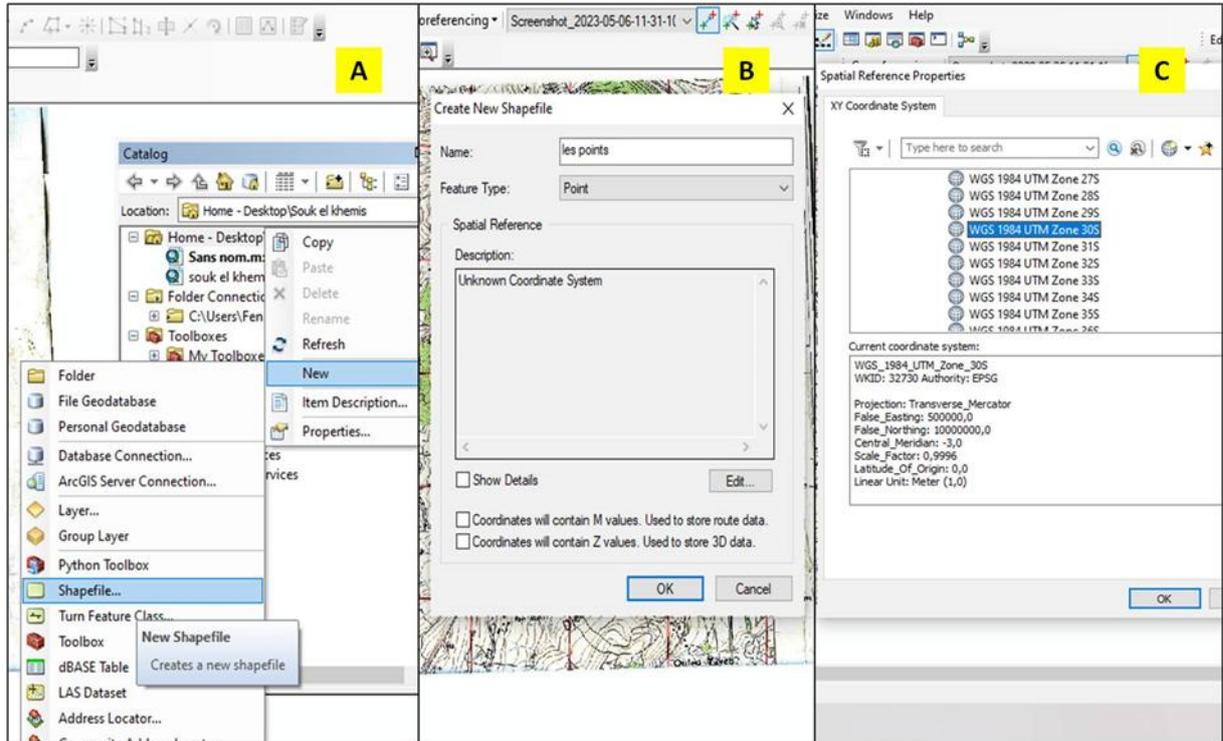


Figure 6 : Etapes de la création des dossiers de vectorisation

La vectorisation des données présentent sur la carte a été réalisée comme le montre la figure ci-après.

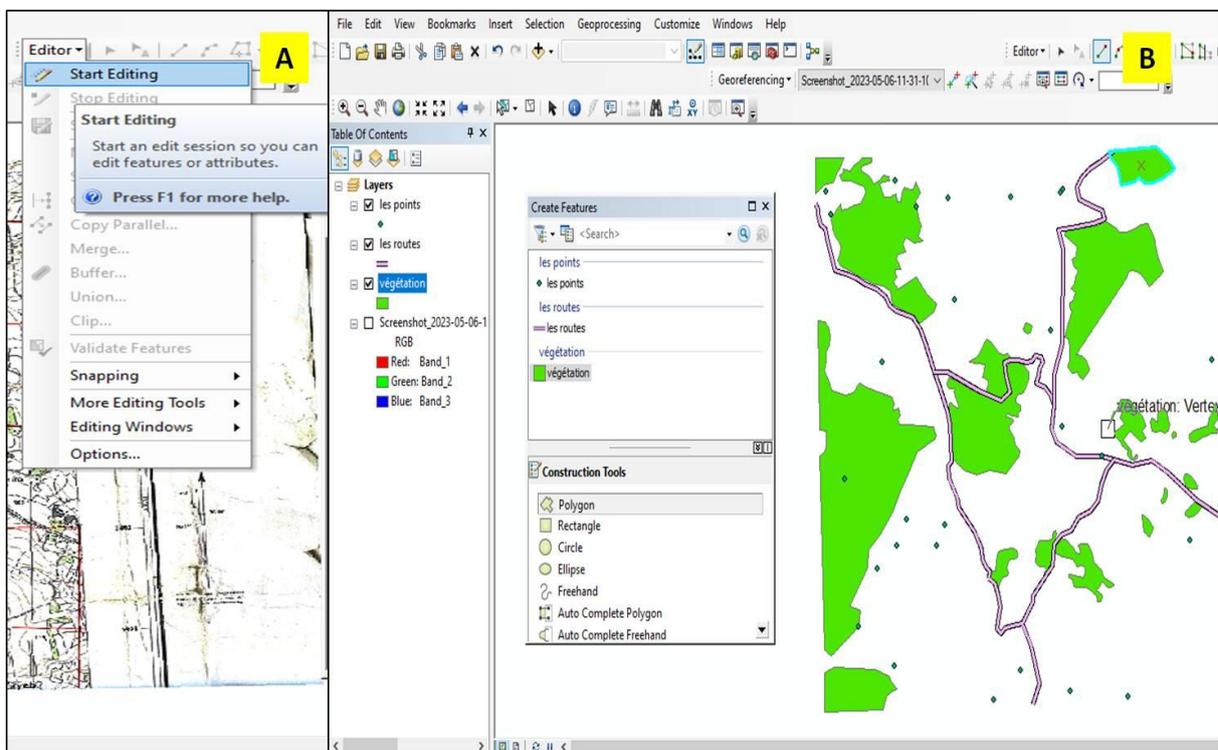


Figure 7 : Etapes de la vectorisation des données raster.

5. Méthode de dessin d'un contour géologique.

Dans le cas que nous envisageons ; établir une carte du secteur étudiée à relativement grande échelle (1/25000), une méthode rigoureuse doit être utilisée. C'est la méthode des horizontales connue en cartographie et qui permet de suivre et de dessiner l'allure des contours d'une couche ou de n'importe quel autre plan.

Ces constructions se réalisent graphiquement à partir des affleurements relevés et elles nécessitent l'emploi d'un fond topographique (Bonte A., 1958) (dans notre cas ; *extrait de la feuille de Ghazaouet 3-4 au 1/25 000*). fig. 08.

Une horizontale d'une strate ou d'une faille, peut être définie selon les termes de Bonte (1958) comme une « projection dans le plan horizontale des lignes lieux des points de même cote de cette strate ou de cette faille ».

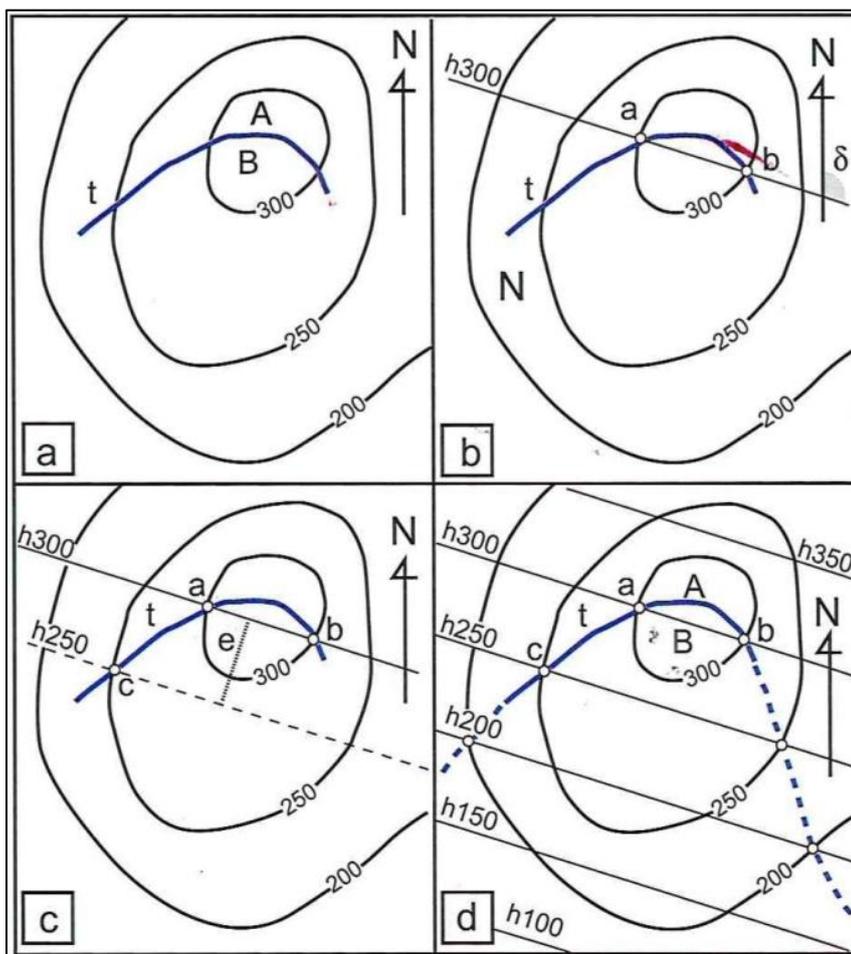


Figure 8 : Méthode des horizontales. Construction de la trace d'un plan à partir de 3 points, dont deux ont la même altitude (Sorel et al. 2018)

VI. Historique des travaux

Les premiers travaux d'exploration géologiques concernant le bassin de la Tafna entrepris, sont l'œuvre de Bayle et Ville (1857) qui ont décrits le massif des Traras et sa région littorale.

En 1877, Pouyanne publia une importante étude sur la région des Oualhaca et aussi une carte géologique au 1/100 000.

Pourtant des travaux déjà anciens (Pouyanne, 1877 ; Pomel et Pouyanne, 1882) avaient signalé la présence de "vrais récifs de Coraux" ou de "récifs côtiers" en Oranie occidentale, notamment dans les Sebaa Chioukh et en bordure des Traras.

Gentil (1896,1898 et 1903) réalise les premières synthèses stratigraphiques du bassin de la Tafna. C'est ainsi qu'il esquisse un cadre stratigraphique et paléogéographique distinguant 3 cycles sédimentaires :

- Le Miocène inférieur appelé Cartennien,
- Le Miocène moyen (Helvetien+Tortonien),
- Le Miocène supérieur désigné sous le terme (Sahélien).

Dalloni (1915a, b, c, 1917) attribua les formations calcaires sommitales du bassin de la Tafna au Pliocène.

Perrodon (1957) place les séries calcaires du bassin de la Tafna dans la partie supérieure du deuxième cycle sédimentaire.

Cizak et Gonord (1976) proposent une paléogéographie du Miocène supérieur dans le bassin de la Tafna, en considérant que les récifs coralliens frangeants soulignent les anciennes lignes de rivage.

Guardia (1975) et Saint Martin et al. (1983) affinent l'attribution bio stratigraphique antérieure en intégrant une partie des marnes bleues et les calcaires sommitaux du deuxième cycle post-nappe au Messinien.

Plusieurs travaux paléontologiques ont suivi (Chaix, 1982 ; Moissete, 1983,1984 et 1985 ; Freinex et al., 1987)

Une grande partie du travail de doctorat de Saint Martin (1987) a concerné les formations récifales de ce bassin qu'il attribue au Messinien.

Thomas (1985) décrit le Miocène post-nappe comme étant un cycle sédimentaire d'ordre 5. Pour cet auteur, le premier cycle est représenté par des sédiments marins et continentaux dont l'âge est compris entre le sommet du Burdigalien et le Tortonien inférieur. Le second cycle M3 débute au Tortonien supérieur. Il serait compris entre 8.5 Ma et 5.3 Ma environ.

Une synthèse bio-stratigraphique du Miocène post-nappe et synchro nappe dans le bassin de la Tafna et du Bas Chélif est proposée en 1991 par Belkebir et Bessedik.

L'étude des Bryozoaires des constructions récifales du bassin de la Tafna (Hamdane, 2004) intègre ce bassin dans un contexte plus méditerranéen.

Depuis 2005, des mémoires d'ingénieur et de Master (Abdelli et Touati, 2005 ; Belkhouane, 2006 ; Gourari et Benrezzak, 2010 ; Mahboubi, 2012 ; Rouba et Teibi, 2014 ; Hebib et Badraoui, 2016 ; Mohammed-Salah, 2017) traitent de différentes problématiques concernant la géologie de la Tafna.

Chapitre II : LITHOLOGIE ET STRATIGRAPHIE

I. localisation des coupes étudiées

I.1 Coupe de Oued Mahlia

I.2 Coupe de Merghaoua

I.3. Coupe de Oued Zitoune

II. Description lithologique des coupes étudiées

II.1 - Coupe de Oued Mahlia

II.2 - Coupe de Merghaoua

II.3 - Coupe de Oued Zitoune

III Conclusion

I. Localisation des coupes étudiées

I.1 Coupe de Oued Mahlia

Cette coupe a été choisie à cause de son importante épaisseur et sa proximité de la route n° 104 CW. En effet, Oued Mahlia qui incise profondément le relief dévoile à la faveur d'une pente abrupte une succession de niveau argileux micro-conglomératiques qui atteint plus de 50 m d'épaisseur et recelant une macrofaune constitué principalement d'huîtres et une microfaune représentée par des foraminifères benthiques et des ostracodes.

Elle a pour coordonnées géographiques :

A (base) : $35^{\circ}10'21''$ B (sommet) : $1^{\circ}33'26''$ Orientation de la coupe : (N- S)

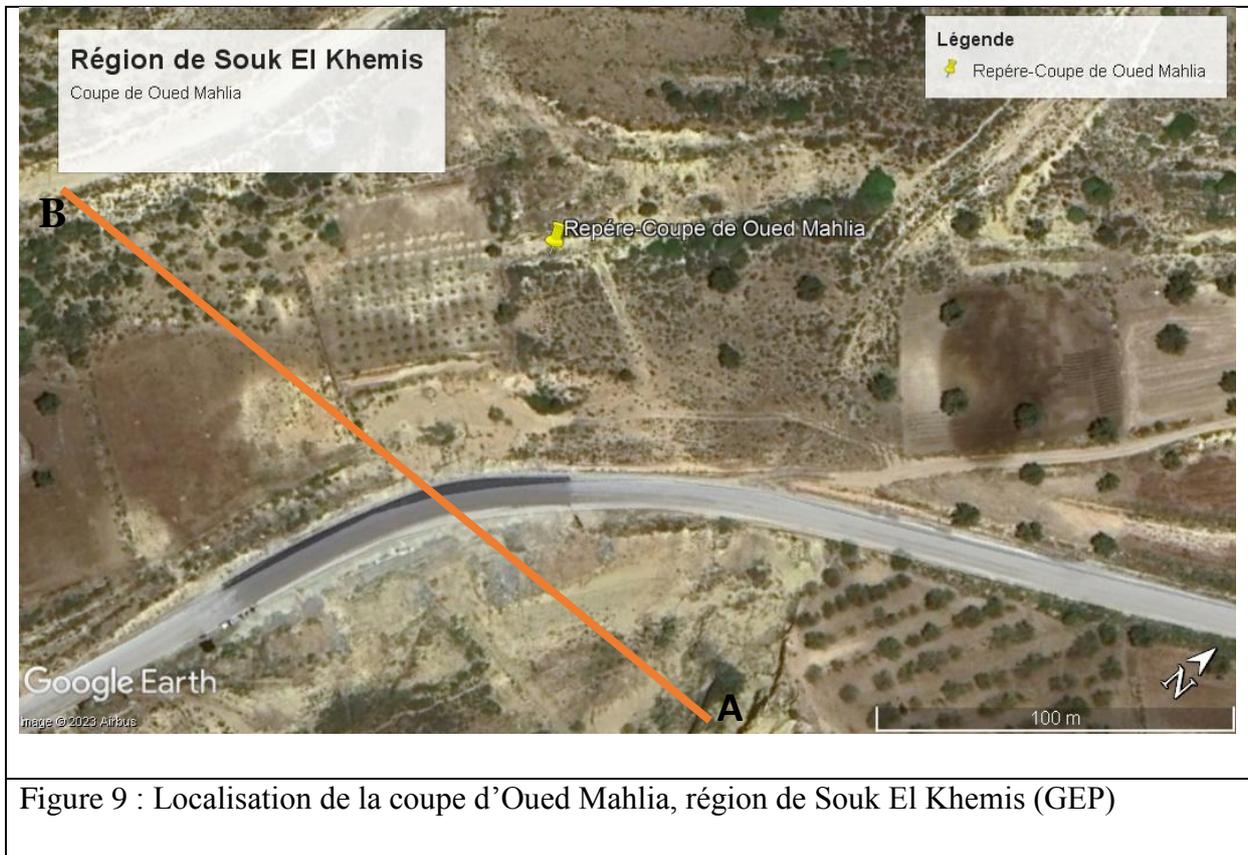


Figure 9 : Localisation de la coupe d'Oued Mahlia, région de Souk El Khemis (GEP)

I.2 Coupe de Merghaoua

La coupe de Merghaoua a été choisie car elle est constituée de trois unités ou formations sédimentaires bien individualisées et qu'on peut cartographier.

Levée au nord-ouest du village de Souk El Khemis, cette coupe est orientée selon un axe NNW-SSE.

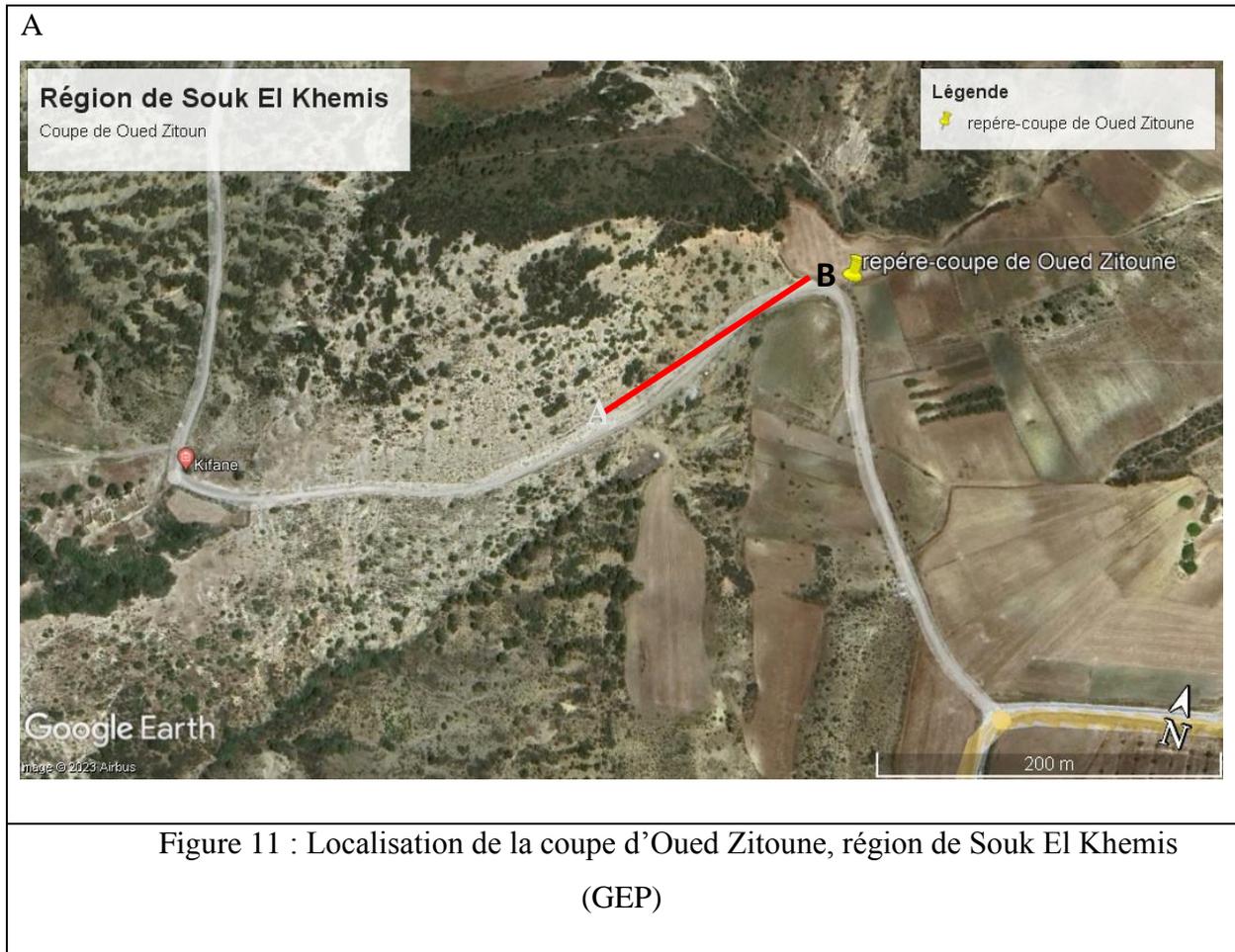


Figure 10 : Localisation de la coupe de Merghaoua, région de Souk El Khemis (GEP)

I.3. Coupe de Oued Zitoune

Cette coupe a été choisie pour sa facilité d'accès et parce qu'elle repose sur un substratum schisteux.

Elle a pour coordonnées géographiques : A (base) : $11^{\circ}27' 35''$ et B (sommet) : $11^{\circ}27'58''$, dont l'orientation de la coupe est NE – SW.



II. Description lithologique des coupes étudiées :

II.1 Coupe d'Oued Mahlia

La coupe d'Oued Mahlia comporte une série sédimentaire du Miocène supérieur constituée de deux formations :

- Formation des argiles rouges conglomératiques
- Formation des calcaires récifaux.

1- La formation des argiles rouges conglomératiques : Cette formation est constituée d'une alternance de niveaux conglomératiques argilomarneux rouges et de niveau plus induré conglomératiques à éléments bréchiques.

Dans la partie supérieure de cette formation on peut distinguer des niveaux gréseux brunâtres qui contrastent avec l'ensemble de la formation. Au-dessus de ces niveaux le caractère conglomératique s'atténue et nous avons des argiles bariolées sableuses qui terminent cette unité.

Elle atteint plus de 80 mètres d'épaisseur et se présente en pente abrupte. Elle a livré une riche microfaune de foraminifères benthiques principalement composée des espèces *Ammonia beccarii* et *Elphidium crispum*, ainsi que d'ostracodes attestant son caractère lagunaire

2- La formation des calcaires récifaux

Cette unité débute par un niveau de calcaire bioconstruit à *Porites lobatosepta* comme dans l'ensemble du secteur d'étude.

A ce niveau succède des marnes sableuses brunâtres recelant une microfaune composée de foraminifères benthique et planctonique ainsi que d'ostracodes mais très fragmentée.

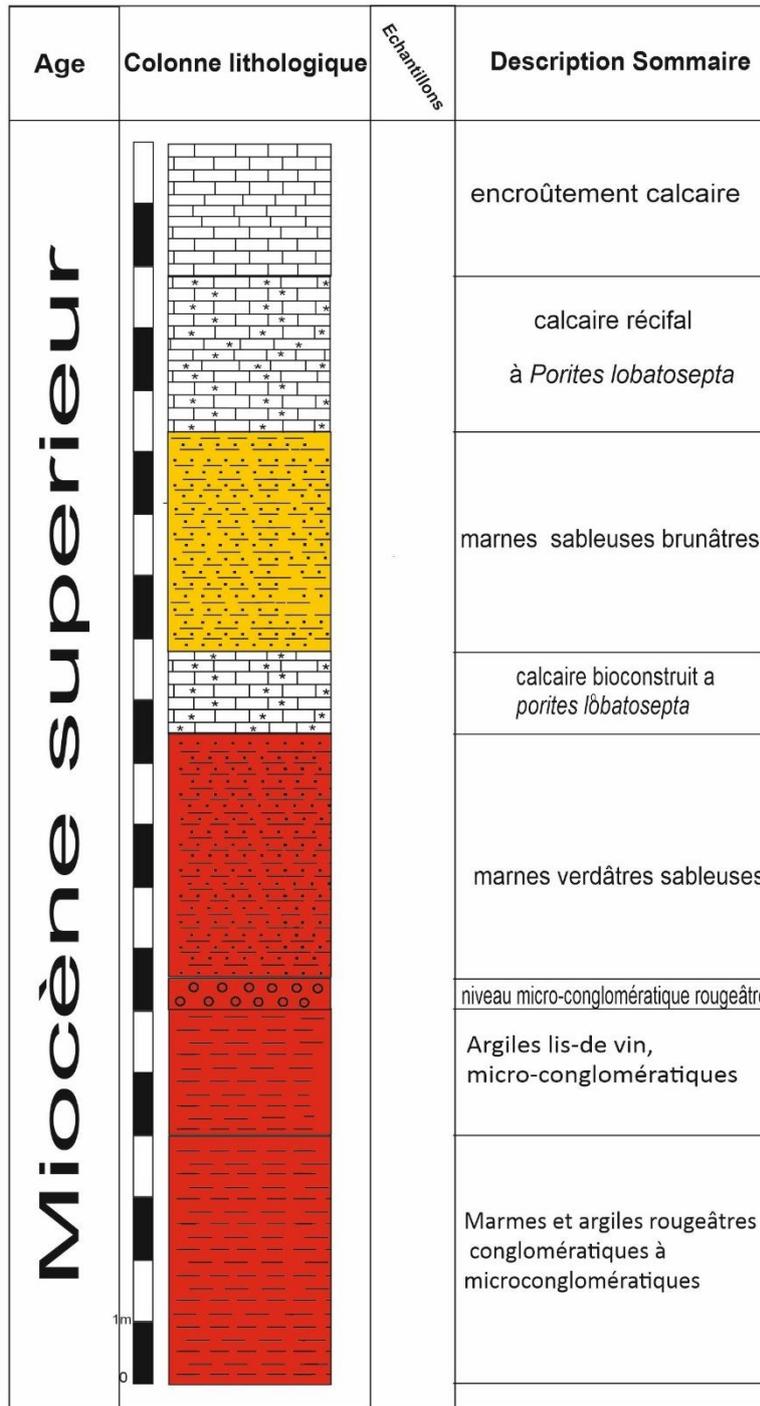


Figure 12 : Coupe lithologique d'Oued Mahlia, région de Souk El Khemis.

II.2 Coupe de Merghaoua

L'ensemble repose sur un substratum cristallophyllien schisteux. Il s'agit de bas en haut de :

- La formation des argiles rouges conglomératiques.
- La formation calcaire bioconstruit
- La formation marno-gréseuse.

1) La formation des argiles rouges conglomératiques

Globalement, cette formation présente les caractéristiques d'une sédimentation lagunaire. Elle est constituée d'une alternance plus ou moins régulière de niveau marneux micro-conglomératiques et de couches argilo-conglomératiques plutôt bréchiques.

Elle est de teinte brune violacée et a une épaisseur de plus de 70 mètres et repose en discordance sur un substratum schisteux.

Les éléments constitutifs de ces conglomérats sont principalement repris au substratum ils sont de taille millimétrique à centimétriques agrégés dans une matrice argileuse.

Des niveaux à huitres (*Ostrea*) sont fréquents le long de cette formation. Les huitres généralement bien conservées, sont de différentes tailles (de 5 à 25 cm), le plus souvent sous forme de niveaux d'accumulations atteignant les 20 à 30 cm d'épaisseur.

L'échantillon prélevé au sommet de cette formation n'a pas fourni de foraminifères mais des ostracodes en grand nombre ont été récoltés.

2) La formation récifale : constitué d'un calcaire bioconstruit à *Porites lobatosepta* dépassant parfois le mètre d'épaisseur. C'est un repère lithologique permanent dans le secteur d'étude et qui permet de séparer entre les marne et argiles rouges conglomératiques et la suite de la série.

3) La formations marno-gréseuses

Globalement, cette unité est constituée d'une alternance de niveaux marneux et de bancs gréseux minces ou s'intercalent parfois des bancs calcaires biodétritiques

Cette formation débute par un banc gréseux beige de 40 cm d'épaisseur légèrement compact l'échantillon n'a pas révélé de microfaune.

Une combe marneuse de 4 mètres d'épaisseur, gris verdâtre, succède à ce banc et contient des fragments de coquilles de bivalves. Les prélèvements n'ont pas de foraminifères mais ils sont riches en foraminifères benthiques.

Un calcaire biodétritique d'environ 1,3 m d'épaisseur succède à cette combe. C'est un banc induré de teinte beige clair. Ce niveau contient des fragments de bivalves et d'échinides.

A cet ensemble succède une alternance de niveaux marneux jaunâtres et des passées centimétriques de grès jaunâtres à grains moyen pas très compacts et ne contiennent pas de formes planctoniques.

Ces niveaux ont révélé la première microfaune de foraminifères.

La troisième combe marneuse à bancs de grès décimétriques (7.5 m) contient une microfaune planctonique dans les niveaux inférieurs.

A partir des niveaux supérieurs on ne retrouve plus de foraminifères planctoniques.

Cette formation se termine par un banc de grès jaunâtres induré de 1,5 mètre d'épaisseur et un calcaire pédogénétique coiffe l'ensemble de cette série.

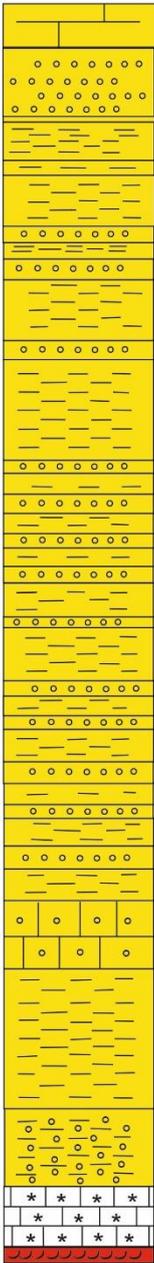
Age	Formation	Colonne lithologique	Description Sommaire
Miocène supérieure	formation marno-grésueuses		<p>calcaire pédogénétique grès jaunâtre induré</p> <p>combe marneuse avec des niveaux de grès</p> <p>Alternance des marnes jaunâtres et des grès sableuses</p>
			calcaire biodétritique
			Marnes verdâtres
			Formation récifale
			Niveau à huîtres et galets niveau conglomératique
			<p>formation récifale</p> <p>formation marno- conglomératique</p>

Figure 13 : Coupe lithologique de Merghaoua (coupe levée par Mr. Hebib)

II.3 - Coupe de Oued Zitoune

Cette coupe est constituée d'une série sédimentaire du Miocène supérieur qui repose sur un substratum schisteux.

Elle est constituée de trois formations. Il s'agit de bas en haut de :

- la formation des argiles rouges conglomératiques,
- la formation des marnes sableuses,
- la formation du calcaire récifal.

1) La formation des argiles rouges conglomératiques :

Cette unité repose en discordance sur un substratum paléozoïque schisteux. Elle est représentée par une alternance des niveaux conglomératiques à éléments bréchiques de taille centimétrique provenant du substratum schisteux.

Les niveaux marneux ont une épaisseur variable allant de 0,8 m à 1m, de couleur verdâtre à lis-de-vin, légèrement brunâtres.

Cette formation montre dans sa partie supérieur un niveau bien individualisé d'un mètre d'épaisseur constitué par une accumulation d'huitres dont la taille de certains individus peut atteindre les 30 cm de longueur ; Elles renferment de la microfaune composée essentiellement de foraminifères benthiques (*Ammonia beccarii* et *Elphidium crispum*), d'ostracodes et de quelques dents de poissons.

2) La formation marno-sableuse

C'est une formation marneuse beige à gris verdâtre d'environ 3 mètres d'épaisseur où s'intercalent des niveaux gréseux à grains fins. Ces marnes sont riches en foraminifères benthiques avec la présence de bivalves, d'ostracodes et des dents de poissons.

3) La formation du calcaire récifal :

Cette dernière formation est composée d'un niveau calcaire bioconstruit d'épaisseur métrique (1m) de teinte claire et renfermant plusieurs fragments de différents fossiles (bryozoaires, oursins, gastéropodes et bivalves)

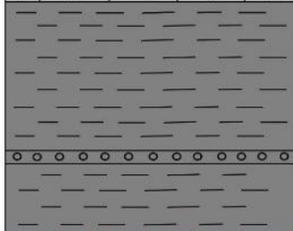
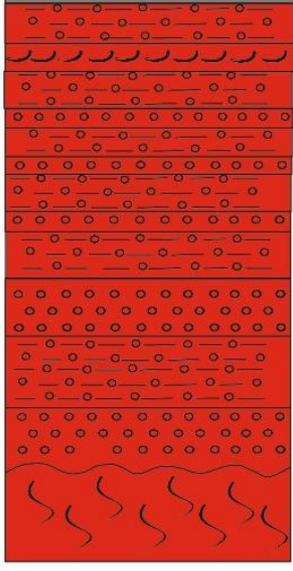
Age	Formation	Colonne lithologique	Description sommaire
Miocène supérieur	<i>Formation récifale</i>		Calcaire récifale
	<i>Formation marnreuse</i>		<p>Marnes grés plastiques</p> <p>Niveaux gréseux dans des marnes verdâtres</p>
	<i>Formation argile rouge conglomératique</i>		<p>Niveaux de concentration d'huitres</p> <p>Alternance marneux microconglomératiques</p> <p>Marnes rougâtres microconglomératiques</p> <p>Substartum schisteux</p>

Figure 14 : Coupe lithologique d'Oued Zitoune, région de Souk El Khemis.

Conclusion

En se basant sur les données d'observation de terrain et l'analyse faciologique des trois coupes étudiées, (Oued Zitoune, Oued Mahlia et Merghaoua), on peut faire ressortir les faits suivants :

- Le secteur d'études situé à l'ouest de Souk El Khemis est principalement couvert d'une sédimentation à caractère lagunaire constitué d'argile et de marnes conglomératiques rougeâtres à microfaune benthique et huîtres (*Ostrea*).
- Le milieu évolue d'un environnement lagunaire à un environnement récifal qui est suivi d'une régression permettant des dépôts silicoclastiques post récifaux.
- Au niveau des trois coupes, la formation récifale débute par un calcaire bioconstruit à *Porites lobatosepta*. Ce dernier niveau, constitue donc un repère lithologique cartographiable qu'on peut suivre aisément sur l'ensemble du secteur étudié pour tracer la limite entre les dépôts antécifaux et ceux post récifaux.

Chapitre III : CARTOGRAPHIE

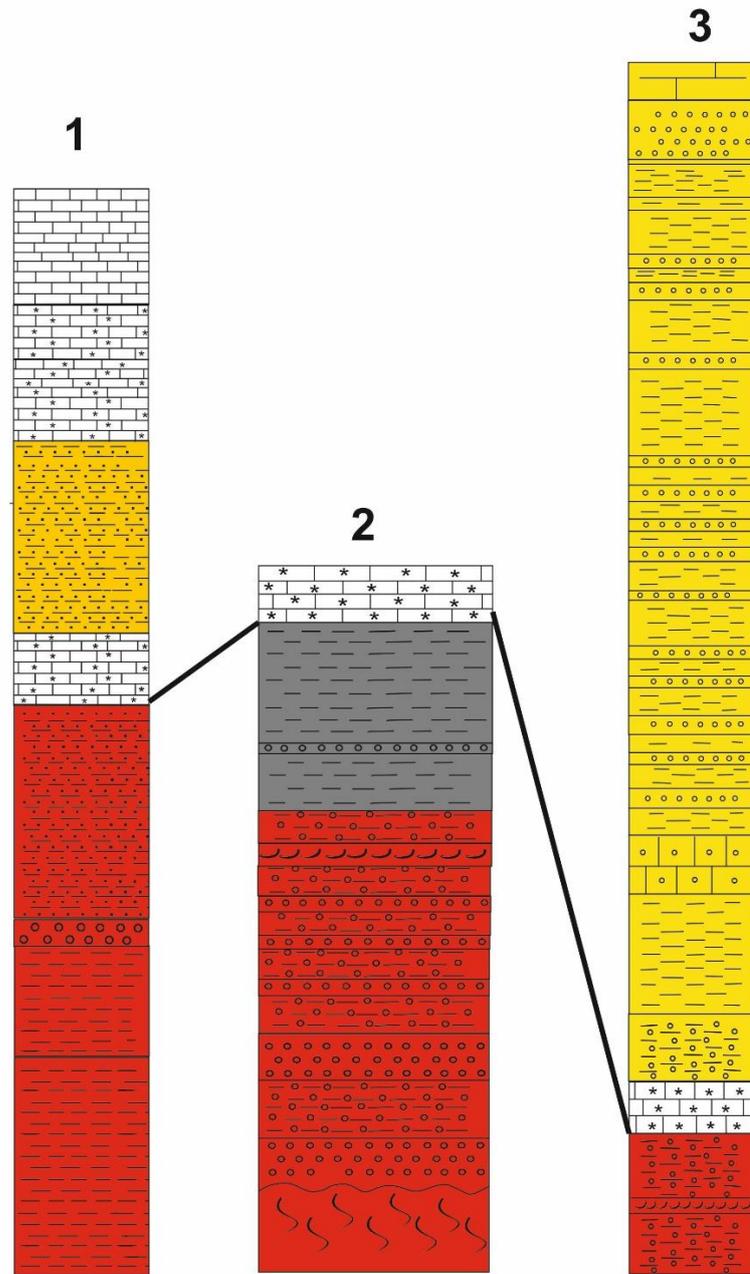
- I. Introduction
- II. Corrélation lithologique
- III. Représentation cartographique

I. Introduction

La cartographie des récifs Messiniens n'a jamais fait l'objet d'un travail particulier. Bien sûr les auteurs comme Guardia ont bien illustré ce faciès dans l'ensemble du bassin de la Tafna (Guardia, 1975). Mais l'échelle utilisée ne permet pas d'illustrer les détails faciologiques et de tracer avec précision les limites entre les différents faciès composant la sédimentation récifale.

II. corrélation lithologique

La corrélation lithologique entre les trois coupes étudiées nous permet de suivre stratigraphiquement le repère lithologique représenté par le calcaire bioconstruit à *Porites lobatosepta*. Fig. 13.



1 Coupe de Oued Mahlia
 2 Coupe de Oued Zitoun
 3 Coupe de Merghaoua

Figure 15 : corrélation lithologique entre les trois coupes étudiées

En rouge et en gris sédimentation anté récifale

En Jaune, sédimentation post récifale

III- Représentation cartographique

Après avoir démontré l'identité stratigraphique et la continuité géographique de notre niveau de l'assise calcaire à *Porites lobatosepta*, la représentation géométrique de ce niveau sur notre carte topographique au 1/25000 peut être envisagée. Fig. 16.

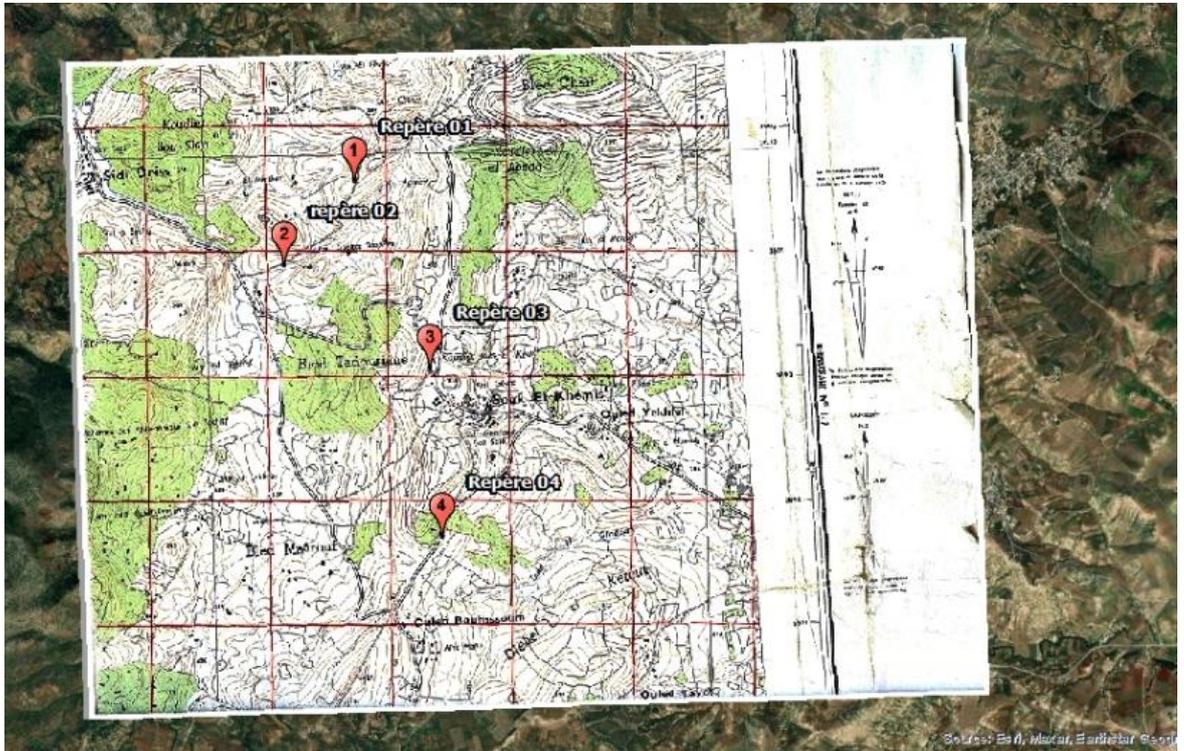


Figure 16 : Projection de la carte topographique sur un fond d'image satellitale GEP et correspondance des points repères.

La figure 17 illustre le résultat de notre travail.

Nous voyons très bien une ligne de démarcation (en bleu, fig. 17) entre les dépôts récifaux et post récifaux qui s'étalent vers l'est et les dépôts antécifaux qui s'étendent vers l'ouest d'une ligne de crêtes qui traverse le village de Souk El Khemis.

La zone en hachures rouges représente les dépôts principalement lagunaires antécifaux tandis que la zone en hachures vertes représente les dépôts récifaux et post récifaux.

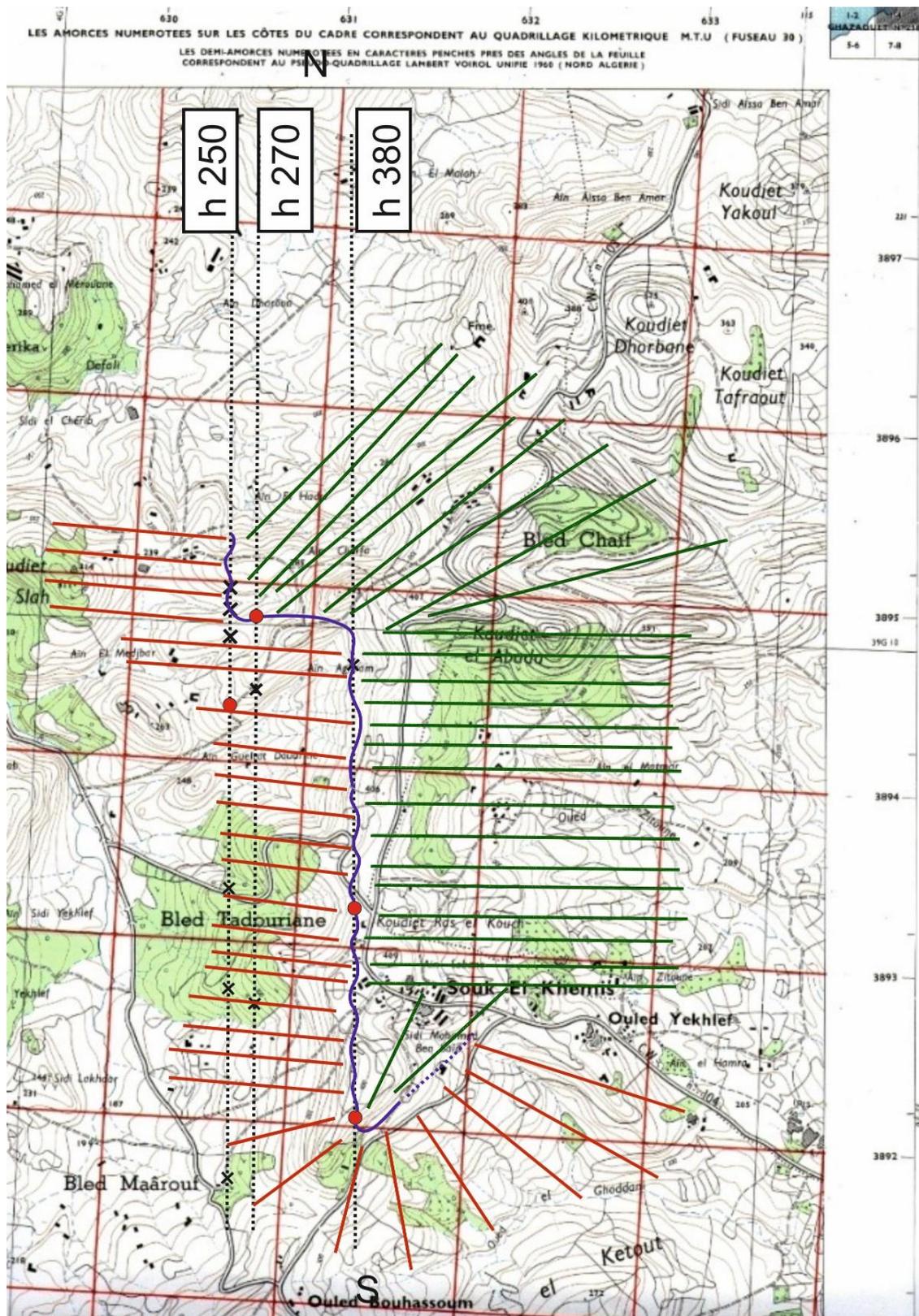


Figure 17 : Projection des points repères et construction de la frontière entre les dépôts anté et post récifaux par la méthode des horizontales.

CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Le bassin de la Tafna fait partie des bassins Néogènes sublittoraux du Nord-Ouest algérien, contient des affleurements récifaux coralliens du Miocène supérieur.

L'objectif fixé par ce travail a débouché sur une ébauche d'une carte lithologique où l'on voit une séparation nette par rapport à une ligne de crête, d'orientation N-S parallèlement à la chaîne des Traras, de faciès antérécifaux et d'autres post récifaux.

Les premiers sont en grande majorité une sédimentation lagunaire matérialisée par des argiles microconglomératiques à conglomératiques rouges contenant une microfaune benthique (foraminifères et ostracodes et des huîtres (*Ostrea*).

Quant aux seconds, ils sont constitués principalement d'une sédimentation récifale littorale et de dépôts silicoclastiques s'étendant vers l'est de notre ligne de crête.

Ces résultats suggèrent une interprétation géomorphologique du paléorelief qui aurait commandé en partie la dynamique sédimentaire durant le miocène supérieur dans le bassin de la Tafna.

Références bibliographiques

AMEUR C. (1988) - BIOCHRONOLOGIE DES FORMATIONS CONTINENTALES DU Néogène et du Quaternaire de l'Algérie, contribution des micromammifères. *Thèse Doct., Oran*, 434 P., 33, photos, 19tB 56 fig.

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

BENCHAI B. et SAHLI A. (2004) - La relation entre les foraminifères benthiques et la granulométrie dans les intercalations marno-diatomiques d'Oued Tangroutah – ARBAL- (Oran). *Mémoire d'ingénieur d'état de science de la terre. Univ. Tlemcen.* (Inédit).

BENDOUKHA R. (2008) - Etude dynamique, pétrographique et géochimique du volcanisme alcalin plio-quaternaire de l'Oranie (Algérie nord occidentale). Thèse de doctorat de sciences de la Terre. *Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène*, p. 178

BELKHOUCHE D. (2006) - 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.* (Inédit).

CHAIX C. (1982) - Contribution à l'étude des Scléroractiniaux du Miocène d'Oranie (Algérie). Le récif du Douar Ouled Sidi Bou Azza.

DALLONI M.(1915a) - 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 néogène de l'Algérie occidentale. *C. R. Somm. Soc. Géol. France*, 16 :136-137.

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

DALLONI M. (1917) - Sur le Miocène supérieur et le Pliocène de la vallée de la Tafna. *C.R.Somm .Soc.Géol .France*,8 :114-115.

FREINEX et al. (1987a) - Bivalves pteriomorphes du Messinien d'Oranie (Algérie occidentale). *Bull.Mus.natn.Hist.nat.*, Paris, 9, (c) ,1 :3-61.

FREINEX et al. (1987b) - Bivalves Hétérodontes du Messinien d'Oranie (Algérie occidentale). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.*, Paris, **9**, (c) ,4 :415-453.

GENTIL L. (1896) - Sur le bassin tertiaire de la vallée inférieure de la Tafna. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 122 :802-804.

GENTIL L. (1898) -Note sur l'existence du Trias gypseux dans la province d'Oran (Algérie). *Bull. Soc. Géol. France*, (3),26 :457.

- GENTIL L. (1903)** - Etude géologique du bassin de la Tafna. Bull. Serv. Carte géol. de l'Algérie, (2),4,425p.
- GUARDIA P. (1975)** - Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie occidentale (Algérie), relation structurale et paléogéographique entre Rif externe et Tell de l'avant pays atlasique. Thèse Doct. Andat, Sci., Nat., Univ., Nice, 289p, 139fig.5pl.
- HAMDANE (2004)** - Bryozoaires des plates_ formes carbonatées méssiniennes (Miocène supérieur) exemples pris en Oranie (Algérie Nord Occidentale), à Malte et en Crète. Thèse Doctorat,Univ.ORAN :228.
- HEBIB H. (2002)** - Evolution des assemblages de foraminifères benthiques du Miocène supérieur (exemple de la marge sud du bassin du Bas chélif). *Thèse Magister de science de terre. Univ. Oran*, 167 p., 6 tabl., 20 fig, XI pl.
- HABIBES TAQUI EDDINE. BADRAOUI MOHAMED SALAH EDDINE. (2016)** - Evolution de températures des eaux de surfaces enregistrées par les associations des foraminifères planctoniques durant le messinien (Bassin de la Tafna). *Mémoire de Master de science de la terre. Univ. Tlemcen.* (Inédit).
- MOISSETTE P. (1983)** - Tremogasterina catenularia nov.sp. (Bryozoa, Chelostomata) du Messinien d'Algérie occidentale. Géobios, 16, (5) : 623-627.
- MOISSETTE P. (1984)** - Les faunes de Bryozoaires du Messinien d'Oranie (Algérie occidentale). C. R. Acad. Sc. Paris,7 : 321-324.
- MOISSETTE P. (1985)** - Encrusting Bryozoans from two Messinian coral reefs of western Algeria. In NIELSENC & LARWOOD G. P. Ed., "Bryozoa: Ordovician to recent", Ed. Olsen & Olsen, Fredensborg: 205-212.
- MAHBOUBI H. (2012)** - Conditions paléoécologiques précédant l'épisode récifal messinien à travers l'étude des foraminifères benthiques de la coupe d'Ain Bessal (Bassin de la Tafna). *Mémoire d'ingénieur d'état de science de la terre. Univ. Tlemcen.* (Inédit).
- MOHAMMED SALAH W. (2017)** - Etude systématique des foraminifères planctoniques de la région Souk El Khemis (Bassin de la Tafna). *Mémoire de Master de science de la terre. Univ.Tlemcen.* (Inédit).
- PERRODON A. (1957)** - Etude géologique des bassins néogènes sub-littoraux de l'Algérie occidentale. *Publ. Serv. Carte géol. Algérie. n. s. Alger, Bull. n° 12*, 382p., 93 fig., 4 pl. h. t., 8 pl. ph.
- POUYANNE J. (1877)** - Notice géologique sur la subdivision de Tlemcen. *Ann. Mines*, (7),12 : 81 ,84p.

ROUBA K. et TAIBI (2014) - Cartographie des terrains miocènes supérieurs de la marge Nord du Bassin de la Tafna (Région de Beni Saf). *Mémoire d'ingénieur d'état de science de la terre*. Univ. Tlemcen. (Inédit).

SAINT-MARTIN J-P. (1987) - Les formations récifales coralliennes du Miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. Aspects paléoécologiques et paléogéographiques. *Thèse de Doct. D'Etat*, Univ. D'Aix-Marseille. 499 p.

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

THOMAS H. (1985) - Géodynamique d'un bassin intramontagneux. Le bassin du Bas Chélif occidental durant le Mio-Plio-Quaternaire. *Thèse Doct. Etat*, Univ. Pau et Pays de l'Adour, 594., 161 fig., 32 tabl., 10 pl. (inédit).

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

VILLA, J.M. (1980) - La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. *Thèse Docteur ès Sciences, Paris, vol. VI*, 663 p.

Listes des figures

Figure 1 Délimitation des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie Nord occidentale (Perrodon, 1957). 1 : Bassin de M'sirda, 2 : Bassin de la Tafna, 3 : Bassin du Bas Chélif, 4 : Bassin du Moyen Chélif ,5 : Bassin de la Mitidja.....	7
Figure 2 : Carte géologique simplifiée de l'Oranie occidentale.....	8
Figure 3 : Situation géographique de Souk El Khemis	9
Figure 4 : Localisation de la région de Souk El Khemis (extrait de la feuille de Ghazaouet 3-4, Echelle 1/25 000).	13
Figure 5 : Etapes du géoréférencement de la carte topographique de Ghazaouet (1/25000) ...	15
Figure 6 : Etapes de la création des dossiers de vectorisation	16
Figure 7 : Etapes de la vectorisation des données raster.	16
Figure 8 : Méthode des horizontales. Construction de la trace d'un plan à partir de 3 points, dont deux ont la même altitude (Sorel et al. 2018)	17
Figure 9 : Localisation de la coupe d'Oued Mahlia, région de Souk El Khemis (GEP).....	21
Figure 10 : Localisation de la coupe de Merghaoua, région de Souk El Khemis (GEP).....	22
Figure 11 : Localisation de la coupe d'Oued Zitoune, région de Souk El Khemis (GEP).....	23
Figure 12 : Coupe lithologique d'Oued Mahlia, région de Souk El Khemis.	25
Figure 13 : Coupe lithologique de Merghaoua (coupe levée par Mr. Hebib)	28
Figure 14 : Coupe lithologique d'Oued Zitoune, région de Souk El Khemis.	30
Figure 15 : corrélation lithologique entre les trois coupes étudiées	34
Figure 16 Projection de la carte topographique sur un fond d'image satellitale GEP et correspondance des points repères.	35
Figure 17 : Projection des points repères et construction de la frontière entre les dépôts anté et post récifaux par la méthode des horizontales.....	36

Planches



Alternances de grés



Récif



Poritese lobatosepta forme des gerbes digitées



Calcaire récifale



Ostracite



Marnes micro-conglomératique



Substratum schisteux



Coupe de Merghaoua



Coupe de Oued Zitoun



Des niveux a Huîtres

Résumé

Pendant le Miocène supérieur, on assiste au dépôt d'une sédimentation récifale dans tout le pourtour du bassin de la Tafna.

Ce faciès est précédé de dépôts marneux et argilo-conglomératiques recouvrant de grandes étendues du bassin de la Tafna.

Les études menées depuis plusieurs années, dans la région de Souk El Khemis, par les étudiants du département STU en plus de notre propre travail de terrain nous ont permis de dresser des logs synthétiques du versant ouest de Souk El Khemis et de cartographier avec précision la limite entre les terrains anté-récifaux et post-récifaux.

En effet, le repère lithologique que constitue l'assise du calcaire récifale à *Porites lobatosepta* constitue une vraie ligne de démarcation entre les terrains argilo-conglomératiques anté-récifaux et les terrains récifaux, marnogréseux et silicoclastiques.

Grace à ce travail de détail, effectué sur le terrain, puis au laboratoire avec l'utilisation de l'outil informatique et de logiciels de cartographie géologique, notamment ArcGIS et Google Earth, nous proposons une carte lithologique du secteur d'étude.

Mots-clés : Bassin de la Tafna, Souk El Khemis, Récif, Miocène supérieur, ArcGIS, Google Earth.

ملخص:

خلال العصر الميوسين العلوي، نشهد ترسب الشعاب المرجانية في محيط حوض تافنة. تترسب هذه السحاح بواسطة رواسب مارلي وطينية تكتالية تغطي مساحات كبيرة من حوض تافنة. أدت المتطلبات لسنوات أكثر في منطقة سوق الخميس، من قبل طلاب المشاركة بالإضافة إلى عملنا الميداني الخاص بنا إلى إعداد سجلات تركيبية للمنحدر الغربي لسوق الخميس ورسم الحدود بدقة بين ما قبل -الريف والتضاريس ما بعد الشعاب المرجانية. في الواقع، تشكل العلاقة الصخرية التي تشكل قاعدة الشعاب من الحجر الجيري مع *Porites lobatosepta* خطأً حقيقياً للتقسيم بين التكتلات الطينية المضادة للشعاب المرجانية والحجر الرملي المارلي والشعاب الصليبية. بفضل هذا العمل التفصيلي الذي تم تنفيذه في الميدان، ثم في المختبر باستخدام أدوات الكمبيوتر وبرامج الخرائط الجيولوجية، وخاصة ArcGIS وGoogle Earth، حصلنا على خريطة حجرية لمنطقة الدراسة. الكلمات المفتاحية: حوض تافنة، سوق الخميس، رصيف مرجاني، ميوسين العلوي، ArcGIS، Google Earth.

Abstract

During the Upper Miocene, we witness the deposition of reef sedimentation in the circumference of the Tafna basin.

These facies are deposited by marly and clayey-conglomeratic deposits covering large areas of the Tafna basin.

The requirements for more years, in the region of Souk El Khemis, by the students of sharing in addition to our own field work have led us to draw up synthetic logs of the western slope of Souk El Khemis and to accurately map the limit between pre-reef and post-reef terrain.

Indeed, the lithological relationship that constitutes the base of the limestone reef with *Porites lobatosepta* constitutes a real line of demarcation between the anti-reef clay-conglomeratics and the marly sandstone and silicoclastic reefs.

Thanks to this detailed work, carried out in the field, then in the laboratory with the use of computer tools and geological mapping software, in particular ArcGis and Google Earth, we obtained a lithological map of the study area.

Keywords: Tafna Basin, Souk El Khemis, Reef, Upper Miocene, ArcGis, Google Earth.