

N° d'ordre :

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre
et de l'Univers
Département des Sciences de la Terre et de l'Univers
Laboratoire de Recherche N°25 : « Promotion Des Ressources Hydriques,
Pédologiques Et Minières : Législation Et Choix Technologique »



MEMOIRE de fin d'étude
Présenté pour l'obtention du grade
De Master Académique
Domaine : Sciences de la Terre et de l'Univers
Filière : Géologie
Option : Géologie des bassins sédimentaires
Par :
ZEBBAR Anis
Thème

SUR L'ETAT DES CONNAISSANCES DES SITES FOSSILIFERES DE
MICROMAMMIFERES MIOCENE D'ALGERIE NORD
OCCIDENTALE : IMPLICATION BIOCHRONOLOGIQUE ET
PALEOENVIRONNEMENTALE.

Soutenu le 03 juillet 2022, devant les membres du jury :

Président	ADACI Mohamed	M.C.A	Université de Tlemcen
Examinatrice	ZAOUI Djamilia	M.C.B	Université de Tlemcen
Encadreur	MAHBOUBI Salamet	M.C.A	Université de Tlemcen

Année universitaire 2021-2022

Remerciements

En préambule à ce mémoire, je remercie ALLAH le tout-puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la patience d'entamer et de terminer ce mémoire.

Je tiens à remercier sincèrement mon encadreur Dr. MAHBOUBI Salamet, pour le temps consacré à la lecture et aux réunions qui ont rythmé les différentes étapes de mon mémoire. Les discussions que nous avons partagées ont permis d'orienter mon travail d'une manière pertinente. Je la remercie aussi pour sa disponibilité à encadrer ce travail à travers ses critiques et ses propositions d'amélioration.

Mes vifs remerciements aux membres du jury :

- Monsieur ADACI Mohamed Enseignant-Chercheur à l'université de Tlemcen de m'avoir honoré de présider le jury de la soutenance.

- Madame ZAOUI Djamila Enseignant-Chercheur à l'université de Tlemcen d'avoir bien accepté d'examiner ce modeste travail.

Mes remerciements s'adressent également à tous les enseignants qui m'ont enseigné durant mon parcours universitaire.

Pour conclure, je souhaite adresser mes remerciements à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Dédicaces

J'ai le grand plaisir de dédier ce modeste travail

*A ma très chère mère Zahera, qui me donne toujours l'espoir de vivre et qui n'a jamais cessé
de prier pour moi*

*A mon très cher père Mohamed, pour ses encouragements, son soutien, surtout pour son
amour et son sacrifice afin que rien n'entrave le déroulement de mes études*

A mon très cher grand-père

A ma sœur Narimane

A mes amies Mohamed, Ilies, Noor, Yasmine

A tous mes collègues de la promotion GBS 2021-2022

Résumé :

Le présent travail est un inventaire des sites fossilifères d'âge Miocène situé au Nord-Ouest de l'Algérie. Ce travail implique des études biostratigraphique paléontologique, et une reconstitution paléoenvironnementale à partir des faunes de micromammifères. Ce matériel paléontologique concerne essentiellement les dents de rongeurs récoltées dans des gisements situés dans les dépôts continentaux attribués au Miocène supérieur des bassins de Tafna, et du Bas Chéelif. Le premier bassin comporte les gisements suivants : Feid el Atteuch, et Ta-2, et le deuxième contient les gisements suivants : BH II, BH V, Sidi Salem, Sig 1, et Sig2.

Mots clés : Micromammifères, Dépôts continentaux, Paléoenvironnement, Biostratigraphie, Miocène supérieur, Bassin de la Tafna, Bassin du Bas Chéelif.

Abstract :

The present work is an inventory of the fossiliferous sites of Miocene age located in the Northernwest Algeria. This work involves paleontological, biostratigraphic studies, and a paleoenvironmental reconstruction from micromammal faunas. This paleontological material essentially concerns rodent teeth collected from deposits which are located in the continental deposits attributed to the Upper Miocene of the Tafna and Bas Chéelif basins. The first basin contains the following deposits: Feid el Atteuch, and Ta-2, and the second contains the following deposits: BH II, BH V, Sidi Salem, Sig 1, and Sig 2.

Keywords: Micromammals, Continental deposits, Paleoenvironment, biostratigraphy, Upper Miocene, Tafna Basin, Bas Chéelif Basin.

ملخص:

هذا العمل عبارة عن جرد للمواقع المتحجرة من العصر الميوسيني الواقعة في شمال غرب الجزائر. يتضمن هذا العمل دراسات علم الاحياء القديمة، وإعادة بناء البيئة القديمة من الحيوانات الثديية الدقيقة. تتعلق هذه الموارد الحفرية بشكل اساسي بأسنان القوارض التي تم جمعها من الرواسب الموجودة في الرواسب القارية المنسوبة الي العصر الميوسيني الأعلى لحوض تافنا و باس شليف. يتكون الحوض الاول من الرواسب التالية . Feid el Atteuch . و Ta-2 و الثاني يحتوي علي الرواسب

التالية. BH V : و BH II سيدي سالم Sig1 . و Sig2.

الكلمات المفتاحية: الثدييات الدقيقة، الرواسب القارية، البيئة القديمة، الطباقية الحيوية، الميوسين العلوي، حوض تافنا ، حوض باس شليف.

Table des matières

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : GENERALITES.....	2
1 Introduction	3
2 Le bassin de la Tafna	4
2.1 Cadre géographique.....	4
2.2 Cadre géologique	4
3 Le Bassin du Bas-Chélif	4
3.1 Cadre géographique.....	4
3.2 Cadre géologique	5
4 Intérêt des micromammifères	5
5 Historique des travaux en Algérie	6
5.1 Les anciens travaux	6
5.2 Les recherches récentes	7
6 Méthodologie.....	7
6.1 Technique de préparation	7
6.2 Technique d'étude.....	9
6.3 Technique de représentation	11
CHAPITRE II : LITHOLOGIE ET BIOSTRATIGRAPHIE	12
1 Introduction	13
2 Le bassin de la Tafna	13
2.1 Localisation des secteurs d'études	13
2.2 Gisement de Tafna	14
2.3 Gisement de Feid El Atteuch.....	17
3 Le bassin du bas Chélif	21
3.1 Localisation des secteurs d'études	21

3.2	Gisements de Bou Hanifia et Sidi Salem	22
3.3	Gisement de Sig	26
4	Données biostratigraphiques	30
CHAPITRE III : ETUDE SYSTEMATIQUE		32
1	Le gisement de Tafna (Bassin de la Tafna)	33
1.1	Introduction.....	33
1.2	Etude systématique.....	34
2	Le gisement BH V de Bou Hanifia (Bassin du Bas Chélif)	37
2.1	Introduction.....	37
2.2	Etude systématique.....	38
CHAPITRE IV : RECONSTITUTION PALEOENVIRONNEMENTALE		43
1	Introduction	44
2	Tentative de reconstitution paléoenvironnementale à partir de la faune de rongeurs.....	45
Conclusion générale		48
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES		49
PLANCHES.....		53
	Planche I	54
	Planche II	56
	Planche III.....	58
Liste des Figures :		60
Liste des Tableaux :		61

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre de cette étude, nous intéressons seulement aux dépôts continentaux d'âge Miocène supérieur. Ces formations, ont été datées pour la première fois à partir des corrélations marin-continental (Ameur Chehbeur, 1988 ; Belkebir et al., 1997). Les restes de micromammifères précisément les rongeurs, constituent un outil fondamental pour la datation de ces formations continentales.

Les micromammifères et plus exactement le groupe de rongeurs évoque plus de 40% des mammifères sur le globe terrestre. L'étude des micromammifères fossiles est un outil essentiel afin de réaliser une échelle biochronologique pour les dépôts continentaux, à l'aide de leurs évolutions rapides, leur abondance, et la possibilité avec laquelle ils sont obtenus.

La constitution d'une échelle basée sur des mammifères comprend toutefois plusieurs difficultés : par exemple, les conditions favorables pour la conservation de leurs restes ne sont pas courantes, et le registre fossile est très discontinu. Les gisements sont généralement des sites isolés sans relations géométriques claires entre eux ou séparés par quelques mètres de dépôts stériles. Aussi bien qu'à la différence des dépôts marins, les limites entre les différentes unités biostratigraphiques sont difficiles à établir (Mahboubi, 2014).

Les micromammifères fossiles issus des gisements Miocènes sont très peu connus à ce jour en Afrique du Nord. De même, les considérations systématiques de certaines espèces fossiles sont peu prises en compte. Jusqu'aux nos jours, seulement quelques études ont été activement consacrées à l'études des micromammifères d'Algérie, à l'exception de quelques travaux majeurs de Jaeger (1970-1980), d'Ameur-Chehbeur (1979, 1988), de Coiffait (1991), les plus récents sont les travaux de Mahboubi (2014), Mahboubi et al., (2015).

Le but de ce travail est de réaliser un inventaire de tous les sites fossilifères d'âge Miocène qui ont fourni des restes de micromammifères du Nord-Ouest de l'Oranie à partir des travaux antérieurs.

CHAPITRE I : GENERALITES

1 Introduction

Dans l'Ouest algérien, les bassins néogènes constituent un domaine complexe situé sur la marge méridionale de la Méditerranée, en avant d'une flexure cratonique (Perrodon, 1957). Ils sont bordés par les hautes plaines oranaises au Nord et par les massifs jurassiques au Sud, s'alignant suivant l'axe de Beni-Snassen, délimitées par les massifs de Targa d'Oran et d'Arzew. (Perrodon, 1957). Delfaud et al. (1973) distinguent trois sillons du Sud vers le Nord :

- Le sillon méridional formant le bassin de la Tafna, limité au Nord et d'Ouest à l'Est par les Monts des Sebaa Chioukh, des Tessala, des Beni-Chougrane et de l'Ouarsenis, et par les Monts de Tlemcen, de Saida et les Hautes plaines au Sud.

- Le sillon central constituant les bassins du Bas et Moyen Chélif, marqués au Nord par l'axe des Dahra, des Monts d'Arzew et le Murdjadjo.

- Le sillon septentrional créant les bassins de Mitidja, de Sebaou, et de Djidjrlli.

Les bassins du Néogène Nord-Ouest de l'Algérie s'étendent parallèlement à la côte Méditerranéenne, dont la genèse est liée à l'orogénèse Alpine (Perrodon, 1957). En relation avec leur caractère intra-montagneux, les sédiments se sont déposés dans des environnements variés : continentaux, lagunaires et marins (Thomas, 1985) (**Fig. 1**).

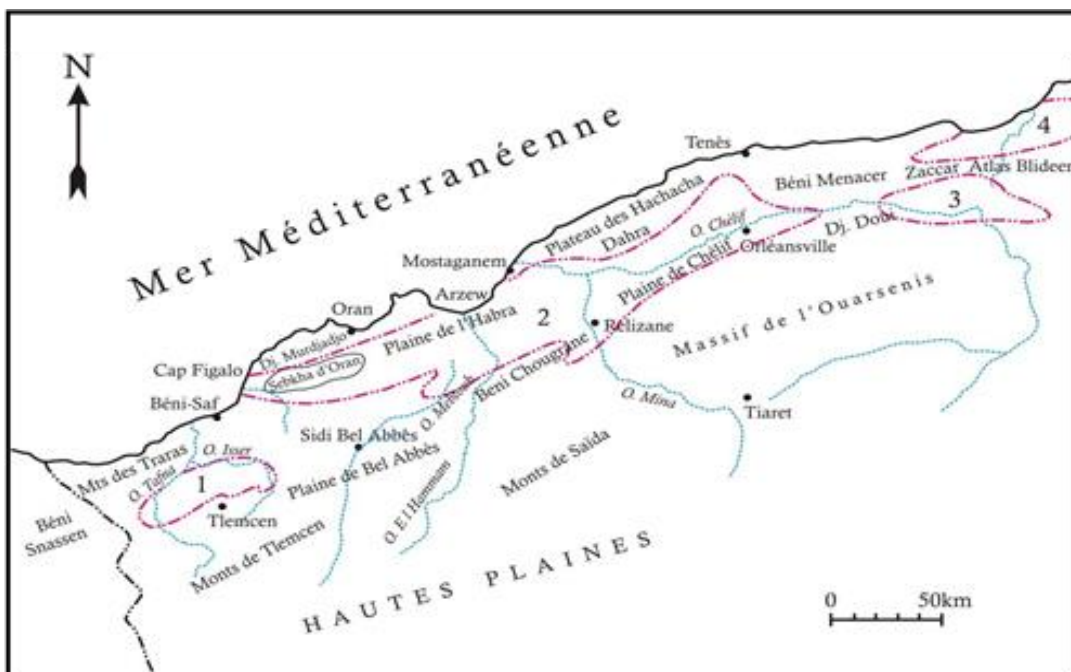


Fig. 1. Position géographique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (d'après Perrodon, 1957). 1 : Bassin de la Tafna, 2 : Bassin du Bas Chélif, 3 : Bassin du Moyen Chélif, 4 : Bassin de la Mitidja.

2 Le bassin de la Tafna

2.1 Cadre géographique

Le bassin de la Tafna est le bassin algérien le plus occidental, il comprend une grande plaine centrale, la plaine de Ghossel, traversé par Oued de la Tafna et ses affluents. Il est limité par les Monts de Tlemcen au Sud, les Monts des Traras le séparant de la Mer Méditerranée au Nord-Ouest et la Sebka d'Oran à l'Est et la chaîne de Tessala au Nord (Perrodon, 1957).

Les Monts de Tlemcen, qui correspondent au rebord Nord plissé des Hautes Plaines, dessinent la bordure Sud du Bassin. Ils constituent des reliefs considérables dont les sommets dépassent généralement 1500 m. Les Monts des Traras au Nord-Ouest lèvent une barrière entre le Bassin et la Mer Méditerranéenne (Perrodon, 1957).

2.2 Cadre géologique

Ce bassin est sectionné par les anciens auteurs (Gentil, 1903, Perrodon, 1957) en trois localités ou dépressions occupées principalement par des terrains néogènes.

La vallée de la Haute Tafna, elle est formée par des terrains secondaires jurassiques dont le cœur des synclinaux est occupé par des terrains tertiaires.

La vallée de la Moyenne Tafna constituées généralement par des terrains miocènes argileux, traversés par l'Oued Tafna et son affluent l'Isser. La vallée de la Basse Tafna constituées par des sédiments volcano-clastiques et allié a des tufs et des laves.

3 Le Bassin du Bas-Chélif

3.1 Cadre géographique

Le bassin de Bas-Chelif est limité par une suite de plaines et de plateaux peu élevés limités par un certain nombre de massifs crétacés :

Les Monts des Tessala (Massif mésozoïque et cénozoïque).

Les Monts de Béni-Chougrane.

Les Monts des Ouled Ali.

Les Monts de l'Ouarsenis.

Ces quatre massifs démarquent la bordure Sud de ce bassin. Il est limité au Nord par le sahel d'Oran (Djebel Murdjadjo, Djebel Orousse, les Monts d'Arzew), et à l'Est par la chaîne du Dahra et les massifs des Béni-Menacer.

3.2 Cadre géologique

Le bassin du Bas Chélif fait partie des bassins néogènes sublittoraux d'Algérie. C'est un bassin intramontagneux, synorogénique, lié aux phases paroxysmales de l'orogénèse alpine (Perrodon, 1957, Thomas 1985).

La Région occidentale ou bordure des Béni-Chougrane est constituée par des massifs situés au Sud du bassin du bas Chélif, et sont formés par une succession de plateaux miocènes de 700 à 800m d'altitude inclinés vers l'Est. Ils sont également formés par une succession de vallées et de plaines drainées par quelques oueds.

Les gisements de micromammifères de Bou Hanifia et de Sidi Salem se trouvent dans la vallée de l'oued el Hammam, et le célèbre gisement de Tighannif (d'âge quaternaire) se situe dans la plaine de Ghriss.

La Région centrale du Bas Chélif englobe les plaines du Bas Chélif, de Relizane, et le plateau de Mostaganem. Les dépôts néogènes du bassin du Bas-Chelif ont été plissés au cours du pléistocène, ce qui a donné naissance à la formation de reliefs occupant une partie importante du bassin, ainsi la Montagne de Bel Hacel qui a fourni le gisement à micromammifères d'âge pleistocène.

4 Intérêt des micromammifères

Les micromammifères apportent d'importants avantages pour l'étude des multiples problèmes en particulier ceux concernant la biochronologie des dépôts continentaux. Les restes des micromammifères (os long, mâchoire, dents isolées) sont de petites tailles et généralement nombreux dans les gisements fossilifères. Les espèces de rongeurs sont exclusivement dépendantes d'un type défini de couverture végétale, de nature du sol et de climat.

Cette impérative dépendance aux différents milieux qu'ils occupent en fait avec les pollens de bons indicateurs de paléoenvironnement. Les modifications constatées dans la composition dans des grands mammifères et dans celle des faunes de rongeurs ne peuvent être expliquées sans faire appel à des variations climatiques. Cependant, une des difficultés essentielles à l'explication ou l'interprétation est liée au mode de concentration de rongeurs

fossiles, dû au type de gisement, au choix d'un prédateur, au tri. Le plus souvent ce sont des petits prédateurs qui, par leurs déchets alimentaires, pelotes de régurgitation de rapaces ou de fèces de petites carnivores, réalisent l'accumulation rudimentaire.

Quand il s'agit d'un bassin sédimentaire de type plaine d'inondation, des crus peuvent entraîner, séparer et réunir ces restes dans des fonds de chenaux. L'échelonnement des rongeurs fossiles est large, des espèces peuvent même s'étendre sur un ou deux continents. Leurs gisements de nature très variée au milieu continentale (grottes, fissures, lacustres, dépôts continentaux, saumâtres et fluviatiles), et peuvent aussi être situées dans des formations marines littorales.

5 Historique des travaux en Algérie

5.1 Les anciens travaux

Les tout premiers travaux de paléontologie ont commencé à la fin du 19^{ème} siècle. Rozet a découvert des poissons fossiles en 1831 près d'Oran. C'était les premières découvertes de vertébrés. Après cela, les recherches se multiplièrent principalement avec les travaux de Gervais (1849 à 1869), de Thomas à partir de (1876), de Pomel (1878 à 1898), d'Arambourg (1931 à 1969), ainsi que d'autres paléontologues.

Les recherches les plus importantes en Algérie sont celles de Gervais (1849 à 1869) qui a attribué une série d'étude sur les ossements de mammifères de Tertiaire supérieur, celles de Thomas qui à partir de 1876, apportent d'importantes contributions à la connaissance des mammifères fossiles d'Algérie.

En 1915, Dalloni a signalé la présence de restes d'*Hipparion* dans les couches continentaux d'âge miocène du Bassin de la Tafna. Puis en 1932, Suess, a signalé la découverte d'un gisement à vertébrés d'âge mio-pliocène dans la localité de Bou Hanifia. Par la suite en 1937, Duvernoy, a découvert à son tour des dents de poissons fossiles dans les calcaires bréchiques dans la région d'Oran, dans la même année Edward, a indiqué des restes d'Ours dans les brèches à ossements près d'Oran.

Par la suite en 1950, Germain et Boroccoont ont découvert dans le même gisement de Bou Hanifia qu'Arambourg a fouillé des restes de : *Rhinocerus*, *Hipparion*, *Gazella*, *Orycteropus*, *Palaeotragus*, *Ictytherim*, *Hyaena*.

5.2 Les recherches récentes

Les recherches récentes ont été entreprises d'abord par Jaeger à partir de 1969 dans le cadre d'une thèse de Doctorat sur les micromammifères fossiles d'Afrique du Nord. Dans ce travail, il a abordé des études régionales plus précises et plus complètes.

La thèse du troisième cycle d'Ameur-Chehbeur, (1974), constitue une étude complémentaire qui a conduit à une meilleure compréhension de l'histoire des micromammifères périméditerranéens des dépôts continentaux de l'Oranie Nord occidentale. Aussi la thèse d'Ameur-Chehbeur, (1988) qui a visé essentiellement à l'étude des restes de micromammifères et établir une échelle biochronologique.

Parmi les recherches les plus récentes concernant les micromammifères, nous avons les travaux de (Ameur, 1995 ; Mahboubi, 2014 ; Mahboubi et al., 2015 ; Hammadi et Rabah, 2018), qui ont comme objectif de parfaire la connaissance des communautés mammaliennes de l'Algérie durant la fin du Miocène.

6 Méthodologie

6.1 Technique de préparation

Les dents de micromammifères fossiles passent souvent imperceptibles dans les dépôts sédimentaires. Seul un tamisage sous l'eau avec un tamis aux mailles de 0.5 à 0.8 mm permet de les recueillir. Cependant, leur abondance relative varie avec le type de gisement.

Pour extraire les dents de micromammifères, des sédiments sont récoltés sur le terrain, on doit passer par les opérations suivantes :

- La désagrégation du sédiment à l'eau.
- Le tamisage et le traitement du résidu (**Fig. 2**).
- Séchage du résidu de lavage à l'étuve puis le stoker dans des tubes en plastique identifiés par le numéro de l'échantillon.
- Le tri à la loupe binoculaire (**Fig. 3**) : il consiste à mettre une petite quantité de sédiments dans un récipient de faibles dimensions, et d'observer avec le plus faible grossissement. Dès qu'une dent apparaît, on la récupère à l'aide d'un pinceau mouillé et on la dépose sur une base de pâte à modeler.



Fig. 2. Lavage et tamisage du sédiment.



Fig. 3. Tri à la loupe binoculaire.

6.2 Technique d'étude

- *Terminologie*

La détermination des différentes espèces de micromammifères est basée sur l'étude des premières molaires pour certaines familles (muridés et cricetidés), l'absence ou la présence de certains caractères dentaires pour certaines autres.

- *Nomenclature*

Dans le but de réaliser une étude systématique, les nomenclatures utilisées pour la description des caractères dentaires des micromammifères étudiés dans ce travail sont indiquées sur les schémas qui suivent ; (**Fig. 4**), Muridae (Michaux, 1971). (**Fig. 5**) Cricetidae (Mein et Freudenthal, 1971),

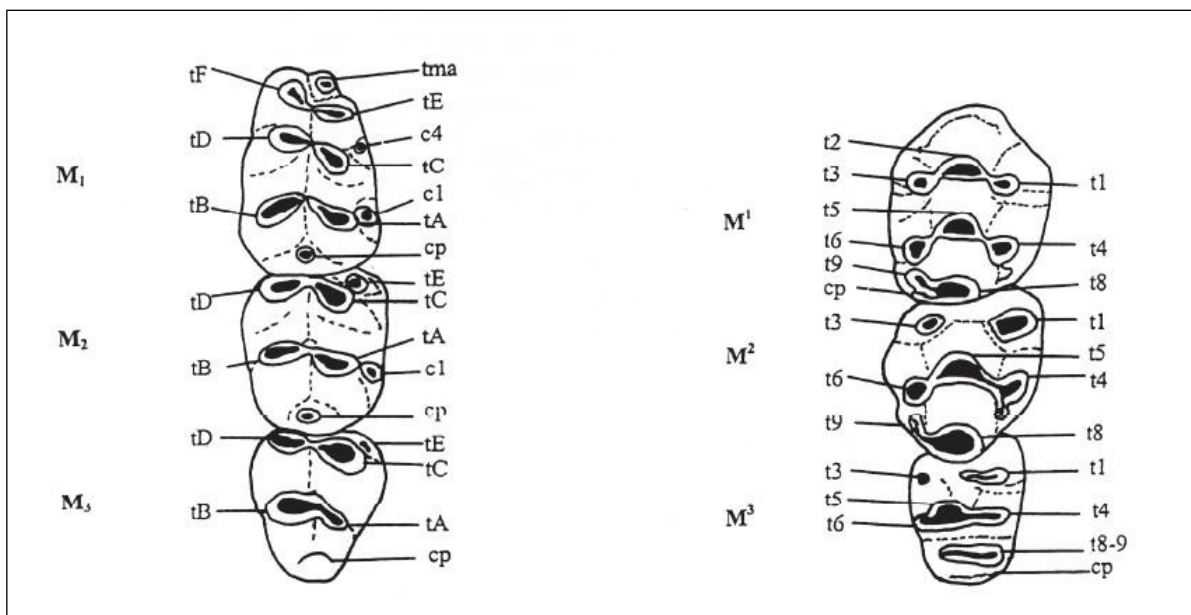


Fig. 4. Nomenclatures dentaires des Muridae (d'après Michaux, 1971), rangée supérieure (à droite) et rangée inférieure (à gauche). (M : molaire, t : tubercule, cp : cingulum postérieur, tma : tubercule médiane antérieure).

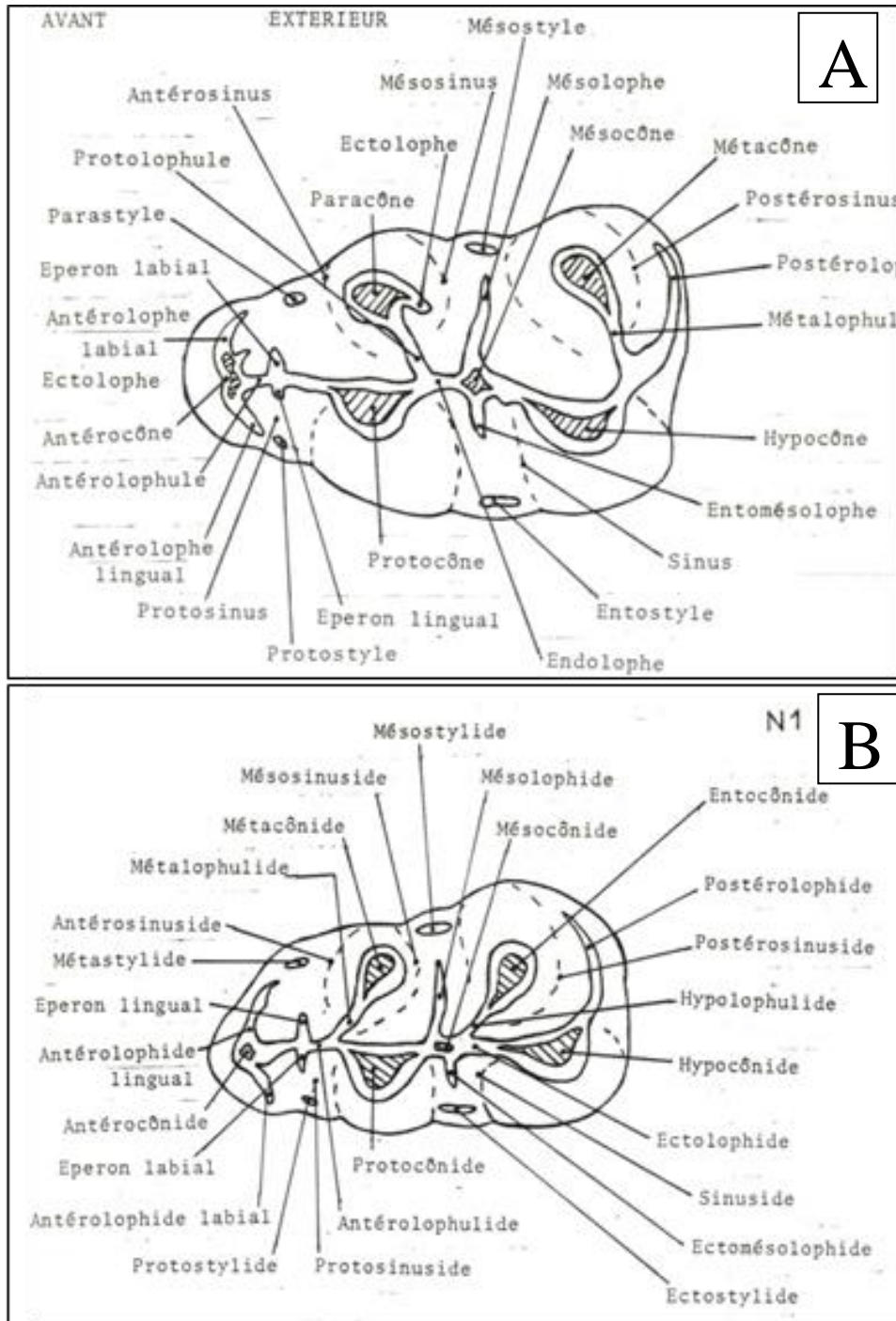


Fig. 5. Nomenclature des caractères dentaires des Cricetidae (d'après Mein et Freudenthal, 1971), en vue occlusale : A-molaire supérieure droite, B-molaire inférieure gauche).

6.3 Technique de représentation

- *Photographie*

Les dents ont été photographiées à l'aide d'une loupe binoculaire équipée d'un appareil photo avec des grossissements différents, selon la grandeur de la dent (**Fig. 6**).



Fig. 6. Méthode de prise de photos avec un support adapté avec la loupe binoculaire.

CHAPITRE II : LITHOLOGIE ET BIOSTRATIGRAPHIE

1 Introduction

Les coupes qui suivent ont été levées dans deux bassins du Nord-Ouest algérien comportant des gisements fossilifères à micromammifères d'âge miocène supérieur, dans les deux bassins : Tafna et le Bas Chélif :

2 Le bassin de la Tafna

2.1 Localisation des secteurs d'études

Les deux gisements fossilifères étudiés dans ce travail se trouvent dans le bassin de la Tafna. Le premier site (Ta-2) se situe à environ 30km à vol d'oiseau au Nord de la ville de Tlemcen, il se trouve au bord de l'oued Tafna, le deuxième site se trouve au Sud de Béni Saf, dans la vallée de la basse Tafna, le long de la route d'Ain Temouchent à Tlemcen (RN 35), il se nomme Feid El Atteuch (**Fig. 7**).

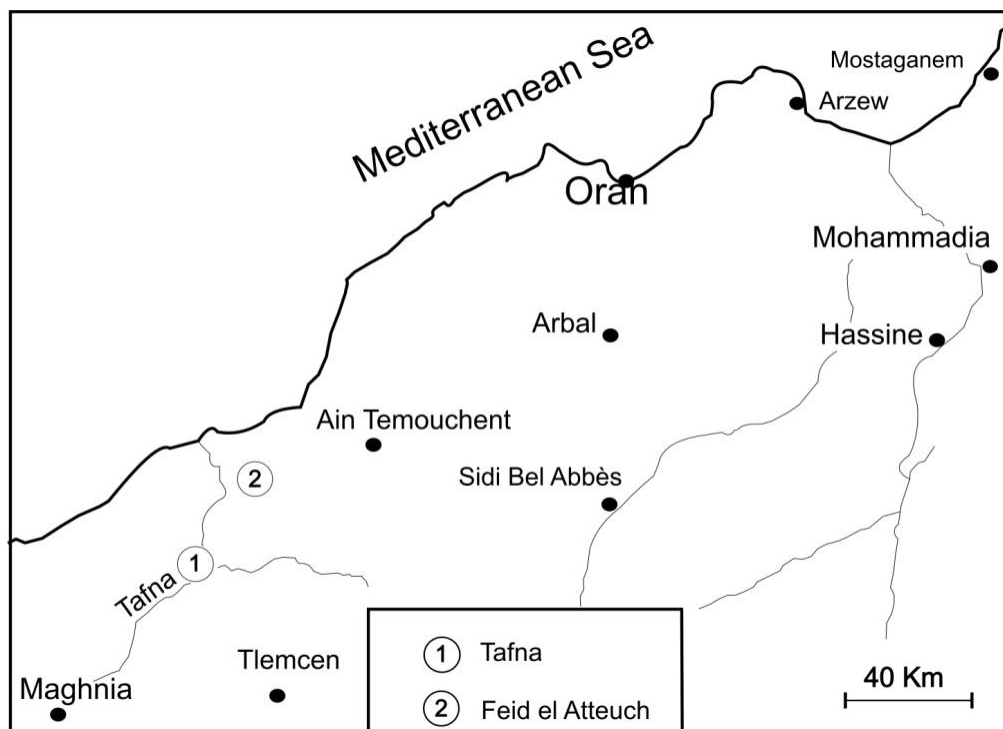


Fig. 7. Localisation des secteurs d'études de Tafna et Feid El Atteuch.

2.2 Gisement de Tafna

2.2.1 Coupe lithologique de Tafna



Fig. 8. Panorama au niveau du secteur d'étude de la Tafna (Site Ta-2).

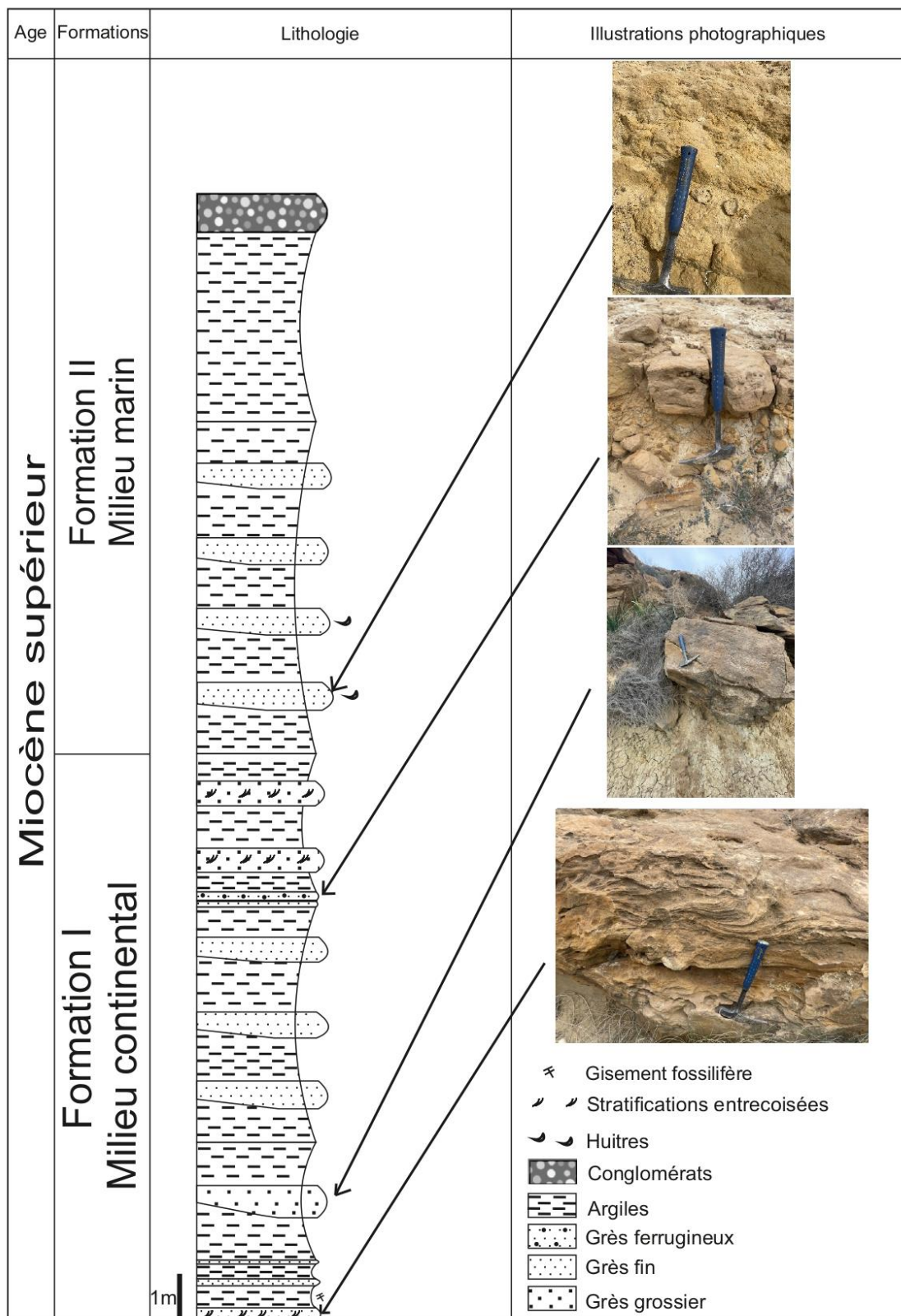


Fig. 9. Colonne lithostratigraphique de la partie sommitale de la formation rouge de la Tafna (Ta-2).

2.2.2 Description de la coupe

La coupe levée a une épaisseur de 27m, elle fait partie des formations rouges de la Tafna. Elle représente des variations de faciès, et une discontinuité mineure marquée par une surface durcie ferrugineuse localisée à la surface d'un banc de grès. Cette coupe est subdivisée en deux formations, formation continentale, et formation marine.

- **Formation I**

Comprend de bas en haut, les niveaux suivants :

1.20m d'alternance entre des bancs centimétriques de grès fin et des niveaux argileux de couleurs jaunâtres. Le premier banc représente des stratifications entrecroisées. Nous avons effectué un prélèvement dans un niveau d'argile pour le lavage, tamisage au laboratoire.

Un banc de grès lenticulaire de dans un niveau d'argiles, qui disparaît latéralement.

Un niveau d'argiles sableuses de 5m d'épaisseur, avec des lentilles de grès fin.

Un banc de grès de 15cm à surface durcies ferrugineuses, indiquant une discontinuité.

Banc de grès de 20cm avec concrétions ferrugineuses.

Une combe d'argiles de couleur jaunâtres, avec des lentilles de grès grossier qui représente des stratifications entrecroisées, le lavage, tamisage et tri de ce niveau au laboratoire a donné des foraminifères benthiques remaniés et quelques débris de végétaux.

- **Formation II**

Comprend les niveaux suivants :

Une combe d'argiles sableuses avec des lentilles de grès fin contenant des débris d'huitres, indiquant probablement le début du milieu marin.

Combe argileuse jaunâtres de 4m.

80cm de conglomérats messéniens au sommet de la coupe.

La direction des bancs est N315, et ils représentent un faible pendage de 20°, ils sont subhorizontaux.

2.2.3 Liste faunique

La famille des Cricetidae sont représentée par deux espèces : *Myocricetodon ouaichi* et *Zramys* sp., tandis que la famille des Muridae est représentée par une seule espèce : *Progonomys* cf. *cathalai*

2.3 Gisement de Feid El Atteuch

2.3.1 Coupe lithostratigraphique



Fig. 10. Panorama sur le secteur d'étude (Feid el Atteuch).

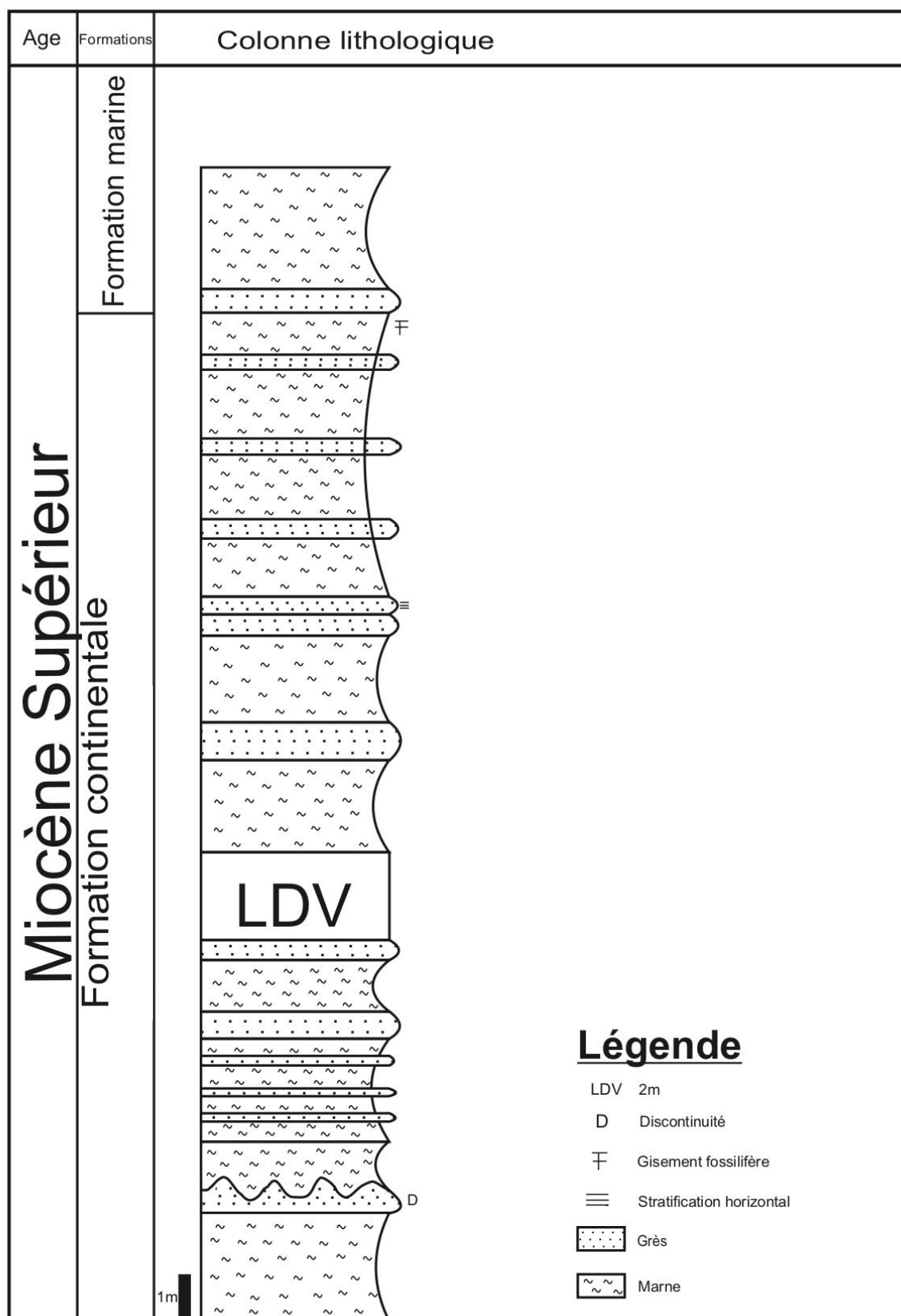


Fig. 11. Colonne lithostratigraphique de Feid El Atteuch (Hammadi et Rabah, 2018).

2.3.2 Description de la coupe

La coupe de Feid El Atteuch est épaisse de 35m, elle montre des variations de faciès, et une discontinuité sédimentaire à la base. La coupe levée commence par un niveau de marne jaunâtre, cette dernière repose en discordance sur des faciès gypseux rougeâtre du trias. La coupe a été subdivisée en deux formations : Formation continentale, et formation marine.

- **Formation continentale :**

Cette formation est constituée d'une alternance de niveaux marneux et bancs gréseux, elle comprend de bas en haut les niveaux suivants :

- Elle débute par une combe de marne-sableux de 3m80 a concrétions ferrugineuses.
- 2m de marne-sableux avec des petits bancs de grès qui biseaute.
- Un banc de 30cm de grès grossier.
- 1m de marne-sableux.
- Un banc de 20cm de grès avec des débris d'huitres.
- Lacune de visibilité de 2m.
- 5m d'alternance de grès et de marne.
- Banc de 15cm de grès de couleur rosâtre a stratifications horizontales.
- Alternance de marne et de grès avec des débris de bivalves et d'hipparions.
- Le faciès fossilifère du gisement de rongeurs se localise dans un niveau de marnes noirâtres, riche en matière organique, et renferment d'innombrables coquilles de gastéropodes lacustres et saumâtres.

- **Formation marine :**

Elle comprend de bas en haut les niveaux suivants :

- Un banc de grès de 25cm en plaquette de couleur grisâtre.
- Une combe de marne rougeâtre de 2m.

2.3.3 Liste faunique

La liste faunique récolée dans ce gisement fossilifère est composée essentiellement par des micromammifères. Les familles identifiées sont tel qui suit :

La famille des Muridae est représentée par l'espèce *Progonomys* sp., les Cricetidae représentés deux genres et trois espèces : *Myocricetodon* cf. *seboui*, *Myocricetodon* *oudi* et par *Zramys* *haichi*. Cependant, les deux familles de Scuridae et Ctenodactylidae sont représentées par *Atlantoxerus* sp et *Irhoudia* sp, respectivement.

Gisements	Familles	Espèces
Ta-2	CRICETIDAE	- <i>Myocricetodon ouaichi</i> - <i>Zramys</i> <u>sp.</u>
	MURIDAE	- <i>Progonomys</i> cf. <i>cathalai</i>
Feid El Atteuch	CRICETIDAE	- <i>Myocricetodon ouedi</i> - <i>Myocricetodon</i> cf. <i>seboui</i> - <i>Zramys haichi</i>
	MURIDAE	- <i>Progonomys</i> sp.
	SCUIRIDAE	- <i>Atlantoxerus</i> sp.
	CTENODACTYLIDAE	- <i>Irhoudia</i> sp.

Tab. 1. Les faunes de rongeurs des gisements miocènes de la Tafna.

3 Le bassin du bas Chélif

3.1 Localisation des secteurs d'études

Malheureusement, vu la contrainte du temps réalisé durant les prospections paléontologiques et l'accessibilité aux différents gisements localisés dans ce bassin. Nous nous contentons seulement des travaux antérieurs réalisées dans cette région. Les terrains d'étude se situent dans, le bassin du Bas Chélif (**Fig. 12**).

La formation continentale de Bou Hanifia comporte deux gisements, celui de Sidi Salem se situe à environ 10km à vol d'oiseau au Sud-Est de la ville de Mascara, et ceux d'Oued el Hammam se localise à environ 15 km à vol d'oiseau, au Nord- Ouest de la ville de Mascara. Un autre gisement qui se nomme Sig se localise à quelques kilomètres à l'Ouest d'Oued el Hammam.

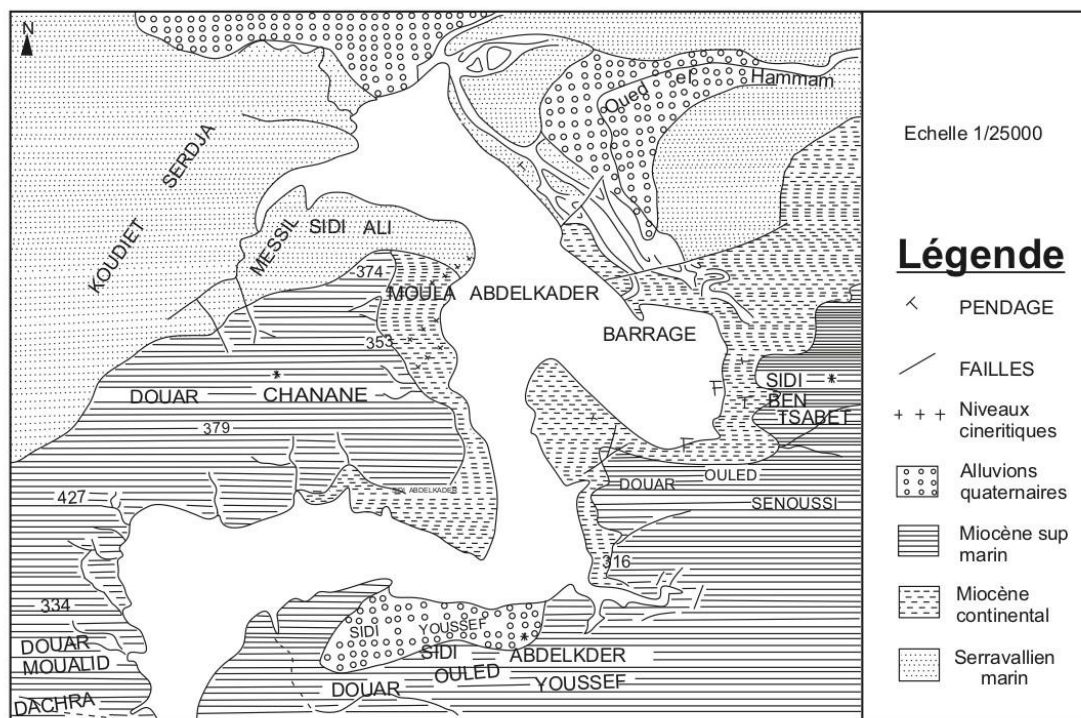


Fig. 12. Carte géologique de la région de Bou Hanifia (Ameur-Chehbeur, 1988).

3.2 Gisements de Bou Hanifia et Sidi Salem

3.2.1 La coupe lithostratigraphique de la formation de Bou Hanifia

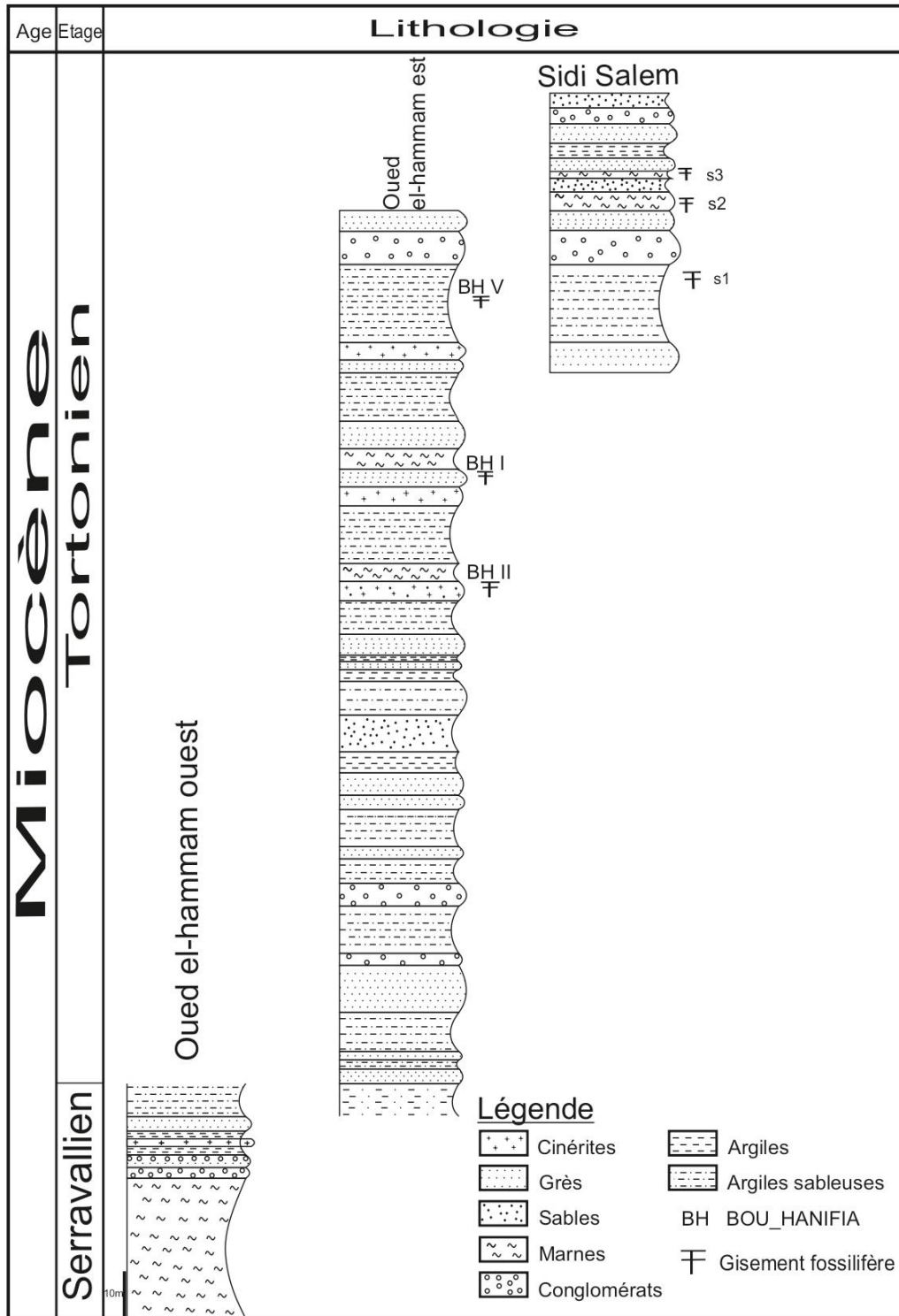


Fig. 13. Colonne lithostratigraphique de la formation de Bou Hanifia (Ameur-Chehbeur 1988, Modifié).

3.2.2 Description de la coupe

Peu d'études ont été effectuées dans la région, parmi lesquelles il convient de citer celles de Perrodon (1957) et Ameur-Chehbeur (1988).

D'après les travaux d'Ameur-Chehbeur (1988), la coupe de la formation de Bou Hainifia est épaisse de plus de 300m, constituée de trois mégaséquences. La première est celle d'Oued El hammam Ouest, correspond au Serravallien marin, la deuxième d'Oued el hammam Est correspond au Miocène continental, et la troisième celle de Sidi Salem datée du Miocène supérieur marin. La deuxième mégaséquence est subdivisée à son tour en trois séquences majeurs délimitées à leurs bases par des niveaux conglomératiques monogéniques, et comporte trois niveaux fossilifères de micromammifères.

- **Oued el Hammam Ouest**

La coupe débute par une combe marneuse de 30m, puis 5m de conglomérats en poudingue, suivi par des cinérites un niveau de 5cm, puis un banc de grès de 3m, et un niveau d'argiles sableuses.

- **Oued el Hammam Est**

Le levé continu avec plus de 200m d'intercalations des grès et des argiles sableuses, avec quelques des passées de conglomérats et quelques niveaux de sables, jusqu'au niveau cinétiques suivi par des argiles où se situe le gisement nommé BH II. Puis une combe d'argiles sableuses suivi par des cinérites ou se trouve juste après le gisement BH I dans un niveau de marne. Ensuite une intercalation des grès et argiles sableuses suivi par un niveau cinétique, ou se localise le derniers gisement BH V dans une combe épaisse d'argiles sableuses, suivi par des conglomérats et des grès.

- **Coupe de Sidi Salem**

Le gisement de Sidi Salem se situe au sommet de la formation continentale de Bou Hanifia. Cet affleurement se trouve au bord de la route en allant de Sfisefa Mascara. Il débute par 7m de sables gréseux tendres, et des fois des sables marneux consolidés. Les sables marneux passent peu à peu à des marnes jaunes, noirâtres au Sommet, où se localise le gisement (S1 de Sidi Salem), suivi par 4m de sables roses consolidés, passant à des marnes noirâtres où se situe le gisement (S2 de Sidi Salem). Surmonté par 3m de marne jaunâtre consolidés, suivi par deux niveaux rouges sableux, surmonté par sables consolidés ou se situe le troisième gisement (S3

de Sidi Salem) dans des marnes noirâtres. Il est ensuite suivi par des niveaux marneux et sableux, et des gros bancs de grès à huitres, puis des conglomérats et des sables. La coupe de Sidi Salem constitue le flanc d'un anticlinal dont les couches présentent un pendage de 40° NE (Ameur-Chehbeur, 1988).

3.2.3 Listes fauniques

- *Gisements de Bou Hanifia*

BH I : Ce niveau comprend que des restes de grands mammifères.

BH II : Comprend la faune suivante :

MURIDAE Gray 1821:

-*Progonomys cf. cathalai* Schaub, 1938.

CRICETIDAE Rochebrune, 1883 :

-*Zramys* sp. Jaeger, 1973

-*Myocricetodon* sp.

BH V : Gisement découvert par (Jaeger et Ameur-Chehbeur, 1977), il se compose de la faune suivante :

CRICETIDAE Rochebrune, 1883 :

-*Zramys gueltae* Ameur-Chehbeur, 1983.

-*Myocricetodon ouedi* Jaeger et Martin, 1971

-*Myocricetodon parvus* Jaeger, 1974

MURIDAE Gray 1821 :

-*Progonomys cathalai* Schaub, 1938.

GLIRIDAE Muirhead, 1819 :

-*Microdyromys* sp.

CTENODACTYLIDAE Zittel, 1893 :

-*Africanomys kettarati* Jaeger, 1977

DENDROMURIDAE Alston, 1876 :

-*Senoussimys hanifiae* Ameur-Chehbeur, 1988

SUIRIDAE : Indet.

Insectivores :

-*Galerix* sp.

- ***Gisement de Sidi Salem***

Rongeurs :

CRICETIDAE Rochebrune, 1883 :

-*Zramys salemi*, Jaeger, 1977

-*Myocricetodon* sp. indet

MURIDAE, Gray 1821 :

-*Progonomys chougrani*, Ameur, 1977

-*Karnimata* cf. *darwini*, Jacobs 1978

DENDROMURIDAE Alston, 1876 :

-*Dendromus* sp.

Insectivores :

-*Galerix* sp. indet.

-*Crocidurinae* indet.

3.3 Gisement de Sig

3.3.1 La coupe lithostratigraphique de Sig

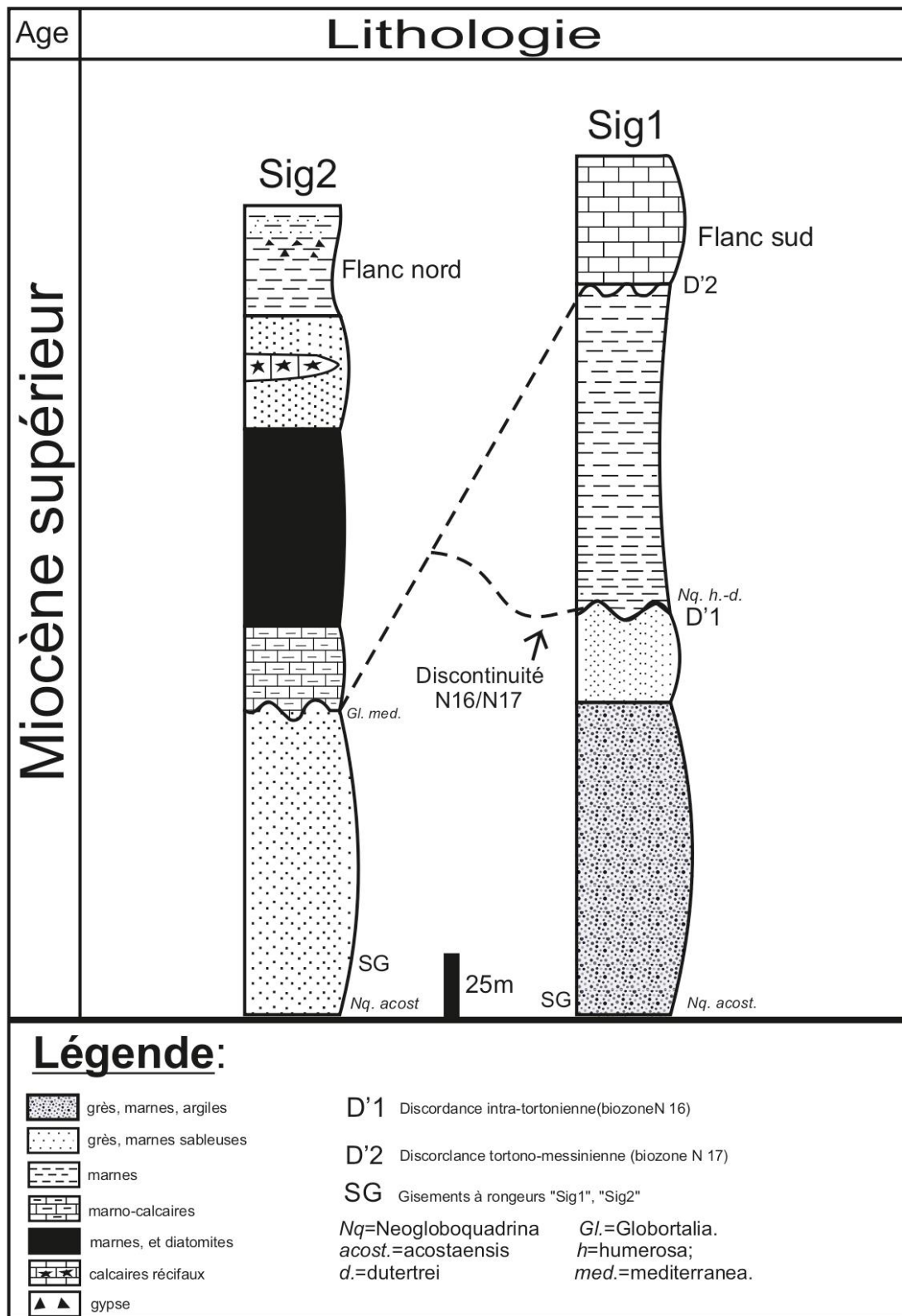


Fig. 14. Colonne lithostratigraphique de Sig (d'après Bessedik et al, 1997).

3.3.2 Description de la coupe

La série sédimentaire de Sig représente une structure anticlinale au niveau de Djebel Touakas localisé au Sud du village (Perrodon, 1957 ; Thomas 1985 ; Neurdin-Trescartes, 1992, Bessedik et al., 1997).

La succession lithologique de Djebel Touakas est constitué de bas en haut, par des grès roux, des grès et des marnes sableuses, des marnes bleues, des marno-calcaires, des marnes et tripolis, des grès sableux, des marnes et gypse. Cet anticlinal représente deux failles, une faille intra-tortonienne, et une faille plio-pleistocène,

Les deux coupes ont été levées par (Bessedik et al., 1997). Une sur le flac Nord de l'anticlinal, et l'autre sur le flanc sud (**Fig. 14**).

Sur le flanc Nord les marnes localisées à la base des grès roux ont livré des characées, des gastéropodes, des (*Helix* sp.), des foraminifères et des dents de rongeurs (gisement dénommé "Sig 1"). Et sur le flanc Nord, les grès et marnes sableuses grises, ont livré aussi à leur base, des gastéropodes (*Helix* sp.), des foraminifères, et des dents de rongeurs (gisement dénommé "Sig 2"). Les grès et les marnes sableuses sont séparés par une discontinuité d'1 (Thomas, 1985), les marnes bleues transgressives marquent un grand développement sur le flanc sud. Au sommet, sont surmontées, en discordance d'2 par des marno-calcaires (Thomas, 1985).

3.3.3 Liste faunique

Rongeurs :

- *Gisement de Sig 1 :*

CRICETIDAE Rochebrune, 1883 :

-*Zramys haichai* Jaeger & Michaux 1973.

-*Myocricetodon seboui* Jaeger 1997.

-*Myocricetodon trecki* Jaeger 1977.

MURIDAE, Gray 1821 :

-*Muridae* sp.

CTENODACTYLIDAE Zittel, 1893 :

-*Africanomys* sp.

- ***Gisement de Sig 2 :***

CRICETIDAE Rochebrune, 1883 :

-*Zramys haichai*, Jaeger & Michaux 1973.

MURIDAE, Gray 1821 :

-*Progonomys cathalai* Schaub, 1938,

Les faunes micromammifères récoltées dans les trois sites fossilifères cités au-dessus sont récapitulés dans le tableau suivant (Tab.2).

Gisements	Familles	Espèces
BH II	MURIDAE CRICETIDAE	- <i>Progonomys</i> cf. <i>cathalai</i> - <i>Zramys</i> sp. - <i>Myocricetodon</i> sp.
BH V	CRICETIDAE MURIDAE GLIRIDAE CTENODACTYLIDAE DENDROMURIDAE	- <i>Zramys gueltae</i> , - <i>Myocricetodon ouedi</i> , - <i>Myocricetodon parvus</i> - <i>Progonomys cathalai</i> - <i>Mycrodymys</i> sp. - <i>Africanomys kettarati</i> - <i>Senoussimys haniffiae</i>
Sidi Salem	CRICETIDAE MURIDAE DENDROMURIDAE	- <i>Zramys salemi</i> , - <i>Myocricetodon</i> sp. Indet - <i>Progonomys chougrani</i> - <i>Karnimata</i> cf. <i>darwini</i> - <i>Dendromus</i> sp.
Sig 1	CRICETIDAE MURIDAE CTENODACTYLIDAE	- <i>Zramys haichai</i> - <i>Myocricetodon seboui</i> - <i>Myocricetodon trecki</i> - <i>Muridae</i> sp. - <i>Africanomys</i> sp.
Sig 2	CRICETIDAE MURIDAE	- <i>Zramys haichai</i> - <i>Progonomys cathalai</i>

Tab. 2. Les faunes de rongeurs des gisements miocènes du Bas Chélif.

4 Données biostratigraphiques

Dans le but d'établir une échelle biochronologique des dépôts continentaux, l'étude des micromammifères fossiles est un outil indispensable. (Jaeger et al. 1977) ont réalisé l'échelle biochronologique d'Afrique du Nord, une biochronologie des gisements du Miocène supérieur d'Europe Sud-occidentale et d'Afrique du Nord ainsi que des corrélations avec l'échelle stratigraphique marine ont été proposées par (Jaeger et al 1977). Ils regroupent ainsi les diverses faunes du Miocène supérieur d'Afrique du Nord en trois unités majeures.

Le Mellalien : est caractérisé par une faune qui se distingue par la présence de *Myocricetodontinae* et l'espèce type *Myocricetodon parvus*.

Le Vallesien : est caractérisé par la présence simultanée du Cricetidae, *Zramys*, et de Muridae, *Progonomys cathalai*.

Le Turolien : est caractérisé par une association de faunes plus évoluée que celle contenue dans les faunes précédentes.

Coiffait en 1991 a identifié six zones pour la période du Miocène moyen et supérieur. Ces zones sont fondées sur des « fossiles guides » (Tab. 3).

		Zones (Fossiles guides)	Autres espèces de la biozone	Principaux autres taxons de zone	Changements fauniques «« Immigration + Dernière présence
6 MÉSESSINIEN		Argoub Kemellal 1	<i>Apodemus gudrunae</i> <i>Stephanomys numidicus</i>	<i>Paraethomys debruijini</i> <i>Ruscinomys cf. lasallei</i> <i>Irhoudia robinsoni</i>	««« <i>S. numidicus</i> ««« <i>A. gudrunae</i> ««« <i>P. debruijini</i> ««« <i>C. africanus</i> ««« <i>R. cf. lasallei</i>
	7 TURQUEN	Khendek el Ouaich	<i>Zramys hamama</i> <i>Myocricetodon ultimus</i>	<i>Progonomys mauretanicus</i> <i>Protatera algeriensis</i> <i>Myocricetodon ouaichi</i> <i>Myocricetodon saboul</i> <i>Irhoudia robinsoni</i>	+ <i>Zramys</i> + <i>Myocricetodon saboul</i> ««« <i>Paraethomys miocaenicus</i>
		Kouennour Ferroudj Bou Adjeb Béni Brahim Amama 2 El Hiout Maalgua Oued el Arbi Mekhencha Zighout Youcef Dra Temediet Bab el Ahmar			
8 TORTONNIEN			<i>Zramys salemi</i> <i>Myocricetodon asphodelae</i>	<i>Progonomys mauretanicus</i> <i>Protatera algeriensis</i> <i>Myocricetodon ouaichi</i> <i>Myocricetodon saboul</i>	««« <i>Protatera algeriensis</i>
9 VALLESIEN		Amama 1	<i>Zramys gueltae</i> <i>Zramys jaegeri</i> <i>Zramys semmenensis</i> <i>Zramys haichai</i> <i>Myocricetodon trarki</i> <i>Myocricetodon ouedi</i> <i>Africanomys kettarati</i>	<i>Myocricetodon saboul</i>	+ <i>Africanomys</i> + <i>Myocricetodon ouedi</i> + <i>Myocricetodon trendi</i> ««« <i>Progonomys cathalal</i>
		Oued Za Bou Harifa 5 A. Asserno Bou Harifa 2 Bou Harifa 1			
10 SERRAVALLIEN		Patarik 6	<i>Zramys parvulus</i> <i>Zramys cirtensis</i> <i>Zramys dubius</i>	<i>Mellalomys ampsagensis</i> <i>Myocricetodon irhoudi</i> <i>M. magnus</i> , <i>M. chertiensis</i> <i>Myocricetodon parvus</i> <i>Africanomys major</i> <i>Africanomys minor</i>	+ <i>Dakkamys</i> + <i>Mellalomys</i>
		Fedj-el-Bébbès Polygone 2 Oued Metlili Chouf Ales			
		Polygone 1 Beni-Mellal			
	ASTARACIEN		<i>Aissamys seni</i> <i>Africanomys pulcher</i>	<i>Mellalomys ampsagensis</i> <i>Mellalomys atlasi</i> <i>Mellalomys punicus</i> <i>Myocricetodon chertiensis</i> <i>Myocricetodon parvus</i>	+ <i>Aissamys</i>

Tab. 3. Biozonation du Miocène moyen et supérieur d'Afrique du Nord (d'après Coiffait, 1991).

CHAPITRE III : ETUDE SYSTEMATIQUE

NB : Seulement la collection de micromammifères des gisements fossilifères du Bassin de la Tafna et le niveau BH V de Bou Hanifia ont été consultés dans le cadre de cette étude.

1 Le gisement de Tafna (Bassin de la Tafna)

1.1 Introduction

Ce gisement est situé au bord de l'oued et près du pont de Tafna, l'âge de ce gisement est daté de 9.1 Ma à partir des données magnétostratigraphiques (Mahboubi et al, 2015).

L'étude systématique effectuée fournit d'une part des données complémentaires sur les espèces déjà connues mais aussi ouvrir un nouvel axe de recherche sur les rongeurs fossiles d'âge miocène d'une autre part. Les lavages effectués dans les niveaux argileux ont livré quelques dents de rongeurs, des débris de végétaux, et des foraminifères benthiques.

Deux familles de rongeurs dont trois genres sont décrites dans ce travail. Le tableau qui suit renferme les différents taxons de micromammifères récoltés dans le gisement de Tafna.

Familles	Taxons
CRICETIDAE	- <i>Myocricetodon ouaichi</i>
	- <i>Zramys</i> sp.
MURIDAE	- <i>Progonomys</i> cf. <i>cathalai</i>

Tab. 4. Les différents taxons de micromammifères récoltés dans le gisement de Tafna (Ta-2).

1.2 Etude systématique

FAMILLE : CRICETIDAE Rochebrune, 1883

SOUS-FAMILLE : MYOCRICETEDONTINAE Lavocat, 1961

GENRE : *Myocricetodon* Lavocat, 1952

Espèce : *Myocricetodon ouaichi*, Jaeger, 1977 (PL. I, Fig. 1-4)

Localité type : Khendek el Ouaich, Nord -Est Maroc.

Age: Turolien.

Holotype : D'après Jaeger, (1977). Collections du Service Géologique du Maroc, Rabat.

Matériels récoltés : 2M1, 2M2, 1m1, 6m2

Description

M1 : on dispose de deux dents dont on les décrits par, une cuspside linguale clairement isolée. Un grand anterocone situé labialement et porte deux cuspsides asymétriques dissociés par une petite vallée. Le bord lingual est convexe avec une mini courbe vers l'intérieur. Le bras antérieur court de l'hypocône est orienté vers le bord labial. Un tubercule lingual est bien développé, et relié à la partie postérieure de protocône. Ces dents possèdent trois racines.

M2 : Ces dents se caractérisent par une longue branche labiale de l'antérolophe. La branche linguale de l'antérolophe est absente. Le bras antérieur du protocône est relié à la branche labiale de l'antérolophe. Le paracône est légèrement plus grand que le protocône qui est situé distalement. Il n'y a pas liaison entre la partie antérieure et postérieure de la dent. Ces dents possèdent trois racines : deux racines antérieures, et une racine postérieure.

m 1 : Cette dent représente un prélobe court avec une simple cuspside antéroconide, située près du métaconide et du protoconide. L'antéroconide lingual est fusionné avec la partie antérieure du métaconide et du protoconide. L'hypoconide est relié à la partie postérieure de l'entoconide. Le postéroconide est présent sur les deux spécimens, et il est relié à la partie postérieure de l'hypoconide. La crête longitudinale est présente ; elle relie les quatre cuspsides principales à l'antéroconide.

m2 : On dispose de six dents, ils se caractérisent par une forme rectangulaire en vue occlusale. Le protoconide et l'hypoconide sont inclinés vers la surface linguale. Une longue crête longitudinale relie le protoconide à la partie antéro-labiale de l'entoconide. Le cingulide postérieur est gonflé, formant un petit tubercule, qui est coalescent avec le bras postérieur de l'hypoconide. Une courte crête est présente dans une molaire sur le bord de la sinuside labiale.

FAMILLE : CRICETIDAE Rochebrune, 1883

SOUS-FAMILLE : MYOCRICETEDONTINAE Lavocat, 1961

GENRE : *Zramys*, Jaeger et Michaux, 1973

Espèce : *Zramys* sp. (PL. I, Fig. 5)

Matériel récolté : 1M3

Description

M3 : Une seule dent M3 droite de *Zramys* sp. , a été collectée. Elle est fortement usée, ce qui rend la description et la comparaison impossible. En taille et en contour, cette dent est comparable aux M3 du genre *Zramys*.

FAMILLE : MURIDAE Gray, 1821

SOUS-FAMILLE : MURINAE Murray, 1821

GENRE : *Progonomys* Schaub, 1938

Espèce : *Progonomys* cf. *cathalai* Schaub, 1938. (PL. I, Fig. 6-8)

Localité type : Gisement de Montredon, France.

Diagnose : (in Mein et al. 1993) Muridae à molaires allongées et minces, sans connexion longitudinale entre les tubercules, et légèrement plus grands que ceux de l'étendue *Musmulculus*.

Matériels récolés : 4M1, 1M2, 1m3

Description

M1 : Ces molaires représentent des tubercules moins inclinés vers l'arrière que chez les autres muridae. Les tubercules centraux t1, t5, et t8, sont les plus larges, et les vallées qui représentent le t6 du t9 et le t3 du t6, sont bien profondes et larges. Ces dents possèdent un cingulum postérieur bien différencié. Toutes ces dents comportent trois racines, antérieure, postérieure, et lingual.

M2 : Cette dent se caractérise par des tubercules plus bas que celles des M1, le t1 et plus fort que le t3. Le t9 est plus petit que t4 ou t1. La crête reliant t8-t9 a une orientation légèrement vers l'avant. Cette dent possède un cingulum postérieur comme la M1 mais bien réduit. Elle possède trois racines comme la M1.

m3 : Cette dent se caractérise par un contour triangulaire, avec une marge linguale bien développée. Le tE est absent, tD et tC sont fusionnés. le tB est légèrement lié à tD. Le cingulum postérieur et le tA sont absents.

2 Le gisement BH V de Bou Hanifia (Bassin du Bas Chéelif)

2.1 Introduction

Le gisement de Bou Hanifia V se situe au sommet de la coupe, c'est le troisième niveau fossilifère de la formation découvert par (Jaeger et Ameur-Chehbeur, 1977). L'âge de ce gisement est supposé être Vallésien.

C'est le seul niveau des gisements de Bou Hanifia dont on dispose du matériel, ce qui m'a permis de réaliser une étude systématique supplémentaire et une description détaillée sur des espèces déjà découvertes par (Jaeger et Ameur-Chehbeur) et ne sont pas étudiées.

Quatre familles de rongeurs dont six genres sont décrites dans ce travail, le tableau qui suit renferme les différents taxons de micromammifères récoltés dans le gisement de BH V.

Familles	Taxons
CRICETIDAE	<i>-Myocricetodon ouedi</i>
	<i>-Myocricetodon parvus</i>
	<i>-Zramys gueltae</i>
MURIDAE	<i>-Progonomys cathalai</i>
DENDROMURIDAE	<i>-Senoussimys hanifiae</i>
GLIRIDAE	<i>-Microdyromys sp.</i>

Tab. 5. Les différents taxons de micromammifères récoltés dans le gisement de BH V.

NB : Les dents de familles des CTENODACTYLIDAE et des SUIRIDAE qui font partie de la faune du BH V sont indisponible dans notre matériel.

2.2 Etude systématique

FAMILLE : CRICETIDAE Rochebrune, 1883

GENRE : *Myocricetodon* Lavocat, 1952

Espèce : *Myocricetodon ouedi* Jaeger et Martin, 1971 (PL. II, Fig. 1-2)

Localité type : Gisement de l'Oued Zra, Moyen-Atlas central, Maroc.

Diagnose : *Myocricetodon* voisin de *M. irhoudi* dont il se distingue par ses dimensions supérieures (M1 de dimension, L : 2,57 ; l : 1,64), et par le dédoublement de l'antéroconide de la m1 inférieure.

Matériels récolés : 2M1, 3M2, 3m2

Description

M1 : Ces dents sont caractérisées par un large prélobe, et un antérocone simple. Les tubercules principaux sont bien élevés. Le paracône est incliné vers l'arrière, le paracône est également aussi incliné vers l'intérieure de la couronne. Le métacône et l'hypocône sont inclinés vers l'extrémité distale. Ces dents possèdent trois racines, antérieure, postérieure, et linguale.

M2 : Ces molaires se distinguent par un protocône et un paracône rassemblés par un protolophule court. L'hypocône et le métacône sont inclinés vers l'arrière. La vallée transversale est barrée par une petite arête. Le cingulum antérieur figure seulement sur le côté labial. Ces dents possèdent trois racines : antéro-linguale, antéro-labiale et postérieure.

m2 : Ces dents sont très allongées. Elles se caractérisent par un grand prélobe, elles possèdent un cingulum sur le flanc lingual de l'antéroconide. L'hypocône et le protoconide sont inclinés vers l'avant. Le cingulum labial de l'antéroconide s'allonge jusqu'au pied du protoconide. Ces dents possèdent trois racines.

FAMILLE : CRICETIDAE Rochebrune, 1883

GENRE : *Myocricetodon* Lavocat, 1952

Espèce : *Myocricetodon parvus* Jaeger, 1974 (PL. II, Fig. 3)

Diagnose : Cette sous espèce se distingue de la sous-espèce type par les fréquences différentes de quelques caractères morphologiques de la M1 supérieure et par la présence de 30 % des M1 supérieures possédant à la fois un antérocone divisé ou en voie de division, un tubercule lingual supplémentaire et une nouvelle crête longitudinale reliant l'hypocône au paracône.

Matériels récolés : 2m1

m1 : Ces dent possèdent un prélobe court et massif. L'antéroconide est flanqué latéralement d'un cingulum labial et quelquefois d'un léger cingulum lingual. Il est le tubercule le plus élevé de la dent. Protoconide et hypoconide sont orientés légèrement obliquement vers l'avant et sont fortement inclinés vers l'intérieur. L'antérolophulide et le métalophulide se rejoignent vers l'avant au point de jonction avec la crête qui descend de l'antéroconide. Le métaconide et l'hypoconide sont également orientés légèrement vers l'avant mais sont plus faiblement inclinés vers l'intérieur de la dent. Les vallées longitudinales sont très réduites.

FAMILLE : CRICETIDAE Rochebrune, 1883

GENRE : *Zramys* Jaeger et Michaux, 1973

Espèce : *Zramys gueltae*, Ameer-Chehbeur 1983. (PL. II, Fig. 4-8)

Localité-type : Gisement de Bou Hanifia V, Oued el Hammam, Algérie.

Diagnose : *Zramys* dont les molaires ont une taille voisine de celle de *Zramys semmenesis* et *Zramys jaegeri*, mais de dimensions supérieures à celle de *Zramys dubius*, et inférieures à celle de *Zramys salemi* et *Zramys haichi*. *Zramys gueltae* se différencie des autres *Zramys* par la présence d'un antéroconide sur la m1 inférieure, de deux racines linguales sur la M1 et M2 sup et de crêtes de sur l'entoconide.

Matériels récolés : 3M1, 3M2, 1M3, 17m2, 7m3

Description

M1 : Ces molaires comportent six tubercules. Les tubercules sont plus volumineux que les tubercules du prélobe. Le tubercule lingual est relié au protocône par un antérolophule bien déployé. Ces molaires possèdent quatre racines, une postérieure, une antérieure et deux linguale.

M2 : Ces dents se caractérisent par une morphologie proche des *Zramys haichi*. Elles représentent un sinus profond. Un paracone possédant un ectolophe. Ces dents possèdent deux racines présentes sur la partie linguale des dents.

M3 : On dispose d'une seule dent, c'est une dent réduite, elle se caractérise par un protocone bien développé. L'hyocône et le protocône sont dissociés par un petit sinus. Elle représente un métacône très réduit cette dent comporte deux racines postérieure et antérieure.

m1 : Elle se caractérise par quatre tubercules principaux alternes, reliés par des petites crêtes longitudinales. L'Hypconide et le protoconide inclinés parallèlement vers la face antérolabiale. Ces dents possèdent deux racines, postérieure et antérieure.

m2 : Ces dents se distinguent par, un protoconide inclinés parallèlement vers la face antérolabiale. L'entoconide possède une ébauche de crête de néoformation. Ces dents possèdent deux racines, postérieure, et antérieure.

m3 : Ces dents ressemblent aux m2 inférieures, avec une taille réduite. Leurs hypconide entoconides sont très réduits, dissocié par un sinus lingual.

FAMILLE : MURIDAE Gray 1821

SOUS-FAMILLE : MURINAE Murray, 1821

GENRE : *Progonomys* Schaub, 1938

Espèce : *Progonomys cathalai* Schaub, 1938. (PL. III, Fig. 1-5)

Localité type : Gisement de Montredon, France.

Diagnose :(in Mein et al. 1993) Muridae à molaires allongées et minces, sans connexion Longitudinale entre les tubercules, et légèrement plus grands que ceux de l'étendue *Mus mulculus*.

Matériel récolé : 6M1, 2M2, 5m1, 3m2, 1m3

Description

M1 : Ces dents comportent des tubercules moins inclinés vers l'arrière que chez les autres muridae. Les tubercules centraux t1, t5, et t8, sont les plus larges, et les vallées qui représentent

le t6 du t9 et le t3 du t6, sont bien profondes. Ces dents possèdent un cingulum postérieur bien différencié. Ces dents comportent trois racines, antérieure, postérieure, et lingual.

M2 : Ces molaires se caractérisent par des tubercules plus bas que celles des M1, le t1 et plus fort que le t3. Elles possèdent un cingulum postérieur comme la M1 seulement bien réduit. Ces dents possèdent trois racines comme la M1.

m1 : Ces dents se caractérisent par les tubercules t1 et le t2 situés dans le même niveau postérieurement à t3, le t3, le t4, et le t6 sont situés dans le même niveau postérieurement à t5.

m2 : Ces molaires se distinguent par un contour rectangulaire. Le tubercule Sv en forme de crête, occupe l'angle antéro externe de la molaire, Le cingulum postérieur Z est bien présent. Ces dents possèdent deux racines élargies labio-lingualement, l'une antérieure et l'autre postérieure.

m3 : C'est une dent bien réduite en taille. Elle se caractérise par un cingulum postérieur réduit. Le contour est triangulaire, avec une plus longue marge linguale. Le tE est absent, le tD et le tC sont confondus. Le tB est légèrement connecté avec tD. cP et tA sont absents. Cette dent possède deux racines une antérieure, et l'autre postérieure.

FAMILLE : DENDROMURIDAE Alston, 1876

GENRE : *Senoussimys*, Ameur-Chehbeur, 1988

Espèce : *Senoussimys hanifiae*, Ameur-Chehbeur, 1988 (PL. III, Fig. 6-8)

Localité-type : Gisement de Bou Hanifia V, Oued el Hammam, Algérie.

Diagnose : Dendromuridae de grande taille, aux molaires dépourvues de crêtes longitudinale. M1 avec un t4 isolé, disposé en retrait du t5 ébauche de t1 sous forme de bourrelet cingulaire bas, nettement en retrait du t2.

Matériels récolés : 1M1, 1m1, 1m2.

Description

M1 : Cette dent est composée de trois rangées de tubercules. Le lobe antérieur est composé de deux tubercules de même taille, t2, et t3. Le t4 allongé mésio-distalement. Le t6 est plus petit que le t5. Le t8 est bien développé, et le t9 est réduit. Les tubercules de cette dent sont hauts et incliné vers l'extrémité distale.

m1 : Cette molaire comporte deux paires de tubercules précédés par un antéroconide, ce dernier est constitué par un tubercule principal allongé labio-lingualement. On remarque l'absence de toute crête longitudinale.

m2 : Cette dent se caractérise par un cingulum antéro-labial bien développé. Les tubercules antérieurs de la m2 n'ont pas la même orientation que chez la m1.

FAMILLE : GLIRIDAE Thomas, 1897

GENRE : *MICRODYROMYS* De Bruijn, 1966

Espèce : *Microdyromys* sp. (PL. III, Fig. 9)

Diagnose : *Microdyromys* de taille un peu supérieure à *Microdyromys ambiguus*, dont il se distingue aussi par la réduction des crêtes accessoires antérieures des molaires supérieures et inférieures ainsi que du centrolophe postérieur des molaires supérieures. (Jaeger, 1977).

Matériel récolé : 1p4

Description

p4 : Cette dent se distingue par un contour triangulaire. Elle comporte deux lobes pourvus. L'entoconide est séparé de centrolophide par un sinus, une crête le prolonge lingualement jusque vers la partie antérieure de la dent.

CHAPITRE IV : RECONSTITUTION PALEOENVIRONNEMENTALE

1 Introduction

Le continent africain à subi les changements les plus absolus dans le climat et la végétation au cours du Cénozoïque. Les grands déserts sont apparus tout d'abord dans la région du Kalahari et du Namib durant le Miocène moyen (entre 17 Ma et 18 Ma) (de Menocal, 2013).

Le Miocène supérieur est une période de grandes modifications climatiques, environnementales et fauniques. L'ensemble des fossiles existants, dans de différentes régions africaines, montrent que le climat pendant la fin du Miocène (de 11.61 Ma à 5.33 Ma) a été beaucoup plus chaud et humide qu'à l'époque actuelle (Hilgen et al, 1995 ; Pound et al., 2011, 2012). Parallèlement à ces changements climatiques on assiste, sur les continents, à l'apparition des premières plantes en C4 (Quade et al., 1989 ; Cerling et al., 1993 ; Quade et Cerling, 1995), qui sont enregistrées dans les latitudes basses vers 7 Ma et 8 Ma, ensuite dans les latitudes moyennes vers 5 Ma (Cerling et al., 1997). En revanche, les forêts tempérées chaudes se sont développées dans des régions circumboréales (Denk et al, 2005).

Les sédiments marins qui accumulés le long des marges du continent africain offrent des informations importantes sur l'histoire paléoclimatique de l'Afrique. Au contraire des dépôts continentaux qui sont la plupart du temps incomplets à cause de l'érosion, ou de l'absence de dépôts. Les archivages paléoclimatiques des sédiments marins sont tirés des variations de flux sédimentaire, de la texture, de la composition chimique, et des signatures biologiques livrés par les systèmes de transport du vent et d'écoulement des rivières dans les bassins océaniques (de Menocal, 2013).

La technique de reconstitutions paléoenvironnementales depuis de la récolte de micromammifères sollicite de consulter les faunes actuelles. Cependant, un problème se pose quand des taxons récoltés dans un assemblage fossile sont disparus et n'ont pas de parentés proches des espèces actuelles. Les reconstitutions proposées doivent tenir compte de la répartition et des affinités écologiques des espèces descendantes, mais aussi de celles des autres taxons associés (Chaline, 1977). L'étude paléoécologique des assemblages fossiles, qui ne représentent qu'une partie des communautés d'origine, exige de tenir compte de multiples éléments exploitables à l'effet de rétablir au mieux les conditions environnementales et climatiques.

A propos de cette étude qui se situe dans le domaine continental, les données qui peuvent servir à la reconstitution des paléomilieus sont fournies par les petits et les grands mammifères,

les pollens, les gastéropodes, les bois fossiles, et la sédimentologie. Dans ce travail, le but est d'effectuer une interprétation paléoenvironnementale approximatif à partir de l'assemblage de micromammifères.

2 Tentative de reconstitution paléoenvironnementale à partir de la faune de rongeurs

L'environnement influe dans la distribution géographique et l'évolution des espèces de mammifères, même si les mécanismes spécifiques impliqués sont encore discutés (Le Fur et al., 2011). Contrairement à beaucoup de grands mammifères, les espèces de rongeurs sont fortement reliées à un type bien défini de couverture végétale, de nature du sol, et de climat. Les rongeurs sont des indicateurs parfaits de milieux, car ils sont sensibles aux plus faibles changements climatiques de par leurs adaptations morphologiques aux paysages et aux climats. Une des difficultés inhérentes à l'interprétation de ces morphologies est liée au mode de concentration des micromammifères fossiles. Dans la plupart des cas, ce sont de petits prédateurs qui, par leurs déchets alimentaires réalisent l'accumulation initiale. Lorsqu'il s'agit d'un bassin sédimentaire de type plaine d'inondation, des crues peuvent entraîner, séparer, et concentrer ces restes dans des fonds de chenaux (Brandy, 1979 ; Denys et al., 1996).

Les reconstitutions proposées doivent tenir compte de la répartition et des rapports de conformité écologiques des espèces descendantes, mais aussi de celles des différents taxons associés (Chaline, 1977).

Dans ce travail la méthode quantitative d'associations de micromammifères pour élaborer les reconstructions paléoécologiques a été utilisée. Cette méthode est basée sur l'analyse du comptage total des premières et deuxièmes molaires inférieures et supérieures de chaque taxon.

On essaye de reconstruire un paléoclimat à partir du matériel consulté, venant des gisements fossilifères de Tafna et de Bou Hanifia (BH V). Après un comptage des dents, la famille des Cricetidae de gisement de Tafna (Ta-2) comporte 18 dents au total, et c'est donc la famille la plus abondante, également pour le gisement de BH V, la famille des Cricetidae est la plus abondante avec un total de 39 dents. Ainsi que pour les deux gisements la deuxième famille la plus abondante c'est celle des Muridae.

Le genre *Myocricetodon* est inclus dans la famille des Cricetidae originaire d'Afrique, actuellement représentée par les genres *Calomyscus* et *Mystromys* vie en Asie centrale et en

Afrique du Sud. Les espèces actuelles de ce genre vivent dans des zones arides dépourvues de végétation, des substrats sableux ou rocheux. Leur régime alimentaire se compose principalement de graines et d'insectes. Par extrapolation, on peut supposer que les *Myocricetodon* avait une préférence pour les habitats ouverts et des conditions climatiques sèches et chaudes (Jaeger, 1977). On suppose donc que les espèces fossiles ont également été liées aux climats arides et chauds avec une végétation peu dense.

Les espèces issues de la famille des Muridae (*Progonomys cathalai*), et les Gliridae indiqueraient la présence d'une certaine humidité dans le milieu, ils dominent l'environnement de type savane.

L'analyse quantitative de l'assemblage de faune du gisement de Tafna (Ta-2) daté du vallésien terminal environ 8 Ma, composé de la famille des Cricetidae d'origine africaine et des Muridae d'origine asiatique. Ce gisement est dominé par les Cricétidae avec plus de 75%. Donc cela indiquerait un paléoclimat avec un milieu ouvert à caractère chaud, aride à semi-aride durant cette époque.

L'analyse quantitative de l'assemblage de faune de rongeur du gisement de (BH V) daté du Vallésien moyen environ 10 Ma, se caractérise par des espèces strictement africaines comme les Dendromuridae, les Ctenodactylidae et les Cricetidae, et par un immigrant originaire d'Asie : *Progonomys cathalai* (Ameur-Chehbeur -Chehbeur, 1988 ; Coiffait, 1991). Cette faune est dominée par les cricétidés. La forte fréquence de ces derniers, combinée avec celle des Ctenodactylidae, indiquerait un milieu ouvert à caractère chaud et sec. Néanmoins, l'association des muridés (*Progonomys cathalai*) et des gliridés, indiquerait la présence d'une certaine humidité. La végétation devait donc correspondre à un milieu assez ouvert de type savane arborée.

En résumé, le gisement du (BH V) étant considéré comme plus ancien que le gisement de Tafna et les autres gisements. D'après notre inventaire, on constate qu'il est le seul gisement parmi les autres qui comprend la famille des Gliridae. Selon les spécialistes cette famille préfère les milieux humides. Donc son absence au niveau de (Ta-2) et les autres gisements plus récents, peut être justifié par une émigration, à la recherche des zones plus favorables à cause du réchauffement climatique, à l'inverse des muridae qui s'adaptent à l'environnement, ces derniers représentent un rôle important dans la biodiversité. Cela donc confirme que vers le vallésien terminal, c'était un milieu ouvert avec un climat plus sec au nord de l'Afrique.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Les dépôts continentaux d'âge Miocène supérieur affleurent localement sur la bordure méridionale du bassin du bas Chéelif et s'allongent sur une grande partie du bassin de Tafna, on distingue :

- Les couches rouges de Bou Hanifia (Bassin du Bas Chéelif)

Une formation continentale dont l'épaisseur avoisine 400m (Perrodon, 1957). Constitué d'une alternance de poudingues, de grès, d'argiles, de sables, et des niveaux cinéritiques. Trois gisements à rongeurs découverts dans cette formation nommés BH II, BH V, et Sidi Salem, ce dernier daté comme le plus récents par (Ameur-Chehbeur, et al, 1976).

- Les couches rouges de la Tafna (Bassin de la Tafna)

Une formation continentale dont l'épaisseur avoisine 150m, qui affleurent largement dans le bassin, depuis le massif de Sebaa Chioukh a la moyenne Tafna. Constituée d'un faciès hétérogène qui se compose des conglomérats, de sables, de grès, d'argiles noirâtres et des marnes sableuses, célèbres par la faune des vertébrés, livré par le gisement de Feid El Atteuh, ou (Dalloni, 1915) a découvert des *Hipparion*, et les rongeurs par (Jaeger et al, 1973), Ainsi que le gisement (Ta-2) qui a livré moins de familles.

Les dépôts marginaux-littoraux du Miocène supérieur, un faciès essentiellement gréseux et marneux. Ils correspondent au grès roux de Bou-Ziri et de Sig (Belkebir et Bessedik, 1996). Ou se situe la série sédimentaire de Sig (Bassin du Bas Chéelif), qui montre un intérêt particulier qui réside en raison qu'elle a livré des dents de rongeurs dans des marnes associés à des foraminifères.

A partir de la faune de rongeurs, on à essayer de faire une reconstitution paléoenvironnementale. Le résultat obtenu témoigne, un environnement ou milieu à caractère ouvert, chaud et sec de type savane ou steppe durant le vallésien, avec une certaine humidité au début du vallésien comme l'indique la présence des Gliridae.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Bibliographie

Ameur-Chehbeur, A., 1979. Biochronologie des formations continentales du Néogène et du Quaternaire de l'Oranie. Contribution des micromammifères. Thèse Doctorat. 3^{ème} Cycle. Université d'Oran. 79p.

Ameur-Chehbeur, R., 1988. Biochronologie des formations continentales du néogène et du Quaternaire de l'Oranie : Contribution des micromammifères. Thèse Doctorat d'Etat. Université d'Oran, 432 p.

Belkebir, L., Bessedik, M., Ameur-Chehbeur, R., Anglada, R., 1996. Le Miocène des bassins nord occidentaux d'Algérie : biostratigraphie et eustatisme. In : Jardiné, S., De Klasz, I., Debenay, J.-P. (Eds.), Géologie de l'Afrique et de l'Atlantique Sud. Edition Elf Aquitaine, Pau 16, pp. 549–561.

Bessedik, M., Benammi, M., Jaeger, J.-J., Ameur-Chehbeur, A., Belkebir, L., Mansour, B., 1997. Gisements à rongeurs d'âge tortonien dans des dépôts lagunaires et marins de transition en Oranie : corrélation marin continental. In : Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier. Presented at the Biochrom'97, Ecole pratique des hautes études, Institut de Montpellier, pp. 293–300.

Brandy, L.-D., 1979. Etude de Rongeurs Muroïdes du Néogène supérieur et du Quaternaire d'Europe d'Afrique du Nord et d'Afghanistan : Evolution biogéographique Corrélations., Thèse 3^{ème} cycle U S T L Montpellier.

Cerling, T.E., Harris, J.M., 1999. Carbon isotope fractionation between diet and bioapatite in ungulate mammals and implications for ecological and paleoecological studies. *Oecologia* 120, 347–363.

Cerling, T.E., Harris, J.M., MacFadden, B.J., Leakey, M.G., Quade, J., Eisenmann, V., Ehleringer, J.R., 1997. Global vegetation change through the Miocene/Pliocene boundary. *Nature* 389, 153–158.

Cerling, T.E., Wang, Y., Quade, J., 1993. Expansion of C4 ecosystems as an indicator of global ecological change in the late Miocene. *Nature* 361, 344–345.

Chaline, J. 1977. Les rongeurs au pilori? Analyse critique des reconstitutions paléocologiques en microthériodontologie. In: Laville H., Renault-Miskovsky, J. (Eds.), Approche écologique de l'Homme fossile. Paris, pp. 77–81.

Coiffait, B., 1991. Contribution des rongeurs du Néogène d’Afrique à la biostratigraphie d’Afrique du Nord Occidentale. Thèse Doctorat. Université de Nancy I. 389p.

Dalloni, M., 1915. Le Miocène supérieur dans l’Ouest de l’Algérie : Couche à Hipparion de la Tafna. Comptes Rendus de l’Académie des Sciences, Paris 16, 639–641.

de Bruijn, H., 1999. Superfamily Sciuroidea. In: Rössner, G.E., Heissig, K. (Eds.), The Miocene land mammals of Europe. Verlag F. Pfeil, München, pp. 271–280.

deMenocal, P.B., 2013. Marine Sediment Records of African Climate Change: Progress and Puzzles. In: Holland, H.D., Turekian, K.K. (Eds.), Treatise on Geochemistry (Second Edition). Elsevier, Oxford, pp. 99–108.

Denk, T., Grímsson, F., Kvaček, Z., 2005. The Miocene floras of Iceland and their significance for late Cainozoic North Atlantic biogeography. Botanical Journal of the Linnean Society 149, 369–417. doi:10.1111/j.1095-8339.2005. 00441.x

Denys, C., Dauphin, Y., Rzebik-Kowalska, B., Kowalski, K., 1996. Taphonomic study of Algerian owl pellet assemblages and differential preservation of some rodents: palaeontological implications. Acta Zoologica Cracoviensia 39, 103–116.

Gentil, L., 1903. Etude géologique du bassin de la Tafna (Algérie). Bull. Serv. Carte géol. Algor. Sér. 2, 4 : - 425, 88 fig. 4pl.

Guardia, P., 1975. Géodynamique de la Marge alpine du continent africain d’après l’étude de l’Oranie nord occidentale (Algérie). Relations structurales et paléogéographiques entre le Rif externe, le Tell et l’Avant-pays atlasique. Thèse Doctorat. Université de Nice. 302 p.

Hammadi et Rabah, 2018. Contribution à la datation des séries continentales du bassin de la Tafna (Région de Feid El Atteuch) : Apport des micromammifères ; MASTER, Université de Tlemcen.

Hilgen, F.J., Krijgsman, W., Langereis, C.G., Lourens, L.J., Santarelli, A., Zachariasse, W.J., 1995. Extending the astronomical (polarity) time scale into the Miocene. Earth and Planetary Science Letters 136, 495–510. doi:10.1016/0012-821X(95)00207-S

Jaeger, J.-J., 1977. Les Rongeurs du Miocène moyen et supérieur du Maghreb. Palaeovertebrata 8, 1-166.

Jaeger, J.-J., Michaux, J., David, B., 1973. Biochronologie du Miocène moyen et supérieur continental du Maghreb. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 177,2477-2480.

Le Fur, S., Fara, E., Vignaud, P., 2011. Effect of simulated faunal impoverishment and mixture on the ecological structure of modern mammal faunas: Implications for the reconstruction of Mio-Pliocene African palaeoenvironments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 305, 295–309. doi: 10.1016/j.palaeo.2011.03.011

Mahboubi, S., 2014. Les Rongeurs du Miocène Supérieur et Terminal D’Afrique Nord-Occidentale : Biochronologie, Magnétostratigraphie, Biogéographie Et Paléoenvironnements. Thèse Doctorat. Université de Poitiers, France.

Mahboubi, S., Benammi, M., Jaeger, J.-J., 2015. New datation of the Tafna Basin (Algeria): A combination between biochronological and magnetostratigraphical data. *Palaeovertebrata* 39.

Mein, P., Freudenthal, M., 1971. Une nouvelle classification des Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Tertiaire de l’Europe. *Comptes Rendus des Seances de l’Académie des Sciences de Paris, D* 270, 2780–2783.

Michaux J., 1971. Muridae (Rodentia) néogènes d’Europe suboccidentale. Evolution et rapport avec les formes actuelles. *Paléobiologie continentale, Montpellier* 2, 1–67.

Perrodon, A., 1957. Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l’Algérie occidentale. *Bulletin du Service de la Carte Géologique de l’Algérie, Alger* 12,1–323.

Pound, M.J., Haywood, A.M., Salzmann, U., Riding, J.B., 2012. Global vegetation dynamics and latitudinal temperature gradients during the Mid to Late Miocene (15.97–5.33 Ma). *Earth Science Reviews* 112, 1–22. doi: 10.1016/j.earscirev.2012.02.005

Pound, M.J., Haywood, A.M., Salzmann, U., Riding, J.B., Lunt, D.J., Hunter, S.J., 2011. A Tortonian (Late Miocene, 11.61–7.25 Ma) global vegetation reconstruction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 300, 29–45. doi: 10.1016/j.palaeo.2010.11.029

Thomas, G., 1985. Géodynamique d’un bassin intramontagneux. Le bassin du Bas Chélif occidental (Algérie) durant le Mio-Plio-Quaternaire. PhD, Pau University.

PLANCHES

Planche I

Gisement de Tafna.

- Fig. 1. M1 supérieure gauche de *Myocricetodon ouaichi*.
- Fig. 2. M2 supérieure droite de *Myocricetodon ouaichi*.
- Fig. 3. m1 inférieure gauche de *Myocricetodon ouaichi*.
- Fig. 4. m2 inférieure gauche de *Myocricetodon ouaichi*.
- Fig. 5. M3 supérieure droite de *Zramys sp.*
- Fig. 6. M1 supérieure gauche de *Progonomys cf. cathalai*.
- Fig. 7. M2 supérieure gauche de *Progonomys cf. cathalai*
- Fig. 8. m3 inférieure droite de *Progonomys cf. cathalai*.

Planche I



1

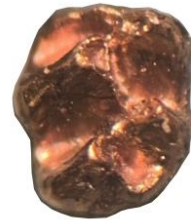


3

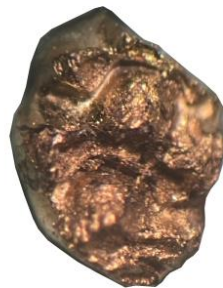


2

100µm



4



6



5



7



8

Planche II

Gisement de Bou Hanifia BH V

- Fig. 1. M1 supérieure droite de *Myocricetodon ouedi*.
- Fig. 2. M2 supérieure droite de *Myocricetodon ouedi*.
- Fig. 3. m1 inférieure gauche de *Myocricetodon parvus*.
- Fig. 4. m1 inférieure gauche de *Zramys gueltae*.
- Fig. 5. m2 inférieure gauche de *Zramys gueltae*.
- Fig. 6. m3 inférieure gauche de *Zramys gueltae*.
- Fig. 7. M1 supérieure droite de *Zramys gueltae*.
- Fig. 8. M2 supérieure droite de *Zramys gueltae*.

Planche II



1



2



3

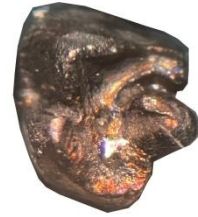
100µm



4



5



6



7



8

Planche III

Gisement de Bou Hanifia BH V

Fig. 1. m1 inférieure droite de *Progonomys cathalai*.

Fig. 2. m2 inférieure droite de *Progonomys cathalai*.

Fig. 3. m3 inférieure droite de *Progonomys cathalai*.

Fig. 4. M1 supérieure gauche de *Progonomys cathalai*.

Fig. 5. M2 supérieure gauche de *Progonomys cathalai*.

Fig. 6. M1 supérieure droite de *Senoussimys hanifae*.

Fig. 7. m1 inférieure droite de *Senoussimys hanifae*.

Fig. 8. m2 inférieure droite de *Senoussimys hanifae*.

Fig. 9. P4 de *Mycrodyromys chaabi*.

Planche III



1



2



3



4

100µm



5



6



8



7



9

Liste des Figures :

Fig. 1. Position géographique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (d'après Perrodon, 1957).

Fig. 2. Lavage et tamisage du sédiment.

Fig. 3. Tri à la loupe binoculaire.

Fig. 4. Nomenclatures dentaires des Muridae (d'après Michaux, 1971), rangée supérieure (à droite) et rangée inférieure (à gauche). (M : molaire, t : tubercule, cp : cingulum postérieur, tma : tubercule médiane antérieure).

Fig. 5. Nomenclature des caractères dentaires des Cricetidae (d'après Mein et Freudenthal, 1971), en vue occlusale : A-molaire supérieure droite, B-molaire inférieure gauche).

Fig. 6. Méthode de prise de photos avec un support adapté avec la loupe binoculaire.

Fig. 7. Localisation des secteurs d'études de Tafna et Feid El Atteuch.

Fig. 8. Panorama au niveau du secteur d'étude de la Tafna (Site Ta-2).

Fig. 9. Colonne lithostratigraphique de la partie sommitale de la formation rouge de la Tafna (Ta-2).

Fig. 10. Panorama sur le secteur d'étude de Feid El Atteuch.

Fig. 11. Colonne lithostratigraphique de Feid El Atteuch.

Fig. 12. Carte géologique de la région de Bou Hanifia.

Fig. 13. Colonne lithostratigraphique de la formation de Bou Hanifia (Ameur 1988, Modifié).

Fig. 14. Colonne lithostratigraphique de Sig (Bessedik et al, 1997).

Liste des Tableaux :

Tableau. 1. Les faunes de rongeurs des gisements miocènes de la Tafna.

Tableau. 2. Les faunes de rongeurs des gisements miocènes du Bas Chéelif.

Tableau. 3. Biozonation du Miocène moyen et supérieur d'Afrique du Nord (d'après Coiffait, 1991).

Tableau. 4. Les différents taxons de micromammifères récoltés dans le gisement de Tafna (Ta-2).

Tableau. 5. Les différents taxons de micromammifères récoltés dans le gisement de BH V.