

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA
FACULTÉ DES HYDROCARBURES, DES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DES
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS



Spécialité : **Géologie des Bassins sédimentaires**

Mémoire de Master

Présenté par :

KECHOUCHE MOHAMMED

et

DEMAI ABDELHAK

Etude lithostratigraphique du secteur de Aïn Youcef
dans partie méridionale du bassin Néogène de la Tafna –
Algérie Nord Occidental

Devant le jury : 16 juin 2021

Zouit Khaldia	(MAA) President	Université de Kasdi Merbeh, Ouargla
BENZINA Mostapha	(MCB) Encadreur	Université de Kasdi Merbeh, Ouargla
CHERIF Amine	(MCA) Examineur	Université de Kasdi Merbeh, Ouargla

Année universitaire 2020-2021

Remerciements

Je suis **KERCHOUCHE MOHAMMED**

A travers cette mémoire, Je voudrais remercier vivement mon directeur de mémoire,

MOSTAPHA BENZINA. Je ne trouve pas les mots pour le remercier, non seulement pour la direction de cette mémoire mais aussi, pour sa méthodologie de recherche et pour son éthique. Grand merci, pour avoir laissé une grande empreinte au chemin de la recherche scientifique.

Je souhaite remercier chaleureusement les différents membres de mon jury qui ont volontiers accepté de rapporter et examiner ce travail.

Un grand merci à tous les enseignants et les professeure qui ont contribué de loin et de près à la réalisation de ce travail, dont cette mémoire est le fruit des années d'apprentissage, je suis reconnaissant **à tous mes enseignants du département de DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

.Je leurs présente mes reconnaissances pour la qualité de la formation qu'on a eu durant la graduation et la post-graduation.

Je remercie toute ma famille pour le soutien tout au long de mon parcours éducatif, en particulier une mère bienveillante. Grâce à ma mère et à tous les frères et sœurs, je saisis cette occasion pour prier Dieu avec la miséricorde de mon cher père.

Nous n'oublions pas non plus de remercier mon collègue dans ce travail, **Abdel-Haq Demai**, qui est amical et solidaire, et je lui souhaite bonne chance dans sa vie.

Au terme de ce travail, il m'est agréable d'exprimer ma profonde gratitude et mes remerciements les plus sincères à tous ceux ou celles, qui par leur aides, leur conseils et leurs encouragements ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Enfin, je remercie tous mes amis et collègues ... pour leur amitié et leur confiance, et je le dois à moi gratitude et mes coudes. À tous ces orateurs, j'exprime ma gratitude, ma reconnaissance et mon respect.

je suis **Abdel-Haq Demai**,

Nous remercions en premier lieu et avant tout

*Allah de nous avoir donné sante, courage et volonté pour
pouvoir accomplir ce mémoire, et qui nous a surtout aide à*

être patientes jusqu'à la finalisation de ce travail.

*Je remercie, tout d'abord Mon Dieu le Tout
Puissant de m'avoir protégé et guidé pour réaliser ce
Projet de fin d'étude qui a été effectué au sein du
Département d'e Géologie Sédimentaire, Université*

KASDI MERBAH d'OUARGLA

*J'envoie mes vivement remerciements à mes chers
Parents qui m'ont beaucoup encouragés le long
De ce projet.*

*Puis, J'exprime toute ma gratitude et ma profonde
reconnaissance mon encadreur M.Benzina Mustapha qui m'a
bien dirigé et encadré durant mon travail ainsi que de m'avoir
proposé un sujet aussi passionnant qu'intéressant. Ses
disponibilités permanentes, ses aides et ces compétences m'ont
été
D'un grand secours et soutien.*

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mes chers parents,

À toute la famille,

A tous mes amis surtout mohemed, ahmed, salim,

Abd el moneim, Brahim,

À Tous qui ont contribues à la

Réalisation de ce mémoire

Je leurs exprime ma profonde sympathie et

leur

Souhaite beaucoup de réussite.

Résumé

Cette étude a eu lieu dans le bassin Néogène de la Tafna de l'Algérie nord occidentale, dans la région d'Aïn Youcef , dans sa partie basale on trouve des marnes bleuâtre, Cette dernière est suivie par une unité gréseuse où les bancs métriques à décimétriques s'alternent avec quelques passages centimétriques des marnes. Le sommet de la coupe le retour du faciès marneux ,

L'étude est basée sur analyse Microfaunistique qui nous ont permis de distinguer deux environnements distincts. Unité paléoécologique I ; dominée par Ammonia. Unité paléoécologique II ; n'enregistre aucune dominance.

La base de la coupe a des faibles valeurs des indices, que le sommet de la coupe, qui montre un fléchissement des courbes des indicateurs paléoécologiques matérialisée par la réduction du nombre de foraminifères benthiques, un faible indice de pélagisme. Cette association montrant une dominance de certains taxons confirme un environnement plutôt fermé faible bathymétrique.

Ainsi, au milieu de la coupe, l'indice de pélagisme élevé atteste d'un milieu ouvert sur le large avec une grande valeur de Nombre des espèces benthique .Ce qui témoigne de bonnes conditions du milieu attestées par la richesse et la diversité des tanathocénoses de foraminifères benthiques qui prolifèrent sous une tranche d'eau considérable.

Mots clés : paléoécologique, tanathocénoses ,Néogène, foraminifères, Microfaunistique

Abstract

This study took place in the Neogene basin of the Tafna of north-western Algeria, in the region of Aïn Youcef, Our section consists in its basal part we find bluish marl, This part is followed by a sandstone formation where the metric to decimetric banks alternate with a few centimetric passages of the marls. The top of the cut the return of the marly facies,

The study is based on Microfaunistic analysis which allowed us to distinguish two distinct environments. Paleoecological Unit I; dominated by *Ammonia*. Paleoecological unit II; shows no dominance.

The base of the section has low index values, than the top of the section, which shows a sagging of the curves of the paleoecological indicators materialized by the reduction in the number of benthic foraminifera, a low index of pelagism. This association showing a dominance of certain taxa confirms a rather closed low bathymetric environment.

Thus, in the middle of the section, the high pelagic index attests to an environment open to the open sea with a high value for the number of benthic species. This testifies to good environmental conditions attested by the richness and diversity of the tanathocenoses benthic foraminifera which proliferate under a considerable slice of water .

Keywords: paléoécologique, tanathocenoses ,Néogène, foraminifères, Microfaunistique

ملخص

تمت هذه الدراسة في حوض نيوجين بطفنة شمال غرب الجزائر ، في منطقة عين يوسف ، ويتكون قسمنا في جزئه القاعدي نجد مارل مزرق ، ويتبع هذا الجزء تشكيل الحجر الرملي حيث المقياس إلى ضفاف عشرية. بالتناوب مع عدد قليل من الممرات السننيمترية للمارل. الجزء العلوي من القص عودة الوجه مارلي ،

تستند الدراسة إلى التحليل الميكروفيوني الذي سمح لنا بتمييز بينتين مختلفتين. وحدة علم الأحياء القديمة I ؛ تهيمن عليها الأمونيا. وحدة علم البيئة القديمة II ؛ لا يظهر أي هيمنة.

تحتوي قاعدة القسم على قيم منخفضة للمؤشرات ، مقارنة بأعلى القسم ، مما يدل على ترهل منحنيات مؤشرات علم البيئة القديمة الذي يتجسد من خلال تقليل عدد المنخربات القاعية ، وهو مؤشر منخفض لظاهرة السطح. هذا الارتباط الذي يظهر هيمنة بعض الأصناف يؤكد وجود بيئة أعماق منخفضة منغلقة نوعًا ما.

وهكذا ، في منتصف القسم ، يشهد المؤشر السطحي المرتفع على وجود بيئة مفتوحة على البحر المفتوح ذات قيمة عالية لعدد الأنواع القاعية. وهذا يشهد على الظروف البيئية الجيدة التي يشهد عليها ثراء وتنوع تاناتوسينوسيس المنخربات القاعية. التي تتكاثر تحت كمية كبيرة من الماء.

كلمات مفتاحية: لميكروفيوني ، نيوجين ، مارلي ، تاناتوسينوسيس ، المنخربات

TABLE DES MATIERS

CHAPITRE 1 : GENERALITES

I.Introduction	01
II.Historique des travaux.....	01
III.Contexte Géographique et Géologique.....	01
III.1.Cadre géographique.....	01
III.1.1.Cadre general.....	01
III.1.2.Cadre géodynamique.....	02
III.1.3.Secteur d'étude.....	03
III.2.Cadre géologique.....	04
III.2.1.Les principales unités géologiques.....	04
A. Le Miocène.....	04
B. Le Plio-Quaternaire.....	05
IV.Etude Lithostratigraphie.....	09
V.But de l'étude et methodologie de travail.....	10
V.1.Problematique.....	10
V.2.Methodologie de travail.....	10
V.2.1Sur le terrain.....	10
V.2.2.Au laboratoire.....	11
V.3.But de l'etude	11

CHAPITRE 2 : Etude systématique

I.Introduction.....	12
II.Systématique.....	13
II.1.Les foraminifères benthiques.....	13

II.2.Les foraminifères Planctoniques.....	19
---	----

CHAPITRE 3-ANALYSE MICROFAUNISTIQUE

I.Introduction.....	26
II.Definition des associations de foramineferes benthiques.....	26
III.Analyse des unites paleoecologiques.....	26
IV.Indices paleoecologiques.....	28
IV.1.Introduction	28
IV.2.Nombre des espèces benthiques.....	28
IV.3.Indice de pélagisme.....	28
V.Evolution des indices paleoecologiques.....	31
V.1.Evolution du nombre d'espèces benthiques.....	31
V.2.Evolution de l'indice de pélagisme.....	31
VI.Essai d'interpretation paleoenvironnemental.....	31
VII.Conclusion generale.....	33
References bibliographiques.....	38
List des figure.....	40

CHAPITER 1: GENERALITES

I. Introduction

Le secteur de Aïn Youcef fait partie du bassin de la Tafna de l'Algérie nord-occidentale. Il constitue un domaine complexe situé sur la marge méridionale de la Méditerranée.

Notre travail est d'apporter une contribution pour réactualiser les anciennes attributions stratigraphie et paléoenvironnementale en réalisant une étude lithostratigraphique et paléontologique de cette coupe sédimentaire.

II. Historique des travaux

Les principaux travaux qui retracent l'évolution des connaissances de la géologie de la partie Nord occidental de l'Algérie sont comme suite.

Les premiers travaux revient aux premiers années de la conquête de l'Algérie qui s'intéressant a la géologie de cette région. Ces études sont relativement anciennes quand on les compare avec le chef d'œuvre de PERRODON (1975) les synthèses géodynamiques de GUARDIA (1975), FENET (1975) et TOMAS (1985) et enfin l'étude sédimentologique moderne de NEURDIN TRESCARTES (1992).

Aux années quatre-vingt-dix au niveau du laboratoire de Paléontologie Stratigraphique et Paléoenvironnements de l'école oranaise beaucoup des divers mémoires de fin d'études réalisées dans ce cadre.

A partir d'une analyse sédimentologique et séquentielle. NEURDIN-TRESCART (1992) aborde les modalités de remplissage du bassin néogène de la Tafna et retrace l'évolution du bassin.

III. Contexte Géographique et Géologique

III. 1. Cadre géographique

III.1.1 Cadre general

Le bassin néogène de la Tafna se trouve dans l'extrémité Ouest de l'Algérie nord occidentale, qui constitue un domaine complexe situé sur la marge méridionale de la Méditerranée. le bassin tien son nom de la rivière d'Oued Tafna qui parcouru des Monts de Tlemcen au sud jusqu'au la mer Méditerranéen a son embouchure au sud. le bassin est bien individualisé géographiquement où les massifs des Traras forme sa limite Nord-Ouest et le sépare de la mer méditerranéenne. Ainsi, Les Monts de Tlemcen donnent sa limite sud. Dans sa partie centrale, les Monts de Sebâ a Chioukh se prolongent, plus à l'Est jusqu'au les Monts des Tessala au Nord-Est.

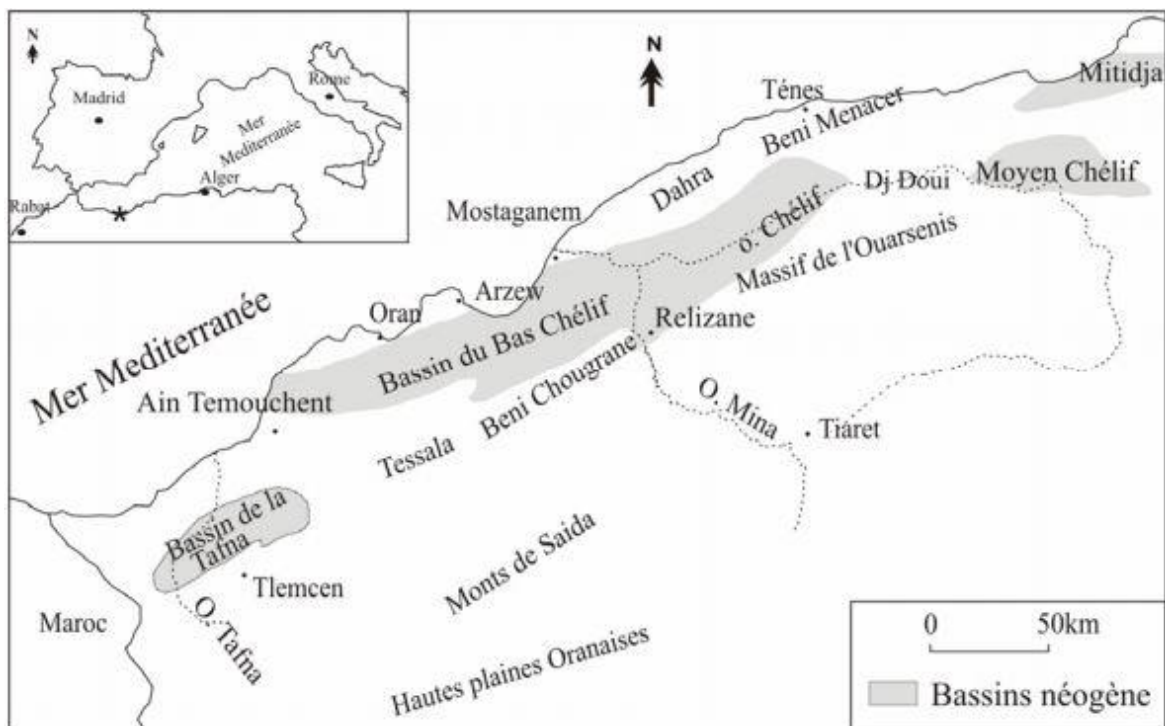


Fig. 1. Position géographique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (Bassin de la Tafna, Bassin du Bas Chelif, Bassin du Moyen Chelif, Bassin de la Mitidja) d'après PERRODON, 1957.

III.1.2 Cadre géodynamique

Le bassin de la Tafna prend la direction WSW- ENE. Il forme les limites occidentales des bassins littoraux néogènes de l'Algérie (NEURDIN, 1992) (Fig. 2), comme il appartient à la zone tellienne (FENET, 1975). Le bassin est inclus dans le domaine externe de la chaîne alpine qui est lié aux phases paroxysmales de l'orogénèse alpine (GUARDIA, 1975). L'individualisation du bassin passe au cours du Miocène inférieure.

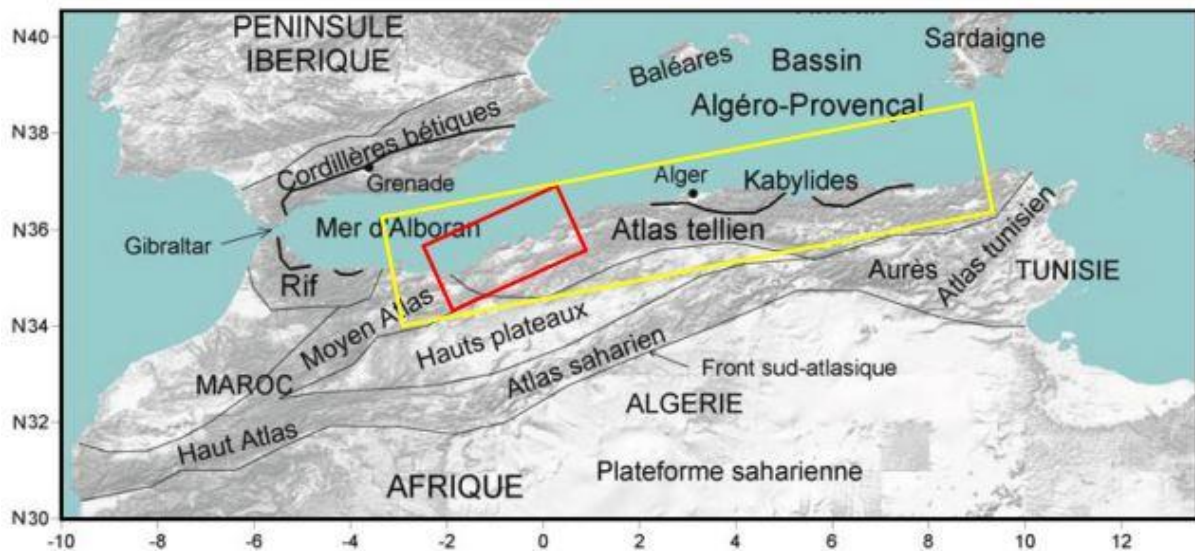


Fig .2.Cadre géodynamique des bassins néogènes de Tafna

III.1.3 Secteur d'étude

Ce travail est fait dans la région de Pierre de Aïn Youcef, Elle est limitée au Nord par le flanc nord de Djebel Sabaa Chiouck, au Sud par les Monts de Tlemcen, à l'Est par les Monts de Tessala et enfin à l'Ouest par le massif des Traras

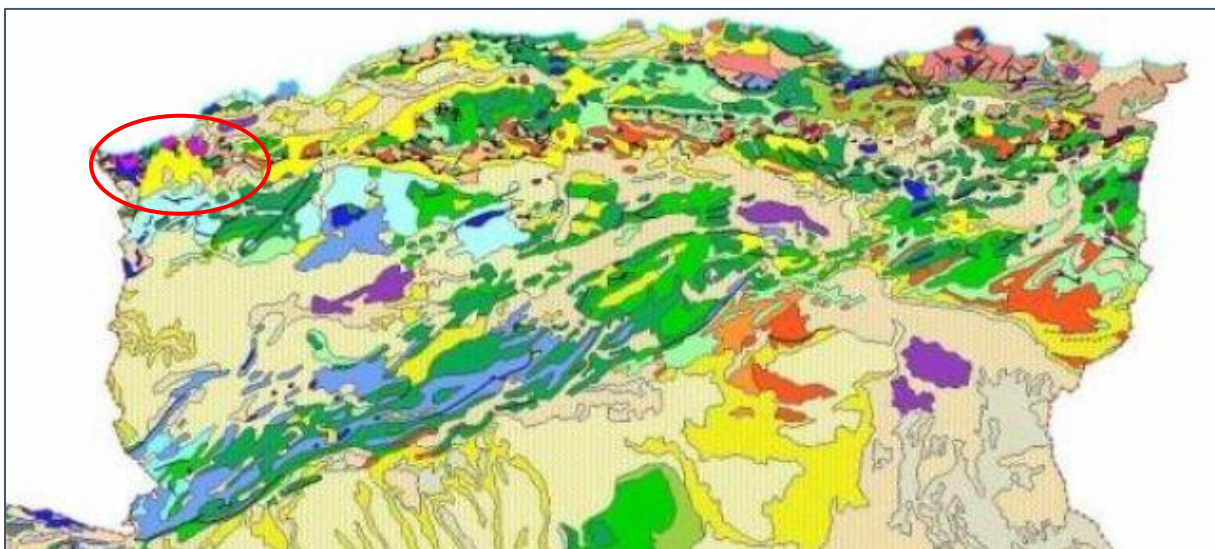


Fig 2- Situation géographique du bassin de la Tafna.

III.2 Cadre géologique

III.2.1 Les principales unités géologiques:

Les sédiments néogènes du bassin de la Tafna se sont déposés à partir du Miocène-inferieur. La genèse des bassins miocènes de l'Algérie nord-occidentale est étroitement liée à l'orogénèse alpine (PERRODON, 1957). Ce qui leur confère un caractère intra-montagneux (THOMAS, 1985) et explique la diversité de leur faciès (continentaux, marginaux-littoraux, marins). Les premiers travaux stratigraphiques sur le Miocène d'Algérie ont permis de le subdiviser en trois principaux cycles : le Cartennien, Vindobonien et Sahélien (POMEL, 1858 ; BRIVES, 1894 ; DEPERET, 1892). Suite à cette subdivision, s'est substituée un nouveau découpage géodynamique basée sur la mise en place des nappes de charriage (DELTEIL, 1974 ; FENET, 1975 ; GUARDIA, 1975 ; THOMAS, 1985).

A. . Le Miocène

Les séries sédimentaires du Miocène est considéré comme des terrains synchro-nappe et des autres post-nappe (Guardia, 1975). Dans les bassins sublittoraux de l'Algérie occidentale, le Miocène forme un cycle sédimentaire complet qui se divise en Miocène inférieur et supérieur (PERRODON, 1957).

Miocène inférieur

(Guardia, 1975) a définies les terrains autochtones comme des terrains Synchro-nappes qui correspondent au Miocène inférieur et moyen, débutent par un niveau conglomératique très durs, à blocs bien roulés hétérométriques et polygéniques, formés d'éléments calcaires dolomitiques à ciment calcareo-gréseux, très résistants pouvant atteindre 20 m de puissance.

Les argiles marneuses de teinte verdâtre constituent la partie supérieure, au sein desquelles s'intercalent des bancs décimétriques de grès ferrugineux friables formant un ensemble d'une épaisseur pouvant dépasser 100 m. ces terrains sont constitués des marnes à lits gréseux dans lesquelles s'intercalent des barres de grès, ils correspondent à notre formation d'étude et sont attribués au Serravallien par (GUARDIA, 1990).

Le Serravallien

Le Serravallien se trouve souvent en discordance sur le miocène inférieur, déformé et partiellement érodé. Il est sous forme une épaisse série d'argiles marneuses grises ou bleutées, qui par altération deviennent ocre et paraît comme des alternance d'épaisse couches de marnes de couleur bleue et des bancs gréseux de dimensions décamétrique à métrique de type molasse (PERRODON, 1957 et GUARDIA, 1975).

La série mesure 300 m d'épaisseur (dans la vallée de l'oued Isser), comprenant une intercalation de nombreux bancs décimétriques de grès jaunes, plus fréquents au sommet de la série. La base du Serravallien, en particulier dans le bassin de la Tafna, est marquée par un niveau discontinu de poudingues relativement peu consolidés à ciment argilo-gréseux.

Miocène supérieur

Le Miocène supérieur nommé aussi (Les terrains Post-nappes) Il comprend des marnes de couloir noire parfois bleue, des sables, des grès, des calcaires, des diatomites et des gypses (PERRODON, 1957). Ces terrains sont localisé dans la partie septentrionale (une bande étroite comprise entre la Méditerranée et les collines des Sebaa Chioukh, qui s'étend depuis la bordure du massif des Traras à l'Ouest jusqu'aux abords de la Sebkha d'Oran à l'Est).

Guardia (1975, 1990) a défini deux cycles sédimentaires qui caractérisent ces terrains (1) un premier cycle est représenté par une formation détritique de couleur lie-de-vin datée du miocène moyen supérieur. (2) un deuxième cycle subdivisé en deux parties : une première partie datée du miocène supérieur (Tortonien supérieur – Messinien basal), constituée par des alluvions continentales de couleur rouge et des marnes saumâtres et des marnes marine. Une deuxième partie d'âge Messinien et représentée par des calcaires à Algues et à Polypiers.

B. Le Plio-Quaternaire

Il est représenté par deux séries bien distinctes.

- **Une formation dite marine** qui est constituée de marnes ou de marnes-argileuses affleurant sur la rive droite de l'Oued Tafna.
- **Le dépôt continental**, formé essentiellement de conglomératiques qui prédominent nettement dans la sédimentation continentale. Les sédiments continentaux sont de nature variable. Il s'agit d'une série complexe de dépôts discontinus formés d'éléments hétérométriques (des travertins, des alluvions, des marnes avec peu ou pas de galets et des limons).

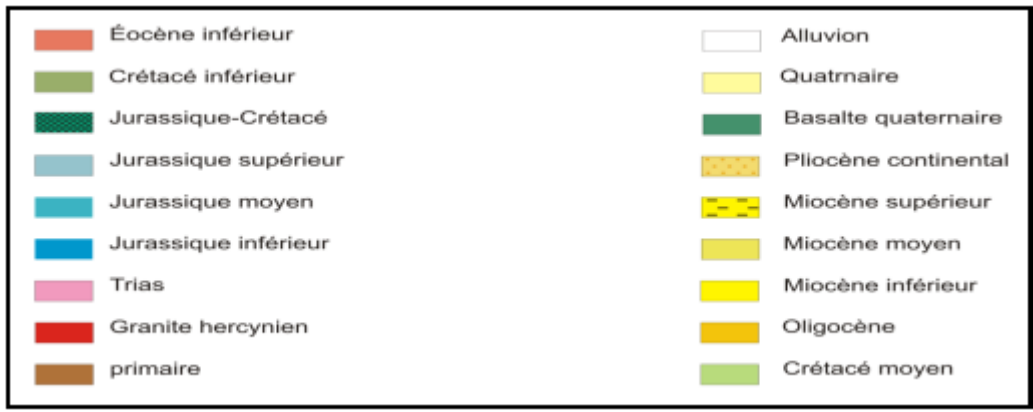
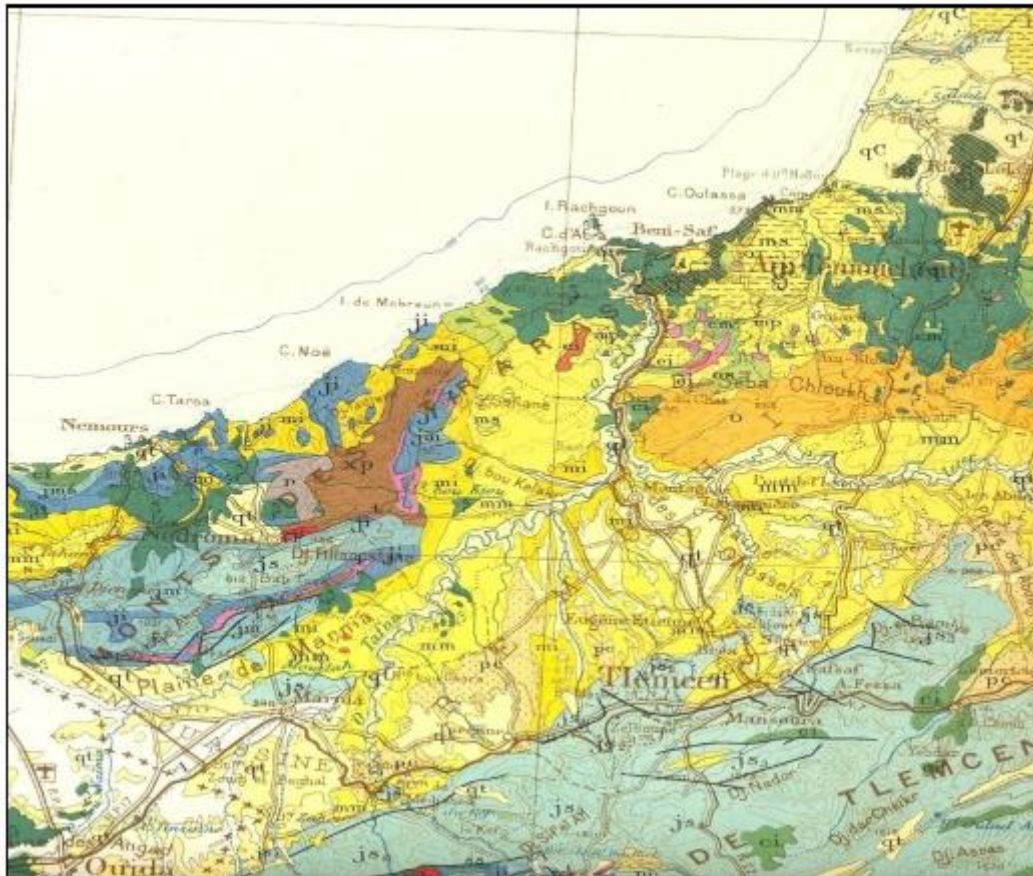


Fig 3- Cadre géologique du l'Oranie
 (Extrait de la carte géologique de l'Algérie au 1/500.000).

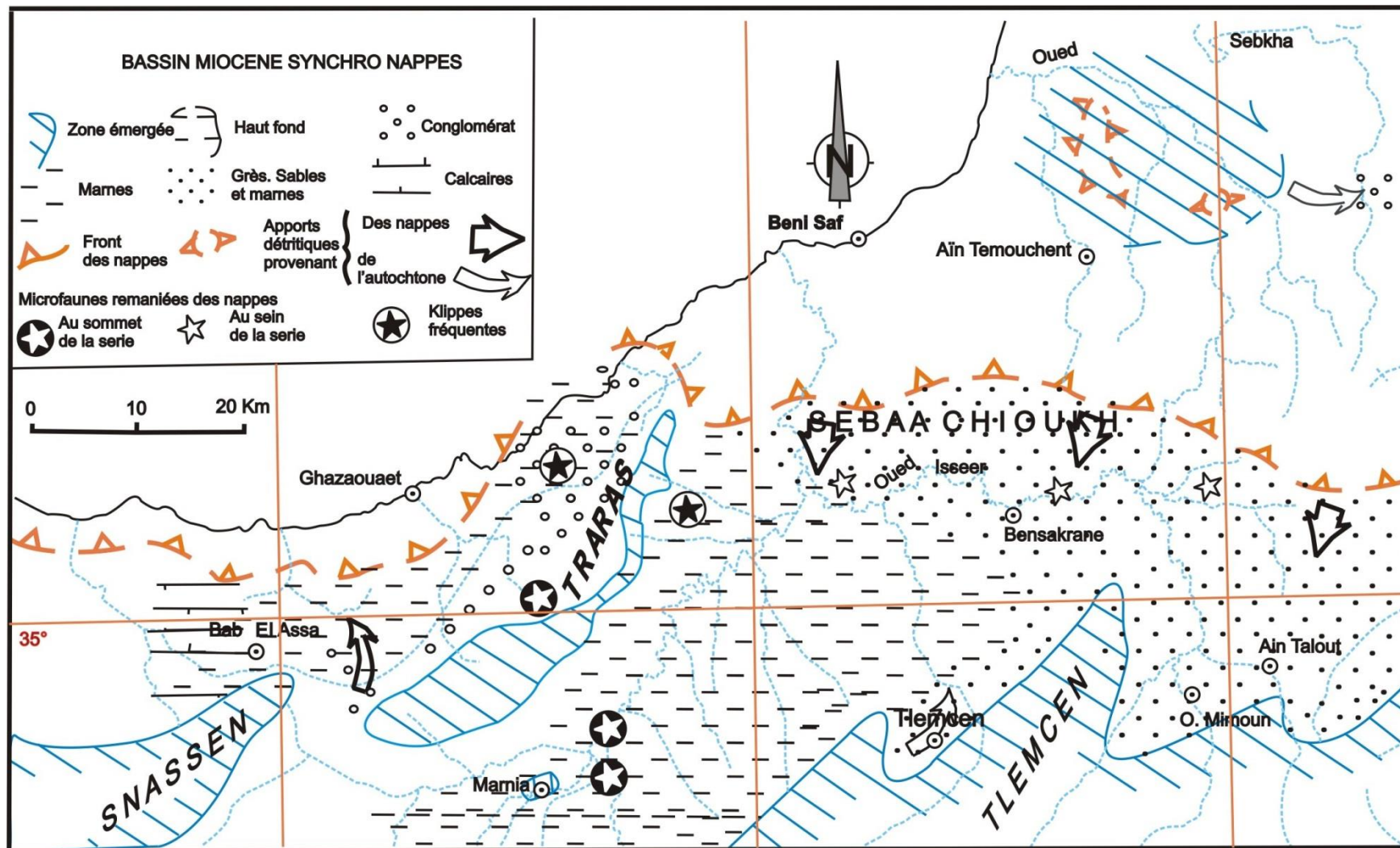


Fig 4-Bassin synchro-nappes (Guaradia 1975)

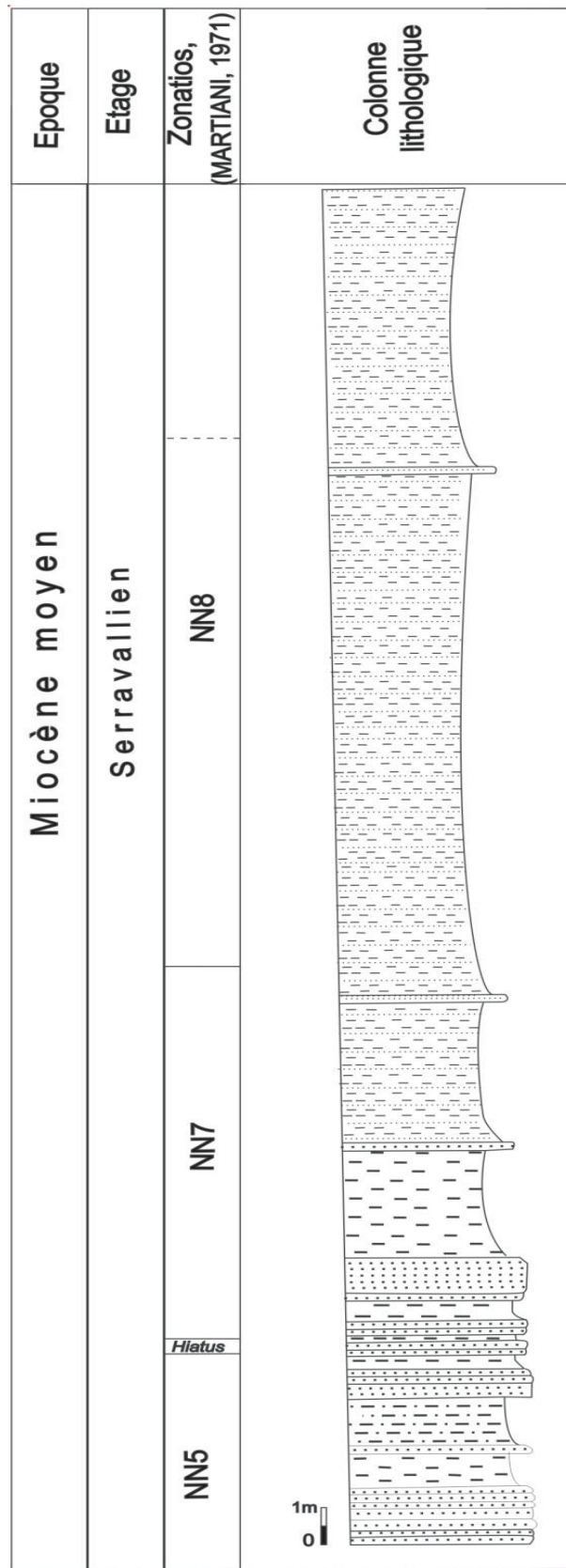


Fig. 6- Distribution des principaux marqueurs de nanofossiles calcaires dans la coupe d'Oued El Ghrou, Formation d'Aïn El Kihal (d'après MAZOUZI, 2004).

IV- Etude Lithostratigraphie.

La coupe ci-dessous montre la succession lithologiques au niveau du secteur d'Aïn Youcef.

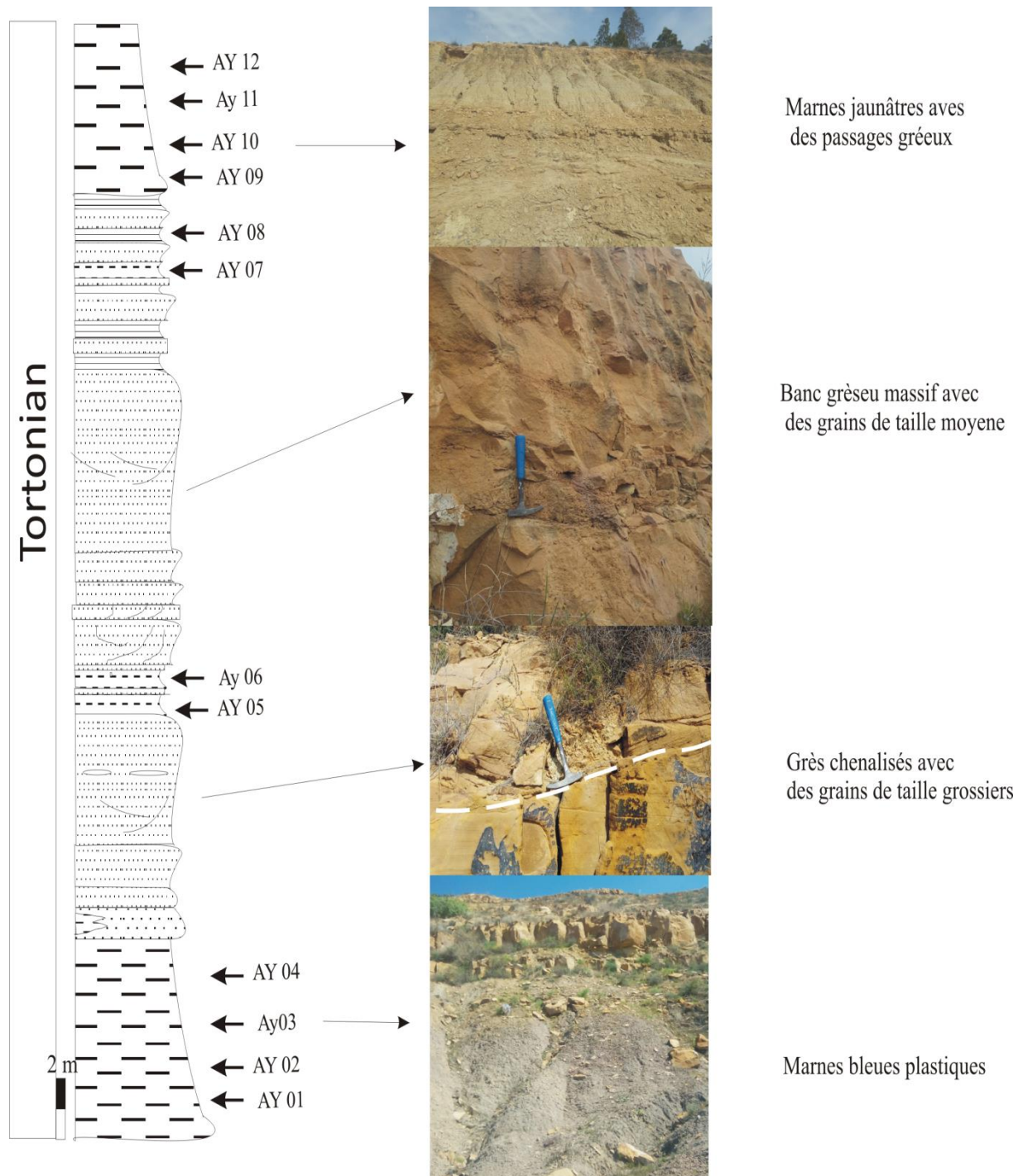


Fig. 07. La succession lithologique coupe d'Aïn Youcef

Cette succession elle est de bas en haut est come suite :

Marnes bleues plastiques

Les marnes de la partie basale a une couleur bleuâtre avec un caractères plastique il est très riche en microfaune. Ainsi il est complètement dépourvu des intercalations gréseuses. Cette partie mesure 8 m d'environ.

Le passage gréseux

En effet, ce passage est un ensemble de des bancs gréseux massifs métriques avec des intercalations marneuses décimétriques. Les bancs se sont soit des bacs massif avec des grains de taille moyenne ou bien des chenaux avec des grains de taille plus ou moins grossiers. Les bancs renferment des figures sédimentaires tell que les HCS, stratification oblique, les surface durcier (Hard ground) et les rides d'oscillation.

Marnes jaunâtres

Ces marnes occupent la partie supérieure de la coupe, comme ils ont une couleur jaunâtres et possèdent de intercalation gréseux centimétriques.

V But de l'étude et methodologie de travail

V.1 PROBLEMATIQUE

Vue l'importante immensité de l'épaisseur de la série sédimentaires néogène de la Tafna, il reste toujours utile d'étudier cette série dans ces différents endroits afin d'avoir une synthèse plus complet sur son évolution paléoenvironnemental ainsi sa stratigraphie. A cet effet le secteur d'Aïn Youcef est l'un de ères privilégié de ce genre d'étude vue ses caractéristiques sédimentologique et paléontologique qu'il contient.

V.2 methodologie de travail

V.2.1 Sur le terrain

Le travail sur le terrain nécessite d'utilisé un ensemble de matériel: un marteau, crayon de couleur et une gomme, un petit flacon d'HCL 10% ; règle et un mètre ; une boussole ; un carnet de terrain, carte topographique et un GPS.

On a déterminé la direction de quelque micro-fracture. Ainsi, pour les failles et les décrochements, On a fait des observations concernant ; la lithologie, les facies, les figures sédimentaires, les discontinuités ...etc

L'opération se termine par l'emballage de chaque prélèvement dans des sacs plastiques adaptés, étiquetés et indiquant son emplacement exact dans la coupe. Un échantillonnage systématique et détaillée, d'environ 300 grammes de sédiments meubles à environ 1 a 2 mètre, ainsi dans le intercalation marneux au sein des paquets gréseux.

V.2.2 Au laboratoire

a) Traitement des sédiments meubles

De chaque échantillon prélevé sur le terrain, 300 grammes sont plongés dans une bassine d'eau jusqu'à désagrégation et passés sous un tamis de maille de 125 µm. Les échantillons sont déposés pour séchage dans une étuve à 50°C.

Pour éviter tous risques de contamination et après chaque lavage, le tamis est lavé puis trempé dans une solution de bleu de méthylène.

b) Détermination des foraminifères

La détermination des espèces se base sur la comparaison des individus fossiles avec ceux décrits dans les catalogues bibliographiques

V.3 But de l'étude

L'objectif de ce travail consiste à comprendre l'évolution paléo-environnemental à l'aide de :

-L'étude lithologique accompagnée d'une étude sédimentologique

-L'étude paléontologique des foraminifères. Afin de connaître le cadre biostratigraphique et l'évolution paléo-environnemental.

À la fin on combine les différents résultats afin de bien cerner notre synthèse évolutive au niveau de ce secteur.

CHAPITRE 2 : ETUDE SYSTEMATIQUE

I- Introduction

La classification adoptée est celle proposée par LOEBLICH & TAPAN (1964).

Parce qu'elle est la plus courante et la plus complète. Ils ont revu leur travail en (1988 et 1989) et réalisent ainsi le seul nouveau travail systématique en la matière. Nous avons également tenu compte des légères modifications apportées par AGIP SPA en 1982.

Chaque espèce sera indiquée par la référence de la publication de la diagnose originale ainsi que de quelques ouvrages où cette forme est bien illustrée.

Dans la hiérarchie supragénérique des protozoaires, ont la position suivante :

Règne : Protistes

Sous-règne : Protozoaires

Embranchement : Sarcomastigophora Honigberg et Balamoit, 1963.

Sous-embranchement : Sarcodina Schmarda, 1971.

Super-classe : Rhizopoda von Siebold, 1845.

Classe : Granuloreticulosa de Saederleer.

Ordre: Foraminiferida Eichwald, 1830.

L'inventaire établi comporte :

- Une synonymie des taxons de foraminifères benthiques basée sur des travaux anciens et récents.
- Une description de quelques formes a été donnée.
- Selon la disponibilité des données, nous avons tenté de résumer l'écologie de ces espèces.
- Une illustration de quelques espèces est donnée en annexe.

II- Systématique :

II. 1. Les foraminifères benthiques

Sous-ordre: Rotalioidea
Famille : Rotaliidae
Sous-famille : Ammoniinae
Genre : Ammonia

Espèce : *Ammonia tepida* (Cushman, 1926)

Synonymie :

Ammonia beccarii subsp. *tepida* (Cushman, 1926)

Streblus beccarii var. *tepida* (Cushman, 1926)

Rotalia beccarii var. *tepida* Cushman, 1926

Ammonia beccarii var. *tepida* Cushman, 1926

Description :

Le test planispiralé, calcaire à structure granulaire , à enroulement trochospiralé, Face ombilicale (ventrale) convexe, déprimée vers l'ombilic , face spirale (dorsale) convexe avec 2 ou 3 tours de spires chez les adultes. la taille des loges augmente régulièrement. l'ouverture se situe à la base de la dernière loge sur la face ombilicale et se prolonge vers l'ombilic (JEAN-PIERRE DEBENAY 2009).

Espèce : *Ammonia beccarii* (Linnaeus, 1758)

Synonymie :

Nautilus beccarii var. *perversus* Walker, 1784

Nautilus beccarii Linnaeus, 1758

Rotalia beccarii (Linnaeus, 1758)

Streblus beccarii (Linnaeus, 1758)

Description :

Le test planispiralé, calcaire à structure granulaire , à enroulement trochospiralé, la face ombilicale (ventrale) convexe, déprimée vers l'ombilic , la face spirale (dorsale) convexe avec 2 ou 3 tours de spires chez les adultes les loges espacées par rapport a l'espèce *Ammonia tepida*. La taille des loges augmente régulièrement. L'ouverture se situe à la base de la dernière loge sur la face ombilicale et se prolonge vers l'ombilic

Sous-ordre: Miliolacea EHRENBERG, 1839
Famille : Hauerinidae SCHWAGER, 1876
Sous famille : Hauerininae SCHWAGER, 1876
Genre : *Quinqueloculina* D'ORBIGNY, 1826

Espèce : *Quinqueloculina* sp

Description :

Test enroulé avec des chambres d'une demi-bobine de longueur et alternant régulièrement dans 5 plans de bobinage distants, mais avec des chambres successives dans des plans distants de manière à ce que 3 chambres soient visibles de l'extérieur d'un côté de l'essai et 4 visibles de l'autre côté; paroi calcaire, porcelaine, non perforée, avec couche interne pseudochitineuse, rarement avec quelques grains agglutinés ajoutés à l'extérieur; ouverture terminale, arrondie, à dent simple ou bifide (Loeblich et Tappan 1964).

Espèce : *Quinqueloculina seminulum* (Linnaeus, 1758)

Description :

Caractérisée par son test ovale, globulaire avec une périphérie arrondie; des loges très épaisses, le mur est calcaire, imperforé, et porcelainé l'aperture indistincte.

Sous-ordre : ROTALIINA Delage & Herouard, 1896

Super-famille : BULIMINACEA Jones, 1875

Famille : BOLIVINIDAE Cushman, 1927

Genre : *Brizalina* Costa, 1856

Espèce : *Brizalina* sp

Description :

Test allongé, à structure radiée, les lignes de sutures sont incurvées. L'ouverture est en forme de boucle allongée.

Genre: *Bolivina* d'Orbigny, 1839

Espèce : *Bolivina* sp

Description :

Le test est épais plus ou moins allongé. parsemé de perforations caractéristique et réparties de façon homogène.

Sous-ordre : ROTALIINA Delage & Herouard, 1896

Super-famille : BULIMINACEA Jones, 1875

Famille : BULIMINIDAE, Jones, 1875

Genre : BULIMININAE Jones, 1875

Espèce : *Bulimina minima* Tedesschi & Zanmatti

Synonymie :

1957- *Bulimina aculeata* d'Orbigny var. *Minima* Tedesschi & Zanmatti

1982- *Bulimina minima* Tedesschi & Zanmatti

1985- *Bulimina minima* Tedesschi & Zanmatti

Description :

Test pluriloculaires trochospiralé, Le test est moyennement allongé , types d'ouverture basale en virgule .

Espèce : *Globobulimina affinis* d'Orbigny, 1839

Description :

Le test est moyennement allongé, lisse , L'arrangement des loges est trisérié L'ouverture est allongée au sommet de la dernière loge.

Genre : *Globobulimina* Cushman, 1927, Danien à Holocène.

Espèce : *Globobulimina* sp

Description :

Le test est lisse, ovale avec une base plane. L'arrangement des loges est trisérié L'ouverture est allongée au sommet de la dernière loge.

Sous-ordre : Lagenida LANKESTER, 1885

Super-famille : Nodosariacea EHRENBERG, 1838

Famille : Nodosariidae EHRENBERG 1838

Genre : *Nodosaria* LAMARCK 1812

Espèce : *Nodosaria acuminata* (Hantken, 1875)

Description :

Test pluriloculaires unisériel rectiligne, type d'ouvertures terminale ronde , le mur est calcaire,

Espèce : *Nodosaria* sp

Description :

Le test est allongé et montre des cellules de taille égale, dans un seul ordre. Emplacement.

Sous-ordre : ROTALIINA Delage & Herouard, 1896

Super-famille : ORBITOIDACEA Schwager, 1876

Famille : CIBICIDIDAE Cushman, 1927

Genre : PLANULININAE Bermúdez, 1952

Espèce : *Anomalinoïdes* sp

Description :

Le test planispiralé, quelque peu aplati est calcaire. La dernière loge a tendance à se décaler légèrement par rapport au plan d'enroulement des loges précédentes donnant au test un aspect légèrement dissymétrique. La périphérie est arrondie.

Sous-famille : Vaginulininae Reuss, 1860, Pliesbachien à Holocène.

Famille : Lagenidae Reuss, 1862, Pliesbachien à Holocène.

Genre : *Lagena* Walker & Jacob, 1798, Jurassique à Holocène

Espèce : *Lagena* sp

Description :

Test uniloculaires loge globulaire, terminale portée par un col , ouverture basale forme arrondie .

Sous-ordre: ORBITOIDACEA Schwager, 1876

Famille : CIBICIDIDAE Cushman, 1927

Sous-famille : PLANULININAE Bermúdez, 1952

Genre : *Planulina* d'Orbigny, 1826

Espèce : *Planulina* sp

Description :

Test calcaire, discoïdal, comprimé, à trochospire faible, à face spirale évolutive et face ombilicale partiellement évolutive, à périphérie tronquée et bordée d'un écarène épaisse. Les lignes de sutures sont épaisses et fortement arquées. Le test est couvert de fines perforations et de pores épars. L'ouverture, en arc équatorial, est intériormarginale et bordée d'une lèvre mince

Famille : Uvigerinidae Haeckel, 1894, Paléocène à Holocène .

Sous-famille : Uvigerinae Haeckel, 1894, Ypresien à Holocène.

Genre : *Uvigerina* d'Orbigny, 1826, Ypresien à Holocène.

Espèce : *Uvigerina peregrina* (Cushman), 1923.

Synonymie :

1923- *Uvigerina peregrina* Cushman : *U S. Nat. Mus. Bull.*

1950- *Uvigérina holliki* Thalman : *Contr. Cush.Found. Foram. Ress*

1982- *Uvigérina peregrina* (Cushman) : AGIP SPA,

1986- *Uvigerina peregrina* (Cushman) : Belkebir, *Doct., Unvi.*

Description :

Le test est un peu plus allongé que l'espèce décrite précédemment, c'est une espèce polymorphe. Le test est costulé et des pustules calcaires s'intercalent entre les côtes.

Super-famille : Planorbulinacea Schwager, 1877, Barriasien à Holocène.

Famille : Cibicidae Cushman, 1927, Barriasien à Holocène.

Sous-famille : Cibicidinae Cushman, 1927, Paléocène à Holocène.

Genre : *Cibicides* de Monfort, 1808, Paléocène à Holocène.

Espèces : *Cibicides* sp

Description :

Le test est trochospiralé légèrement aplati, toutes les loges sont visibles sur la face spirale les lignes de sutures sont peu profondes

Famille : Cassidulinidae d'orbigny, 1839

Sous-famille : Cassidulininae d'orbigny, 1839

Genre : *Cassidulinoides* Cushman, 1927

Espèces : *Cassidulinoides brady*

Description :

Test calcaire, discoïdal, comprimé, à trochospire faible, à face spirale évolutive et face ombilicale partiellement évolutive, Les lignes de sutures sont épaisses et fortement arquées.

Famille : Vaginulinidae Reuss, 1860, Tias sup. à Holocène.

Sous-famille : Lenticulininae Chapman, Parr & Collin, 1934, Tias sup. à Holocène.

Genre : *Lenticulina* Lamarck, 1804, Tias sup. à Holocène.

Espèces : *Lenticulina* sp

Description :

Le test est lenticulaire plutôt allongé et généralement de grande taille. Les loges ont un arrangement planispiralée, La surface des loges est parcourue de côtes. Elle possède une ouverture radiée, située au sommet de la dernière loge.

Super-famille : Stilostomellacea Finlay, 1947, Campanien à Holocène.

Famille : Stilostomellidae Finlay, 1947, Campanien à Holocène.

Genre : Stilostommella Stainforth, 1952, Eocène à holocène.

Espèce : *Stilostomella* sp

Description :

Le test est allongé et montre des loges de taille croissante recouvertes de pustules, selon un arrangement unisériel. L'ouverture terminale, est portée par un col.

Super-famille : Nonionidae schultze, 1854

Famille : Nonioninae schultze, 1854

Genre : *Nonionella* Cushman, 1926

Espèce : *Nonionella* sp

Description:

rounded periphery, evolute spiral side showing a last whorl and a translucent central

II. 2. Les foraminifères Planctoniques

GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker & Jones, 1862 Super-famille :

GLOBIGERININAE Carpenter, Parker & Jones, 1862 Famille :

Genre : *Globigerinoides* CUSHMAN, 1927.

Espèce : *Globigerinoides quadrilobatus* D'ORBIGNY

Synonymie :

1846 *Globigerina quadrilobata* : D'ORBIGNY 1840 lectotype désigné par Bannen & Blow 1960 p.17, pl.4, fig.3

1877 *Globigerinoides quadrilobatus quadrilobatus* : BRONAMANN & RESIG, 1971, PL.12, FIG.7

1939 *Globigerinoides quadrilobatus* : CITA & AL 1974, PL.7, FIG .5,6

Description :

Le test allongé avec 3-4 loges ,arrangées d'une manière peu compacte avec des sutures profondes, la forme de la dernière loge est plus haute que large, l'ouverture est large et basse ombilic de forme assez variable.

Espèce : *Globigerinoïdes trilobus* REUSS

Synonymie :

1950- *Globigerinoïdes trilobus* REUSS: Denksch. K. Akad. Wiss. Wien. 1, p.374, p. 147, fig. 11a-c.

1966- *Globigerinoïdes trilobus* (Reuss): VERVLOET, Schotanus & Jens Utrecht NV, pl. X, fig. 1a-2c.

1983- *Globigerinoïdes triloba* (Reuss) : KENNETT & SRINIVASAN, Hutch. Ross Publ. Comp., p. 62, pl. 13, fig. 7-9.

Description :

Trochospire basse, constituée de 3 loges au dernier tour, subrectangulaire avec un contour peu lobé. Les 3 chambres ont une forme subsphérique qui augmente rapidement en taille. La dernière chambre allongée constitue généralement la moitié du test.

Espèce : *Globigerinoides* sp 1

Synonymie :

Globigerina helicina ORDIGNY , 1826 tectotype désigne par BANNER & BLUW 1960, p 15 .3 fig 7 .

Globigerinoides helicinae : Thenell 1979 pl 2 fig 1

Globigerinoides helicinae : CITA 1973 p 1317 pl 9 fig 2

Description :

Une loge surajoutée sur la face exactement opposée a dernière loge du deux côtés, d' un côté la coquille exhibe 2 ouvertures placées symétriquement de part d'autre et dans l'axe de la suture des loges .

Espèce : *Globigerinoides* sp 2

Description :

Test bilobé, trochospiralé au stade juvénile. Les loges sont sphériques et disposées, jusqu'à l'avant dernière, La dernière loge enveloppe partiellement ou complètement les loges précédentes. Au stade adulte, le test présente de petites ouvertures dispersées sur toute la surface de la dernière loge.

Genre : *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Espèce : *Globigerina foliata*

Synonymie :

1957- *Globigerina foliata* BOLLI : *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 215, p. 111, pl. 24, 1a-c.

1962- *Globigerina foliata* : TAKAYANAGI & SAITO, pl. 25, fig. 1.

1976- *Globigerina foliata* BOLLI. - QUILTY : p.669 pl. 2, figs. 19-20.

Description :

Le test a trochospire très basse, périphérie équatoriale fortement lobée. La paroi a test calcaire très finement piquée. On compte 4 Les loges dans le dernier tour qui est plus grande que les précédentes et présente parfois une légère déformation. La taille de ces loges sont bien globulaires qui s'accroissent rapidement. Les sutures sont plus ou moins profonds et faiblement incurvées qui séparent les loges l'un a l'autre donnant un contour lobé en vue ombilicale. Elles sont sur le côté spiral radial, profondément déprimé, et radial sur le côté ombilical. L'Ombilic est assez petit où l'ouverture en arc moyenne à basse, souvent avec une lèvre fine interiomarginal à ombilical.

Espèce : *Globigerina bulloïdes* d'ORBIGNY

Synonymie :

1826- *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY. D'ORBIGNY : p. 3 pl. 1, figs. 1-4

1975- *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY: YASSINY, RIV. ITAL. PALEONT., 81, PL.13, FIG. 7 9.

1990 *Globigerina bulloides* D'ORBIGNY. VINCENT & TOUMARKINE : p. 796.

Description :

Cette espèce est caractérisée par sa taille qui est généralement grande plus de 450 µm. Test a trochospire basse, on compte 4 loges au dernier tour. Les deux faces spirale et ombilicale ne sont pas assez bombées, ou la face spirale est presque plate. Les sutures sont légèrement incurvées et incisées. L'ouverture en demi-arc sans bourrelet bien distincte. *G. bulloides* s'est développé au Miocène moyen, où il chevauche son ancêtre *G. praebulloides*.

Espèce : *Globigerina falconensis* BLOW 1959

Synonymie :

1959- *Globigerina falconensis* BLOW: Bull. Amer. Pal. Ithaca, N. Y. 39, n° 178, p. 177.

1976- *Globigerina falconensis* BLOW. QUILTY: p.669 pl. 2, figs. 17-18.

1985- *Globigerina falconensis* BLOW. IACCARINO: p.301 figs. 5.2a-c; 4.

Description :

Cette espèce est caractérisée par sa lèvre qui est bien développée et qui peut couvrir entièrement la zone ombilicale l'ouverture est intériomarginale. Elle compte quatre chambres au dernier tour en trochospire basse. Au cours du temps, les lèvres deviennent moins épaissies et moins développées, ainsi l'ombilic s'ouvre de plus en plus. Le résultat c'est que les spécimens du Pliocène et du Miocène supérieur possèdent des tests plus minces et que les lèvres plus minces et l'ombilic apparaissent plus larges (Iaccarrino, 1985).

Espèce: *Globigerina praebulloides*

Description :

Dans cette espèce, la taille des chambres augmente rapidement, ce qui donne une forme de test plus allongée avec une ouverture cintrée plus haute et plus asymétrique Rögl (1985).

Espèce: *Globigerina nepenthes* TODD

Synonymie :

1957 *Globigerina nepenthes* TODD. TODD: p. 301 pl. 78, fig.7.

1983 *Globigerina (Zeaglobigerina) nepenthes* .TODD. -KENNETT & SRINIVASAN : p.48 pl. 9; fig. 1-3

1993 *Globigerina nepenthes* TODD. CHAISSON & LECKIE: p. 169 pl. 1; fig. 12

Description:

L'enroulement de *Globigerina nepenthes* commence d'une manière très serré jusqu'aux dernières chambres qui deviennent plus spirales et montrant un contour allongé caractéristique. La forme de dernière chambre est haute avec une grande ouverture généralement bordée d'un bourrelet épais. L'espèce peut montrer une variation morphologique considérable de la proximité du bobinage et de l'épaisseur du test ce qui a conduit à proposer un certain nombre de sous-espèces, comme les variations peuvent souvent être attribuées aux conditions environnementales et qu'elles semblent de peu de valeur stratigraphique Bolli & Saunders (1985). Le test est de forme générale allongé avec quatre loges globulaires dans le dernier tour arrangées de façon compacte et comprimées latéralement.

Espèce : *Globigerina* sp

Description :

L'espèce compte 4 loges sur la face ombilicale au dernier tour, la face spirale est plus ou moins bombée. L'ouverture en demi-arc sans bourrelet bien distincte.

Espèce: *Globigerina juvenilis* Bolli

Synonymie :

Globigerina juvenilis Bolli 1957 p 110 pl 25 fig 5-6

Globigerina juvenilis Bermudez & Bolli 1963 pl 2 fig 10 - 12

Description :

Comprend des formes de petite taille a 4 loge dans le dernier tour , ouverture de fente large et très basse .

GLOBIGERINIDAE Carpenter, Parker & Jones, 1862 Super-famille :

GLOBIGERININAE Carpenter, Parker & Jones, 1862 Famille :

Genre : *Globorotalia* Cushman, 1927

Espèce : *Globorotalia suterae* Catalano & Sprovieri, 1971

Synonymie :

1971 *Globorotalia suterae* Catalano & Sprovieri; p. 241, pl. 1, figs 1a-c.

1985 *Globorotalia suterae* Catalano & Sprovieri ; Iaccarino: p. 305, figs. 6. 5a-c.

1989 1985 *Globorotalia suterae* Catalano & Sprovieri ; Sierro. 129 ; Pl. II, Figs, 5.

Description:

Le test est planoconvexe, sa partie spirale est fortement aplaté a légèrement courbée, la partie ombilicale est fortement bombée a une forme conique. On compte 4 ½ a 5 loges globuleuse au dernier tour séparés par des sutures bien incisées. Selon la première description de Catalano & Sprovieri (1971), l'espèce se compose de 5 chambres dans le dernier tour. L'ombilic est grand, assez développé et profond avec une ouverture très ouverte et haute qui porte une lèvre moyenne. Le test est lisse.

Espèce: *Globorotalia inflata* d'Orbigny

Synonymie :

Globigerina inflata d'Orbigny in Barker et Ber Tmelot, 1839 ,p.134,pl.2,fig.7-9

Globorotalia inflata: Wernli & Houzay, pl.1,fig.5-6

Globorotalia inflata : Cita & al , 1973,pl.10, 11 , p.1320,1321

Description:

Le test assez grand 600 um dont la forme général arrondie est conditionnée par 3 loges, sur la face ombilicale les sutures dessinent une sorte de Y ,l'ouverture est en arc hémicirculaire ou surbaissé en position extra-ombilicale.

Espèce : *Globorotalia incompta*

Synonymie :

1961-*Globorotalia incompta*: CIFELLI, p.83, pl.4, fig.1-7.

1968-*Globorotalia incompta*: SALVATORINE, pl.8, fig.6.

1969-*Globorotalia incompta* : VERACASALE. pl.10, fig.5.

Description :

Test a Trochospire basse qui constituée de 4 a 4 ½ loges bien distinctes et de contour modérément globuleuse. Les chambres subglobuleux disposées autour de l'ombilic et sa ouverture ombilicale a intériomarginale portant un bourrelet, l'accroissance de leurs tailles est relativement lent. Les sutures sont droites et déprimées. Dans la vue ombilicale les chambres sont légèrement bien distinctes.

Espèce: *Globorotalia pumctcilata* Deshayes 1832

Synonymie :

Globogerina pumctcilata Deshayes 1832 : nomenclature et lectotype in Banner et Blow 1960,p.15, pl.5, fig.7

Globorotalia pumctcilata : Stainforth et al , 1975 ,fig.199 ,200

Globorotalia pumctcilata : Yassini , pl.5, fig .10 -12

Globorotalia pumctcilata : Wernli 1979 ,pl.3 ,fig.2 , 3

Description :

Les test fortement convexe arrondie , les loges dans, au nombre de 4 dans le dernier tour , sont bien gonflées mais avec une tendance a la turbination, l'ouverture très caractéristique de l'espèce , est ample , en arc hémicirculaire , ce taxon marqueur du pliocène inférieur ou son apparition définit la basse de la zone a *G . puncticulata*.

Espèce: *Globorotalia sp*

Description :

Le test environ symétrique et faiblement ombiliqué, compte 4-5 loge dans le dernier tour.

Espèce: ***Globigerinella obesa* Boli, 1957**

Synonymie :

1957 *Globorotalia obesa* Bolli : U. S. Nat. Mus. Bull., 215, p. 119, pl. 29, figs. 2a-c.

1972 *Globorotalia obesa* Bolli : Bizon & Bizon, *Edit. Technip*, Paris, p. 100, figs. 1-3.

1983 *Globorotalia obesa* Bolli : Kennet et Srinivasan, *Hutch. Ross. Pub. Comp.*, p. 134, pl. 59, fig. 3-5.

Description:

Test a trochospire basse possède 4 loges dans le dernier tour et qui s'accointent rapidement. Les chambres sont globuleuses où le dernier loge représente plus de 1/3 à de l'ensemble de la taille du corps. L'ouverture est intériomarginale à extraombilicale qui prene une forme plus ou moins arrondie et légèrement allongée. Sur la face spirale les sutures sont radiales a faiblement incurvées et déprimées, les chambres paraissent emboitée l'une a l'autre.

CHAPITRE 3: ANALYSE MICROFAUNISTIQUE

I- INTRODUCTION :

Notre bute dans ce chapitre est de regrouper les taxons des foraminifères benthiques pour distinguer l'évolution paléoenvironnemental à l'aide des associations paléoécologiques.

II-DEFINITION DES ASSOCIATIONS DE FORAMINEFERES BENTHIQUES.

La terminologie utilisée pour la quantification taxonomique des associations est la suivante.

Taxon dominant ; quand le taxon dépasse 50 %.

Taxon abondant ; quand le taxon est compris entre 25 % et 50 %.

Taxon fréquent ; quand le taxon est compris entre 10 % et 25 %.

Taxon présent ; quand le taxon est inférieur à 10 %.

On compte 300 individus de chaque échantillon pour déterminer les espèces qu'elle contient, ces dernières sont classées dans un tableau qui contient le taxon déterminé soit au niveau de l'espèce ou bien genre.

En fonction du critère de dominance ou de non dominance des espèces on peut ressortir et regrouper les unités paléoécologiques existant où chacune d'elle caractérise un paléoenvironnement bien précis et témoigne de conditions paléoécologiques spécifiques. En effet ce critère est important puisque en cas de dominance d'un taxon cela témoigne d'un déséquilibre écologique tandis que la non dominance est le témoin d'un équilibre écologique global (fig. 10).

Unité paléoécologique I ; dominée par *Ammonia*.

Unité paléoécologique II ; n'enregistre aucune dominance.

III- ANALYSE DES UNITES PALEOECOLOGIQUES

L'unité paléoécologique I (tanatocénose I) caractérise le niveau (Ay1, Ay4) de la base de la coupe. Elle est dominée par les taxons *Ammonia*

opportunistes du genre *Bolivina* qui tolèrent l'hypoxie et peuvent proliférer dans des milieux pauvres en oxygène mais riches en nutriments (VAN DER ZWAAN, 1982 in HEBIB 2002).

L'unité paléoécologique II (Tanatocénose II) caractérise le niveau Me47 et se trouve dominée par les espèces du genre *Bulimina*. Ces espèces dominent dans des milieux vaseux au-delà de 80m de profondeur. Elles tolèrent également le déficit des eaux en oxygène. Leur présence à un taux aussi élevé serait aussi le témoin d'un apport en lutites.

Fig. 8. Répartition verticale des Taxon benthiques le long la coupe d'Aïn Youcef



IV-INDICES PALEOECOLOGIQUES:

IV .1- Introduction :

Afin d'étudier et ressortir les caractères et les événements paléocéologiques qui ont été pendant la mise en place de la série d'Aïn Youcef durant le passage Néogène supérieur, on a utilisé 02 indices biocénotiques.

Ces indices sont : l'évolution du nombre d'espèces de foraminifères benthiques, l'indice de pélagisme.

IV. 2- Nombre des espèces benthiques.

Cet indice donne une idée sur les propriétés du milieu. En effet l'augmentation du nombre de foraminifères benthiques est un témoin de bonnes conditions de vie dans le milieu et inversement la réduction de leur nombre témoigne du contraire (milieu anoxique. Manque de nutriment. Forte agitation des eaux)

IV.3- indice de pélagisme

Défini comme suit $IP = (np / (np + nb)) \cdot 100$, il reflète le rapport des foraminifères planctoniques sur l'ensemble des foraminifères planctoniques et benthiques.

GRIMSDALE et VAN MORKHOVEN (1955) et GIBSON (1989) l'utilise pour les reconstitutions paléobathimétriques.

KOUYOUMONTZAKIS (1987) constate des fluctuations des pourcentages des foraminifères planctoniques dans les zones bathyales du plateau congolais ; en effet à 350 m de profondeur le taux de foraminifères planctoniques est égale à 6.3%, après avoir atteint à de moindre profondeur le taux de 45.3%. L'auteur lie cette fluctuation aux «upwelling » et aux mouvements de la masse d'eau, et la quantité de lutites qui a son tour influe par sa dissolution sur l'oxygénation. Pour MATHIEU (1986. 1988) et RACHD et *al.* (1997), cet indice est un bon indicateur pour la productivité relative des espèces planctoniques et benthiques en relation avec les « upwelling ».

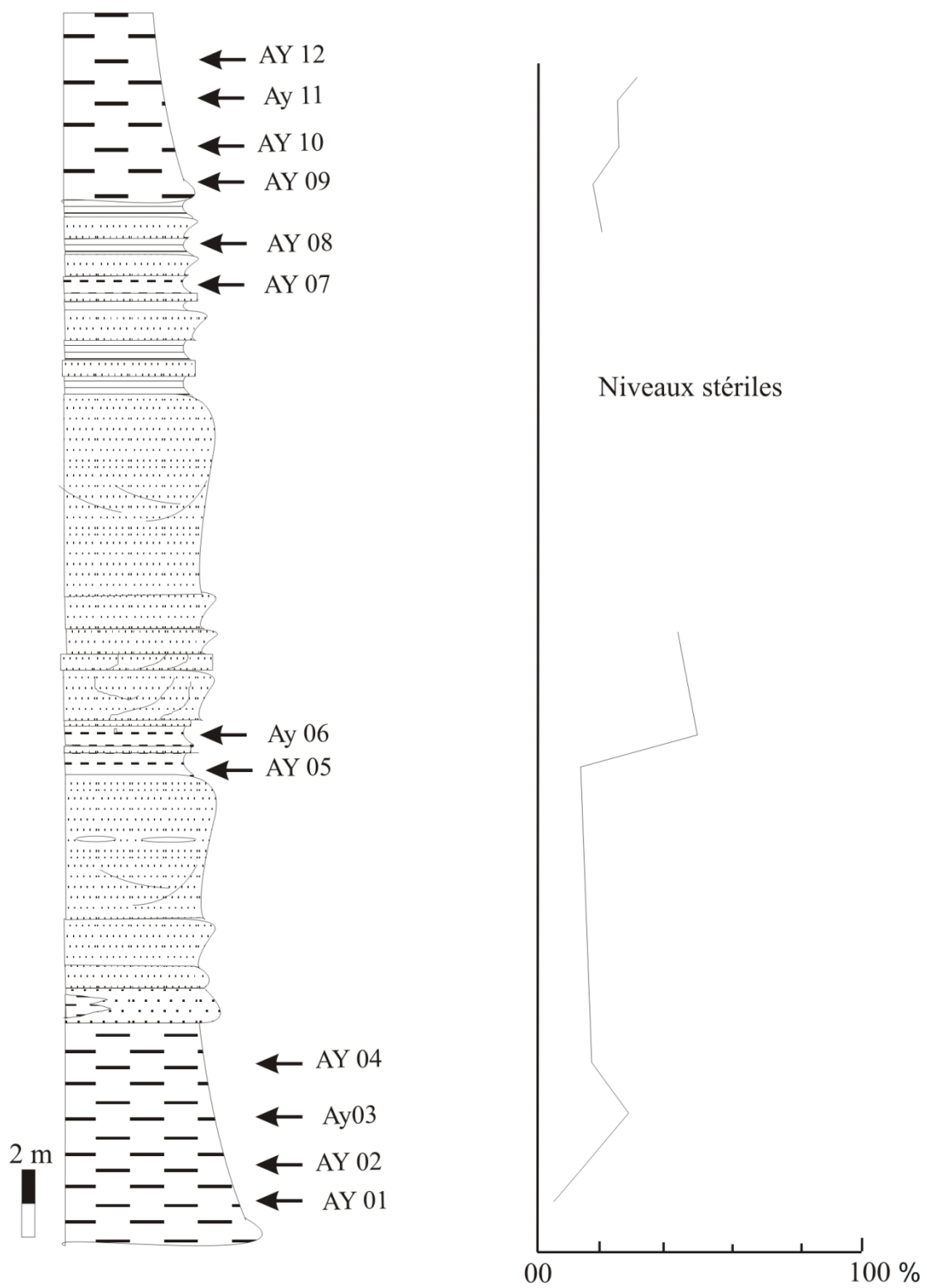


Fig. 9. Evolution de nombre d'espèces.

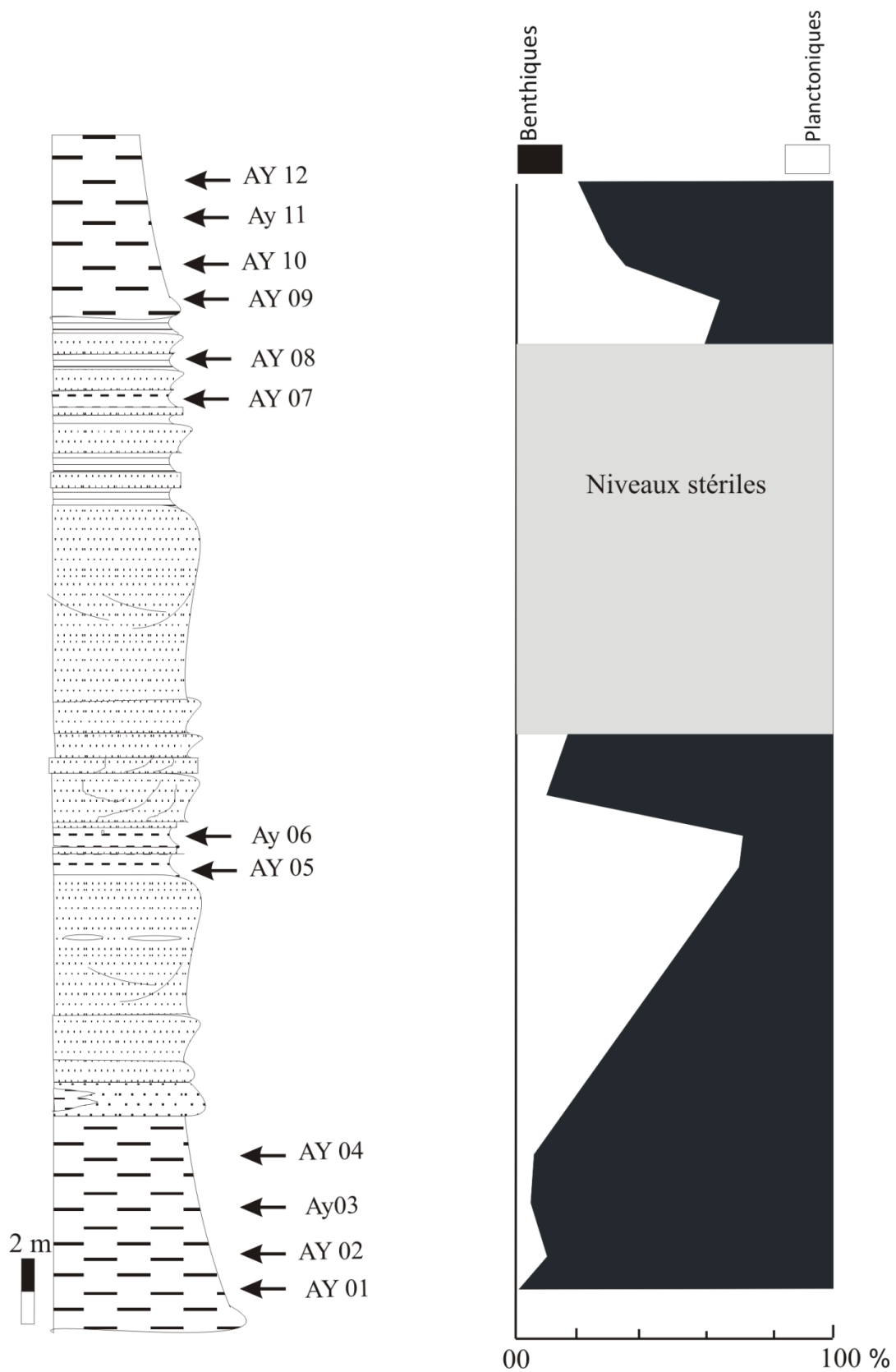


Fig. 10. Evolution de l'indice de pélagisme.

V- EVOLUTION DES INDICES PALEOECOLOGIQUES

On a étudié 12 échantillons, dont 2 n'ayant pas donné de microfaune benthique et planctonique. Les taxons qui ont été déterminées sont représentés dans les figures (Fig. 9 & 10) où leur évolution nous a permis de ressortir l'évolution paléoenvironnemental.

V.1- Evolution du nombre d'espèces benthiques.

Les valeurs de cet indice sont faibles dans partie basale de la coupe de l'échantillon qui corresponde aux marnes bleuâtres et le premier échantillon au sein du banc gréseux. L'échantillon AY 06 montre une augmentation assez importante, de ce niveaux les valeurs évoluent généralement d'une manière décroissante au sommet avec quelques exceptions, et cela peut être interprété comme un changement écologique graduel. Les valeurs de cette portion sont plus ou moins plus importantes par rapport aux valeur de la partie inférieure, elle correspond aux marnes verdâtres plastiques.

V.2- Evolution de l'indice de pélagisme

Le long de la coupe, l'indice ne dépasse pas les valeurs de 75% sauf en de rares niveaux (AY 06). A la base et au sommet notamment les valeurs sont moins de 50%. Ces valeurs

Indiquent que le milieu a une faible bathymétrie qui s'évolue rapidement au niveau de AY 6, mais lorsqu'on remontant au sommet, on aura une tendance à la réduction bathymétrique du milieu (Fig. 09).

VI-ESSAI D'INTERPRETATION PALEOENVIRONNEMENTAL

Les échantillons pris en considération dans cette étude ont révélé 22 taxon (genre et genre espèces) regroupées en 19 genres. Ils ont été définies et ont été groupées en trois unités paléoécologiques (tanathocénoses) en fonction du critère de dominance ou de non dominance des Taxons.

L'unité paléoécologique I ou tanathocenose I dominée par les espèces du genre *Ammonia* caractérise les niveau basale de la coupe. Le genre *Ammonia* qui inclue deux principale espèces, la première s'agit de *Ammonia beccarii* qui a un extension stratigraphique de miocène jusqu'à l'actuel caractérise le intertidal jusqu'à slikke. Alor que l'espèce *Ammonia beccarii* a une Répartition stratigraphique de Miocène – l'Actuel, et milieu de vie dans les eaux peu profondes (intertidal à moyen plateau, 0 à 110 m). Cette tendance environnemental e est confirmée par les faible valeur de l'indice de nombre des espèces benthique, Ainsi que par et l'indice de pélagisme.

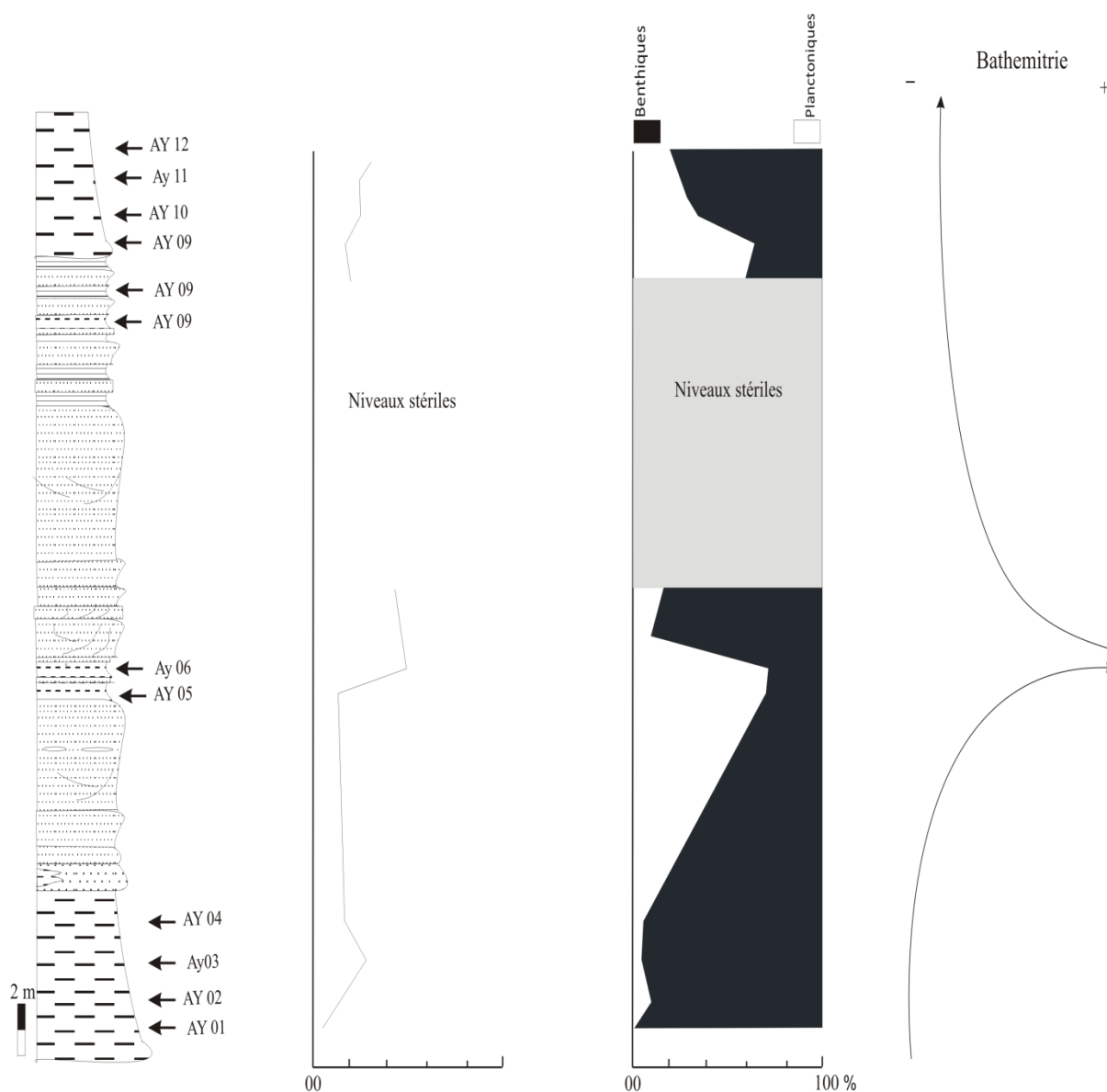


Fig 11. Les indices paléo-ecologique de la coupe d'Aïn Youcef

L'unité paléoécologique II (tanathocénose II) est caractérisée par un mélange plus ou moins équilibré de la microfaune qui se retrouve dans le niveau AY 06. Cet équilibre est le témoin de bonnes conditions de vie favorables à un grand nombre d'espèces (Cibicides, Planulina, Anomalinoïdes, Uvigerina, Cassidulina, Bulimina, Bolivina, Gyroidina). Ce niveau correspond à des indices paléoécologiques élevés attestant l'équilibre écologique global.

La paléobathymétrie est fluctuante tout le long de la coupe. Avec des variations cycliques à la base (littoral/inralittoral-circalittoral) et en faible profondeur dans sa partie basale, après un plus d'approfondissement au dans sa partie médiane (AY 6) qui devient encore moins profond en remontant au sommet.

VII CONCLUSION GENERALE

L'étude paléontologique au niveau de la coupe d'Aïn Youcef dans le bassin de la Tafna ayant pour but de clarifier les conditions paléoécologiques qui ont prévalu pendant le passage Tortono et conditionné, de ce fait, les dépôts sédimentaires. Notre travail s'est principalement basé sur l'étude de l'évolution verticale des foraminifères benthiques. C'est ainsi que 22 taxons ont été déterminées. Dans leur ensemble des espèces hyalines et porcelané. Ces formes ont été regroupées en 19 genres.

Dans cette étude, la bonne conservation de la microfaune est un facteur aidant. Les 12 échantillons ont fourni une importante microfaune benthique bien conservée. En effet, sur la majorité des échantillons la microfaune conservé l'état initiale et rarement trouvé de la recristallisation d'un foram.

On note, la présence des taxons épiphytes pour l'ensemble des échantillons basaux et sommitaux. Cette présence est le signe d'un faible transport de la microfaune. Le mélange des formes profondes et des formes littorales est ainsi très limité. Ceci plaide en même temps pour une autochtonie des assemblages de foraminifères planctoniques.

L'analyse microfaunistique nous a permis de définir des paléoenvironnements divers et témoignant de conditions paléoécologiques spécifiques.

Ces associations groupées en unités paléoécologiques (tanathocénoses), en fonction du critère de dominance ou de non dominance des taxons, qui nous ont permis de distinguer trois environnements distincts.

Unité paléoécologique I ; dominée par Ammonia.

Unité paléoécologique II ; n'enregistre aucune dominance.

La confrontation des résultants quantitatifs (indices biocoenotiques) et qualitatifs (analyses des l'ensemble taxonomique) aboutissent à des résultats cohérents.

La base de la coupe a des faibles valeurs des indices, que le sommet de la coupe, qui montre un fléchissement des courbes des indicateurs paléoécologiques matérialisée par la réduction du nombre de foraminifères benthiques, un faible indice de pélagisme. Cette association montrant une dominance de certains taxons confirme un environnement plutôt fermé faible bathymétrique.

Ainsi, au milieu de la coupe, l'indice de pélagisme élevé atteste d'un milieu ouvert sur le large avec une grande valeur de Nombre des espèces benthique .Ce qui témoigne de bonnes conditions du milieu attestées par la richesse et la diversité des tanathocenoses de foraminifères benthiques qui prolifèrent sous une tranche d'eau considérable (circalittoral).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANDERSON R.V.V. (1936)- Geology in the coastal Atlas of Western Algeria. *Geol. Soc. Amer. Mem.* 4, 450 p.

ATIF K.F.T., BESSEDIK M. BELKEBIR L & SAINT MARTIN J-P (2008) - Le passage Mio-Pliocène dans le bassin du Bas Chélif (Algérie). Biostratigraphie et paléoenvironnement. *Geodiversitas*, pp. 97-116, 8 fig. 3 tabl.

AZDIMOUSA A., POUPEAU G., REZQI H., ASBRIY L., BOURGOIS J. & AIT BRAHIM L. (2006)- Géodynamique des bordures méridionales de la mer d'Alboran ; application de la stratigraphie séquentielle dans le bassin néogène de Boudinar (Rif oriental, Maroc). *Bull. Inst. Sci. Rabat*, n° 28, pp. 9-18.

BENZINA. M. 2012- Evolution tectono-sédimentaire du bassin de la tafna (Tlemcen, Algérie nord occidentale, mémoire de magister, Université Abou Bakr belkaid-Tlemcen.

BELKIBIR L. & BESSEDIK M. (1991)- Essai de la synthèse biostratigraphique du Miocène post-nappe en Oranie (Tafna, Bas Chélif). *IIème Séminaire « Géologie pétrolière Sonatrach »* Boumerdes, p. 326.

CORNEE J.J., SAINT MARTIN J.P., CONESA G. & MULIER J. (1994) – Geometry, paleoenvironment and relative sea-level (accommodation space) changes in the Messinian Murdjadjo carbonate platform (Oran, western Algeria): consequences. *Sedimentary Geology*, 89, pp.143-158.

DELFAUD J. (1973) - Sur l'appartenance de certains pseudo-flyschs aux faciès prodeltaïques de plate-forme. *C. R. Acad. Sc., Paris*, t. 277, sér. D, p. 1125-1128, 1 pl. h. t.

FENET B. (1975)- Recherche sur l'alpinisation de la bordure Septentrionale du bouclier africain à partir de l'étude d'un élément de l'orogénèse nord-maghrébin : les monts du Djebel Tessala et les massifs littoraux oranais. *Thèse. Sc., Nice*, 301 p.

GENTIL L. (1903)- Etude géologique du bassin de la Tafna. *Bull. Serv. Carte géol. Algérie*, Alger 2ème sér. N° 428 p., 88 fig.

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 Rif externe, le Tell et l'avant pays atlasique. *Thèse Doct. d'Etat*, Univ. Nice, 289 p., 141 fig., 5 pl.

Jean-Pierre DEBENAY-2009 Foraminifères : bio-indicateurs de la qualité des fonds de bassins d'élevage de crevettes en Nouvelle-Calédonie, institut de recherche et développement.

KAZI TANI N. (1986) Evolution géodynamique de la bordure nord africaine : le domaine Intra-plaque nord algérien. Approche méga séquentielle. Thèse. Doct d'état. Pau, t I et II? 784 p., 361 fig.

LOURENT L.J., HILGEN F.J., LASKAR J., SHACKLETON N.J., & WILSON D. (2004) – The Neogene Period. *In: A Geological Time Scale 2004.*

MAZOUZI, A., (2004), La sédimentation détritique profond de la formation des « Grésd'aïn el kihal » (Serravallien) dans la région d'el fhoul (bassin de la tafna, algerienord occidental). 60 p., 31fig 7.

NEURDIN-TRESCARTES J. (1992) - Le remplissage sédimentaire du bassin néogène du Chelif, modèle de référence de bassins intra-montagneux. *Doctoratd'Etat*, Univ. Pau et Pays de l'Adour, 605 p.

THOMAS G. (1985)- Géodynamique d'un bassin intra-montagneux, le bassin du bas Cheliff occidental (Algérie) durant le Mio-Plio-Quaternaire. *Doctorat d'Etat*, Univ. Pau,594 p.

List des figure

Fig. 5. Position géographique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale (Bassin de la Tafna, Bassin du Bas Chelif, Bassin du Moyen Chelif, Bassin de la Mitidja) d'après PERRODON,1957	02
Fig.2.Cadre géodynamique des bassins néogènes de Tafna.....	03
Fig .3.Situation géographique du bassin de la Tafna.....	03
Fig 6- Cadre géologique du l'Oranie (Extrait de la carte géologique de l'Algérie au 1/500.000).....	06
Fig 7-Bassin synchro-nappes (Guaradia 1975).....	07
Fig. 6- Distribution des principaux marqueurs de nanofossiles calcaires dans la coupe d'Oued El Ghrou, Formation d'Aïn El Kihal (d'après MAZOUZI, 2004).....	08
Fig. 07. La succession lithologique coupe d'Aïn Youcef.....	09
Fig. 8. Evolution des Taxon benthiques le long la coupe d'Aïn Youcef.....	27
Fig. 9. Evolution de nombre d'espèces.....	29
Fig. 10. Evolution de l'indice de pélagisme.....	30
Fig 11. Les indices paléo-ecologique de la coupe d'Aïn Youcef.....	32