



**République Algérienne Démocratique Et Populaire**  
**Ministère De L'enseignement Supérieur Et De La Recherche**  
**Scientifique**



**UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAÏD – TLEMCEM**  
**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE,**  
**ET DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**  
**DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

LABORATOIRE DE RECHERCHE N°25

**Mémoire de fin d'études**

Présenté pour l'obtention du diplôme de

**Master Académique**

**Domaine :** Sciences de la Terre et de l'Univers

**Filière :** Géologie

**Option :** Géologie des bassins sédimentaires

Intitulé

**ÉTUDE MICROFAUNISTIQUE (FORAMINIFERES) D'UNE SERIE SEDIMENTAIRE**  
**MIOCENE - REGION D'AÏN TALLOUT**

Soutenu le : 30/06/2026

**Réalisé par :**

- M. Benikhlef Salah eddine
- M. RAHALI Anes salim

**Encadré par :**

- M. Hebib Hakim

**Les membres de jury**

|                      |            |                       |           |
|----------------------|------------|-----------------------|-----------|
| M. Adaci Mohammed    | Professeur | Université de Tlemcen | Président |
| M. Hebib Hakim       | MCB        | Université de Tlemcen | Encadreur |
| M. Boucif Abdelkader | MCB        | Université de Tlemcen | Examineur |

Année universitaire 2025 - 2026

# Remerciements

Mille Mercis, à nos proches ainsi qu'à tous nos amis qui nous ont soutenus moralement durant les différentes étapes de notre parcours. Au terme de ce travail de recherche, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire de fin d'études.

Nous adressons tout particulièrement nos plus vifs remerciements à **Monsieur HEBIB Hakim**, notre encadreur, pour avoir accepté de diriger ce travail. Nous lui sommes profondément reconnaissants pour sa disponibilité, sa patience, ses précieux conseils scientifiques, sa rigueur méthodologique ainsi que pour la confiance qu'il nous a accordée tout au long de cette étude. Son accompagnement constant, ses orientations judicieuses et son sens des responsabilités ont été pour nous une source de motivation et d'encouragement. Nous le remercions sincèrement pour d'avoir accepté d'examiner ce travail et d'apporter sa précieuse contribution à son enrichissement. Nous le remercions sincèrement pour l'intérêt qu'il porte à cette étude ainsi que pour les remarques et suggestions qu'il apportera afin d'en améliorer la qualité scientifique.

Nous exprimons également notre reconnaissance à Monsieur Le professeur Adaci Mohammed d'avoir accepté de présider notre Jury et de nous enrichir de son expérience. Nous tenons à rappeler son rôle important dans la détermination des espèces de foraminifères et son précieux accompagnement.

Nous n'oublierons pas de remercier notre cher enseignant Monsieur Boucif Abdelkader pour avoir pris le soin d'examiner ce mémoire et pour l'intérêt qu'il porte à sa valorisation.

Nous tenons à remercier chaleureusement **Monsieur HAMMOUDA Sid Ahmed**, Ingénieur de laboratoire, pour son aide précieuse, sa disponibilité et son soutien technique tout au long de nos travaux pratiques et de laboratoire.

Nous exprimons aussi notre gratitude à l'ensemble des enseignants du Département des Sciences de la Terre et de l'Univers qui ont assuré notre formation durant notre cursus universitaire. Grâce à leurs enseignements, leurs conseils et leur dévouement, nous avons pu acquérir les connaissances nécessaires à l'aboutissement de ce travail.

# **DEDICACE**

*Je dédie ce modeste travail, fruit de plusieurs années d'efforts, de persévérance et de sacrifices, à tous ceux qui ont cru en moi et m'ont accompagné tout au long de mon parcours universitaire.*

*À mes très chers parents,*

*Aucun mot ne saurait exprimer ma profonde gratitude pour tout ce que vous avez fait pour moi. Merci pour votre amour inconditionnel, votre soutien constant, vos sacrifices, vos encouragements et les valeurs que vous m'avez transmises. Vous avez toujours été ma source de motivation et de force. Que Dieu vous accorde une longue vie, une excellente santé et un bonheur sans limite.*

*À mes chères sœurs, Radjaa et Nour, ainsi qu'à mon cher frère Monssif,*

*Pour votre affection, votre présence et vos encouragements qui ont toujours été d'un grand réconfort.*

*À ma grand-mère,*

*Dont les prières, la sagesse et la bienveillance m'ont accompagné durant toutes mes années d'études. Que Dieu la protège et la bénisse.*

*À toute la famille BENIKHLEF,*

*Pour votre soutien moral, votre confiance et votre affection sincère.*

*À mon ami Anes,*

*Pour son aide précieuse, son soutien indéfectible et pour avoir partagé avec moi les moments de doute comme les moments de réussite. Je lui adresse mes plus sincères remerciements.*

*À mes amis, mes collègues et tous les étudiants de ma promotion,*

*En souvenir des moments de partage, d'entraide et d'amitié qui ont enrichi cette expérience universitaire.*

*Enfin, je dédie ce travail à toutes les personnes qui liront ce mémoire avec intérêt et qui trouveront dans ces pages une contribution, aussi modeste soit-elle, à l'avancement des connaissances en géologie.*



**BENIKHLEF Salah Eddine**

# **DEDICACE**

*Je dédie ce modeste travail, fruit de plusieurs années d'efforts, de persévérance et de sacrifices, à la mémoire de mon cher père, qui nous a quittés récemment.*

*Mon père,*

*Ton absence laisse un vide immense que nul ne pourra combler. Tu as été pour moi un modèle de courage, de dignité et de dévouement. Même si tu n'es plus parmi nous aujourd'hui pour partager ce moment, ta présence demeure dans chacun de mes pas, dans chacune de mes réussites et dans toutes les valeurs que tu m'as transmises. Que ce mémoire soit un humble témoignage de ma reconnaissance et de mon amour éternel. Puisse Allah t'accorder Sa miséricorde et t'accueillir dans Son vaste paradis.*

*À ma chère mère,*

*Pour son affection inconditionnelle, sa patience, ses sacrifices et son soutien constant tout au long de mon parcours. Aucune expression ne saurait traduire ma profonde gratitude envers toi.*

*À mes frères, Mohamed et Siradj,*

*Pour leur soutien moral, leurs encouragements et leur présence dans les moments difficiles.*

*À toute ma famille,*

*Qui a toujours cru en moi et m'a encouragé à poursuivre mes études avec détermination.*

*À mon binôme, Benikhlef Salah Eddine,*

*Pour son sérieux, sa collaboration et les efforts fournis tout au long de la réalisation de ce travail.*

*À mes enseignants et encadrants,*

*Qui ont contribué à ma formation académique et scientifique et m'ont transmis leur savoir avec générosité.*

*Enfin, à toutes les personnes qui m'ont soutenu de près ou de loin durant mon cursus universitaire.*



**RAHALI Anes salim**

## Résumé

La région d'Aïn Tallout, située dans le Nord-Ouest algérien, présente une série sédimentaire miocène riche en microfaune marine. La présente étude est consacrée à l'analyse microfaunistique des foraminifères issus des 41 échantillons prélevés de la base au sommet de notre coupe dans les différents niveaux marneux dans le but de préciser l'âge des dépôts sédimentaires et de recenser de manière exhaustive la microfaune benthique et planctonique.

Les analyses micropaléontologiques réalisées au laboratoire, ont permis l'identification de 69 espèces de foraminifères benthiques et planctoniques dont 08 en nomenclature ouverte. Parmi celles-ci, la présence de *Neogloboquadrina acostaensis* et *Neogloboquadrina dutertrei* et *Globorotalia mediterranea* constitue un élément biostratigraphique important, permettant d'attribuer la série étudiée au Miocène supérieur.

Ainsi, les résultats de cette étude contribuent à une meilleure connaissance de la stratigraphie du Miocène du bassin de la Tafna dans la région d'Aïn Tallout et nous permettent d'envisager de possible autres découvertes et mises à jour de nos connaissances.

**Mots-clés :** Aïn Tallout, Bassin de la Tafna ; Miocène supérieur, Foraminifères, Biostratigraphie,

## ملخص

تقع منطقة عين تالوت في شمال غرب الجزائر، وتتميز بسلسلة رسوبية ميسينية غنية بالأحياء الدقيقة البحرية. تتناول هذه الدراسة التحليل الميكروفونولوجي (الحفريات الدقيقة) للمنخربات المستخرجة من 41 عينة جُمعت من القاعدة إلى القمة على طول المقطع المدروس من مختلف المستويات المارنية، وذلك بهدف تحديد العمر الجيولوجي للرواسب الرسوبية وإجراء جرد أتاح التحاليل الميكروبياليتولوجية المنجزة في المخبر التعرف على 69 نوعًا من شامل للمنخربات القاعية والعوالية.

*Globorotalia mediterranea* المنخربات القاعية والعوالية، من بينها 8 أنواع ذات تصنيف مفتوح. ويُعد وجود الأنواع مؤشراً بيوستراتيجرافياً مهماً، سمح بإسناد السلسلة *Neogloboquadrina dutertrei* و *Neogloboquadrina acostaensis* وتسهم نتائج هذه الدراسة في تحسين المعرفة بالاستراتيجرافيا الخاصة بالميسين في حوض تافنة. المدروسة إلى الميسين العلوي بمنطقة عين تالوت، كما تفتح آفاقاً لإجراء دراسات مستقبلية واكتشافات جديدة من شأنها إثراء معارفنا حول التطور الجيولوجي للمنطقة.

**الكلمات المفتاحية:** عين تالوت، حوض تافنة، الميسين العلوي، المنخربات، البيوستراتيجرافيا.

## **Abstract**

The Aïn Tallout region, located in northwestern Algeria, is characterized by a Miocene sedimentary succession rich in marine microfauna. This study focuses on the microfaunal analysis of foraminifera recovered from 41 samples collected from the base to the top of the studied section within different marly levels. The main objectives were to determine the age of the sedimentary deposits and to establish a comprehensive inventory of both benthic and planktonic foraminiferal assemblages.

Micropaleontological analyses carried out in the laboratory led to the identification of 69 species of benthic and planktonic foraminifera, including 8 taxa left in open nomenclature. Among these species, the occurrence of *Neogloboquadrina acostaensis*, *Neogloboquadrina dutertrei* and *Globorotalia mediterranea* represents an important biostratigraphic marker, allowing the studied succession to be assigned to the Upper Miocene.

The results of this study contribute to a better understanding of the Miocene stratigraphy of the Tafna Basin in the Aïn Tallout area and provide a basis for future investigations and potential discoveries that may further refine our knowledge of the geological evolution of the region.

**Keywords:** Aïn Tallout, Tafna Basin, Upper Miocene, Foraminifera, Biostratigraphy.

# SOMMAIRE

## SOMMAIRE

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| Résumé.....                                 | 5         |
| INTRODUCTION GENERALE .....                 | 10        |
| <b>CHAPITRE I.....</b>                      | <b>12</b> |
| 1    CADRE GEOGRAPHIQUE .....               | 13        |
| 1.1 Situation du secteur d'étude.....       | 14        |
| 2    CADRE GEOLOGIQUE .....                 | 15        |
| 2.1 Cadre structural .....                  | 15        |
| 2.2 Stratigraphie régionale .....           | 16        |
| 3    Objectifs et méthodes de l'étude ..... | 18        |
| 4    Historique des travaux .....           | 19        |
| <b>CHAPITRE II .....</b>                    | <b>20</b> |
| 1    ETUDE LITHOLOGIQUE .....               | 21        |
| 2    ETUDE BIOSTRATIGRAPHIQUE .....         | 24        |
| <b>CHAPITRE III.....</b>                    | <b>26</b> |
| 1    INTRODUCTION .....                     | 27        |
| 2    SYSTEMATIQUE .....                     | 27        |
| CONCLUSION GENERALE.....                    | 37        |
| <b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>     | <b>39</b> |
| .....                                       | 44        |
| <b>ANNEXES .....</b>                        | <b>44</b> |

## Listes des figures

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figure 1 :</b> Délimitation des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie Nord occidentale (Perrodon, 1957) (modifiée).....     | 13 |
| <b>Figure 2 :</b> Localisation du secteur d'étude (extrait de la carte topographique de Tlemcen 1/250.000).....                     | 14 |
| <b>Figure 3 :</b> Carte géologique de la région d'étude (Extrait de la carte géologique d'Ouled Mimoun (Lamoricière) 1/50.000)..... | 16 |
| <b>Figure 4 :</b> Légende des figures.....                                                                                          | 23 |
| <b>Figure 5 :</b> Colonne lithologique de la coupe d'Aïn Tallout.....                                                               | 22 |
| <b>Figure 6 :</b> Répartition verticale des foraminifères planctoniques marqueurs .....                                             | 25 |

## INTRODUCTION GENERALE

L'étude microfaunistique des séries sédimentaires miocènes constitue un outil fondamental dans la compréhension de l'évolution paléoenvironnementale et paléogéographique des bassins sédimentaires de l'Algérie nord occidentale.

Les microfossiles, notamment les foraminifères, ostracodes et autres microorganismes marins, sont des indicateurs stratigraphiques et paléoécologiques très importants permettant la datation relative des formations sédimentaires ainsi que la reconstitution des milieux de dépôt.

Le Miocène correspond à une période majeure de l'histoire géologique du bassin méditerranéen, marquée par d'importantes variations climatiques et eustatiques sous contrôle tectonique liées notamment à l'orogénèse alpine et à l'évolution de la Téthys occidentale.

En Algérie nord-occidentale, les dépôts miocènes occupent une place importante dans la structuration géologique des bassins néogènes, particulièrement dans le bassin de la Tafna où plusieurs affleurements présentent une richesse lithologique et paléontologique remarquable.

Le Bassin de la Tafna s'inscrit dans le contexte géologique des bassins intramontagneux et des domaines telliens occidentaux. Les formations miocènes y sont représentées essentiellement par des niveaux marneux, gréseux et parfois carbonatés, susceptibles de renfermer une microfaune abondante et diversifiée.

L'analyse micropaléontologique de ces formations permet non seulement de préciser leur âge stratigraphique mais également d'interpréter les conditions de sédimentation et l'évolution des environnements marins au cours du Néogène.

Dans ce cadre, le présent travail porte sur l'étude microfaunistique d'une série sédimentaire miocène de la région d'Aïn Tallout. Cette étude vise à identifier les assemblages microfauniques présents dans les niveaux étudiés et à établir leur signification stratigraphique et paléoenvironnementale.

## **PROBLEMATIQUE**

La région d'Aïn Tallout renferme des dépôts sédimentaires attribués au Miocène, dont l'étude présente un intérêt majeur pour la compréhension de l'évolution géologique du bassin de la Tafna. Toutefois, malgré les travaux réalisés dans la région, certaines incertitudes persistent quant à l'âge précis de ces formations ainsi qu'aux conditions paléoenvironnementales et paléogéographiques qui ont prévalu lors de leur dépôt.

Le recours aux assemblages de foraminifères constitue un outil particulièrement efficace pour la datation biostratigraphique et la reconstitution des milieux anciens.

A ce titre ; nous avons entrepris une étude microfaunistique des foraminifères benthiques et planctoniques d'une formation marnogréseuse située au nord de la ville de Ain Tallout considérée comme appartenant au Miocène moyen par les anciens auteurs.

Il s'agit pour nous d'identifier les principaux assemblages de foraminifères planctoniques pour savoir quel âge biostratigraphique peut être attribué aux dépôts sédimentaires d'Aïn Tallout.

**CHAPITRE I**

**CADRE GEOGRAPHIQUE**

**ET GEOLOGIQUE**

## 1 CADRE GEOGRAPHIQUE

La région d'Aïn Tallout se trouve aux nord des monts Tlemcen et occupe une position intermédiaire entre les Monts de Tlemcen au nord et les plateaux intérieurs à l'est. Cette situation lui confère un rôle de zone de transition entre les domaines telliens et les bassins néogènes de l'Ouest algérien.

Sur le plan géologique régional, le secteur est souvent associé au bassin de la Tafna au sens large, qui constitue l'un des principaux domaines sédimentaires néogènes du Nord-Ouest algérien. Cette position géographique a favorisé l'accumulation de séries marines et continentales au cours du Miocène, dont les affleurements sont actuellement bien exposés grâce aux phénomènes d'érosion différentielle (Guardia, 1975 ; Durand-Delga, 1969 ; Wildi, 1983).

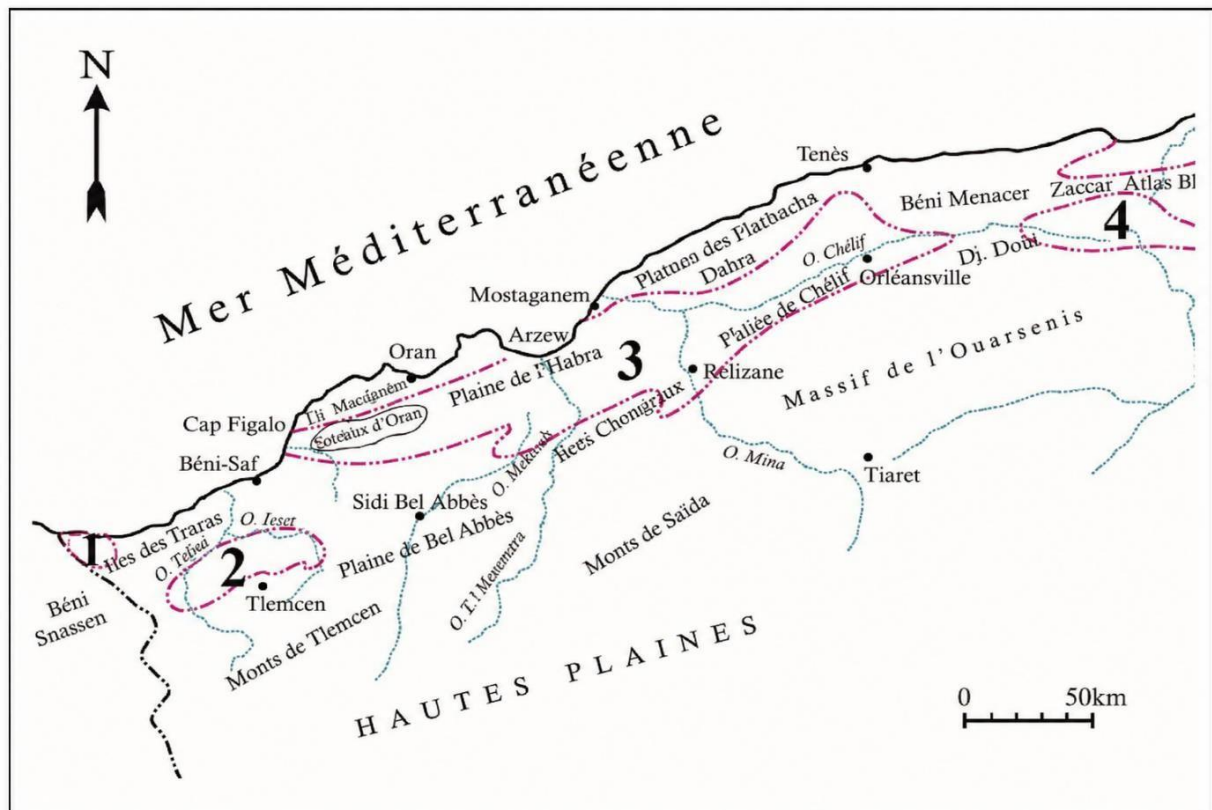


Figure 1 : Délimitation des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie Nord occidentale (Perrodon, 1957) (modifiée).

1 : Bassin de M'sirda, 2 : Bassin de La Tafna, 3 : Bassin du Bas Chélif, 4 : Bassin du Moyen Chélif, 5 : Bassin de la Métidja.

## 1.1 Situation du secteur d'étude

Le secteur étudié se situe dans la région d'Aïn Tallout, au nord-ouest de l'Algérie, à environ 40 Km de la ville de Tlemcen. La zone d'étude appartient administrativement à la wilaya de Sidi Bel Abbès et s'insère dans les Hautes plaines occidentales algériennes.

L'accessibilité de la région est facilitée par un réseau routier reliant les localités avoisinantes telles que Tlemcen, Chetouane et Ouled Mimoun. Le relief de la région présente une morphologie relativement contrastée caractérisée par des collines, des vallées encaissées et des plaines alluviales Fig. 2).

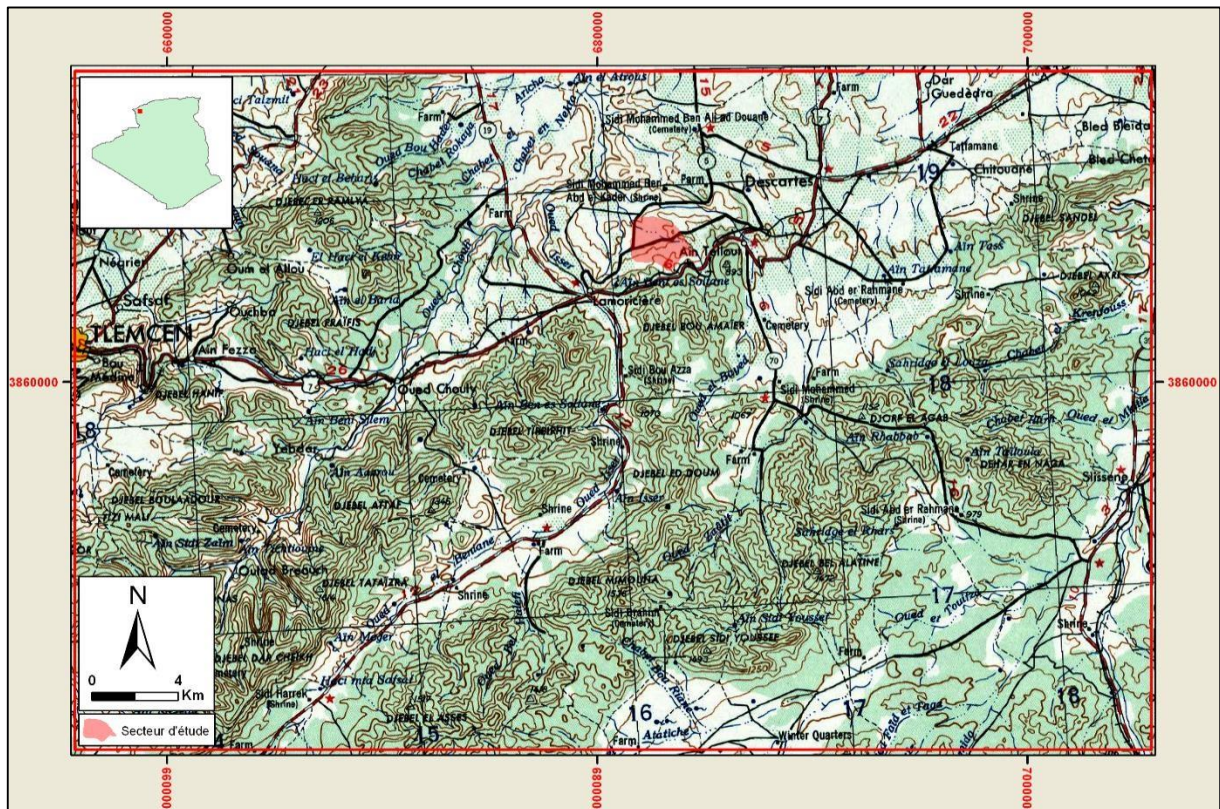


Figure 2 : Localisation du secteur d'étude (extrait de la carte topographique de Tlemcen 1/250.000)

Le réseau hydrographique est dominé par des oueds temporaires qui jouent un rôle important dans l'érosion et l'exposition des formations géologiques.

Du point de vue géomorphologique, la région appartient au domaine atlasique occidental caractérisé par des structures plissées et faillées héritées des phases tectoniques alpines. Les affleurements miocènes sont généralement bien exposés grâce à l'érosion différentielle affectant les niveaux marneux et gréseux.

## 2 CADRE GEOLOGIQUE

La région d'étude appartient au domaine tellien occidental de l'Algérie nord-occidentale. Ce domaine fait partie de la chaîne alpine maghrébine résultant de la convergence entre les plaques africaine et eurasiatique durant le Mésozoïque et le Cénozoïque.

### 2.1 Cadre structural :

Le secteur d'Aïn Tallout est localisé dans une zone de transition entre les unités telliennes et les bassins néogènes occidentaux. Les structures géologiques sont dominées par des plis, des failles et des chevauchements orientés globalement NE-SW à ENE-WSW, hérités de la tectonique alpine.

L'évolution tectonique de la région est liée :

- à la fermeture progressive de la Téthys
- à la compression alpine
- aux mouvements néotectoniques du Néogène
- aux épisodes transgressifs et régressifs miocènes

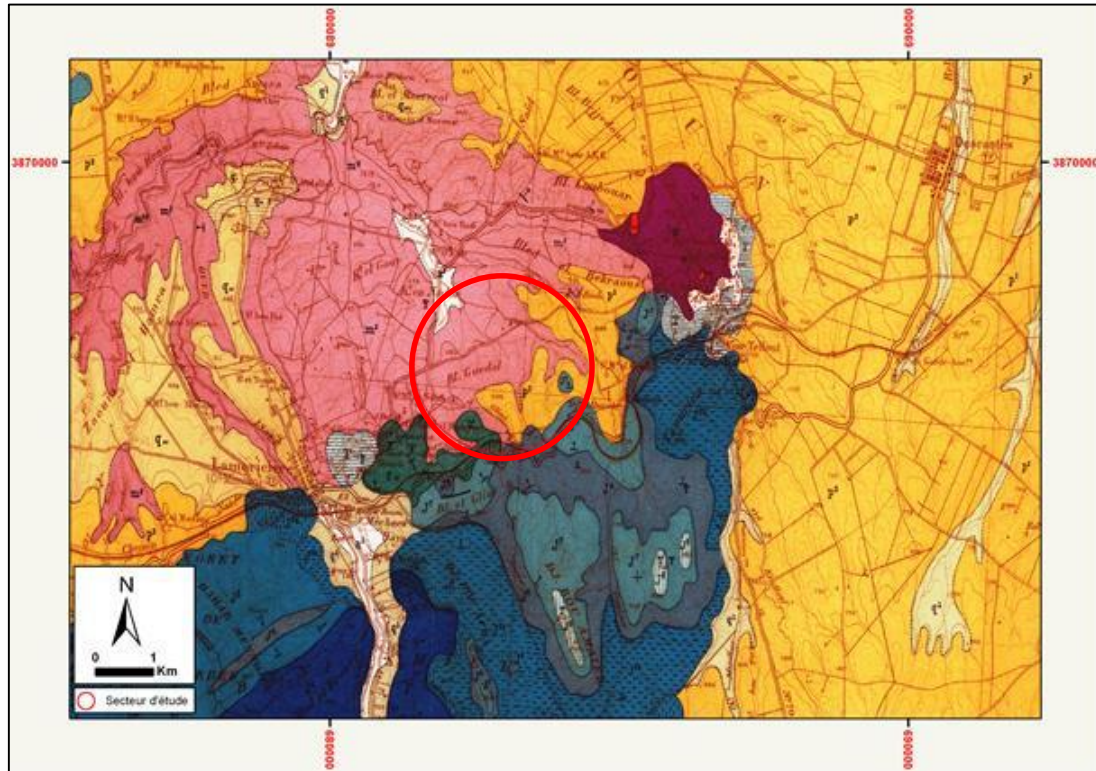


Figure 3 : Carte géologique de la région d'étude (Extrait de la carte géologique d'Ouled Mimoun (Lamorière) 1/50.000).

**t** : Travertins anciens et récents ; **a<sup>2</sup>** : Alluvions récents ; **q<sup>1</sup>, q<sup>i</sup>, q<sup>ii</sup>** : Alluvions anciennes, **q<sup>iii</sup>** : Alluvions des plateau (Quaternaire) ; **p<sup>2</sup>** : Pliocène continental ; **m<sup>3-2</sup>** : Marnes et grès à lignite (Miocène) ; **m<sup>3</sup>** : Grès tortoniens ; **m<sup>2</sup>** : Marnes helvétiques ; **cvi** : Berriasien ; **j<sup>8</sup>** : Calcaires sublithographiques (Portlandien) ; **J<sup>7</sup>** : Dolomie et calcaire (Kiméridgien supérieur) ; **J<sup>6</sup>** : Marnes et calcaires (Kiméridgien moyen) ; **J<sup>5a</sup>** : Calcaires fins, **J<sup>5b</sup>** : Dolomie inférieure, **J<sup>5a</sup>** : Calcaires et dolomies non séparés (Kiméridgien inférieur) ; **J<sup>4</sup>** : Grès fins, **J<sup>4c</sup>** : Calcaires à Echinides (Séquanien) ; **T** : Trias (Marnes gypseuses) ; **ω** : Ophite

## 2.2 Stratigraphie régionale

La carte géologique de la région d'étude montre une diversité lithostratigraphique allant du Trias au Quaternaire.

Les principales formations reconnues dans la région sont :

### a. Trias

Le Trias est représenté essentiellement par des marnes gypsifères associées à des évaporites et parfois à des ophites. Ces formations jouent souvent un rôle tectonique important en favorisant les déformations diapiriques.

### **b. Jurassique**

Le Jurassique est constitué principalement de formations carbonatées :

- calcaires
- dolomies
- calcaires à échinides
- calcaires sublithographiques

Ces dépôts témoignent d'une plateforme marine peu profonde installée durant le Jurassique supérieur.

### **c. Crétacé**

Le Crétacé est représenté par des calcaires, marnes et formations dolomitiques déposées dans des environnements marins relativement ouverts.

### **d. Miocène**

Le Miocène constitue la série la plus importante dans le cadre de cette étude. Il est représenté par :

- des marnes helvétiques
- des grès tortoniens
- des grès et grès à lignites
- des alternances marno-gréseuses

Ces formations traduisent des environnements de dépôt variés allant du domaine marin peu profond aux milieux littoraux et deltaïques.

Les niveaux marneux sont particulièrement favorables à la conservation des microfossiles, notamment les foraminifères benthiques et planctoniques.

### **e. Quaternaire**

Le Quaternaire est représenté par des alluvions anciennes et récentes ainsi que des formations travertineuses associées aux systèmes hydrologiques récents.

### **3 Objectifs et méthodes de l'étude**

#### **3.1 Objectifs**

Cette étude est une contribution à la connaissance géologique du bassin néogène de la Tafna dans la région de Aïn Tallout par :

- Une étude de terrain par la réalisation d'un levé de coupe de la succession lithologique.
- l'identification des foraminifères benthiques et planctoniques présents dans les différents niveaux échantillonnés.
- la détermination de l'âge stratigraphique des niveaux étudiés

#### **3.2 Méthodologie**

L'étude microfaunistique repose sur plusieurs étapes analytiques.

##### **a. Échantillonnage**

Des prélèvements systématiques ont été réalisés le long de la coupe stratigraphique dans les niveaux marneux et marno-gréseux susceptibles de contenir des microfossiles.

##### **b. Lavage**

Les échantillons ont été désagrégés dans l'eau afin de séparer la fraction fine argileuse des éléments microfossiles. Le lavage permet de libérer les tests des foraminifères contenus dans la matrice sédimentaire.

##### **c. Tamisage**

Après lavage, les résidus ont été tamisés à l'aide de tamis normalisés de différentes mailles (125  $\mu\text{m}$ , 250  $\mu\text{m}$  et 400  $\mu\text{m}$ ). Cette opération permet de classer les particules selon leur granulométrie et d'isoler les fractions riches en microfaune.

##### **d. Séchage et tri**

Les refus de tamis ont été séchés puis examinés sous loupe binoculaire. Les microfossiles ont été triés manuellement à l'aide d'un pinceau fin et classés selon leurs caractéristiques morphologiques.

##### **e. Identification taxonomique**

L'identification des espèces de foraminifères a été réalisée à partir des critères morphologiques observés :

- forme générale, type d'enroulement, ornementation, structure des loges, forme et position de l'ouverture.

Les déterminations ont été effectuées en utilisant des atlas micropaléontologiques et des publications spécialisées ; Agip SPA, 1982; Van der Zwaan, 1982; Kennett et Srinivasan, 1983; Papp et Schmid, 1985; Belkebir, 1986; Van Marle, 1982; Baggley, 2000; Van Hinsbergen et *al.*, 2005; Griveau, 2007; Milker et Schmiedl, 2012) en adoptant la classification de Loeblich et Tappan 1988).

### **4 Historique des travaux**

La géologie du Nord-Ouest algérien a fait l'objet de nombreuses études depuis la période coloniale jusqu'aux travaux universitaires récents.

Les premières investigations géologiques régionales ont été réalisées par Ficheur (1890), Gentil (1903), Doumergue (1910)

Ces premiers travaux ont permis l'établissement des premières cartes géologiques du Tell occidental algérien.

Par la suite, les recherches de Glangeaud (1932), Guardia (1975), Durand-Delga (1969), ont contribué à la compréhension structurale et stratigraphique des chaînes telliennes et des bassins néogènes.

Concernant le Miocène du Nord-Ouest algérien, plusieurs études micropaléontologiques ont été réalisées sur le bassin de la Tafna. Ces recherches sont surtout l'œuvre des étudiants de l'université de Tlemcen depuis 2005 (Abdelli et Touati, 2005 ; Belkhouane, 2006; Gourari et Benrezzak, 2010; Mahboubi, 2012; Rouba et Teibi, 2014; Habibes et Badraoui, 2016; Mohammed-Salah, 2017) qui ont mis en évidence la richesse des assemblages en foraminifères benthiques et planctoniques ainsi que leur intérêt biostratigraphique.

Cependant, la région d'Aïn Tallout demeure peu étudiée sur le plan microfaunistique, ce qui confère à ce travail un intérêt scientifique particulier.

**CHAPITRE II**  
**LITHOSTRATIGRAPHIE**

## **1 ETUDE LITHOLOGIQUE**

L'étude géologique entreprise dans la région de Aïn Tallout a consisté en un levé de coupe d'une épaisseur globale (~ 60 mètres).

En plus et une succession lithologique, un échantillonnage dérivé, nous a permis de récolté 41 échantillons, répartis de manières régulière (espace de 1,5 mètre) afin d'étudier l'évolution verticale des foraminifères (Planctoniques et benthiques).

La description du faciès et l'analyse de son évolution verticale nous a permis de subdiviser notre formation; constituée principalement; d'une alternance marno-gréseuses en trois membres :

- **Membre 1 :**

Commence à la base de la coupe et se termine sous le premier lit oxydé.

Il est constitué d'une Alternance régulière de niveaux marneux plus ou moins épais (1 à 3 mètres) et de bancs de grès jaunâtres fins à moyens (~ 1 mètre) contenant des figures sédimentaires à l'interface de bancs de type HCS (Hummocky Cross Stratification).

- **Membre 2 :**

Il se distingue du membre sous-jacent par l'apparition de lits gréseux oxydé de quelque millimètre d'épaisseur (apparenté à des surfaces durcies témoignant d'une brève émergence exposition à l'air libre).

- **Membre 3 :**

Le membre délimité par un niveau marneux noirâtre riche en matière organique (~ 0,5 mètre d'épaisseur) auquel succède une alternance marno-gréseuses où les bancs de grès montrent des figures sédimentaires d'interface de bancs de type HCS et des CONVOLUTES.

La stratonomie des niveaux gréseux est croissante (2 à 3 mètres) avec une granulométrie moyenne à grossière.

Cette unité est constituée d'une alternance régulière des niveaux marneux d'épaisseur décroissante vers le sommet allant de (3 mètres à 1 mètre d'épaisseur).

Ces grès ont une granulométrie grossière et contient des figures d'interface de banc de type HCS.

La partie supérieur de ce membre et coiffé d'un paléosol.

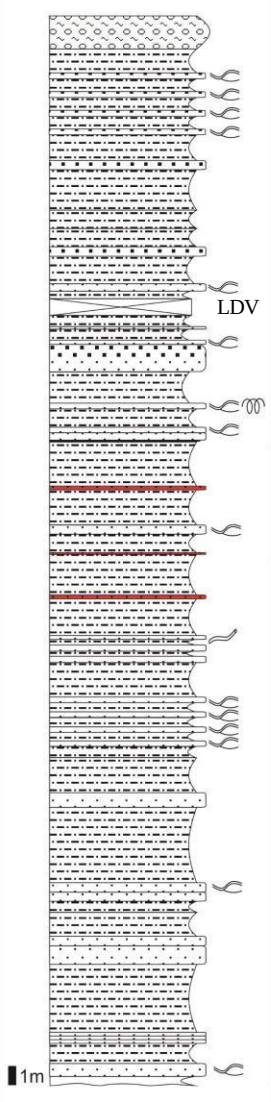
| Lithologie                                                                         | Membre | Description sommaire                   | Illustration photographique                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Mb3    | Paléosol                               |    |
|                                                                                    |        | Grès grossiers                         |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès grossiers                         |                                                                                      |
|                                                                                    | Mb2    | Grès massif                            |   |
|                                                                                    |        | Marnes sableuses                       |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Piste                                  |                                                                                      |
|                                                                                    | Mb1    | Marnes maron                           |  |
|                                                                                    |        | Grès fin à Grès grossiers à bioclastes |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès fin HCS + CONVOLUTE               |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Niveau matières organiques             |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Passage oxydé                          |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Lit oxydé                              |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès oxydé                             |  |
|                                                                                    |        | Grès jaunâtre friable                  |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès verdâtre                          |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès HCS                               |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès jaunâtre friable                  |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Marnes limonneuses                     |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Marnes sableuses                       |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès fin jaunâtre                      |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Marnes sableuses                       |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès HCS                               |                                                                                      |
|                                                                                    |        | Grès HCS                               |                                                                                      |

Figure 4 : Colonne lithologique de la coupe NE d'Aïn Tallout

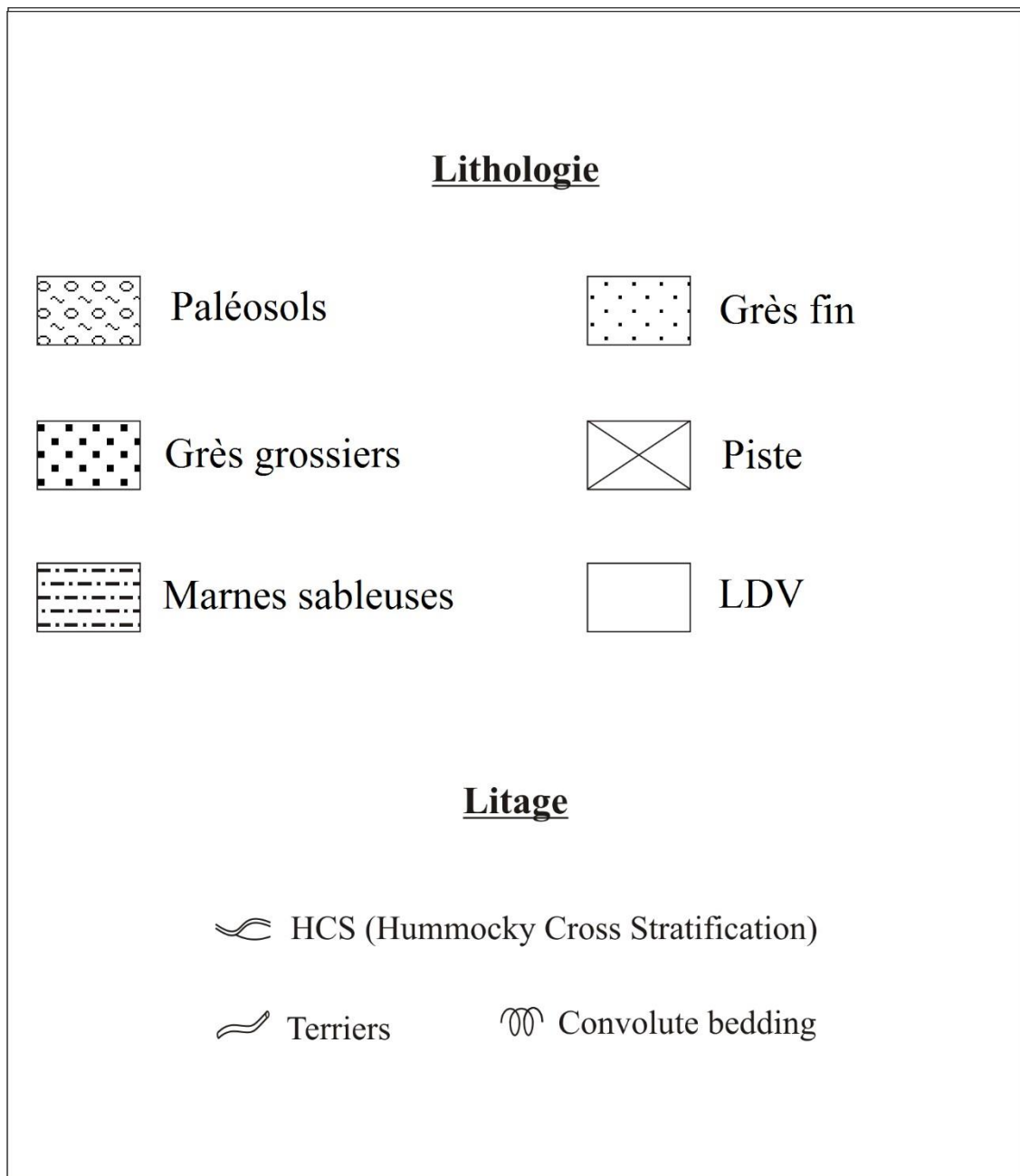


Figure 5 : Légende des figures

## 2 ETUDE BIOSTRATIGRAPHIQUE

L'analyse de la répartition verticale des foraminifères planctoniques nous a permis d'identifier trois espèces de foraminifères planctoniques marqueurs *Neogloboquadrina acostaensis* et *Neogloboquadrina dutertrei* simultanément au niveau de l'échantillon (Dj.01) et de *Globorotalia mediterranea* (Dj.19).

Ces bioévénements correspondent respectivement à la zone N15; N16 et N17 de Blow (1969).

On est donc en mesure d'attribuer un âge Tortonien supérieur à la partie inférieure de notre coupe et un âge Messinien à la partie médiane et supérieure de notre coupe car l'apparition de *Globorotalia mediterranea* (Dj.19) marque la base de la biozone à *Globorotalia mediterranea* de BELKBIR (1986) équivalente de la zone N17 de Blow (1969) (fig.6).

Ce résultat, non attendu, remet en question les attributions biostratigraphique qui attribuaient un âge Helvétien, c'est à dire Miocène moyen à ces formations comme l'indique la carte géologique de Ouled Mimoune.

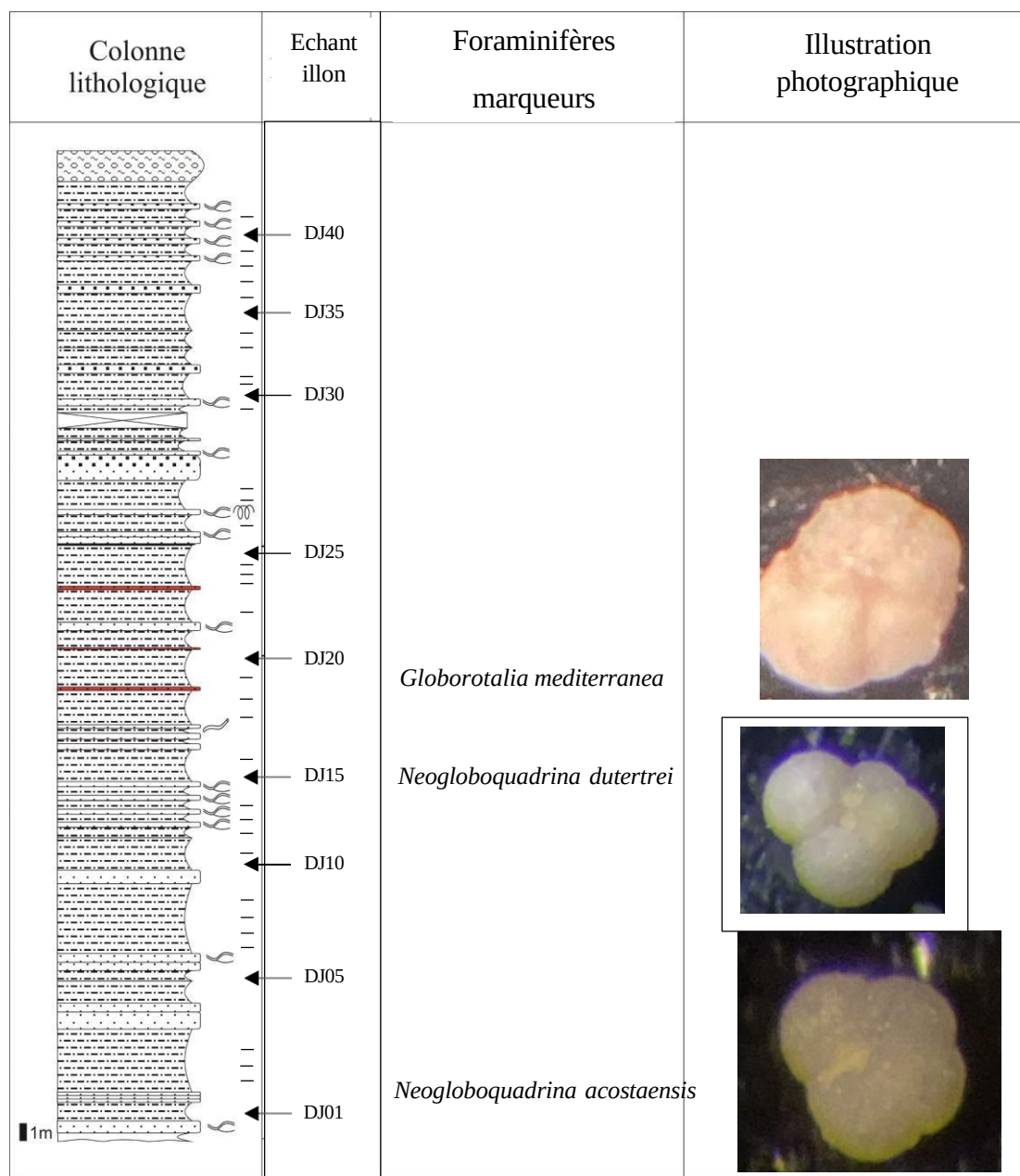


Figure 6 : Répartition verticale des foraminifères marqueurs

**CHAPITRE III**

**ETUDE PALEONTOLOGIQUE**

## 1 INTRODUCTION

La classification adoptée dans ce travail est celle proposée par LOEBLICH et TAPPAN (1988 et 1989). Tout en tenant compte de travaux récents (Schweizer et al., 2009).

Pour la détermination des différents spécimens, le recours à différents atlas spécialisés (AGIP, 1982) et autres publications a été nécessaire, en plus du concours de notre encadreur, M. Hebib Hakim (Dr. au département STU) et de M. Adaci Mohammed (professeur au département STU).

Ainsi, 69 espèces ont été identifiées dont 8 laissées en nomenclature ouverte –Tableau en Annexe.

## 2 SYSTEMATIQUE

Dans la classification supra-générique des protozoaires, les foraminifères ont la position suivante :

**Règne :** Protistes

**Sous-règne :** Protozoaires

**Embranchement :** Sarcomastigophora Honigberg et Balamoth, 1963.

**Sous-embranchement :** Sarcodina Schmarda, 1871.

**Super-classe :** Rhizopoda von Siebold, 1845.

**Classe :** Granuloreticulosa de saedeleer, 1934.

**Ordre :** Foraminiferida Eichwald, 1830.

L'inventaire présenté comporte :

- Une référence des synonymies des taxons de foraminifères benthiques les plus récoltés dans nos échantillons.
- Une description sommaire du genre de la plupart des espèces a été donnée.

Super-famille : **BOLIVINACEA** Glaessner, 1937, Turonien à Holocène.

Famille : **BOLIVINIDAE** Cushman, 1927, Turonien à Holocène.

Sous-famille : **BOLIVININAE** Cushman, 1927, Turonien à Holocène.

Genre : ***Bolivina*** d'Orbigny, 1839, Maastrichtien à Holocène

***Bolivina dentellata*** Tavani, 1955 (Pl. II. fig.2)

### Références

1955 - *Bolivina dentellata* Tavani, Sci. Nat. Pisa, Atti., Mem, p ; 145, tf. 1, figs. 1-3.

1980 - *Bolivina dentellata* Tavani: Orszag-Sperber, pl.2, fig. 5.

1982 - *Bolivina dentellata* Tavani: Van Der Zwaan, p. 172, pl. 2, figs. 3-4.

1992 - *Bolivina dentellata* Tavani: Poignant et Moissette, pl. 1, fig. 12.

1992 - *Bolivina dentellata* Tavani: Van de Poel, pl. II, fig. 10.

Cette espèce se distingue par une porosité plus grossière et un contour dentelé.

***Bolivina punctata*** d'Orbigny, 1839

### Références

1974 - *Bolivina punctata* d'Orbigny : Yassini, *Revue de Micropal.*, Vol. 16, n°4, pp. 229-249, pl. 3, fig. 39

1982 - *Bolivina punctata* d'Orbigny : AGIP SPA, pl. XXX, fig. 9.

1992 - *Bolivina punctata* d'Orbigny : Poignant et Moissette, N. jb. Geol. Paläont. H.11, pp. 657-674 Stuttgart, Nov. pl. 3, fig. 2.

Cette espèce a un test droit bien allongé parsemé de perforations.

***Bolivina sphathulata*** (Williamson), 1858. (Pl. II, fig. 2)

### Références

1960-*Bolivina spathulata* (Williamson) : Barker. *Soc. Econ. Paleont. Miner.*, Spec. Pub. N° 9, pl. LII, fig. 20-21.

1982-*Brizalina spathulata* (Williamson) : AGIP SPA, pl. XXXI, fig. 3.

1994-*Bolivina spathulata* (Williamson) : Van De poel, *Strata*, sér. 2, 23, p. 81, pl. II, fig. 9.

L'espèce a un test allongé en forme de spatule caractéristique.

Super-famille: **BULIMINACEA** Jones, 1875, Turonien à Holocène

Famille : **BULIMINIDAE** Jones, 1875, Danien à Holocène

Sous-famille : **BULIMININAE** Jones, 1875, Danien à Holocène

Genre : ***Bulimina*** d'Orbigny, 1826, Paléocène à Holocène.

***Bulimina aculeata*** d'Orbigny, 1826.

### Références

1826 - *Bulimina aculeata* d'Orbigny : *Ann. Sci. Nat.*, sér. 1, 7, p. 269, n° 7.

1959 - *Bulimina aculeata* d'Orbigny : Cushman, *Foram. Harv. Univ. Press.*, p. 266, pl. 27. fig. 12.

1960 - *Bulimina aculeata* d'Orbigny : Barker, *Soc. Econ. Paleont. Miner.*, Sp. Pub. N° 9, pl. LI, fig. 7-9.

1967 - *Bulimina aculeata* d'Orbigny : Blanc-Vernet, *Thèse Doct. Etat, Univ. Prov., Sci. Nat.*, p. 201, pl. XIV, fig. 7.

1982 - *Bulimina aculeata* d'Orbigny : AGIP SPA, pl. XXV, fig. 8.

Le test est plus ou moins allongé. Les dernières loges sont désaxées par rapport au reste du test.

***Bulimina costata*** D'Orbigny, 1852 (Pl. III. Fig. 6)

### Références

1852 - *Bulimina costata* D'Orbigny, *Ann. Sci. Nat.*, 7, n°3, p. 209.

1982 - *Bulimina costata* D'Orbigny: AGIP SPA, pl. XXVII, fig. 6.

1982 - *Bulimina costata* D'Orbigny: Van der Zwaan, pl. 3, figs. 9-11, textfig. 62.

2002 - *Bulimina costata* D'Orbigny: Kaminski et al., pl. III, Figs. 5-6.

Cette espèce a un test légèrement enflé avec des côtes. Sa paroi est finement perforée.

Super-famille : **PLANORBULINACEA** Schwager, 1877, Berriasien à Holocène.

Famille : **CIBICIDIDAE** Cushman, 1927, Berriasien à Holocène.

Sous-famille : **CIBICIDINAE**, Cushman, 1927, Paléocène à Holocène.

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

***Cibicides pseudoungerianus*** Cushman, 1922.

### Références

1922-*Truncatulina pseudoungeriana* Cushman : *US. Geol. Surv. Prof. Paper* 129 E, P. 97, pl. 20, Fig. 9.

1960- *Cibicides pseudoungerianus* (Cushman) : Barker, *Soc. Econ. Paleont. Miner.*, Sp. Pub. N° 9, pl. XCIV, Fig. 9.

1967- *Cibicides pseudoungerianus* (Cushman) : Blanc-Vernet, *Thèse Doct. Etat, Univ. Prov.*, Sci. Nat, P. 280, pl. XIV, Fig. 16.

La face spirale est poreuse et se caractérise par un bouton calcaire qui occupe le centre et masque les autres loges.

### ***Cibicides ungerianus***

### Références

1846-*Rotalia ungeriana* d'Orbigny : *Foram. Foss. Bass. Vienne*, P. 157, pl. 8, Fig. 16-18.

1959-*Cibicides ungerianus* (d'Orbigny) : Dieci, *Paleont. Ital.*, 54, sér. n°24, P. 102, pl. 8, Fig. 17.

1982-*Cibicidoides ungerianus* (d'Orbigny) : *AGIP SPA*, pl. LII, Fig. 4

1982-*Cibicides ungerianus* (d'Orbigny) : Van Der Zwaan, *Utrecht*, p. 147, pl. 6, fig. 2.

Le test est trochospiralé, aplati avec toutes les loges visibles sur la face spirale.

Super-famille : **CHILOSTOMELLACEA** Brady, 1881

Famille : **HETEROLEPIDAE** Gonzáles-Donoso, 1969

Genre : *Anomalinoides* Brotzen, 1942

*Anomalinoides helycinus* (Costa, 1857) (Pl. III. fig. 3)

#### Références

1982 - *Anomalinoides helycinus* (Costa): AGIP SPA, pl. XLIX, fig. 9.

1998 - *Anomalinoides helycinus* (Costa): Spezzaferri et *al.*, pl. 2, figs. 3a-b, p. 27.

1990 - *Anomalinoides helycinus* (Costa): Sprovieri & Hasegawa, pl. 2, figs. 7-9, p. 456.

2010 - *Anomalinoides helycinus* (Costa): Di Bella, pl. I, figs. 16-17.

C'est une espèce montrant 8 à 9 loges au dernier tour. Elles sont bien différenciées par des lignes de sutures profondes incurvées. L'ouverture est arquée à la base de la face ombilicale.

*Heterolepa dutemplei* (D'Orbigny, 1846) (PL. IV. Fig. 3)

#### Références

1846 - *Rotalia dutemplei* D'Orbigny, *Foram. Foss. Vienne*, p. 157, pl. 8, figs. 19-21.

2000 - *Cibicides dutemplei* (D'Orbigny): Kouwenhoven, pl.2, figs. 2a-c.

2002 - *Cibicides dutemplei* (D'Orbigny): Hebib, pl. IV, figs. 1-4.

2007 - *Heterolepa dutemplei* (D'Orbigny): Oblak, pl. 4, figs. 2a-c.

Cette espèce a un test, biconvexe avec un contour circulaire. La face ombilicale est fortement convexe avec un bouton central.

Sous-famille : **GYROIDINOIDINAE** Saidova, 1981, Cénomanien à Holocène.

Genre : *Gyroidinoides*, Brotzen, 1942, Cénomanien à Holocène.

*Gyroidinoides altiformis* R.E. et K.C. Stewart, 1930

### Références

1930 – *Gyroidinoides altiformis* R.E. et K.C. Stewart

1982 - *Gyroidinoides altiformis* R.E. et K.C. Stewart: *AGIP SPA*, pl. XXXIX, fig. 9.

Cette forme a une trochospire haute. Elle est caractérisée par montre des sutures obliques sur la face spirale.

***Gyroidina soldanii*** (D'Orbigny, 1826) (Pl. I. fig. 3)

### Références

1826 - *Rotalia soldanii* D'Orbigny, *Ann. Sci. Nat.*, 7, p. 278, n°5.

1985 - *Gyroidina soldanii* (D'Orbigny): Papp and Schmid, 60, Taf. 50, figs. 4–9.

2003 - *Gyroidinoides soldanii* (D'Orbigny): Rögl & Spezzaferri, pl. 8, fig. 4.

2005 - *Gyroidina soldanii* (D'Orbigny): Figueroa et al., p.349, fig. 34.

Cette forme a un ombilic large et profond et sa paroi est calcaire; hyaline et finement perforée. Le test trochospiralé, montre une face spirale légèrement convexe alors que la face ombilicale l'est fortement. Le dernier tour de spire comporte 9 à 10 loges.

Sous-famille : **PULLENIINAE** Schwager, 1877, Crétacé sup. à Holocène

Genre : ***Melonis*** De Montfort, 1808, Eocène moy. à Holocène

***Melonis barleeanus*** (Williamson), 1858

### Références

1974 - *Nonion barleeanus* (Williamson) : Colom, p. 134, fig. 26s-w.

1979– *Melonis barleeanus* (Williamson): Wiman, *Revista Espanola de Micropaleontologia*, Vol. X. num. 1; pl. 7, fig. 5.

1989 – *Melonis barleeanus* (Williamson): El-Houari, *Thèse de Magister Géol., USTHB, Alger*, p. 84, pl. 8, fig. 3.

C'est une forme légèrement aplatie. L'ouverture interio-marginale est en fente reliant les deux faces.

***Melonis pompilioides*** (Fichtel et Moll, 1798) (Pl. V, fig. 4)

#### Références

1798 - *Nautilus pompilioides* Fichtel et Moll, *Test. Micro. Arg. Naut.*, 31, pl.2, figs.a–c (ELLIS et MESSINA, 1940).

1998 - *Melonis pompilioides* (Fichtel et Moll): Cicha et al., 111, pl. 66, figs. 14–15.

2003 - *Melonis pompilioides* (Fichtel et Moll): Rögl et Spezzaferri, pl.7, figs. 9–10.

2007 - *Melonis pompilioides* (Fichtel et Moll): Oblak, pl.3, figs. 2a-b.

Elle se distingue de l'espèce précédente par un test plus volumineux et des loges subglobuleuses.

***Melonis soldanii*** (d'Orbigny), 1846. (Pl.I, fig. 8, fig. 9)

#### Références

1846 – *Nonionina soldanii* d'Orbigny

1979–*Melonis soldanii* (d'Orbigny): Wiman, *Rev. Esp. de Micropal.*, Vol. X. num. 1; pl. 7, fig. 5.

1982 - *Melonis soldanii* (d'Orbigny) : AGIP SPA, pl. XXI, fig. 4.

Le test planispiralé a un contour circulaire. Le dernier tour est formé de 9 à 10 loges. Les sutures sont radiales, superficielles, droites à légèrement incurvées

Famille : **PLANULINIDAE** Bermudez, 1952

Sous-famille : **PLANULININAE** Bermudez, 1952

Genre : ***Planulina*** D'Orbigny, 1926

***Planulina ariminensis*** D'Orbigny, 1826. (Pl. V. fig.6)

#### Références

1826 - *Planulina ariminensis* - D'Orbigny, *Ann. Sci. Nat. P.* 280, n°1, pl. 14, Fig. 1-3.

1988 - *Planulina ariminensis* D'Orbigny: Rezqi, pl. V, fig. 4.

2007 - *Planulina ariminensis* D'Orbigny: Rouchy et *al.*, pl. II, fig. 2.

2012 - *Planulina ariminensis* D'Orbigny: Pérez et *al.*, p. 143, fig. 6K.

Cette forme a un test comprimé très aplati avec une périphérie à contour plat. Les lignes de sutures sont incurvées. Des perforations sont visibles sur la face spirale.

Famille : **SPHAEROIDINIDEA** Cushman, 1927, Maastrichtien à Holocène.

Genre : ***Sphaeroidina*** d'Orbigny, 1826, Eocène sup. à Holocène.

***Sphaeroidina bulloides*** d'Orbigny 1826. (Pl.V, fig. 8)

### Références

1826-*Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny : *Ann. Sci. Nat. Paris*, 7, P ; 267, n°1.

1982- *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny : *AGIP SPA*, pl. XLV, fig.2.

1987- *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny : Civis & Sierro, *Paleont. Neog. Huelva*, Edic. Univ. Salamanca, pl. 1, fig. 8-9.

1988- *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny : Van Marle, *Mar. Micropal.*, 13, *Els. Sci. Pub. B V.*, Amsterdam, p. 69, pl. 2, fig. 11.

Cette espèce a une forme subglobulaire avec une dernière loge occupant plus de la moitié du test. L'ouverture est ronde et soulignée par une lèvre. Elle est positionnée pratiquement à la jonction des trois dernières loges.

Sous-famille : **UVIGERININAE** Haeckel, 1894, Ypresien à Holocène.

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

***Uvigerina longistriata*** Perconig, 1950

### Références

1955- *Uvigerina longistriata* Perconig *Boll. Ital. Serv. Geol.*, 77, p. 182, pl. 2, fig. 1-4.

1982- *Uvigerina longistriata* Perconig : *AGIP SPA*, pl. XXXIII, fig. 8.

1986- *Uvigerina longistriata* Perconig : Belkebir, *Doct. Univ. Prov.*, p. 163, pl. XVI, fig. 14.

Le test est lisse et allongé présentant des loges plus ou moins arrondies. Elles sont parcourues de côtes plutôt espacées.

***Uvigerina peregrina* Thalmann, 1950**

**Références**

1925 - *Uvigerina peregrina* var. *Bradyana* Cushman : *U. S. Nat. Mus. Bull.*, 100, pt. 4, p. 168, pl. 42, fig. 12.

1950 - *Uvigerina hollicki* Thalmann : *Contr. Cushman Found. Foramin. Res.*, vol. 1, p. 45.

1982 - *Uvigerina peregrina* Cushman : *AGIP SPA*, pl. XXXIV, fig.1.

Elle a un test allongé, légèrement dans les dernières loges. Les parois sont ornementées de côtes longitudinales et de pustules.

***Uvigerina rutila* (Cushman et Todd), 1941**

**Références**

1955- *Uvigerina rutila* (Cushman et Todd) : Perconig, *Boll. Ital. Serv. Geol.*, 77, p. 184, pl. I, fig. 1-11)

1982 - *Uvigerina rutila* (Cushman et Todd) : *AGIP SPA*, pl. XXXIV, fig. 5.

Les spécimens récoltés sont lisses et striés. Ils sont généralement de grande taille et allongés. La dernière loge est lisse. Les autres sont parcourues de côtes. L'ouverture est portée par un col situé dans une dépression.

***Uvigerina striatissima* Perconig, 1955. (Pl. VI. Fig. 7)**

**Références**

1992 - *Uvigerina striatissima* Perconig : Van de Poel, pl. I, fig. 5.

2005 - *Uvigerina striatissima* Perconig : Poprscu et Crihan, pl. 7, figs. 15, 16.

2006 - *Uvigerina striatissima* Perconig : Schweizer, p. 78, fig. 6.1, i.

2012 - *Uvigerina striatissima* Perconig : Pérez et al., p. 143 , fig. 6R.

C'est une forme de grande taille, plutôt allongée, portant de fines côtes longitudinales très serrées qui parcourent tout le test.

## CONCLUSION GENERALE

Dans la région d'Aïn Tallout, les dépôts sédimentaires attribués au Miocène ont fait l'objet d'une étude lithostratigraphique.

En effet, la coupe géologique ainsi levée est d'une épaisseur globale avoisinant les 60 mètres. Elle est constituée d'une formation sédimentaire montrant une alternance marnogréseuse.

Un échantillonnage serré, nous a permis d'effectuer 41 prélèvements, répartis de manière régulière (espace de 1,5 mètre) afin d'étudier l'évolution verticale des foraminifères (Planctoniques et benthiques). La description du faciès et l'analyse de son évolution verticale nous a permis de subdiviser notre formation en trois membres.

Aussi, le traitement des sédiments au laboratoire afin d'extraire la microfaune, a permis de recenser 69 espèces dont 8 en nomenclature ouverte.

Le recours à l'analyse biostratigraphique à travers l'étude de la répartition verticale des foraminifères planctoniques nous a permis d'identifier trois espèces de foraminifères planctoniques marqueurs *Neogloboquadrina acostaensis* et *Neogloboquadrina dutertrei* simultanément au niveau de l'échantillon (Dj.01) et de *Globorotalia mediterranea* (Dj.19).

Ces bioévénements correspondent respectivement à la zone N15; N16 et N17 de Blow (1969).

Ainsi, on a pu attribuer un âge Tortonien moyen à la partie inférieure de notre coupe et un âge Messinien à sa partie supérieure.

Ce résultat suggère une nouvelle datation tortono messinienne pour des terrains jadis considérés d'âge Helvétien si l'on se réfère à la carte géologique de Ouled Mimoun.



## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## **Références bibliographiques**

**AGENCE NATIONALE DE LA GÉOLOGIE ET DU CONTRÔLE MINIER (ANGCM)**

- Cartes géologiques et notices explicatives de la région de Tlemcen et Sidi Bel Abbès.

**AGIP S.P.A. (1982)** - *Foraminiferi padani* (Atlante iconografico). Planches XXI, XXV, XXX, XXXI, XXXIII, XXXIV, XXXIX, XLV, LII.

**ARMSTRONG H. A. & BRASIER M. D. (2005)** - *Microfossils*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.

**BARKER R. W. (1960)** - *Taxonomic notes on the foraminifera*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publication n° 9, pl. LI, LII, LXXXIV, XCIV.

**BELKEBIR L. (1986)** - *Étude des foraminifères benthiques du Miocène supérieur*. Thèse de Doctorat, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, Alger, p. 163, pl. XVI.

**BIGNOT G. (1985)** - *Éléments de micropaléontologie*. Paris : Masson.

**BLANC-VERNET L. (1967)** - *Contribution à l'étude des foraminifères néogènes*. Thèse de Doctorat d'État, Université de Provence, Sciences naturelles, p. 201, 280, pl. XIV.

**BOLTOVSKOY E., SCOTT D. B. & MEDIOLI F. S. (1980)** - *Illustrated Glossary of Benthic Foraminifera*. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers.

**BRASIER M. D. (1980)** - *Microfossils*. London: George Allen & Unwin.

**CIVIS J. & SIERRO F. J. (1987)** - *Paleontología del Neógeno de Huelva*. Ediciones Universidad de Salamanca, pl. I.

**COLOM G. (1974)** - *Microfauna benthique des dépôts néogènes*. p. 134, fig. 26s–w.

**CUSHMAN J. A. (1922)** - *A foraminiferal fauna from the Miocene of California*. U.S. Geological Survey Professional Paper 129E, p. 97, pl. 20.

**CUSHMAN J. A. (1933–1951)** - *Foraminifera, Their Classification and Economic Use*. Cambridge, MA : Harvard University Press.

**D'ORBIGNY A. (1826)** - *Tableau méthodique de la classe des Foraminifères*. Annales des Sciences Naturelles, vol. 7, pp. 267–269.

**D'ORBIGNY A. (1846)** - *Foraminifères fossiles du bassin de Vienne*. p. 157, pl. 8.

- DIECI G. (1959)** - Studi sui foraminiferi del Neogene. *Paleontologia Italiana*, 54, p. 102, pl. 8.
- DOUMERGUE F. (1910)** - Esquisse géologique de l'Oranie. Alger : Service de la Carte Géologique de l'Algérie.
- DURAND-DELGA M. (1969)** - Essai sur la structure des chaînes alpines de l'Afrique du Nord. *Bulletin du Service de la Carte Géologique de l'Algérie*.
- EL-HOUARI (1989)** - Étude micropaléontologique du Miocène. Thèse de Magister, USTHB Alger, p. 84, pl. 8.
- FICHEUR E. (1890)** - Études géologiques sur l'Oranie. *Bulletin du Service Géologique de l'Algérie*.
- GENTIL L. (1903)** - Recherches géologiques sur l'Algérie occidentale. *Bulletin de la Société Géologique de France*.
- GLANGEAUD L. (1932)** - Étude géologique de l'Algérie occidentale. Alger : Service de la Carte Géologique de l'Algérie.
- GUARDIA P. (1975)** - Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord-occidentale. Thèse de Doctorat d'État, Université de Nice, France.
- HILGEN F. J. et al. (2012)** - The Neogene Period. In Gradstein F. M. et al. (eds), *The Geologic Time Scale 2012*. Amsterdam: Elsevier.
- HSÜ K. J., RYAN W. B. F. & CITA M. B. (1973)** - Late Miocene desiccation of the Mediterranean. *Nature*, 242, pp. 240–244.
- JONES R. W. (1994)** - *The Challenger Foraminifera*. Oxford: Oxford University Press.
- KENNETT J. P. & SRINIVASAN M. S. (1983)** - *Neogene Planktonic Foraminifera*. Stroudsburg: Hutchinson Ross Publishing Company.
- LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. (1988)** - *Foraminiferal Genera and Their Classification*. New York : Van Nostrand Reinhold.
- MURRAY J. W. (2006)** - *Ecology and Applications of Benthic Foraminifera*. Cambridge: Cambridge University Press.

**OFFICE NATIONAL DE LA MÉTÉOROLOGIE (ONM)** - Données climatiques régionales de Tlemcen et d'Aïn Tallout.

**PERCONIG D. (1955)** - Foraminiferi del Miocene italiano. *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, 77, pp. 182–184.

**PIQUE A. (1994)** - Géologie du Maghreb : les domaines régionaux et l'évolution géologique de l'Afrique du Nord. Rabat: PUMAG.

**PONTON G. (1974)** - Le Néogène de l'Oranie et ses bassins sédimentaires. Oran: Université d'Oran.

**POIGNANT A. & MOISSETTE P. (1992)** - Microfaunes néogènes et biostratigraphie. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, H. 11, pp. 657–674.

**RUGGIERI G. (1967)** - The Miocene and Later Evolution of the Mediterranean Basin. *Earth-Science Reviews*, 3, pp. 223–286.

**SEN GUPTA B. K. (1999)** - Modern Foraminifera. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

**SERVICE GÉOLOGIQUE DE L'ALGÉRIE** - Carte géologique de Tlemcen au 1/50 000.

**STEININGER F. F. (1999)** - Chronostratigraphy, Geochronology and Biochronology of the Miocene. *Micropaleontology*, 45, pp. 3–24.

**THALMANN H. E. (1950)** - Contributions to Cushman Foundation for Foraminiferal Research, vol. 1, p. 45.

**VAN DE POEL (1994)** - Stratigraphic distribution of *Bolivina*. *Strata*, sér. 2, 23, p. 81, pl. II.

**VAN DER ZWAAN G. J. (1982)** - Distribution of benthic foraminifera. Utrecht, p. 147, pl. 6.

**VAN DER ZWAAN et al. (1986)** - Utrecht Micropaleontological Bulletin 35, pp. 222, pl. 13–14.

**VAN MARLE (1988)** - Marine micropaleontology studies. *Marine Micropaleontology*, 13, p. 69, pl. 2.

**VILA J. M. (1980)** - La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens. Thèse de Doctorat, Université Paris VI, France.

**WILDI W. (1983)** - *La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie) : structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. Revue de Géologie Dynamique et de Géographie Physique.*

**WILLIAMSON T. (1858)** - *Recent Foraminifera of Great Britain. Royal Society, p. 76, pl. 6.*

**WIMAN (1979)** - *Estudios de foraminíferos bentónicos. Revista Española de Micropaleontología, Vol. X, n°1, pl. 7.*

## **ANNEXES**

| Espèces                                                        | Espèces                                                  |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <i>Ammonia beccari</i> (Linné.)                                | <i>Hastigerina siphonifera</i> (d'Orbigny.)              |
| <i>Ammonia tepida</i> (Cushman.)                               | <i>Heterolepa bellincionii</i> (Glaninni. e Tavani.)     |
| <i>Anomalinoides helcinus</i> (Costa, 1857)                    | <i>Heterolepa dutemplei</i> (d'Orbigny, 1846)            |
| <i>Anomalinoides granosus</i> (Hantken.)                       | <i>Heterolepa praecincta</i> (Karrer.)                   |
| <i>Asterigerinata planorbis</i> (d'Orbigny.)                   | <i>Karrieriella gaudriyinoïdes</i> (Fornassini.)         |
| <i>Ataculus</i> sp.                                            | <i>Lenticula rotulata</i> (Lamarck.)                     |
| <i>Bolivina dentellata</i> Tavani, 1955                        | <i>Lenticulina inortata</i> (d'Orbigny.)                 |
| <i>Bolivina punctata</i> d'Orbigny, 1839                       | <i>Lingulina</i> aff. <i>Multicostata</i> Costa          |
| <i>Bolivina spathulata</i> (Williamson), 1858                  | <i>Marginulina</i> aff. <i>hirsuta</i> d'Orbigny, 1826   |
| <i>Bulimina</i> cf. <i>aculeata</i> d'Orbigny, 1826            | <i>Margulina costata</i> (Batsch.)                       |
| <i>Bulimina</i> cf. <i>inflata</i> Seglei.                     | <i>Martinotiella</i> sp.                                 |
| <i>Bulimina costata</i> D'Orbigny.                             | <i>Melonis</i> aff. <i>barleeanus</i> (Williamson), 1858 |
| <i>Bulimina fusiformis</i> Will. sensu Fornassini.             | <i>Melonis pompilioides</i> (Fichtel et Moll, 1798)      |
| <i>Bulimina lappa</i> Cushman. et Parker                       | <i>Melonis soldanii</i> (d'Orbigny.), 1846               |
| <i>Bulimina</i> sp.1                                           | <i>Nodosaria raphanus</i> (Linné.)                       |
| <i>Bulimina</i> sp.2.                                          | <i>Nodosaria</i> sp.2.                                   |
| <i>Cibicides pseudoungerianus</i> Cushman, 1922                | <i>Orbulina bilobata</i> (d'Orbigny, 1826)               |
| <i>Cibicides ungeriansus</i> (d'Orbigny.)                      | <i>Orbulina universa</i> d'Orbigny, 1826.                |
| <i>Cornuspira involvens</i> (Reuss)                            | <i>Planulina ariminensis</i> d'Orbigny.                  |
| <i>Discorbinella</i> sp.                                       | <i>Praeglobulimina pupoides</i> d'Orbigny, 1826.         |
| <i>Dorothia gibbosa</i> (d'Orbigny)                            | <i>Pullenia compressiscula quadriloba</i> Reuss, 1867    |
| <i>Elphidium crispum</i> (Linné)                               | <i>Rosalina Globularis</i> d'Orbigny, 1826               |
| <i>Globigerina</i> aff. <i>Bulloides</i> d'Orbigny.            | <i>Sphaeroidina bulloïdes</i> d'Orbigny, 1826            |
| <i>Globigerina multiformis</i> Koch, 1926                      | <i>Stilostomella advena</i> (Cushman et Laim.)           |
| <i>Globigerinita glutinata</i> (Eggerel)                       | <i>Stilostomella aspera</i> (Silvestri)                  |
| <i>Globigerinoides saculifer</i> (Brady)                       | <i>Textularia pseudorugosa</i> Lacroix.                  |
| <i>Globigerinoides trilobus</i> (Reuss)                        | <i>Uvigerina barbatula</i> Macfaden                      |
| <i>Globorotalia acostaensis</i> W. H. Blow                     | <i>Uvigerina canariensis</i> d'Orbigny.                  |
| <i>Globorotalia</i> aff. <i>Nicolae</i> Iaccarino et al., 2007 | <i>Uvigerina longistriata</i> Perconig, 1950             |
| <i>Globorotalia mediterranea</i> Catalano & Sprovieri, 1969    | <i>Uvigerina peregrina</i> Thalmann, 1950                |
| <i>Globorotalia pachyderma</i> (Ehrenberg)                     | <i>Uvigerina rustica</i> Cushman et Edwin.               |
| <i>Globorotalia</i> sp.                                        | <i>Uvigerina rutila</i> (Cushman et Todd), 1941          |
| <i>Gyroidina gyroidinoides neosoldanii</i> (Brotzen, 1936)     | <i>Uvigerina striatissima</i> Perconig, 1955             |
| <i>Gyroidina soldanii</i> (D'Orbigny, 1826)                    | <i>Uvigerina</i> sp.                                     |
| <i>Gyroidinoides altiformis</i> R.E. et K.C. Stewart           |                                                          |

## PL. I

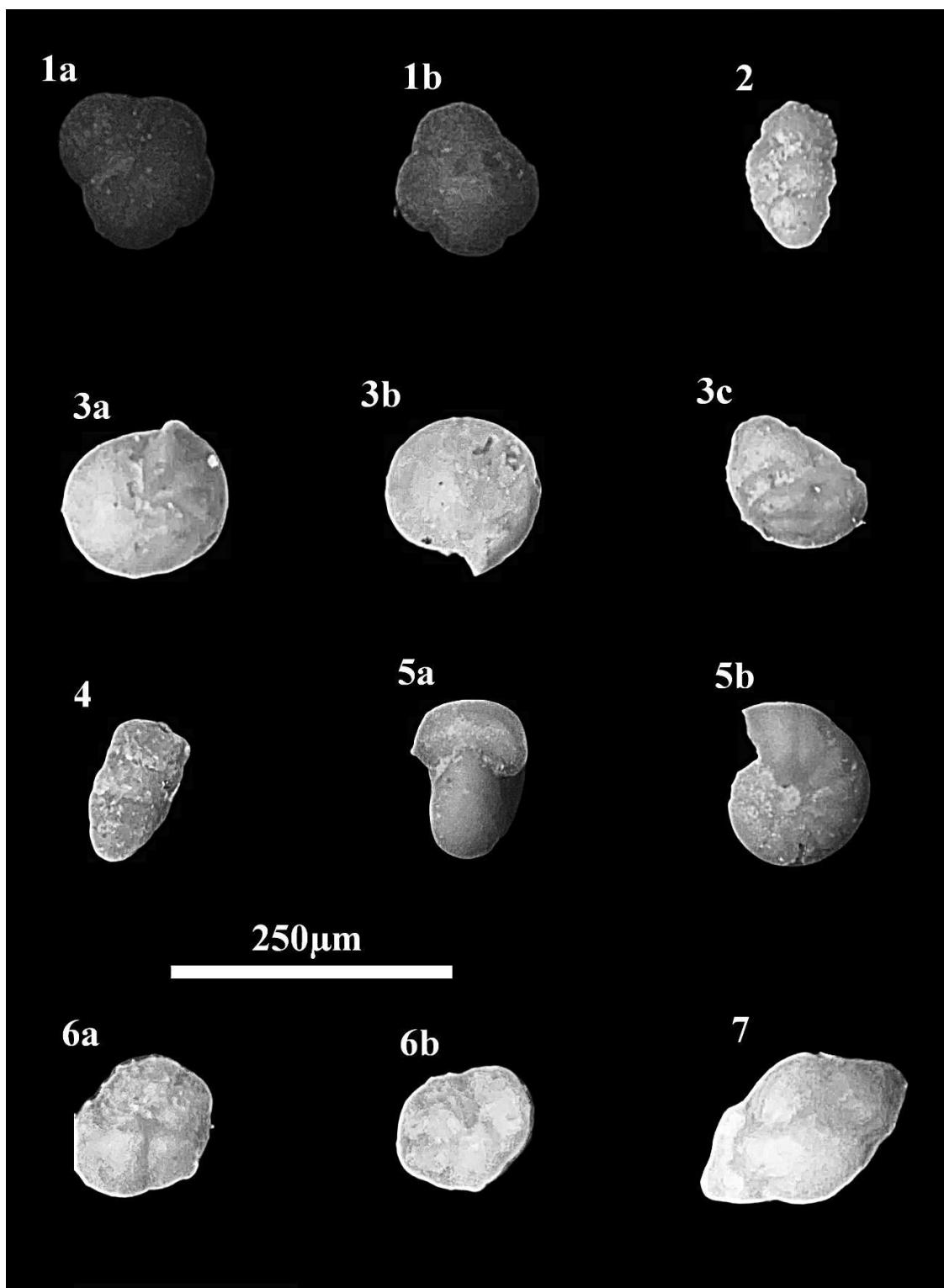


**PLANCHE I**

1 : *Globorotalia acostaensis* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ02, coupe d'Aïn Tallout.

2 : *Dorothia gibbosa*, Echantillon DJ05, coupe d'Aïn Tallout.

3 : *Gyroidina soldanii* (a. face ombilicale, b. face spirale, c. vue de profile), Echantillon DJ05, coupe d'Aïn Tallout.

4 : *Martinottiella* sp, Echantillon DJ05, coupe d'Aïn Tallout.

5 : *Melonis soldanii* (a. vue de profile, b.), Echantillon DJ05, coupe d'Aïn Tallout.

6 : *Globorotalia meditteranea* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ19, coupe d'Aïn Tallout.

7 : *Praeglobulimina ovata*, Echantillon DJ20, coupe d'Aïn Tallout.

## PL. II

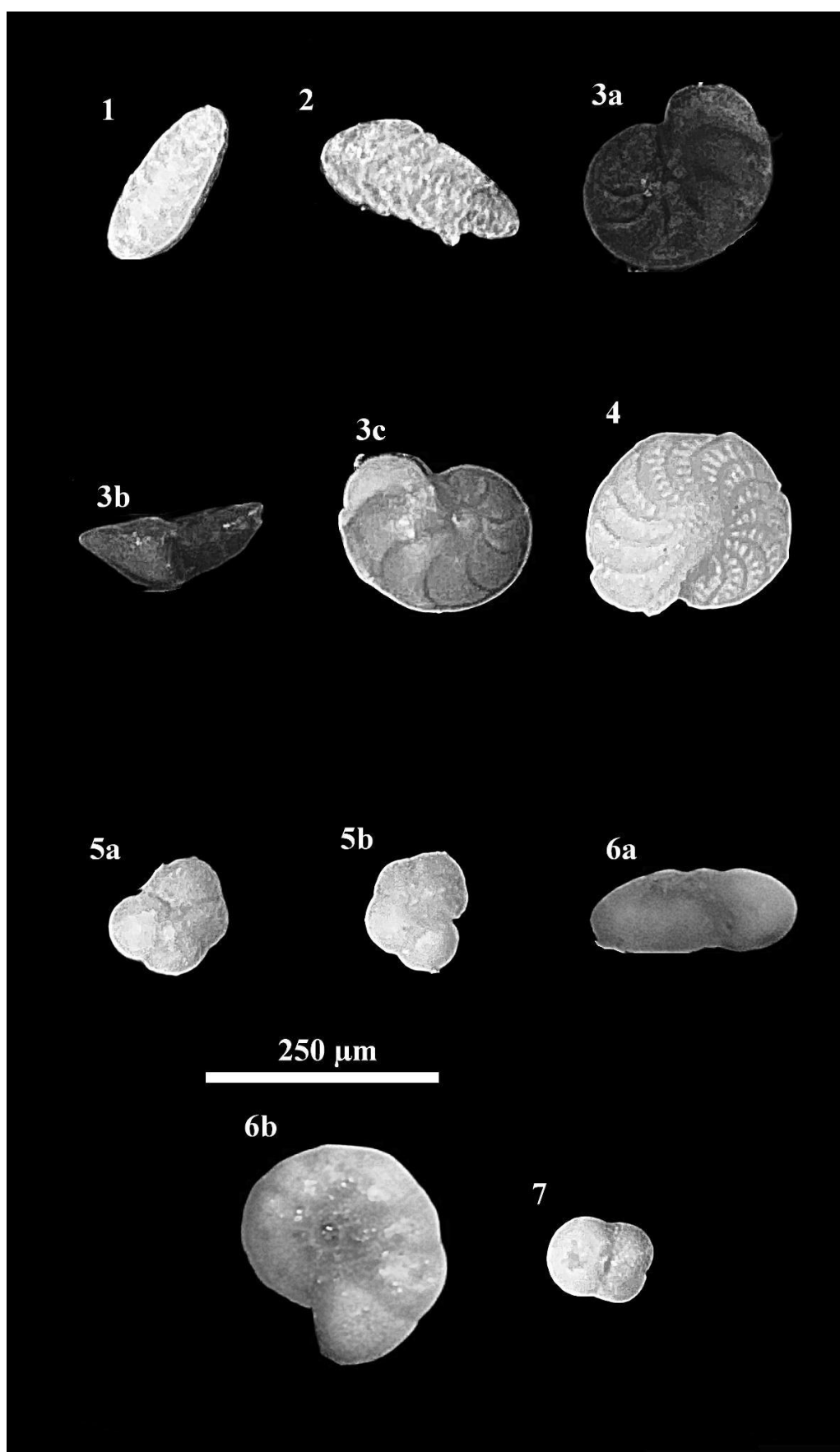


**PLANCHE II**

- 1 : *Bolivina spathulata*, Echantillon DJ20, coupe d'Aïn Tallout.
- 2 : *Bolivina dentellata*, Echantillon DJ20, coupe d'Aïn Tallout.
- 3 : *Discorbinella* sp. (a. face ombilicale, b. vue de profile, c. face spirale), Echantillon DJ20, coupe d'Aïn Tallout.
- 4 : *Ephidium crispum*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 5 : *Neogloboquadrina acostaensis* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ20, coupe d'Aïn Tallout.
- 6 : *Protelphidium granosum* (a. vue de profile, b.), Echantillon DJ20, coupe de Aïn Tallout.
- 7 : *Sphaeroidina bulloides*, Echantillon DJ20, coupe d'Aïn Tallout.

## PL. III

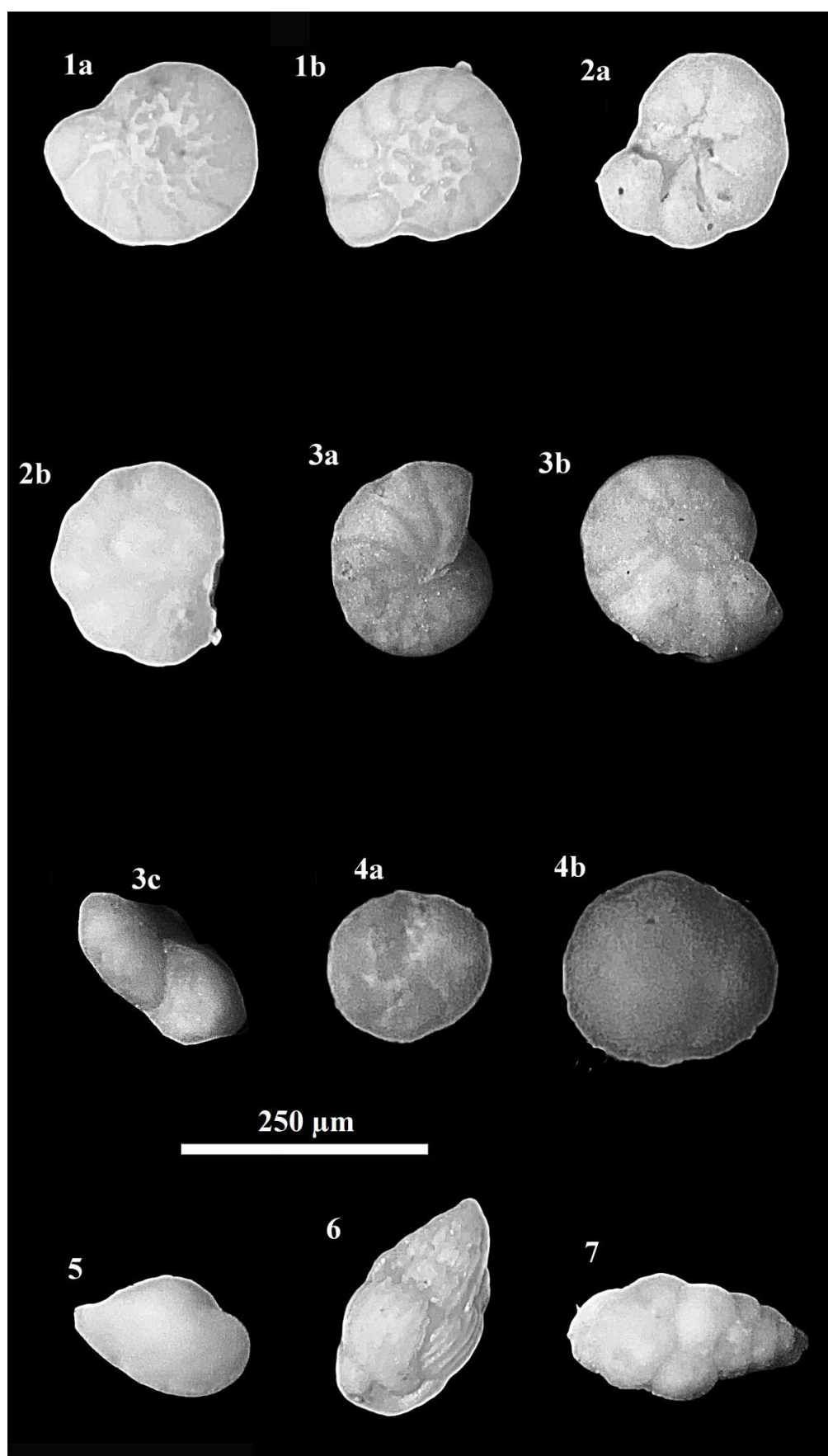


**PLANCHE III**

1 : *Ammonia beccarii* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

2 : *Ammonia tepida* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

3 : *Anomalinoides helycinus* (a. face ombilicale, b. vue de profil, c. face spirale), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

4 : *Asteriginata planorbis* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

5 : *Atacolus* sp, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

6 : *Bulimina costata*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

7 : *Bulimina fusiformis*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

## PL. IV

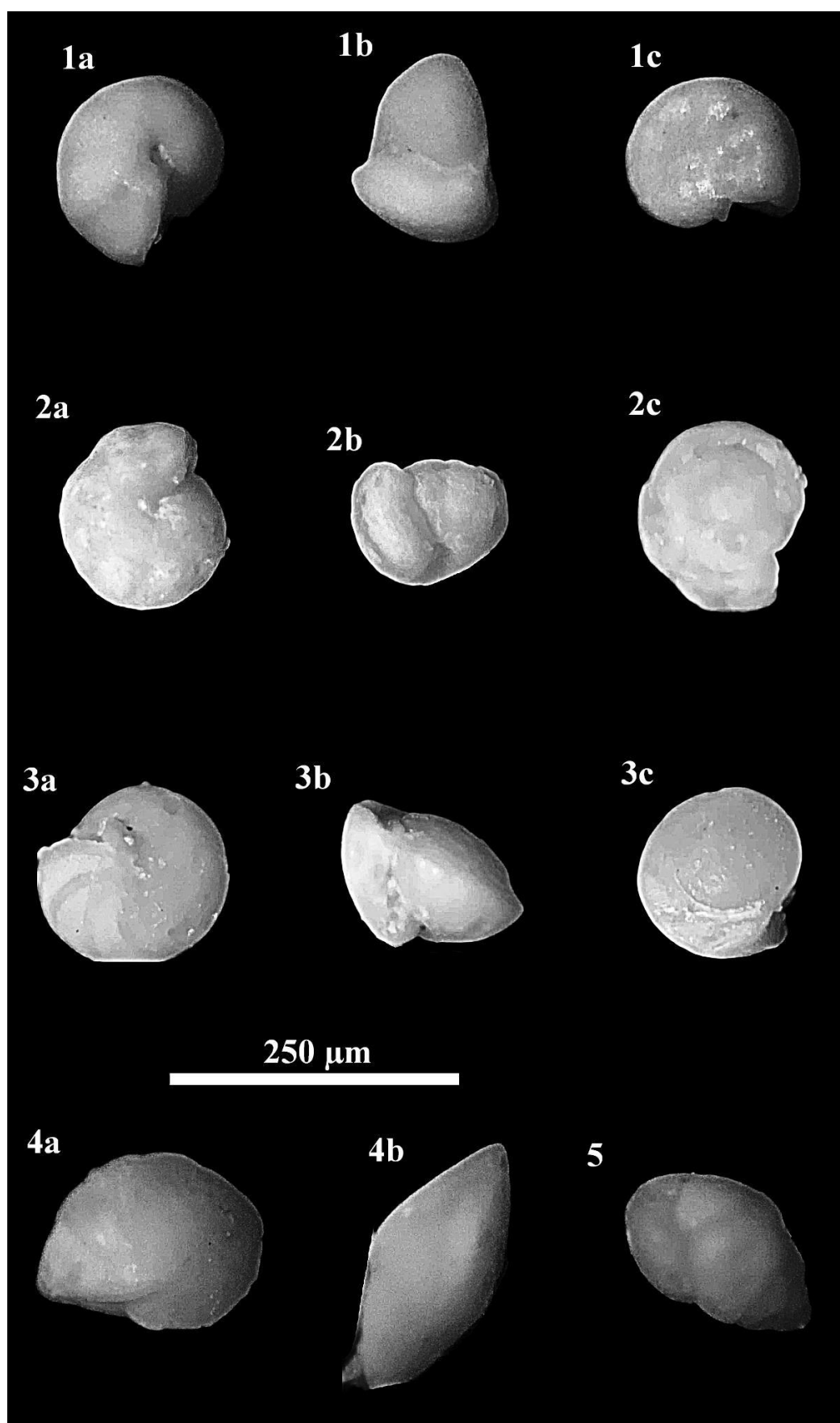


**PLANCHE IV**

1 : *Gyroidinoides neosoldanii* (a. face ombilicale, b. vue de profile, c. face spirale),  
Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

2 : *Gyroidina soldanii* (a. face ombilicale, b. vue de profile, c. face spirale), Echantillon DJ41,  
coupe d'Aïn Tallout.

3 : *Heterolepa dutemplei* (a. face ombilicale, b. vue de profile, c. face spirale), Echantillon  
DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

4 : *Lenticulina inortata* (a, b. vue de profile), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

5 : *Praeglobulimina pupoides*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

## PL. V

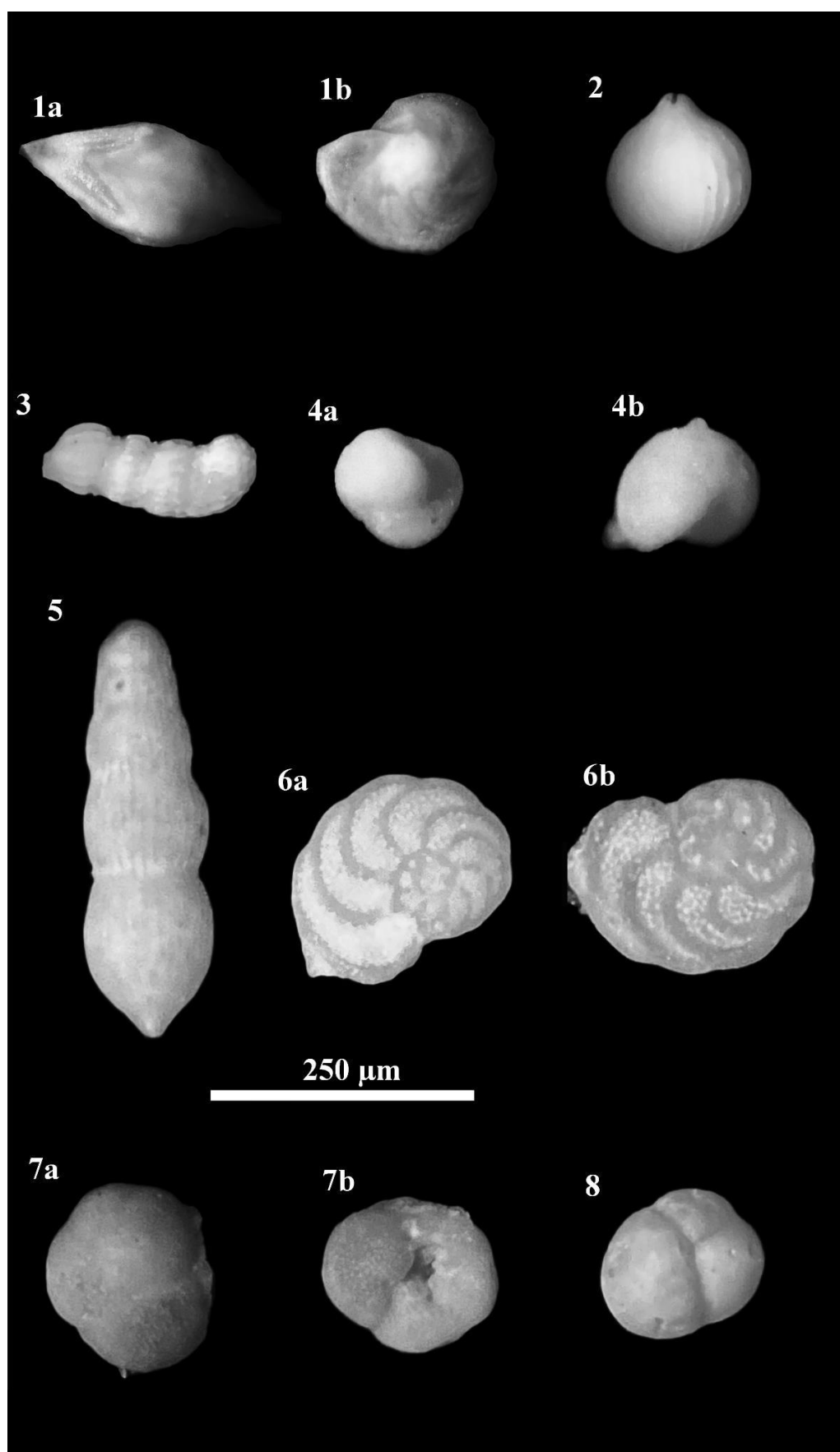


**PLANCHE V**

- 1 : *Lenticulina rotulata* (a. vue de profil, b.), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 2 : *Lingulina* aff. *multicostata*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 3 : *Marginulina* aff. *hirsuta*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 4 : *Melonis pompilioides* (a. vue de profile, b.), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 5 : *Nodosaria raphanus*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 6 : *Planulina ariminensis* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 7 : *Rosalina globularis* (a. face ombilicale, b. face spirale), Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.
- 8 : *Sphaeroidina bulloides*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

## PL.VI

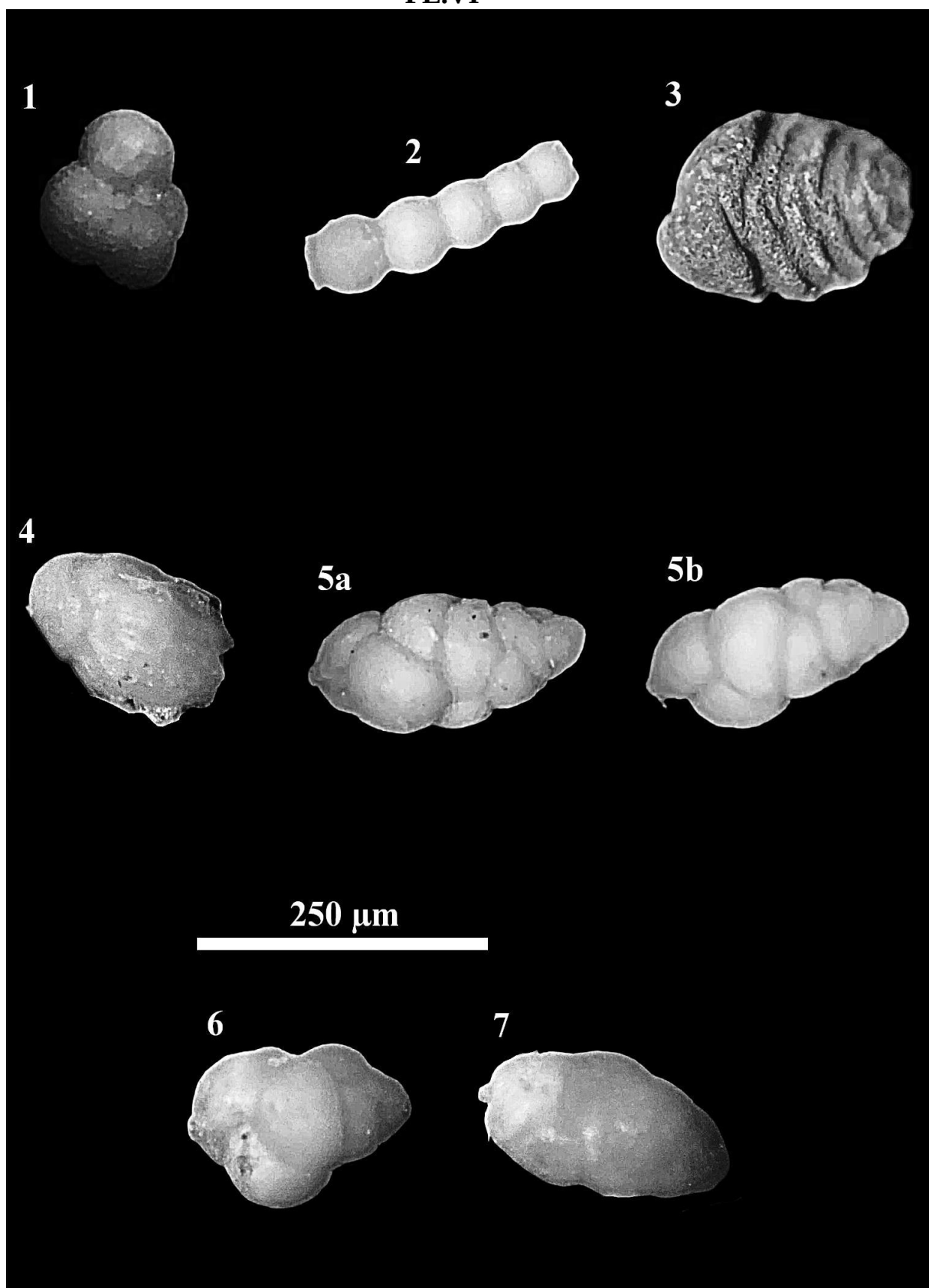


**PLANCHE VI**

1 : *Neogloboquadrina dutertrei*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

2 : *Stilostomella advena*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

3 : *Textularia pseudorugosa*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

4 : *Uvigerina barbatula*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

5a, 5b : *Uvigerina canariensis*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

6 : *Uvigerina* sp, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

7 : *Uvigerina striatissima*, Echantillon DJ41, coupe d'Aïn Tallout.

## PLANCHE PHOTO



**Vue Panoramique du secteur d'étude**

## Résumé

La région d'Aïn Tallout, située dans le Nord-Ouest algérien, présente une série sédimentaire miocène riche en microfaune marine. La présente étude est consacrée à l'analyse microfaunistique des foraminifères issus des 41 échantillons prélevés de la base au sommet de notre coupe dans les différents niveaux marneux dans le but de préciser l'âge des dépôts sédimentaires et de recenser de manière exhaustive la microfaune benthique et planctonique.

Les analyses micropaléontologiques réalisées au laboratoire, ont permis l'identification de 69 espèces de foraminifères benthiques et planctoniques dont 08 en nomenclature ouverte. Parmi celles-ci, la présence de *Neogloboquadrina acostaensis* et *Neogloboquadrina dutertrei* et *Globorotalia mediterranea* constitue un élément biostratigraphique important, permettant d'attribuer la série étudiée au Miocène supérieur.

Ainsi, les résultats de cette étude contribuent à une meilleure connaissance de la stratigraphie du Miocène du bassin de la Tafna dans la région d'Aïn Tallout et nous permettent d'envisager de possible autres découvertes et mises à jour de nos connaissances.

**Mots-clés :** Aïn Tallout, Bassin de la Tafna ; Miocène supérieur, Foraminifères, Biostratigraphie

## ملخص

تقع منطقة عين تالوت في شمال غرب الجزائر، وتتميز بسلسلة رسوبية ميوسينية غنية بالأحياء الدقيقة البحرية. تتناول هذه الدراسة التحليل الميكروفونولوجي (الحفريات الدقيقة) للمنخربات المستخرجة من 41 عينة جُمعت من القاعدة إلى القمة على طول المقطع المدروس من مختلف المستويات المارنية، وذلك بهدف تحديد العمر الجيولوجي للرواسب الرسوبية وإجراء جرد أتاح التحاليل الميكروبيالونولوجية المنجزة في المختبر التعرف على 69 نوعاً من .شامل للمنخربات القاعية والعوالية.

*Globorotalia mediterranea* المنخربات القاعية والعوالية، من بينها 8 أنواع ذات تصنيف مفتوح. ويُعد وجود الأنواع و *Neogloboquadrina acostaensis* و *Neogloboquadrina dutertrei* السلسلة بإسناد سمح مهمًا، بيوستراتيغرافيا مؤشراً وتسهم نتائج هذه الدراسة في تحسين المعرفة بالاستراتيغرافيا الخاصة بالميسين في حوض تافنة، المدروسة إلى الميسين العلوي بمنطقة عين تالوت، كما تفتح آفاقاً لإجراء دراسات مستقبلية واكتشافات جديدة من شأنها إثراء معارفنا حول التطور الجيولوجي للمنطقة .

**الكلمات المفتاحية :** عين تالوت، حوض تافنة، الميسين العلوي، المنخربات، البيوستراتيغرافيا.

## Abstract

The Aïn Tallout region, located in northwestern Algeria, is characterized by a Miocene sedimentary succession rich in marine microfauna. This study focuses on the microfaunal analysis of foraminifera recovered from 41 samples collected from the base to the top of the studied section within different marly levels. The main objectives were to determine the age of the sedimentary deposits and to establish a comprehensive inventory of both benthic and planktonic foraminiferal assemblages.

Micropaleontological analyses carried out in the laboratory led to the identification of 69 species of benthic and planktonic foraminifera, including 8 taxa left in open nomenclature. Among these species, the occurrence of *Neogloboquadrina acostaensis*, *Neogloboquadrina dutertrei* and *Globorotalia mediterranea* represents an important biostratigraphic marker, allowing the studied succession to be assigned to the Upper Miocene.

The results of this study contribute to a better understanding of the Miocene stratigraphy of the Tafna Basin in the Aïn Tallout area and provide a basis for future investigations and potential discoveries that may further refine our knowledge of the geological evolution of the region.

**Keywords:** Aïn Tallout, Tafna Basin, Upper Miocene, Foraminifera, Biostratigraphy.