



HAL
open science

Le Paléocène en Tunisie septentrionale et centro-orientale: systématique et biostratigraphie des Foraminifères et environnements de dépôt.

Narjess Karoui-Yaakoub

► **To cite this version:**

Narjess Karoui-Yaakoub. Le Paléocène en Tunisie septentrionale et centro-orientale: systématique et biostratigraphie des Foraminifères et environnements de dépôt.. Stratigraphie. Université de Tunis II, 1999. Français. NNT: . tel-03215378

HAL Id: tel-03215378

<https://theses.hal.science/tel-03215378>

Submitted on 3 May 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THESE
DE DOCTORAT

Présentée à

L'UNIVERSITE DE TUNIS II
FACULTE DES SCIENCES DE TUNIS

Par :

Narjess EL KAROUI-YAAKOUB

Pour obtenir le grade de :
DOCTEUR EN GEOLOGIE

**LE PALEOCENE EN TUNISIE SEPTENTRIONALE ET CENTRO-
ORIENTALE : SYSTEMATIQUE,
BIOSTRATIGRAPHIE DES FORAMINIFERES
ET ENVIRONNEMENTS DE DEPOT.**

Soutenu le 9 Février 1999

Après avis de:

| | | |
|-----|---------------------------|------------|
| Mme | Saloua GARGOURI-RAZGALLAH | Rapporteur |
| Mr | Mohamed El Hédi NEGRA | Rapporteur |

Devant le jury D'examen:

| | | |
|-----|----------------------------|--------------------|
| Mr | Habib BELAYOUNI | Président |
| Mme | Dalila ZAGHBIB-TURKI | Directeur de Thèse |
| Mme | Saloua GARGOURI-RAZGALLAH | Examineur |
| Mr | Mohamed El Hédi NEGRA | Examineur |
| Mr | Mohamed El Hédi BEN ISMAÏL | Examineur |
| Mme | Rakia SAÏD-BENZARTI | Invitée |

A la mémoire de mon père

Tu es parti, très loin, sans attendre le jour de la soutenance de ma thèse, à ce moment j'ai senti toutes les douleurs du monde. Je te dédie ce mémoire et j'espère que j'ai pu satisfaire ton âme avec l'achèvement de ce travail et que Dieu miséricordieux te fait profiter de son paradis.

AVANT PROPOS

C'est pour moi un agréable devoir de remercier ceux qui directement ou indirectement, ont rendu possible la réalisation de ce mémoire.

Ma première gratitude, je l'exprime à Madame Dalila ZAGHBIB-TURKI Professeur à la Faculté des Sciences de Tunis et directeur de mes travaux de recherches, de m'avoir donné l'opportunité d'étudier un sujet que j'ai eu bien du plaisir à traiter ; c'est elle qui m'a fait découvrir le monde merveilleux des foraminifères et m'a initiée à leur détermination. Elle a accordée beaucoup de temps, à moi et à mes recherches, elle m'a donnée la liberté de travailler et de résoudre les problèmes de recherches, à chaque fois que je découvre quelque chose, elle m'encourage. Elle vérifie et revérifie mes déterminations, lit et critique mes résultats et mes conclusions. Son esprit critique et ses larges connaissances paléocéologiques m'ont aidée à mettre en forme les résultats et c'est à ses corrections nombreuses que je dois l'édification finale de mon manuscrit. Je suis très reconnaissante à son encouragement, ses conseils et à son soutien durant toutes mes années de recherches . Je la remercie profondément pour toutes ses qualités humaines et scientifiques.

Mes remerciements les plus sincères vont également à Monsieur Habib BELAYOUNI, Professeur à la Faculté des Sciences de Tunis qui a bien voulu présider ce jury et qui m'a fait profiter de ses vastes connaissances en Géochimie organique. L'analyse de la matière organique des niveaux du passage Crétacé-Tertiaire a été effectuée grâce à sa collaboration. Je lui suis gré de tout l'intérêt qu'il a bien voulu y apporter à ce travail.

Madame Saloua RAZGALLAH-GARGOURI, Professeur à la Faculté des Sciences de Tunis et désignée rapporteur par la commission des Thèses. Au cours de notre entretien, elle m'a transmis ses critiques minutieuses et ses conseils . Je la remercie vivement.

J'exprime mes grands remerciements à Monsieur Mohamed Hédi NEGRA, Maître de conférence à la Faculté des Sciences de Bizerte, désigné deuxième rapporteur de ma thèse. Je le remercie pour tous ses encouragements et les conseils qui m'ont été bénéfiques.

Je remercie également Madame Rakia SAID-BENZARTI, Chef de service de biostratigraphie à la S.E.R.E.P.T. qui est intervenue dans la précision du sujet de ma thèse en me proposant la coupe d'Ellès et en m'accompagnant sur le terrain pour me montrer le secteur de cette coupe. Elle m'a accueillie, en 1993, dans son laboratoire en tant que stagiaire pour l'étude du Paléocène de certains forages où j'ai pu profiter de la collection de référence et de la riche documentation mise à ma disposition. Elle m'a toujours considérée comme une amie. Aujourd'hui, je suis très honorée qu'elle soit l'un des membres de mon jury de thèse.

C'est avec un grand plaisir que j'adresse mes remerciements à Monsieur Mohamed Hédi BEN ISMAIL, Professeur à la Faculté des Sciences de Tunis d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse.

J'exprime ma reconnaissance à Madame Gerta KELLER, Professeur à l'Université des Sciences géologiques et géophysiques à Princeton (New Jersey) de m'avoir accueillie dans son laboratoire de biostratigraphie, en 1995, durant mon stage et d'avoir vérifié mes déterminations des espèces de foraminifères.

Je remercie vivement Monsieur Mohamed Moncef TURKI, Professeur à la Faculté des Sciences de Tunis et Directeur de Département de Géologie, de m'avoir intégrée dans l'équipe du projet de cartographie dont il est responsable, élaboré entre la F.S.T. et l'O.N.M. afin que je puisse contribuer dans la précision chronostratigraphique des affleurements de la formation El Haria des secteurs de Bargou, de Nadour-Aïn Jelloula et d'Enfida. Je lui suis très reconnaissante pour ses conseils constructifs et tous ses encouragements.

L'analyse géochimique du matériel à Ir, a été effectué au laboratoire de Géochimie de l'INRST grâce à la collaboration de Monsieur le Professeur Abdel Kerim CHAREF à qui j'adresse mes vifs remerciements.

Je tiens également à exprimer mes remerciements à Messieurs Robert ROCCHIA et Eric ROBIN du laboratoire des faibles radioactivités de Gif sur Yvette qui ont effectué avec grand intérêt et joie les analyses des échantillons à Ir et à cristaux de spinelles du passage Crétacé-Tertiaire des coupes d'Ellès et d'Oued El Melah.

Je remercie vivement Monsieur le Professeur Zouheir FAKHFAKH, responsable du laboratoire du microscopie électronique à balayage (MEB) à la Faculté des Sciences de Sfax, de m'avoir accueillie dans son laboratoire et de m'avoir autorisée d'effectuer certaines analyses morphologiques et microstructurales de certaines espèces de foraminifères. Lui même avec la contribution de Madame Olfa HCHICHA, m'ont initiée à manipuler le MEB.

Je remercie le Professeur Monsieur Maurice RENARD, directeur du département de Géologie Sédimentaire de l'Université Pierre et Marie Curie de Paris VI de nous avoir accordée des séances de MEB. Je remercie également Monsieur BLANC qui a consacré le temps nécessaire pour la réalisation des photos de MEB.

Je remercie vivement Monsieur le Professeur Mohamed FEKIH de m'avoir acceptée dans le laboratoire de Paléontologie et Paléoécologie dès mes premières années de Thèse, quand il était coresponsable avec Madame ZAGHBIB-TURKI de ce laboratoire.

Je remercie Madame Kmar BEN ISMAIL-LATTRACHE, Maître Assistante et membre de l'équipe du laboratoire de paléontologie et paléoécologie, pour ses conseils et ses encouragements incessants.

J'adresse également mes remerciements à tous mes Professeurs du département de Géologie de la Faculté des Sciences de Tunis qui m'ont enseignée la Géologie.

Je suis profondément reconnaissante au personnel de l'E.T.A.P et particulièrement à Monsieur le Professeur Ali M'RABET de m'avoir soutenue et encouragée pour effectuer mon stage aux Eats Unis d'Amerique à l'Université de Princeton.

Je remercie Messieurs F. ZARGOUNI et M. BEL HAJ ALI Directeurs successifs du Service Géologique de l'O.N.M. qui m'ont aidée en me fournissant la voiture et l'hébergement au cours de mes missions de terrain. Ainsi que les ingénieurs géologues et particulièrement Madame Anne Louise MAAMOURI pour ses conseils et ses encouragements.

Mes remerciements vont également à Monsieur Aderrahmen TRIGUI Ingénieur à la SEREPT, pour ses conseils et ses encouragements durant mon stage à la SEREPT.

Je remercie également Mademoiselle Raja CHAIRI, chercheur au laboratoire de Géochimie organique d'avoir contribué à l'analyse de la matière organique des échantillons du passage K/T.

Je tiens à remercier également les chercheurs au laboratoire de Géologie à Princeton, je cite particulièrement LU. G, N. Ortiz, G. Lopez et Li., pour leur gentillesse, leur aide et leur discussions fructueuses .

J'adresse mes remerciements les plus chaleureux à Moncef FERCHICHI et Faïçal BEN ABDELADHIM, Techniciens du laboratoire de biostratigraphie à la SEREPT, pour leur aide, leur sympathie et leur serviabilité.

Je remercie chaleureusement Monsieur Sfar Falfoul, Maître -Assistant à l'INAT, de m'avoir accompagné sur le terrain et de m'avoir montré certaines coupes intéressantes.

Je remercie vivement mes amis de terrains, Abdessalem RAMI, Abderrahmen OUAHCHI, Mohamed SAADI et Hmidou EL OUARDI.

Je remercie aussi tout le personnel de Géologie et particulièrement mes amies Hajer et Arbia, Madame Gaffari, Monsieur Ben Rejeb.

Je tiens également à remercier tout le personnel de géologie et tous les chauffeurs de la FST et de l'ONM.

Mon amical souvenir va vers tous les habitants des secteurs étudiés, je n'oublierai jamais le dévouement avec lequel ils m'ont tous servi.

Enfin , je dédie ce mémoire à mes parents à qui je dois ma réussite dès mon enfance. L'immense dette, que je leur dois, est d'autant plus lourde que je n'ai pu être à leur côtés quand peut être, ils en avaient besoin.

Je n'oublierai jamais l'amour, l'aide et le soutien moral et matériel de mon mari Houcine, qui m'ont beaucoup facilité la tâche pour accomplir ma thèse. Tu es intervenu minutieusement dans chaque partie de ce manuscrit, tu as partagé avec moi mes jours et mes nuits de travail, par ton calme et ta patience, tu t'es occupé de nos deux filles sans lassitude. Je remercie Dieu de t'avoir connu.

Mes deux filles Agnès et Sahar, sont nées au cours de mes trois dernières années de Thèse, elles m'ont ajoutée beaucoup de joie et de bonheur à ma vie intense. Je leur dédie également ce mémoire et j'espère qu'elles me pardonneraient les quelques moments de négligence que j'ai porté à leur égard.

Enfin à toute ma famille, à mes soeurs Sihem et Latifa, à tous mes amis et proches.

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

| | |
|--|----|
| I – HISTORIQUE | 1 |
| II- OBJECTIF DU TRAVAIL | 15 |
| II-1- Sur le plan stratigraphique..... | 15 |
| II- 1- Sur le plan micropaléontologique..... | 16 |
| II-2- Sur le plan biostratigraphique..... | 16 |
| III- METHODOLOGIE | 16 |

DEUXIEME PARTIE

ETUDE STRATIGRAPHIQUE DES SERIES PALEOCENES

| | |
|---|----|
| INTRODUCTION | 19 |
| I- COUPE D'ELLES | 19 |
| A/ localisation géographique et cadre géologique | 19 |
| B/ Description des faciès..... | 21 |
| 1- Intervalle E I (échantillons E38-E58) | 21 |
| 2- Intervalle E II (échantillons E59-Ee70) | 23 |
| 3- Intervalle E III (échantillons Ee71- Ee81) | 28 |
| 4- Intervalle E IV (échantillons Ee82-Ee96) | 31 |
| 5- Intervalle EV (échantillons Ee97-Ee121) | 31 |
| 6- Intervalle EVI (échantillons Ee122-Ee126) | 33 |
| a- Intervalle VII (échantillons Ee127-Ee154) | 33 |
| C/ Attribution chronostratigraphique..... | 41 |
| II- COUPE DAR EL OUSSIF (D.O.S) | 42 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique. | 42 |
| B- Description des faciès..... | 42 |
| 1- Intervalle DOSI (échantillon DOS1 à DOS 20) | 42 |
| 2- Intervalle DOS II (échantillon DOS 21 à 24) | 44 |
| 3- Intervalle DOS III (échantillon DOS 25 à DOS 37) | 44 |
| 4. Intervalle DOS IV (échantillon DOS 38 à DOS 78..... | 47 |
| C- Attribution chronostratigraphique | 50 |
| III- COUPE D'OUED SEJJA | 51 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique..... | 51 |

| | |
|---|-----------|
| B- Description des faciès..... | 51 |
| 1- Intervalle OSI (échantillons OSI à OS15) | 51 |
| 2- Intervalle OSII (échantillons OS 16 à OS 30) | 51 |
| 3- Intervalle OS III (échantillons OS 13 à OS 62) | 53 |
| A- Attribution chronostratigraphique..... | 55 |
| IV- COUPE OUED DRIJA | 56 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 56 |
| B- Description des faciès..... | 56 |
| 1- Intervalle DI (échantillons D1 à D14) | 56 |
| 2- Intervalle DII (échantillons D15 à D 31) | 58 |
| A- Attribution chronostratigraphique | 61 |
| V- COUPE D'OUED EL ACHOUCHA | 61 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 61 |
| B- Description des faciès..... | 61 |
| 1- Intervalle Oach. I. (échantillons Oach.31 à Oach.29) | 61 |
| 2- Intervalle OSII (échantillons Oach.28 à Oach.15) | 63 |
| 3- Intervalle OSIII (échantillons Oach. 14 à Oach. 1)..... | 66 |
| A- Attribution chronostratigraphique | 67 |
| VI- COUPE OUED EL KHARROUB | 67 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 67 |
| B- Description des faciès..... | 67 |
| 1- Intervalle Kh I (échantillons Kh1 à Kh9) | 67 |
| 2- Intervalle Kh II (échantillon Kh 10 à Kh 19) | 69 |
| A- Attribution chronostratigraphique | 72 |
| VII- COUPE AIN EL FOUAR | 73 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 73 |
| B- Description des faciès..... | 73 |
| 1- Unité AFI (échantillon AF1 à AF10) | 73 |
| 2- Intervalle AFII (échantillon AF 11 à AF 29) | 75 |
| 3- Intervalle AF III (échantillon AF30 à AF 67) | 77 |
| A- Attribution chronostratigraphique | 79 |
| VIII- COUPE DE JEBEL NASSIR | 80 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 80 |
| B- Description des faciès..... | 80 |
| 1- Intervalle Na I (échantillon Na 1 à Na 8) | 80 |
| 2- Intervalle Na II (échantillon Na 9 à Na 13) | 81 |

| | |
|---|------------|
| 3- Intervalle Na III (échantillon Na 14 à Na 18) | 81 |
| 4- Intervalle Na IV (échantillon Na19 à Na 32) | 83 |
| 5- Intervalle Na V (échantillon Na 32 à Na 35) | 86 |
| 6- Intervalle Na VI (échantillon Na 36 à Na 52) | 87 |
| A- Attribution chronostratigraphique | 89 |
| IX- COUPE JEBEL EL GARCI | 89 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 89 |
| B- Description des faciès..... | 91 |
| 1- Intervalle G I (G35 à G 29) | 91 |
| 2- Intervalle G II (G28 à G 23) | 93 |
| 3- Intervalle G III (G23' à G3) | 93 |
| 4- Intervalle G IV (G3 à G1) | 98 |
| A- Attribution chronostratigraphique | 98 |
| X- COUPE KEF ETTIR | 99 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 99 |
| B- Description des faciès..... | 99 |
| 1- Intervalle KT I (échantillon KT 1 à KT16) | 99 |
| 2- Intervalle KT II (échantillon KT17- KT 31) | 101 |
| A- Attribution chronostratigraphique | 104 |
| XI-COUPE DE L'OUED EL MELAH | 105 |
| A- Localisation géographique et cadre géologique | 105 |
| B- Description des faciès..... | 105 |
| 1- Intervalle EMI (Echantillons Em 47-48) | 105 |
| 2- Intervalle EM II (Echantillons Em 53-57/ Em 235-240) | 107 |
| 3- Intervalle EM III (Echantillons Em250- Em630) | 109 |
| 4- Intervalle EM IV (Echantillons Em 640 – Em890) | 110 |
| C/ Attribution chronostratigraphique | 110 |
| CONCLUSION | 110 |

TROISIEME PARTIE

ETUDE MICROPALÉONTOLOGIQUE

PREMIER CHAPITRE:

BIOZONATION

| | |
|--|-----|
| I- Biozone à <i>Abathomphalus mayaroensis</i> (Bolli) du Maastrichtien supérieur..... | 113 |
| 1- Zone à <i>Globoconusa comusa</i> CHALILOV = po | 116 |
| 2- Zone à <i>Parvularugoglobigerina eugubina</i> (Luterbacher et premoli-Silva) = p1a..... | 118 |
| 3- Zone à <i>Subbotina pseudobulloides</i> = p1b | 120 |

| | |
|--|-----|
| 4- Zone à <i>Turborotalia trinidadensis</i> = p1c..... | 122 |
| 5- Zone à <i>Turoborotalia uncinata</i> = P2..... | 122 |
| 6- Zone à <i>Morozovella angulata</i> = P3a | 123 |
| 7- Zone à <i>Igorina pusilla</i> = P3b | 124 |
| 8- Zone à <i>Morozovella velascoensis</i> = P4 | 127 |
| 9- Zone à <i>Morozovella edgari</i> = P5 | 128 |
| 10- Zone à <i>Morozovella Subbotinae</i> = P6..... | 129 |
| CONCLUSION | 129 |

DEUXIEME CHAPITRE
ETUDE SYSTEMATIQUE

| | |
|---|-----|
| INTRODUCTION | 131 |
| A- Foraminifères planctoniques | 132 |
| Sous ordre : <i>Globigerinina</i> DELAGE et HEROUAD, 1896 | 132 |
| Famille : <i>Heterohelicidae</i> CUSHMAN 1927 | |
| Sous famille : <i>Guembeliriinae</i> MONTANARO GALLITELLI, 1957 | |
| Genre : <i>Guembelitria</i> CUSHMAN, 1933 | |
| Espèce : <i>Guembelitria cretacea</i> CUSHMAN, 1933 | |
| Espèce : <i>Guembelitria trifolia</i> (MOROZOVA),1961 | 134 |
| Espèce : <i>Guembelitroides higginsii</i> (BOLLI), 1957 | 135 |
| Genre : <i>Woodringina</i> LEOBLICH et TAPPAN | 136 |
| Espèce : <i>Woodringina claytonensis</i> LEOBLICH et TAPPAN | 137 |
| Espèce : <i>Woodringina hornerstownensis</i> OLSSON | 137 |
| Sous famille : <i>Heterohelicinae</i> CUSHMAN, 1927..... | 138 |
| Genre : <i>Chiloguembelina</i> LOEBLICH et TAPPAN, 1956 | |
| Espèce : <i>Chiloguembelina crinita</i> (GLAESSNER),1937..... | 139 |
| Espèce : <i>Chiloguembelina midwayensis</i> (CUSHMAN),1940 | 140 |
| Espèce : <i>Chiloguembelina morsei</i> (KLINE), 1943 | 141 |
| Espèce : <i>Chiloguembelina taurica</i> MOROZOVA, 1961 | 143 |
| Espèce : <i>Chiloguembelina wilcoxensis</i> (CUSHMAN AND PONTON),1932 | 144 |
| Famille : <i>Heterochelicidae</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Sous famille : <i>Heterohelicinae</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Genre : <i>Pseudotextularia</i> RZEHAK, 1891 | 145 |
| Espèce : <i>Pseudotextularia elegans</i> (RZEHARK), 1891 | |
| Espèce : <i>Pseudotextularia intermedia</i> de KELAZ, 1953 | 146 |
| Espèce : <i>Pseudotextularia nuttali</i> (VOORWIJK), 1937 | 148 |
| Genre : <i>Racemiguembelina</i> MONTANARO GALLITELLI, 1957 | 149 |

| | |
|---|-----|
| Espèce : <i>Racemiguembelina Fructiosa</i> (EGGER), 1899 | |
| Famille : <i>Globotruncanidae</i> BROTZEN, 1942 | 151 |
| Genre : <i>Abathomphalus</i> BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957 | |
| Espèce : <i>Abathomphalus mayaroensis</i> (BOLLI), 1951 | |
| Famille : <i>Rugoglobigerinidae</i> SUBBOTINA, 1959 | |
| Genre : <i>Plummerita</i> BRÖNNIMANN, 1952 | 154 |
| Espèce : <i>Plummerita hantkeninoides</i> (BRÖNNIMANN), 1952 | |
| Famille : <i>Hantkeninidae</i> CUSHMAN, 1927 | 156 |
| Sous famille : <i>Hastigerininae</i> BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957 | |
| Genre : <i>Globanomalina</i> HAQUE, 1956 | |
| Espèce : <i>Globanomalina</i> sp. | |
| Super famille : <i>Globorotaliacea</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Famille : <i>Truncorotaloididae</i> LOEBLICH et TAPPAN, 1961 | 157 |
| Genre : <i>Morozovella</i> MCGOWRAN, 1968 | |
| Espèce type : <i>Pulvinulina velascoensis</i> CUSHMAN, 1925 | |
| Espèce : <i>Morozovella acuta</i> (TOULMIN), 1941 | |
| Espèce : <i>Morozovella aequa</i> (CUSHMAN et MENZI), 1942 | 159 |
| Espèce : <i>Morozovella angulata</i> (WHITE), 1928 | 160 |
| Espèce : <i>Morozovella apenthesma</i> (LOEBLICH et TAPPAN), 1957 | 162 |
| Espèce : <i>Morozovella aragoensis</i> (NUTALL), 1930..... | 163 |
| Espèce : <i>Morozovella edgari</i> (PREMOLI SILVA et BOLLI), 1973 | 165 |
| Espèce : <i>Morozovella gracilis</i> (BOLLI), 1957 | 166 |
| Espèce : <i>Morozovella marginodentata</i> (SUBBOTINA), 1953 | 168 |
| Espèce : <i>Morozovella occlusa</i> (LOEBLICH et TAPPAN), 1957 | 169 |
| Espèce : <i>Morozovella quetra</i> (BOLLI), 1957 | 171 |
| Espèce : <i>Morozovella subbotinae</i> (MOROZOVA), 1939 | 172 |
| Espèce : <i>Morozovella velascoensis</i> (CUSHMAN), 1925 | 174 |
| Genre : <i>Turborotalia</i> CUSHMAN et BERMUDEZ, 1949 | 176 |
| Espèce : <i>Turborotalia inconstans</i> (SUBBOTINA), 1953. | |
| Espèce : <i>Turborotalia trinidadensis</i> (BOLLI), 1957 | 178 |
| Espèce : <i>Turborotalia uncinata</i> (BOLLI), 1957 | 179 |
| Genre : <i>Planorotalites</i> MOROZOVA, 1957 | 181 |
| Espèce type : <i>Globorotalia pseudoscitula</i> GLAESSNER, 1937 | |
| Espèces : <i>Planorotalites chapmani</i> (PARR), 1938 | |
| Espèce : <i>Planorotalites compressus</i> (PLUMMER), 1927 | 183 |
| Espèce : <i>Planorotalites pseudomenardii</i> (BOLLI), 1957 | 184 |

| | |
|--|-----|
| Espèce : <i>Planorotalites pseudoscitula</i> (OLAESSNER), 1937 | 186 |
| Espèces : <i>Planorotalites troelseni</i> (LOEBLICH et TAPPAN) | 187 |
| Famille : <i>Globorotaliidae</i> , CUSHMAN, 1927 | 189 |
| Genre : <i>Igorina</i> DAVIDZON, 1976 | |
| Espèce type : <i>Globorotalia tadjikistanensis</i> N.K. BYKOVA, 1953 | |
| Espèce : <i>Igorina convexa</i> (SUBBOTINA), 1953 | |
| Espèce type : <i>Igorina pusilla</i> (BOLLI), 1957 | 190 |
| Super famille : <i>Hantkeninicea</i> CUSHMAN, 1927..... | 192 |
| Famille : <i>Globanomalinidae</i> LOEBLICH et TAPPAN, 1984 | |
| Genre : <i>Pseudohastegerina</i> BANNER et BLOW, 1959 | |
| Espèce Type : <i>Nonion micrus</i> COLE, 1927 | |
| Espèce : <i>Pseudohastegerina pseudochapmani</i> (GOHRBANDT), 1967 | |
| Espèce : <i>Pseudohastegerina wilcoxensis</i> (CUSHMAN et PONTON), 1932 | 194 |
| Super- famille : <i>Globigerinacea</i> CARPENTER, PARKER et JONES, 1862..... | 195 |
| Famille : <i>Globigerinidae</i> CARPENTER , PARKER et JONES, 1862 | |
| Sous famille : <i>Globigerininae</i> CARPENTER, PARKER et JONES, 1962. | |
| Genre : <i>Globigerina</i> D'ORBIGNY, 1826 | |
| Espèce : <i>Globigerina aquiensis</i> LOEBLICH AND TAPPAN. | |
| Espèce : <i>Globigerina pentagona</i> MOROZOVA, 1961 | 197 |
| Espèce : <i>Globigerina Taurica</i> , MOROZOVA, 1961 | 198 |
| Famille : <i>Eoglobigerinidae</i> BLOW, 1979..... | 199 |
| Genre : <i>Eoglobigerina</i> MOROZOVA, 1959 | |
| Espèce : <i>Eoglobigerina moskivini</i> (SHUSTSKAYA) 1953 | |
| Espèce type : <i>Globigerina (Eoglobigerina) eobulloides</i> MOROZOVA 1959. | |
| Espèce : <i>Eoglobigerina edita</i> (SUBBOTINA), 1953..... | 200 |
| Espèce : <i>Eoglobigerina fringa</i> (SUBBOTINA), 1950..... | 201 |
| Genre : <i>Globoconusa</i> CHALILOV, 1956..... | 201 |
| Espèce : <i>Globoconusa conusa</i> CHALILOV, 1956..... | 203 |
| Espèce : <i>Globoconusa daubjergensis</i> (BRONNIMANN), 1952 | 204 |
| Genre : <i>Parvularugohlobigerina</i> HOFKER 1978 | 207 |
| Espèce : <i>Parvularugohlobigerina eugubina</i> LUTERBACHER et PREMOLI SILVA, 1961 | |
| Famille : <i>Catapsydracidae</i> BOLLI, LOEBLICH, et TAPPAN, 1957 | 209 |
| Genre : <i>Subbotina</i> BROTZEN et POZARYSKA, 1961 | |
| Espèce type : <i>Globigerina triloculinoides</i> PLUMMER, 1927 | |
| Espèce : <i>Subbotina inaequispira</i> SUBBOTINA, 1953 | |

| | |
|--|------------|
| Espèce : <i>Subbotina linaperta</i> (FINLAY), 1939 | 210 |
| Espèce : <i>Subbotina pseudobulloides</i> (PLUMMER), 1927 | 213 |
| Espèce : <i>Subbotina spiralis</i> (BOLLI), 1957 | 215 |
| Espèce : <i>Subbotina triangularis</i> (WHITE), 1928 | 217 |
| Espèce : <i>Subbotina triloculinoïdes</i> (PLUMMER), 1927 | 218 |
| Espèce : <i>Subbotina varianta</i> (SUBBOTINA), 1957 | 220 |
| Espèce : <i>Subbotina velascoensis</i> (CUSHMAN), 1925 | 222 |
| Genre : <i>Acarinina</i> SUBBOTINA, 1953..... | 224 |
| Espèce type : <i>Acarinina</i> SUBBOTINA 1953- <i>Globigerina nidita</i> L.T. MARTIN, 1943 | |
| Espèce : <i>Acarinina esnaensis</i> (LEROY), 1953 | |
| Espèce : <i>Acarinina mckannai</i> (WHITE), 1928..... | 226 |
| Espèce : <i>Acarinina nicoli</i> (MARTIN), 1943 | 228 |
| Espèce : <i>Acarinina nitida</i> (MARTIN), 1943 | 229 |
| Espèce : <i>Acarinina pseudotopilensis</i> (SUBBOTINA), 1953..... | 230 |
| Espèce : <i>Acarinina soldadensis</i> BRONIMMANN, 1952..... | 231 |
| Espèce : <i>Acarinina triplex</i> SUBBOTINA, 1953..... | 233 |
| Espèce : <i>Acarinina wilcoxensis</i> (CUSHMAN et PONTON),1932..... | 234 |
| B/ FORAMINIFERES BENTHIQUES | 235 |
| Famille : <i>Textulariidae</i> EHRENBERG, 1838 | |
| Sous famille : <i>Spirolectammina</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Genre : <i>Spirolectammina</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Espèce : <i>Spirolectammina dentata</i> (ALIH), 1870 | |
| Famille : <i>Ataxophragmiidae</i> SCHWAGER, 1877..... | 236 |
| Sous famille : <i>Globotextularinae</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Genre : <i>Dorothia</i> PLUMMER, 1931. | |
| Espèce : <i>Dorothia bulleta</i> (CARSEY), 1926 | |
| Espèce : <i>Dorothia oxycona</i> (REUS), 1860 | 237 |
| Genre : <i>Tritaxia</i> REUSS, 1860 | 239 |
| Espèce : <i>Tritaxia midwayensis</i> (CUSHMAN 1936) | |
| Super famille : <i>Nodosariacea</i> EHRENBERG, 1838 | 240 |
| Famille : <i>Nodosariidae</i> EHRENBERG 1838 | |
| Sous famille : <i>Nodosariinae</i> EHRENBERG 1838 | |
| Genre : <i>Nodosaria</i> LAMARCK, 1812. | |
| Espèces : <i>Nodosaria affinis</i> D'ORBIGNY | |
| Sous famille : <i>Frondicularia de France</i> D'ORBIGNY, 1826 | 241 |
| Espèce : <i>Frondicularia phosphatica</i> RUSSO, 1934. | |

| | |
|--|-----|
| Sous famille : <i>Lenticulininae</i> CHAPMAN, PARR et COLLINS, 1934..... | 242 |
| Genre : <i>Lenticulina</i> LAMARK, 1804 | |
| Espèce : <i>Lenticulina pseudomammilligera</i> (PLUMMER), 1927 | |
| Famille : <i>Bolivinoidea</i> LEOBLICH ET TAPPAN, 1984 | 243 |
| Genre : <i>Bolivinoidea</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Espèce type : <i>Bolivinoidea</i> DRACO, (MARSSON)1878. | |
| Genre : <i>Loxostomoides</i> REISS 1957..... | 245 |
| Espèce : <i>Loxostomoides applinae</i> (PLUMMER) 1927 | |
| Famille : <i>Eouvigerinidae</i> CUSHMAN, 1927..... | 247 |
| Genre : <i>Stilostomella</i> GUPPY, 1843. | |
| Espèce : <i>Stilostomella midwayensis</i> (CUSHMAN et TODD) 1946 | |
| Famille : <i>Buliminidae</i> JONES 1875..... | 248 |
| Sous famille : <i>Buliminidae</i> JONES 1875. | |
| Genre : <i>Bulimina</i> D'ORBIGNY 1826 | |
| Espèce : <i>Bulimina asperoaculeata</i> BROTZEN, 1948 | |
| Espèce : <i>Bulimina midwayensis</i> CUHMAN et PARKER, 1936 | 249 |
| Espèce : <i>Bulimina paleocenica</i> , BROTZEN, 1948..... | 251 |
| Espèce : <i>Bulimina quadrata</i> PLUMMER 1927..... | 252 |
| Famille : <i>Nonionidae</i> SCHULTZE, 1854 | 253 |
| Genre : <i>Quadrinmorphina</i> FINLAY, 1939 | |
| Espèce : <i>Quadrinmorphina allomorphinoides</i> (REUSS), 1860 | |
| Famille : <i>Alabaminidae</i> HOFKER 1951..... | 254 |
| Genre : <i>Alabamina</i> TOULMIN 1941 | |
| Espèce : <i>Alabamina midwayensis</i> BROTZEN 1948. | |
| Famille : <i>Gavelinellidae</i> HOFKER, 1956..... | 256 |
| Sous famille : <i>Gyroidinoidinae</i> SAIDOVA, 1981. | |
| Genre : <i>Gyroidinoides</i> BROTZEN, 1942. | |
| Espèce : <i>Gynoidinoides umbilicatus</i> (D'ORBIGNY), 1840 | |
| Famille : <i>Osangulariidae</i> LEOBLICH et TAPPAN, 1964..... | 257 |
| Genre : <i>Osangularia</i> BROTZEN, 1948. | |
| Espèce : <i>Osangularia plummerae</i> BROTZEN,1948 | |
| Famille : <i>Anomalinidae</i> CUSHMAN, 1927..... | 258 |
| Sous famille : <i>Anomalininae</i> CUSHMAN, 1927 | |
| Genre : <i>Anomalinoides</i> BROTZEN, 1942 | |
| Espèce : <i>Anomlalinoides acuta</i> (PLUMMER), 1927. | |
| Genre : <i>Angulogavelinella</i> HOFKER, 1957..... | 260 |

| | |
|---|-----|
| Espèce : <i>Anomalinoides acuta</i> (PLUMMER), 1927. | |
| Genre : <i>Angulogavelinella</i> HOFKER, 1957..... | 260 |
| Espèce : <i>Angulogavelinella avnimelechi</i> (REUSS), 1952 | |
| Genre : <i>Cibicidoides</i> THALMANN, 1939..... | 262 |
| Espèce : <i>Cibicidoides alleni</i> (PLUMMER), 1927 | |
| Espèce : <i>Cibicidoides praecursorius</i> (SCHWAGER), 1883 | 263 |
| Espèce : <i>Cibicidoides succedens</i> (BROTZEN), 1948 | 264 |
| Espèce : <i>Cibicidoides susanaensis</i> (BROWMING), 1959 | 266 |
| Famille : <i>Coleitidae</i> LOEBLICH ET TAPPAN, 1984 | 267 |
| Genre : <i>Coleites</i> PLUMMER, 1934 | |
| Espèce : <i>Coleites reticulosus</i> (PLUMMER), 1927 | |
| Genre : <i>Gavelinella</i> BROTZEN, 1942 | 268 |
| Espèce : <i>Gavelinella danica</i> (BROTZEN), 1940 | |

QUATRIEME PARTIE

ENVIRONNEMENTS DE DEPOT

| | |
|---|----------------|
| I/ INTRODUCTION..... | 271 |
| II/ CARACTERISATION DE L'EVENEMENT GLOBAL DE LA LIMITE | |
| CRETACE-TERTIAIRE (K/T) | 272 |
| A CARACTERES BIOSEDIMENTAIRES..... | 272 |
| B-COMPORTEMENTS DES FORAMINIFERES BENTHIQUES | 273 |
| C- COMPORTEMENTS DES FORAMINIFERES PLANCTONIQUES | 276 |
| D- CARACTERES GEOCHIMIQUES..... | 282 |
| E- LE PALEOCENE ET SES RELATIONS AVEC LES DEPOTS | |
| SOUS-JACENTS..... | 289 |
| F- LES SCENARIOS DE L'EVENEMENT DU PASSAGE | |
| CRETACE-TERTIAIRE..... | 294 |
| III/ LE PALEOCENE..... | 295 |
| IV/ LE PASSAGE PALEOCENE-EOCENE (P/E)..... | 296 |
| A- COMPORTEMENTS DES FORAMINIFERES BENTHIQUES | 273 |
| B- COMPORTEMENTS DES FORAMINIFERES PLANCTONIQUES | 276 |
| CONCLUSION GENERALE..... | 315 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 323-357 |
| PLANCHES (HORS TEXTE)..... | 1 -11 |

**PREMIERE
PARTIE
GENERALITES**

GENERALITES

I Historique :

Le Paléocène est représenté par une entité lithologique essentiellement argileuse à quelques intercalations calcaires à la base. Il se termine par des couches glauconieuses et phosphatées.

Cette entité a pris le nom de «marnes de transition par J.Flandrin (1948) puis de «série dano-montienne par G.Castany (1951). Elle correspond également à la partie supérieure de la formation El Haria définie par Burollet (1956). Cette série argileuse débutant dans le Maastrichtien moyen à supérieur, repose sur les calcaires de la formation Abiod (Burollet, 1956 d'âge campano-maastrichtien p.p et elle est surmontée par les calcaires eocènes de la formation Metlaoui (Burollet, 1956) qui est phosphatée et glauconieuse à sa base.

De nombreux travaux stratigraphiques et micropaléontologiques ont discuté la répartition biostratigraphique de la faune du Paléocène et ont abordé les limites de ce système. Les principaux sont ceux de :

Cuvillier et *al.* (1955, *in* Dalbiez et Glintzboeckel), en se basant sur la microfaune indiquent qu' en Aquitaine, Maroc, Algérie, Liban, Syrie et en Tunisie, la fin du crétacé est marqué par la disparition des genres *Globotruncana* et *Rugoglobigerina*. Ils signalent une zone de passage à *Globigerina* d'affinité mixte (Tertiaire et Crétacé), suivie d'une prolifération soudaine des *Globorotalia* marquant le début du Tertiaire. Ils définissent trois zones caractérisant l'intervalle du passage Crétacé- Tertiaire :

- zone inférieure à *Globotruncana*,
- zone moyenne à *Globigerinidae*,
- zone supérieure à *Globorotalia*.

Concernant la Tunisie (Suivant la ligne Bizerte - Thala), les auteurs soulignent l'absence de la zone à *Globigerinidae*.

Burollet en 1956, selon les déterminations des foraminifères planctoniques effectuées

par Dalbiez, constate une lacune de l'ensemble du Danien en Tunisie orientale et particulièrement de la zone à *Coleites reticulosus* en Tunisie centrale (Nara, Sidi Khalif) et soupçonne son existence au Sud-Ouest du Kef. En outre il soupçonne l'existence de cette dernière zone dans les séries du Sud-Ouest du Kef.

Burollet (1967), en s'appuyant sur les déterminations micropaléontologiques de la série paléocène et en s'inspirant des travaux de Crampon et Sigal (1967) sur le Nord de la Tunisie, propose la biozotation suivante du Paléocène de la Tunisie:

- la zone à *Globorotalia trinidadensis* indiquant le Danien;
- la zone à *Globorotalia uncinata* caractérisant le Montien;
 - la zone à *Globorotalia angulata*, *G.pseudomenardii* et *G.velascoensis* du Thanétien = Sparnacien.

Barut et Bonnefous (1967), ont mis en évidence la présence du Danien dans les argiles de la formation El Haria en Tunisie centrale (Jebel.Sidi Kralif). Ce Danien est en continuité avec le Maastrichien supérieur à *Globotruncana stuarti* (DE L'APPARENT) et *Globotruncana contusa* (CUSHMAN) et il est caractérisé par des «petites *Globigerines* » et des *Globorotalia* non carénées. Au-dessus le Paléocène (équivalent du Thanétien) est défini par l'apparition de *Globorotalia* carénée qu'ils divisent en deux biozones:

- a- la biozone à *Globorotalia angulata* (WHITE) et *Globorotalia pseudobulloides* (PLUMMER) du Paléocène inférieur.
- b- la biozone à *Globorotalia angulata* (WHITE) et *Globorotalia velascoensis* CUSHMAN du Paléocène supérieur.

Hofker (1961), en analysant les différents stades d'évolution de *Globigerina pseudobulloides* PLUMMER provenant de la formation El- Haria du Kef a indiqué la lacune du Danien. Il admet que la zone à *Coleites reticulosus* PLUMMER est d'âge paléocène inférieur et moyen. En outre, il a considéré que la zone à «globigerines » ne définit pas uniquement le Danien puisque ces foraminifères continuent à exister dans les niveaux supérieurs.

Kujawski (1969), étudie les dépôts du passage Crétacé-Tertiaire de la coupe d'EL Aouana (région de Sejnène) et caractérise la base du Danien par l'apparition des *Globigerines*

et la disparition des *Globotruncana*.

SALAJ (1969) propose une biozonation différente du Paléocène:

- zone à *Globigerina compressa* du Danien inférieur;
- zone à *Turborotalia* (*Acarinina*) *inconstans praecursoria* du Danien supérieur;
- zone à *Globorotalia angulata* du Thanétien inférieur et moyen;
- zone à *Globorotalia pseudomenardii* et *G.velascoensis* du Thanétien supérieur.

En 1970 (a), il définit la zone à *Racemiguembelina varians* du Maastrichtien supérieur groupant les zones à *Glabotruncana* (=Gansserina) *gansseri* et *Abathomphalus mayaroensis* et considère ces zones comme des termes plutôt de sous-zones.

La même année (b), il propose une autre biozonation du Paléocène caractérisée par :

- la zone à *Globigerina taurica*, *Globorotalia pseudobulloides* et *Globorotalia inconstans* du Danien inférieur,
- la zone à *Globorotalia praecursoria* du Dano-Montien,
- les zones successives à *Globorotalia angulata*, *G.pusilla* et *G.pseudomenardii* (pro-parté) du Landenien (Thanétien inclu),
- les zones à *Globorotalia pseudomenardii* (pro-parté) et *G.velascoensis* du Sparnacien.

Salaj (1974), modifie les biozonations du Paléocène en comparant ses résultats avec ceux de Scheibuerova (1971) effectués sur le Paléocène en Australie. Il précise que le Danien caractérise le premier étage du Paléocène indiqué par la zone à *Globigerina taurica* / *Globocomusa daubjergensis*. En outre, il subdivise la zone à *Globigerina trinidadensis* en trois sous-zones:

- sous-zone à *Globigerina pseudobulloides*.
- sous-zone à *Planorotalites compressa*.
- sous-zone à *Turborotalia inconstans*.

Le Montien caractérise le Paléocène moyen indiqué par les zones successives à *Globocomusa koslawskii*, à *Turborotalia praecursoria uncinata s.l.* et à *Globorotalia angulata*. Le Landénien caractérise le Paléocène supérieur indiqué par les zones suivantes:

zone à *Globorotalia pusilla*, zone à *Planorotalites pseudomenardii* et zone à *Globorotalia velascoensis*.

De nouveau Salaj (1980), dans ses travaux de Thèse, étudie en détail les différents Hypostratotypes tunisiens et suggère qu'ils peuvent jouer le rôle de stratotypes.

Salaj et Bajanik (1972) en étudiant la série du Crétacé- Paléocène de Oued Zarga reconnaissent les différentes zones du Paléocène citées ci-dessus et ils remarquent que le sommet de la formation El Haria contient la zone à *Globorotalia simulatilis* de l'Eocène inférieur.

La même année, Salaj et al. (1976) reprennent ces biozonations et subdivisent la zone à *Turborotalia (Acarinina) praecursoria uncinata* S.L en deux sous - zones:

- Sous- zone à *Globorotalia praecursoria uncinata*,
- Sous - zone à *Globorotalia praecursoria praecursoria*.

Salaj et Zargouni (1995), présentent les limites stratotypiques d'un nouvel étage stratigraphique qu'ils désignent Harien (Paléocène moyen). La limite entre le Danien s.l. et le Harien (ou bien du Montien s.l.) est située entre la zone à *Turborotalia inconstans* et la zone à *Globocomusa kozlowskii* et d'après ces auteurs, l'espèce *M. uncinata* (fossile index de la limite Paléocène inférieur- Paléocène moyen définie par Toumarkine et Luterbacher (1985), n'est pas présente dans la zone à *Globocomusa kozlowskii*.

Aubert et Berggren (1976) analysent les associations de Foraminifères benthiques du Paléocène en Tunisie centrale et méridionale et nous renseignent sur leur paléoécologie; L'attribution chronostratigraphique adoptée est celle de Berggren (1972).

Saïd (1978), dans sa thèse de troisième cycle sur le passage Crétacé- Tertiaire du synclinal d'Ellès, considère que le Paléocène débute dans un niveau marqué par la disparition brutale des espèces maastrichtiennes et l'apparition des formes primitives de *Subbotina pseudobulloides*. Ce niveau est considéré comme la zone de passage Crétacé-Tertiaire. L'auteur signale que les formes caractéristiques du Paléocène inférieur, en vue d'une datation précise sont absentes. Il indique également qu'au-dessus de la zone à *Abathomphalus*

mayaroensis du Crétacé terminal, le Paléocène inférieur ou le Danien s.s est caractérisé par la zone à *Globocomusa daubjergensis*, elle-même divisée en deux sous - zones, celle à *Subbotina pseudobulloides* à la base de la zone à *Globocomusa daubjergensis* et celle à *Turborotalia trinidadensis* au sommet de la zone à *Globocomusa daubjergensis*.

Elle caractérise le Paléocène moyen ou Montien par la zone à *Turborotalia uncinata* à la base et la zone à *Globorotalia angulata* au sommet. L'espèce marqueur *Globorotalia pusilla* n'a pas été identifiée, en raison de l'absence du fossile marqueur. Dans le Paléocène supérieur ou Thanétien l'auteur reconnaît seulement la zone à *Planorotalites pseudomenardii* et admet l'absence de la zone à *Globorotalia velascoensis* du Paléocène sommital dans le secteur d'Ellès.

Le même auteur met en évidence la limite Paléocène/Eocène dans les derniers mètres de la formation El Haria. A ce niveau se fait la disparition brutale des formes paléocènes et l'apparition d'espèces à «cachet» éocène inférieur. Elle identifie la zone à *Globorotalia rex* en se basant sur l'association des foraminifères planctoniques et non sur le fossile index dont aucun individu n'est typique.

Ces niveaux de l'Eocène inférieur de la coupe d'Ellès ont été révisé par Saïd (1986). Dans cette révision la zone la zone à *Gl. rex* a été remplacée par la zone à *Gl. subbotinae* grâce à l'identification du fossile marqueur et les différentes formations: Chouabine et El Gueria, ont été reconnues.

Récemment (Saïd-Benzarti 1998), les Ostracodes de la coupe d'Ellès ont fait l'objet d'une mise à jour basée sur l'étude déjà réalisée en 1978.

Ben Abdessalem (1978), dans son étude palynologique de la série paléocène d'Oued Selja (région de Gafsa), s'est intéressée également aux foraminifères planctoniques et benthiques et aux ostracodes.

Solakius (1981) après avoir présenté la taxonomie de certains *Globotruncanidae*, établit une biozonation du Maastrichtien terminal de la formation El Haria à Kef Ennsoura (Jebel Garci, région d'Enfidha). Il est parvenu à caractériser cet intervalle par les deux sous-zones suivantes

-la sous-zone à *Abathomphalus mayaroensis*,

-la sous-zone à *Globotruncana falsocalcarata*. Cette dernière sous-zone (à *Globotruncana falsocalcarata*) sensu Kassab (1976) du Maastrichtien supérieur d'Iraq est ainsi mise en évidence pour la première fois en Tunisie (opp.cit)

Dans le même travail, l'auteur a pu reconnaître 15 espèces de *Globotruncanidae* appartenant aux genres *Globotruncana* CUSHMAN, *Abathomphalus* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, *Rugotruncana* BRÖNNIMAN ET BROWN et *Globotruncanella*, REISS.

Solakius (1983 a, b) a distingué dans le Maastrichtien de la coupe du Kef En Nsoura, trois zones basées sur les Hétérotelicidés:

- La zone à *Racemiguembelina textulariformis*,
- La zone à *Racemiguembelina fructicosa*,
- La zone à *Racemiguembelina varians*.

Il a reconnu, en outre, trois espèces de Globotruncanidés dans cette coupe qui sont *Globotruncana insignis*, *Globotruncana rosetta* et *Trititella scotti*. Cette biozonation a été corrélée avec celle établie sur les Globotruncanidae.

La même année, dans un autre travail, Solakius (1983 c) a défini une nouvelle espèce de Foraminifères planctoniques du Maastrichtien terminal de Kef En Nsoura qu'il nomma *Globotruncanella kefenmsoura*, provenant des horizons à *Abathomphalus moyaroensis* et *Globotruncana falsocalcarata*. L'auteur a également présenté une analyse phylogénique de certaines Globotruncanidés; par cette occasion, il a considéré sa nouvelle espèce (*Globotruncanella kefenmsoura*) comme étant la forme la plus évoluée de la lignée des *Globotruncanella* REUSS, dérivant de *Globotruncanella havanensis*.

Le même auteur, dans une autre publication de la même année (1983 d), a réalisé des études morphologiques et phylogéniques de la lignée des *Abathomphalus* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN et a montré que les espèces de ce genre (en l'occurrence *Abathomphalus intermedius* et *Abathomphalus mayaroensis*) ont évolué à partir de *Globotruncanella havanensis* (WOORWIJK) et dont le précurseur correspond à un nouveau taxon qu'il nomme *Abathomphalus salajensis* SOLAKIUS, qui pour lui, est le descendant direct de *Globotruncanella havanensis* (WOORWIJK).

- Sous - zone à *Guembelitra cretacea* ou Poa.
- Sous - zone à *Globocomusa comusa* ou Pob.

La zone P1 du Danien inférieur divisée en quatre sous-zones :

- Sous- zone à *Globigerina eugubina* ou P1a.
- Sous- zone à *Eoglobigerina* spp. ou P1b1.
- Sous- zone à *Globigerina taurica* ou P1b2.
- Sous- zone à *Globigerina pseudobulloides.* ou P1c.

La même année (1988b), elle publie un autre travail sur les Foraminifères benthiques du passage Crétacé-Tertiaire de la coupe du Kef. Elle signale que l'association des Foraminifères benthiques durant le Crétacé terminal est de mer circalittorale à bathyale devenant moins profonde de type plate-forme moyenne à externe au niveau de la limite Crétacé-Tertiaire et encore moins profond de type plate-forme moyenne durant la zone P1b. Cela a été appuyé par une analyse quantitative de l'association, ainsi l'auteur déduit qu'au niveau de la limite Crétacé-Tertiaire, de nombreuses espèces ont disparu et la diversité spécifique a baissé de 50% par rapport à celle des niveaux sous-jacents et que ces disparitions sont liées à une diminution du taux d'oxygène dissous. Les espèces qui ont toléré un déficit en oxygène sont à vérifier surtout les épifaunes et les endofaunes. Ce déficit en O₂ est encore ressenti à 4 m au-dessus de la limite Crétacé-Tertiaire (zone P1b), ceci serait induit par une nouvelle régression marine. Le retour aux conditions normales déterminantes d'une forte productivité de carbonates, coïncide avec la zone P1c.

Keller et *al.* (1995), ont effectué une synthèse basée sur des analyses de haute résolution dans le but de corréliser entre les biozones des foraminifères planctoniques, des foraminifères benthiques, des nannofossiles, des ostracodes, des pollens, des spores et des dinoflagellés proposées par les différents auteurs ayant travaillé sur la coupe du Kef. Ces auteurs indiquent que les changements biotiques majeurs au niveau de la limite K/T concernent à la fois, les foraminifères benthiques, les foraminifères planctoniques et les nannofossiles. Les changements biotiques relevés des foraminifères benthiques d'El Kef évoqueraient une diminution de la tranche d'eau liée à une régression parvenue au Maastrichtien terminal suivie d'une augmentation du niveau de la mer à la limite K/T et ceci est accompagnée par une expansion locale de la zone d'oxygène minimum. Les changements biotiques concernant les foraminifères

Donze et *al.* (1982), ont publié les résultats de leur étude sur les Ostracodes de l'intervalle Campanien terminal-Yprésien de la coupe du Kef et ont pu déterminer 50 espèces réparties sur 35 genres. Ils ont défini trois genres nouveaux. *Aphrikanecythere*, *Kefiella* et *Megammotacythere* et ont précisé leur répartition stratigraphique en se basant sur la biozonation des Foraminifères planctoniques conçue par l'un des co-auteurs (Saïd 1978). Ces auteurs constatent, qu'un grand nombre de ces espèces d'Ostracodes dépassent la limite Crétacé-Tertiaire et que le Danien est caractérisé par l'explosion du genre *Paleocosta*. Concernant les paléoenvironnements de ces Ostracodes, les auteurs suggèrent que leur développement au cours de l'intervalle étudié se fait d'abord dans un domaine épibathyal supérieur puis dans un domaine de plate forme externe. Les espèces appartenant aux genres *Krithes* et *Parakrithes* déterminent un environnement hypoxique caractérisant le sommet du Maastrichtien.

En 1989, la coupe du Kef a été officiellement proposée comme le stratotype de la limite Crétacé –Tertiaire, au cours du 27^e congrès International de Géologie, tenu à Washington.

Keller (1988a), dans son travail sur les Foraminifères planctoniques de la coupe du Kef, note que dans l'intervalle compris entre (-) 25cm et (+) 7cm de part et d'autre du niveau à Iridium, l'extinction des Foraminifères planctoniques est massive. Cette extinction a remarquablement touché le groupe des Globotruncanidés et particulièrement les espèces crétacées de plus grandes dimensions et celles qui sont les plus ornées que l'auteur qualifie de formes «tropicales».

Cet auteur signale également qu'à l'aube du Paléocène un renouvellement faunique s'établit et les Globigerinidés prennent place par des formes de petite taille et peu évoluées.

L'auteur suggère en outre, que l'extinction des espèces du Crétacé peut être également liée non seulement à l'événement à Iridium, mais à d'autres causes majeures, comme les changements climatiques, l'activité volcanique intense, les variations du niveau moyen des mers et de leurs degrés de salinité.

Dans le même travail, l'auteur propose une biozonation pour le passage Crétacé-Tertiaire qui se résume comme suit :

- La zone à *Abathomphalus mayaroensis* du Maastrichtien supérieur,
- La zone à *Pseudotextularia deformis* du Maastrichtien terminal.
- La zone PO du Danien basal divisée en deux sous-zones:

planctoniques semblent en partie liés à ces mêmes conditions. Les auteurs ont retenu que l'extinction des espèces de foraminifères crétacées, se fait graduellement et sélectivement dans toutes les coupes analysées du passage K/T (Mexique, Espagne...). Cette extinction n'est ni soudaine, ni brutale.

Dans la même publication, les auteurs proposent une autre biozonation, indiquée de bas en haut par :

- la zone à *Abathomphalus mayaroensis* du Maastrichtien supérieur,
- 1- la zone à *Plummerita hantkeninoides* du Maastrichtien terminal,
- 2- la zone P0 du Paléocène basal caractérisée à sa base par la première apparition de *Globocomusa comusa* et à son sommet par la première apparition de *Parvularugoglobigerina eugubina*,
- 3- la zone P1a du Paléocène inférieur, elle correspond à l'intervalle d'extension totale de *Parvularugoglobigerina eugubina*,
- 4- la zone P1b, également du Paléocène inférieur, dont la limite inférieure coïncide avec la disparition de *P. eugubina* et la limite supérieure correspond à la première apparition de *S. varianta*.

la zone P1c, encore du Paléocène inférieur dont la limite inférieure est déterminée par la première apparition de *Subbotina varianta* et la limite supérieure par la première apparition de *Morozovella trinidadensis*.

Matmati et al. (1991), ont fait une étude stratigraphique et micropaléontologique des séries du Crétacé supérieur et Paléocène de la chaîne de Faid-Châabet el Attaris (Axe N-S Tunisie Centre-Est) et ont abouti aux résultats biostratigraphiques suivants :

- 1- Au Jebel Akrouta, l'existence d'une lacune sédimentaire de l'intervalle Maastrichtien supérieur- Danien inférieur.
- 2- A Chaabet el Attaris, le Maastrichtien supérieur a été reconnu par la zone à *Abathomphalus mayaroensis*, au-dessus duquel repose en discordance le Paléocène supérieur (zone à *Planorotalites pseudomenardii*).
- 3- Pour les massifs de Sidi Khalif et Faid, la présence du Danien est bien confirmée comme l'ont signalé Barut et Bonnefous (1967).

Saint- Marc en 1992, à partir de l'analyse quantitative et qualitative des foraminifères benthiques de la formation El Haria dans la région du Kef, décrit cinq associations successives

de foraminifères benthiques, celles-ci sont corrélées avec les biozones de foraminifères planctoniques.

1- L'association à *Anomalinoides acuta*, *Anomalinoides praeacuta*, *Cibicidoides alleni*, *Cibicidoides susanaensis* et *Bulimina quadrata*, contemporaines avec la zone à *P.eugubina*, caractérisant un environnement bathyal à faible taux d'oxygène.

2- L'association formée par *Gavelinella beccariiiformis*, *Osangularia plummerae*, *Cibicidoides alleni*, *Cibicidoides susanaensis*, *Nuttalides truempyi* et des *Textularidés* est synchrone avec la zone à *S. pseudobulloides*. Elle suggère un environnement oxique d'un domaine bathyal supérieur.

3- L'association caractérisée par *Alabamina midwayensis*, *Anomalinoides praeacuta* et *Cibicidoides susanaensis*, s'était développée autour de l'intervalle couvrant la zone à *Turborotalia trinidadensis* et la zone à *Igorina pusilla*. Elle est caractéristique d'une plate-forme externe à taux d'oxygène normal qui s'était établie suite à une régression marine.

4- L'association à *Alabamina midwayensis*, *Eponides elevatus*, *Anomalinoides midwayensis*, des *Bulimines* et des *Lenticulines*, coïncidant avec la partie inférieure de la zone à *M. velascaenis*, s'était développée en domaine néritique de plate-forme médiane à interne .

5- L'association à *Stainformathia troosteri*, *Happlophragmoides excavata*, *Eponides elevatus* et des *Lenticulines*, synchrone avec la partie supérieure de la zone à *M. velascoenis*, témoigne d'un environnement néritique de plate-forme interne.

En 1992, un workshop, suivi d'une sortie sur le terrain, a été organisé en Tunisie, à la suite duquel la coupe du Kef a été admise comme étant la coupe la plus complète, pour son passage Crétacé -Tertiaire, à l'échelle du monde.

Ben Abdelkader et al. (1992) dans leurs travaux sur la coupe du kef, proposent la biozonation suivante:

- Zone à *Abathomphalus mayaroensis*: pour ces auteurs, cette espèce est absente dans les derniers 60 cm de dépôts maastrichtiens situés sous le niveau K/T.
- Zone Po à *Globocomusa* / *Guembelitria besbesi*, épaisse de 55 cm, dont la base est définie par la première apparition de *Globigerina eugubina*.
- Zone P1 subdivisée en trois sous- zones.
- Sous- zone P1a à *Globigerina eugubina*, qui est une «total range zone», épaisse de 4,45 m.
- Sous- zone P1b à *Globigerina taurica*, c'est une «partial range zone», caractérisée par un

pic d'abondance de *G. taurica*, épaisse de 3,50 m.

- Sous- zone P1c à *Globigerina pse.udobulloides*, dont la base est marquée par la dernière apparition de *Globigerina taurica*.

Méon H. (1992 et 1995) constate, d'après les analyses palynologiques faites sur les échantillons allant de la zone à *Globotruncana falsostuarti* jusqu'à la zone à *Globigerina pseudomenardii* de la coupe du Kef que les modifications qui ont affecté la végétation semblent avoir agi sur une période assez longue. Ainsi elle n'admet pas que cela s'était produit sous l'effet d'une météorite survenu à la limite K/T. Donc pour cet auteur, il serait plus raisonnable que les changements climatiques soient induites par le volcanisme.

Robin. et al. (1992 a,b,c) et Robin et al.(1995) ont démontré l'existence des spinelles à la limite Crétacé-Tertiaire dans la coupe du Kef. Ils ont conclu que l'événement de la fin du Crétacé est cosmique. En outre ces auteurs ont montré que la composition des spinelles d'El Kef diffère de celle des spinelles des autres sites K/T ce qui suggère l'implication de plusieurs objets.

Rochia et al (1992 a et 1992 b), signalent que l'Iridium s'étend sur environ 2 m de sédiments et exprime la partie diffuse qui ne peut pas s'expliquer par un événement de longue durée mais par la résistance de l'Ir dans l'eau de mer. Donc pour eux, l'événement souligné par un pic d'Ir est soudain, de courte durée (<100ans). coïncidant avec le dépôt des cristaux de spinelles météoriques.

Donze (1992 et 1995), explique la disparition du plancton et du benthos, au sommet de la zone à *Abathomphalus mayaroensis*, par le manque d'oxygène. Il explique aussi la survivance de quelques espèces dans la couche d'argile noire de la base du Danien par deux faits.

- Soit que ces espèces soient profondes et donc situées au-dessous de la zone à oxygène minimum.
- Soit qu'elles ont pu se réfugier dans des endroits du bassin qui présentent des conditions de vie plus favorables.

Ouahchi et al. (1993), ont apporté des précisions aux séries crétacées à éocènes de la région de Grombalia (Tunisie Nord- Orientale). Ainsi, au Jebel Essoullaa, ils ont indiqué de

nombreuses lacunes stratigraphiques.

- Particulièrement, dans le secteur oriental du massif, la lacune stratigraphique concerne le Paléocène inférieur. Le Paléocène supérieur repose directement sur le Maastrichtien supérieur. Dans le secteur central du même massif, les auteurs indiquent une lacune stratigraphique du Maastrichtien supérieur et du Paléocène inférieur.
- Dans le secteur occidental du même massif (Jebel Essoullaa), la lacune est encore plus grande couvrant l'intervalle Santonien-Paléocène inférieur et une partie du Paléocène supérieur.

Negra (1994), dans le cadre de son travail sur les dépôts du Crétacé supérieur de Tunisie centro-septentrionale, a abordé la formation El Haria, coiffant la formation Abiod dans de nombreuses coupes qu'il a étudiées. Notamment en Tunisie centrale, l'auteur signale une discontinuité entre le Paléocène et le Maastrichtien.

Karoui et *al* cours du 12ème colloque africain de micropaléontologie (1994), et du troisième congrès national des sciences de la terre (1995) proposent une nouvelle biozonation du passage Crétacé- Tertiaire de la coupe d'Ellès :

- Zone à *Abathomphalus mayaroensis* du Maastrichtien terminal;
- Zone Po du Paléocène basal, subdivisée en deux sous – zones:
 - . Sous –zone d'acmé de *Guembelitria cretacea* équivalent à POa de Keller (1988a);
 - . Sous- zone à *Globocomusa comusa* équivalente à Pob de Keller (1988a);
- Zone P1 du Danien inférieur que nous avons subdivisée en 3 sous-zones;
 - . Sous-zone à *Globigerina engubina* équivalente à P 1a et P1b1 de Keller (1988a);
 - . Sous-zone à *Globigerina taurica* équivalente à P1b2 de Keller (1988a);
 - . Sous- zone à *Morozovella pseudobulloides* équivalente à P1c de Keller (1988a).

Karoui et *al.* (1995b), au cours du même congrès national des sciences de la terre, identifient les biozones, au niveau du passage Paléocène-Eocène, en Tunisie centrale qui sont les suivantes:

- Biozone à *Morozovella velascoensis* du Paléocène terminal
- Biozone à *Morozovella edgari* de l'Eocène basal.
- Biozone à *Morozovella subbotinae* de l'Eocène inférieur.

Karoui et *al.* (1996a), d'après les analyses qualitatives des foraminifères planctoniques et forminifères benthiques, effectuées selon les normes de la biostratigraphie de haute résolution, sur de nombreuses coupes levées dans la série du passage Crétacé- Tertiaire en Tunisie centrale et septentrionale, apportent quelques modifications à la biozonation de l'intervalle de passage Crétacé-Tertiaire qui deviennent comme suit:

- 1- biozone à *Abathomphalus mayaroensis* intégrant la sous-zone à *Plummerita hantkeninoides* du Maastrichtien terminal;
- 2- biozone à *Globocomusa comusa* du Danien basal;
- 3- biozone du *Danien* inférieur subdivisée en trois sous- zones.
 - a- sous zone à *Parvularugoglobigerina eugubina*,
 - b- sous- zone à *Globigerina taurica*,
 - c- sous- zone à *Subbotina pseudobulloides*.

Karoui et *al.* (1996b), après avoir révisé la coupe d'Ellès pour le passage Paléocène-Eocène admettent la même biozonation proposée en 1995 et détaillèrent les associations microfaunistiques de chaque biozone. Ils ajoutèrent que la mauvaise conservation et la ferruginisation des espèces indiqueraient un remaniement sous-marin et que la dissolution du test de certaines espèces seraient en faveur d'une zone à oxygène minimum.

Karoui dans les travaux d' El Ouardi (1996) et de Saadi (1997) a collaboré pour préciser l'âge de la série du Maastrichtien- Paléocène des terrains que ces auteurs ont étudiés (secteurs Mjez el Bab, Jebel Nassir, Jebel Fadhloun et Jebel Ejehaf).

Karoui et *al.* (1996c) au cours de l'«international meeting and field conference » tenu à Zaragoza en Espagne, ont présenté une biozonation concernant le passage Paléocène- Eocène

Chaabani (1995), dans sa thèse portant sur la dynamique de la partie orientale du bassin de Gafsa au Crétacé et au Paléocène et sur la minéralogie et la géochimie de la série phosphatée éocène de Tunisie méridionale, a présenté de nombreuses coupes. Il souligne que la série crétacé-paléocène est discontinue. Notamment dans la coupe de Jebel Chemsî et concernant la formation El Haria (idem. fig. 52) la zone à *G. gansseri* est surmontée directement par la zone à *S. pseudobulloides*, cela suppose l'absence des zones à *G. comusa* et *P. eugubina*.

Karoui et *al.* (1998), lors du deuxième workshop concernant la limite K/T (organisé à Tunis), ont proposé la coupe d'Ellès, pour sa continuité, comme nouveau stratotype du passage Crétacé-Tertiaire.

Dans le même Workshop:

- Zaghib-Turki et *al.* ont présenté une meilleure caractérisation de la limite Crétacé-Tertiaire dans la coupe d'Ellès, en se basant sur une analyse biostratigraphique de haute résolution concernant les foraminifères planctoniques, les foraminifères benthiques et les ostracodes et sur une étude géochimique des dépôts.

- Robin et *al.* étudient les variations de la composition des spinelles au niveau du passage K/T en Tunisie (Kef, Ellès, Oued.el Melah et Ain Sattara).

- Keller et *al.* ont présenté les événements enregistrés dans les dépôts du passage K/T de la coupe du Kef et la coupe d'Ellès tels que l'extinction en masse, les changements climatiques, le volcanisme et l'impact du bolide.

- Adatte et *al.* discutent les fluctuations climatiques et celles du niveau de la mer enregistrés dans les dépôts du passage Crétacé-Tertiaire en Tunisie, ainsi que les conditions humides et chaudes liées au volcanisme du Deccan.

- Dupuis et *al.* présentent une étude stratigraphique comparée des dépôts du passage K/T de la coupe de Ain Sattara avec le stratotype du Kef.

- Méon précise que la coupe du Kef présente le meilleur matériel pour l'étude palynologique concernant le passage Crétacé-Tertiaire, et suppose que'ailleurs les conditions de dépôts/ ou de conservation, ne devraient pas être aussi favorables que dans le site du stratotype du Kef.

A travers le monde, de nombreuses coupes ont été étudiées pour leur passage Crétacé – Tertiaire, certaines sont considérées complètes pour ce passage, notamment à l'Est de la Tethys par Keller et Benjamini,(1991), en Espagne (Agost et Caravaca) par Canudo et

al.(1991); dans les zones de hautes latitudes (DSDP site 577 et site 528) par D'Hondt et *al.* (1991) et (ODP site 690 et site 738) par Keller et *al.* (1993). Une étude comparative du passage Crétacé–Tertiaire entre la Tunisie (Kef), le Texas, l'Espagne et l'Allemagne a été également établie par Macleod (1991). D'autres coupes ont été également étudiées en Egypte par Ismail (1992), en Texas et Denmark par Keller et *al.* (1993), en Mexique par Keller et *al.* (1994), en Espagne (Agost) par Molina et *al.*(1996), en Italie par Luciani (1997), à Oman par Roger et *al.* (1998).

Ainsi le sous-système Paléocène a attiré l'attention de nombreux auteurs, surtout pour sa limite inférieure. A ce propos, de nombreuses biozonations biostratigraphiques basées sur les foraminifères ont été proposées par ces auteurs, ceci a amené à des controverses et à de longues discussions.

II/Objectif du travail :

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes intéressée à l'étude micropaléontologique de la série du Paléocène en Tunisie centro-orientale et septentrionale, afin de :

- contribuer à une meilleure connaissance des associations fauniques de ce sous-système,
- mieux caractériser ses subdivisions,
- mettre en évidence les événements survenus au cours de l'intervalle de passage K/T et P/E, aussi bien d'ordre géochimique que biostratigraphique,
- chercher en Tunisie en outre du stratotype du Kef, d'autres coupes complètes dans l'intervalle de passage K/T, présentant toutes les indications leur conférant le qualificatif de coupe complète, absence de hiatus sédimentaires, anomalie en Iridium, spinelles, extinctions massives des espèces crétacées, renouvellement de la faune du Danien, etc...
- reconstituer les environnements de dépôts au niveau des coupes étudiées. Des corrélations latérales des séries paléocènes ont été réalisées.

II-1-Sur le plan stratigraphique :

Nous avons effectué plusieurs coupes concernant la formation El Haria dont l'âge peut

s'étendre du Maastrichtien à l'Yprésien inférieur. Parmi ces coupes, nous avons sélectionné une dizaine à série paléocène plus ou moins complète : coupes Ellès, Dar el Oussif, Oued Sejja, Oued Drija, Oued el Kharroub, Oued El Achoucha, Ain El Faouar, Kef Et Tir, Jebel Garci, Jebel Nassir et Oued El Melah.

Nos travaux ne s'étaient pas limités à ce volet, en outre nous avons contribué à la précision des âges des affleurements Maastrichtien - Paléocène, étudiés pour l'élaboration de certaines cartes géologiques effectuées dans le cadre des conventions réalisées entre la Faculté des sciences de Tunis et l'Office National des Mines, comme celle de Mjez El bab, Jebel Bargou, Jebibina et Ain Jloula...

II-2- Sur le plan micro paléontologique :

La richesse, le bon état de conservation et la diversité du matériel étudié en microfaune nous a permis d'établir l'inventaire des espèces de foraminifères reconnues, leur systématique, leur répartition géographique et stratigraphique. Ainsi nous avons recensé 68 espèces foraminifères planctoniques et 24 foraminifères benthiques qui ont fait l'objet d'une description détaillée

II -3- Sur le plan biostratigraphique :

Notre étude est basée sur la répartition verticale détaillée des foraminifères planctoniques. Pour cela, nous avons adopté les méthodes de biostratigraphie de haute résolution ce qui nous a permis de proposer une biozonation pour la période Paléocène et de discuter celles proposées par nos prédécesseurs concernant ce sous-système et ses limites inférieure (K/T) et supérieure (P/E).

III- Méthodologie:

Sur le terrain, les séries du Maastrichtien supérieur à Yprésien basal ont fait l'objet d'un échantillonnage plus ou moins serré. De part et d'autre des limites inférieure et supérieure du Paléocène, l'échantillonnage est effectué en adoptant les méthodes de biostratigraphie de haute résolution à savoir tous les 10cm, 5cm ou 2cm. Cet échantillonnage est beaucoup plus lâche (50cm , 70cm ou 1m ou à l'occasion de changement de faciès) au-delà des limites. Cette nous a

permis de mieux préciser les limites des biozones reconnues.

Au laboratoire, ces échantillons sont traités de la manière suivante :

les argiles ont fait l'objet de lavage à l'eau du robinet, parfois portées à l'ébullition à travers une colonne de deux tamis (63 μm et 500 μm), le résidu livré à une maille inférieure à 63 μm a été occasionnellement observé.

Les résidus ainsi obtenus (63 μm < Résidus < 500 μm) sont triés sous la loupe binoculaire afin d'extraire la microfaune.

Pour l'analyse statistique, le résidu sélectionné à l'aide d'un microsplitter afin d'obtenir une population de foraminifères comportant 300 à 1000 individus d'espèces planctoniques ou benthiques dans un même split.

Dans le cas où la faune est très rare, nous nous ramenons à prélever l'ensemble de la microfaune figurant au sein du résidu (notamment dans le cas des résidus des échantillons prélevés à la base du Danien.

Pour chaque échantillon, l'association des foraminifères triés est rassemblée dans une ou plusieurs cellules multiples conservées au laboratoire de Paléontologie-Paléoécologie de la Faculté des Sciences de Tunis auquel j'appartiens.

Chaque cellule multiple est accompagnée d'une fiche descriptive. chaque fiche comporte le même nombre de cases que la cellule correspondante (60 cases). Chaque case porte le nom et le nombre d'individus du taxon reconnu. Ceci nous a servi de base de données pour l'élaboration d'une part de la répartition verticale des foraminifères et d'autre part pour l'élaboration des courbes de fréquence qui ont servi pour reconstituer les paléoenvironnements.

En cas de nécessité, la microfaune récoltée a été nettoyé après lavage à l'aide d'ultrason.

Les roches indurées de marnes ou de calcaire, d'ailleurs rares dans la série Paléocène, ont fait l'objet de fractionnement à l'aide d'un mortier. Ainsi la fraction fine obtenue a subi les méthodes de lavage usuelle.

Les mêmes roches indurées ont fait l'objet de lames minces confectionnées et observées au microscope photonique.

Les foraminifères planctoniques et benthiques ont fait l'objet d'observation au microscope électronique à balayage (M.E.B) et de photographie au département de Géologie des bassins sédimentaires à Paris VI.

L'analyse géochimique des échantillons provenant de la limite K/T a été faite dans le laboratoire de géochimie organique de la Faculté des Sciences de Tunis.

L'analyse des échantillons à Iridium et à cristaux de spinelles a été réalisée au laboratoires des faibles radioactivités de Gif –sur –Yvette grâce à l'aide de Messieurs Robert Rocchia et Eric Robin.

Description

Lithostratigraphie et Précisions

Chronostratigraphiques

DESCRIPTIONS LITHOLOGIQUES ET PRECISIONS CHRONOSTRATIGRAPHIQUES

I/ Introduction :

Les onze coupes étudiées intéressent essentiellement les séries du Paléocène affleurant dans différents secteurs de la Tunisie centrale et septentrionale faisant partie de l'Atlas centro-oriental et l'Atlas tellien. (fig. 1).

Par la même occasion, nous nous sommes intéressée particulièrement aux intervalles du passage Maastrichtien- Danien et Thanétien - Yprésien, afin de mieux caractériser les limites inférieure et supérieure de ce sous- système et de préciser la continuité ou la discontinuité de la série paléocène avec les séries sous et sus-jacentes.

Dans le secteur de Sers- Makthar- Siliana, nous avons levé les coupes d'Ellès, d'Oued drija, d'Oued El Kharroub, d'Oued Seja, d'Oued El Achoucha et de Dar El Oussif.

Au Nord- Est, du Jebel Nassir nous avons levé les coupes de Jebel Nassir et d'Aïn el Fourar. Dans le secteur d'Enfidha, on a levé deux coupes au Jebel Garci et Kef Tir.

Enfin, dans le domaine des nappes, dans le secteur de Hedil, nous avons levé une seule coupe celle d'Oued El Melah.

II - Coupe d'Ellès :

A - Localisation géographique et cadre géologique : Fig.1, Fig 2.

Le synclinal d'Ellès (Fig.1 A-C), de direction axiale NE- SW, se situe en Tunisie centrale ou Atlas tunisien central, entre les villes de Siliana et Maktar. Il comporte une série du Crétacé supérieur – Eocène considérée complète depuis Pervinquièrre (1903).

Dans ce synclinal, les calcaires durs de l'Eocène inférieur, dessinent d'importants ressauts dans la topographie qui forment les points culminants du secteur (koudiats, côte : 850m).

Les calcaires du Sénonien supérieur (formation Abiod ; Burollet, 1956) dessinent des reliefs moins accusés. Les principales combes sont creusées dans la série du Sénonien inférieur

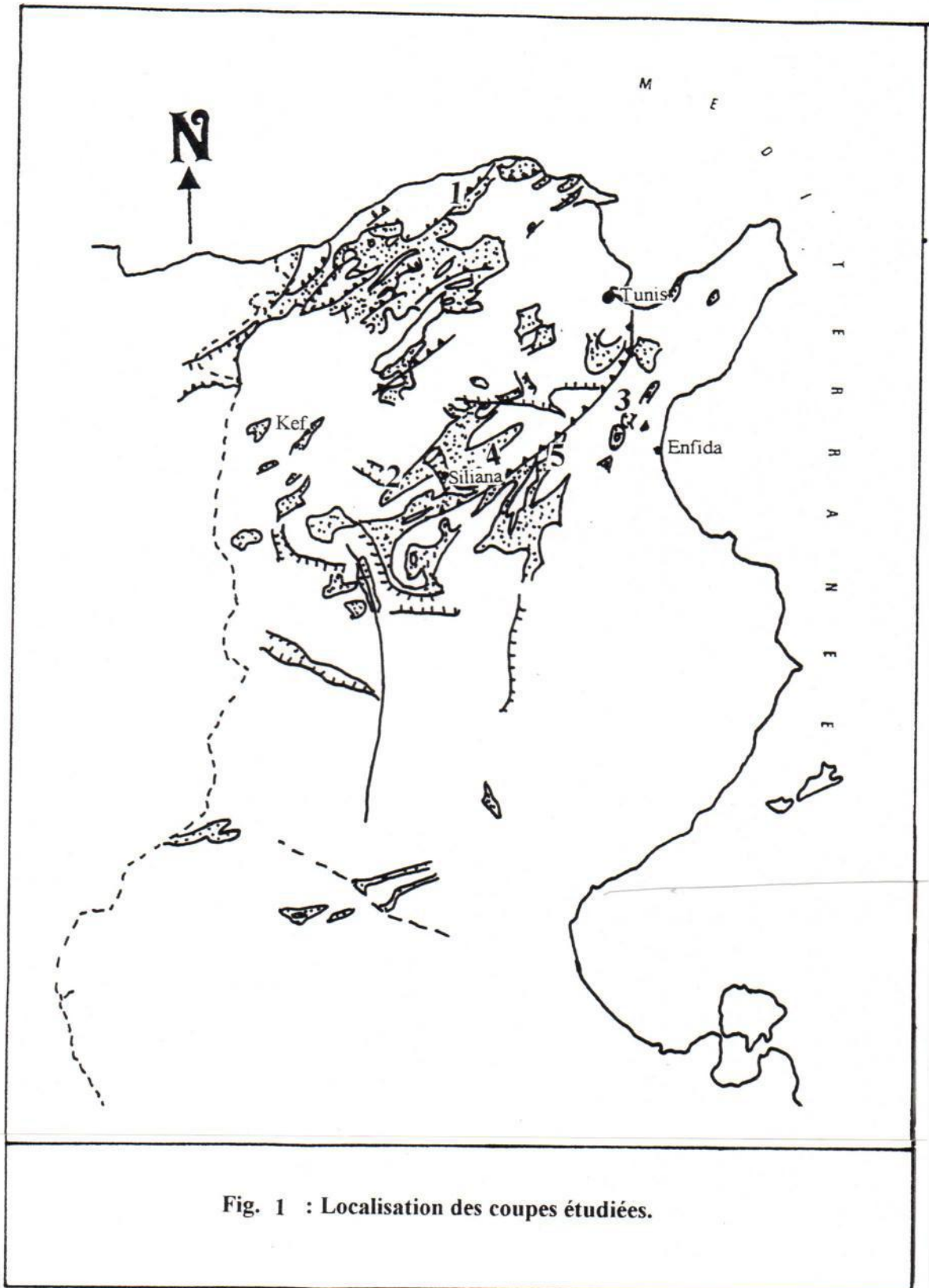


Fig. 1 : Localisation des coupes étudiées.

1: coupe d'Oued el Melah; 2: coupe d'Ellès; 3: coupes du secteur d'Enfida (Jebel Garci et de Kef Tir); 4: coupes du secteur de Bargou (Oued Drija, Oued el Achoucha, Dar el Oussif); 5: coupes du secteur de Nassir (Jebel Nassir, Aïn el Faouar).

 Eocene - Paleocene

(formation Kef ; Fournié, 1978) et du Paléocène (formation el Haria ; Burolet, 1956). Le flanc NW du synclinal d'Ellès se prolonge par la cuvette de Sers à dépôts néogènes et quaternaires (Jauzein, 1962 ; Ben Ayed, 1975 et 1986).

La coupe d'Ellès, héberge la série du Crétacé- Eocène qui est bien exposée et facile d'accès. Nous la proposons comme coupe de référence pour la limite Crétacé-Tertiaire. Elle se situe sur la feuille de Maktar au 1/50.000 , n°53, entre Houch el Balti et le village d'Ellès (secteur occidental de la feuille), sur le flanc Nord -Ouest du synclinal, proche de la terminaison périclinale Sud-Ouest. Cette coupe a été effectuée suivant une direction NW- SE, entre Argoubet el Aieicha (à l'amont de l'Oued El Karma ; CL : x = 426 ; y = 295,7) et Jebel Madhkour (CL : X= 426,5 ; y = 294,1). Elle a fait l'objet d'une étude micropaléontologique des foraminifères planctoniques et benthiques et des Ostracodes par Saïd (1978).

A- Description des faciès : (Fig.3-8)

Au – dessus des calcaires de la formation Abiod repose la formation El Haria que nous avons subdiviser en plusieurs intervalles lithologiques.

1/ Intervalle des échantillons E 38- E 58: épais de 26,5m

Cet intervalle est formé à sa base par des alternances de marnes grises en niveaux métriques et de bancs calcaires décimétriques beiges en patine, gris-clair en cassure (Ee39- Ee44). Sur ces alternances reposent des marnes gris-noir à concrétions ferrugineuses (Ee45- Ee58). Il est à noter que dans chaque alternance, les marnes passent aux calcaires par enrichissement progressif en carbonates tout en devenant de plus en plus indurées et se débitant en boules. En outre l'échantillon (Ee 49)est riche en Lamellibranches de petite taille et ferruginisés.

Cet intervalle de dépôts contient une riche microfaune du Maastrichtien supérieur formée par les foraminifères planctoniques suivants :

Racemiguembelina varians (RZEHAK), *Planoglobulina multicamerata* (DEKLASZ), *Gublerina cuvillieri* KIKOINE, *Pseudoguembelina cornuta* SEIGLIE, *Rosita contusa*

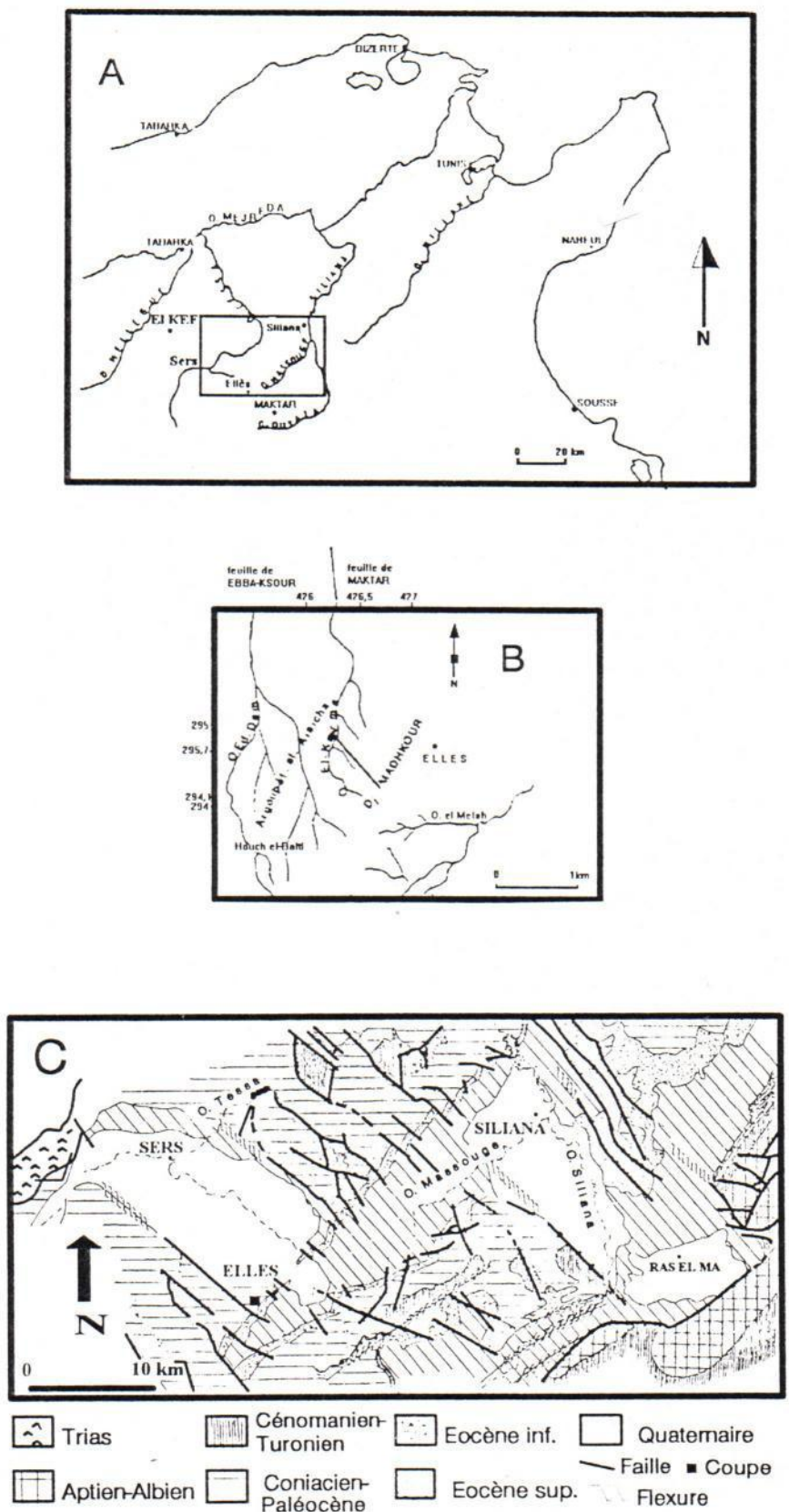


Fig. 2 : Cadre géographique et géologique de la coupe d'Ellès.
A: Localisation géographique du secteur d'Ellès en Tunisie
B: localisation de la coupe d'Ellès avec les coordonnées Lambert
C: Extrait de la carte géologique de Tunisie au 500.000^{ème} simplifiée (édit. O.N.M., 1985) concernant la région de Siliana-Ellès

(CUSHMAN), *Globotruncana falsotuarti* SIGAL, *Gl. stuarti* (DELAPPARENT), *Gansserina gansseri* (BOLLI), *Globotruncanella havanensis* (VOORWIJK), *Rugoglobigerina scotti* (BRÖNNIMANN) et *R. rotundata* BRÖNNIMANN. Parmi les foraminifères benthiques, elle signale un grand développement de *Bolivina incrassata* REUSS, *Cibicides excavatus* BROTZEN et *Globorotalites micheliamus* (D'ORBIGNY). Il est à noter que ce même auteur a signalé l'apparition de l'espèce *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI), marqueur de la dernière zone du Maastrichtien supérieur à 17m environ au-dessous de la limite K/T qui n'a pas été encore caractérisée.

2/ Intervalle des échantillons E 59- E 70: épais de 15 m :

Il débute par un banc calcaire de 80 cm d'épaisseur, gris-clair, argileux et friable (E 59). Il est surmonté par des marnes s'enrichissant de temps en temps en carbonates et en concrétions ferrugineuses. Dans l'intervalle Ee 60- Ee 61, ces marnes qui sont gris-clair, deviennent légèrement plus foncées dans l'intervalle Ee 62-Ee64 et gris-noir, se débitant en feuillets dans l'intervalle Ee 66- Ee69. Vers le sommet, ces marnes redeviennent gris-clair et plus riches en carbonates (Ee70).

Cet intervalle correspond au passage Crétacé-Tertiaire. Alors à la recherche des biozones du Danien, un nouvel échantillonnage (E159-E180) plus serré a été réalisé dans l'intervalle Ee 64-Ee 68. Les nouveaux échantillons E 159- E 180 étant de plus en plus serrés au voisinage de la limite K/T sont espacés de 2cm,3cm,5cm,10cm,15cm ou de 30 cm et ceci nous a permis de réaliser une analyse biostratigraphique de haute résolution dans l'intervalle de passage Crétacé- Tertiaire et de préciser la limite K/T au niveau de la coupe d'Ellès.

L'association faunique dans l'intervalle Ee59- Ee 64 et E159- E 167 b est composée de *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI), *Globotruncana aegyptiaca* (NAKKADY), *GL.arca*,(CUSHMAN), *Gl. rosetta* (CARSEY), *Gl. mariei* (BANNER AND BLOW), *Gl. Insignis* (GONODOLFI), *Gl. pettersi* (GONODOLFI) *Gl. dupeblei*, *Gl. stuarti* (DE LAPPARENT), *Gl. Conica* WHITE, *Gl. orientalis* EL NAGGAR, *Globotruncanella havanensis* (VOORWIJK), *Glla petaloidea* (GONDOLFI), *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMANN) *Rugoglobigerina reicheli* BRÖNNIMANN, *R. rotundata* BRÖNNIMANN, *R. hexacamerata* BRÖNNIMANN, *R. rugosa* (PLUMMER) *R. milamensis* SMITH, *R. scotti* BRÖNNIMANN, *Hedbergella holmdelensis* OLSSON, *H. monmouthensis* (OLSSON), *Rosita contusa* (CUSHMAN), *R.plicata* (WHITE), *Globigerinelloides aspera*

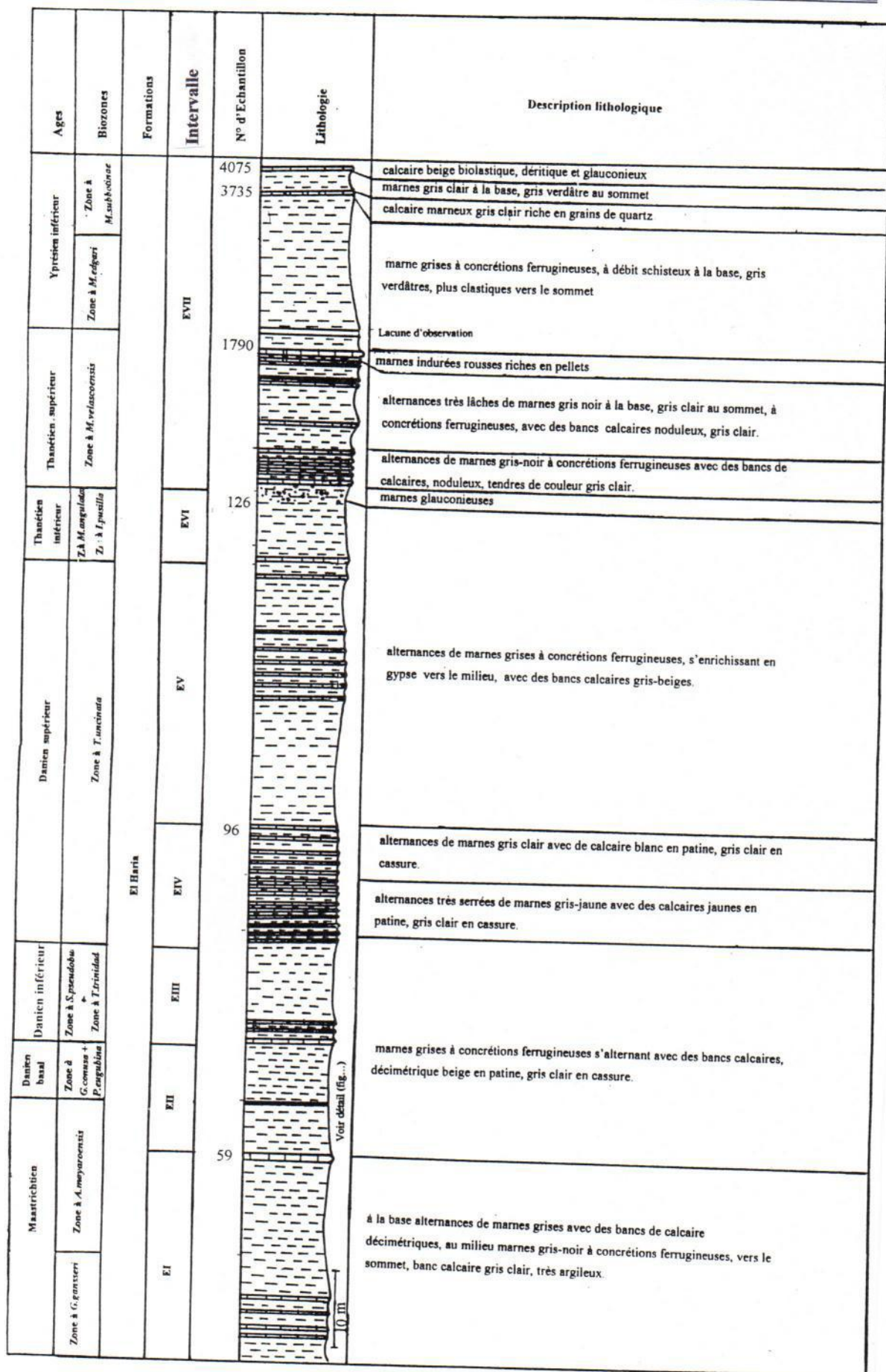


Fig. 3: Coupe lithologique d'El Haria

BOLLI, *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *H. punctulata* (CUSHMAN), *H. striata* EHRENBERG *Pseudoguembelina cornuta* SEIGLIE, *P.kempensis* ESKER, *P.excolata* (CUSHMAN), *P.hariensis* NEDERBRAGT, *P. palpebra* BRÖNNIMANN et BROWN, *Pseudotextularia elegans* (RZEHA), *Ps.intermedia* DE KLASZ, *Ps. nuttalli* (VOORWIJK), *Gublerina acuta* DEKLASZ, *Gl. Cuvillieri* KIKOINE, *Planoglobulina carseyae* (PLUMMER), *Pl. glabrata*, (CUSHMAN), *Pl. acervulinoïdes* (EGGER), *Pl. multicamerata* (DE KLASZ), *Pl. riograndensis* (MARTIN), *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER), *Rg. powelli* SMITH et PESSAGNO, *Guembelitra cretacea* CUSHMAN et *G. trifolia* (MOROZOVA).

Concernant les formaminifères benthiques, nous avons reconnu les espèces suivantes : *Cibicidoides excavata* BROTZEN, *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Buliminella laevis* (BEISSEL), *Bolivina incrassata* REUSS, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Bolivinoïdes draco* (MARSSON), *Oolina apiculata* REUSS, *Anomalinoïdes acuta* (PLUMMER), *Bolivinoïdes decoratus* (JONES), *Dorothia bulleta* (CARSEY), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Ammodiscus cretaceus* REUSS, *Dorothia oxycona* (REUSS), *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *Nodosaria soluta* (REUSS), *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Globorotalites michelianus* (D'ORBIGNY), *Neoflabellina reticulata* (REUSS), *Verneuilina limbata* (CUSHMAN) *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER, *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS).

Les Ostracodes sont également divers (SAID, 1978, Tab.7 ; 1998 sous press). Les formes lisses sont représentées par *Cytherella* sp., *Krithe echolsae* ESKER, *Bythocypris* s.p. et les formes ornées sont *Trachyleberidea tunisiensis* COLIN et SAID, *Actinocythereis? coronata* (ESKER), *Acanthocythereis reticulata* ESKER, *A. meslei* DONZE et OERTLI, *Kefiella maresi* DONZE et SAID et *Paleocosta pervinquieri* DONZE et SAID.

Cette association est donc riche en espèces de foraminifères du Maastrichtien. Nous précisons que *Abathomphalus mayaroensis*, espèce marqueur du Maastrichtien supérieur, est très rare dans les échantillons E159- E167 b, prélevés dans les deux derniers mètres de cette série maastrichtienne.

Au-dessus du niveau E167 formé de calcaires argileux, de texture packstone et finement bioturbées, on distingue un niveau sableux-silteux de 2 mm à 7 cm d'épaisseur de couleur jaunâtre, encore très riche en espèces maastrichtiennes sur lequel repose un ensemble (E168) de 2 à 3 cm d'épaisseur composé d'un niveau roux de 2 mm et de marne riche en gypse en deux niveaux très fins et d'apparence interstratifiés. L'analyse au spectromètre de

masse de l'échantillon global E168, a montré qu'il contient environ 4 ng/ g d'Iridium. C'est ce que nous appelons le liséré à Ir. L'ensemble est dépourvu de toute trace de fossile.

Au-dessus du liséré à Ir reposent des argiles noirâtres, fissiles, de 38 cm d'épaisseur, riches en paillettes de gypses et en débris d'oxyde de fer, devenant vers le sommet plus claires, indurées et renfermant des concrétions carbonatées de couleur beige clair (E169-E173). Dans ces argiles, la microfaune est en somme rare, on note l'extinction de la plupart des Globotruncanidés ; d'ailleurs les quelques individus des genres *Globotruncana* et *Rugoglobigerina*, que nous avons recueillis juste au-dessus du liséré à Ir, sont mal conservés, usés, délabrés et ferruginisés. Parmi les Hétérohélicidés, quelques espèces survivent ; particulièrement *Guembelitra cretacea* (CUSHMAN) devient plus fréquente, tandis que *Pseudotextularia nuttali* et *P. elegans*, dont la dernière occurrence est cantonnée aux quelques centimètres au-dessus du liséré, sont comme les grands Globotruncanidés, mal conservées. Nous supposons donc qu'elles seraient vraisemblablement remaniées par des courants sous-marins.

Concernant les Foraminifères planctoniques du Paléocène, on note l'apparition des espèces *Globoconusa comusa* CHALILOV (de plus petite taille et de forme plus ramassée que le type figuré par Chalilov et reproduit in Moore : édit. 1964), *Eoglobigerina fringa* SUBBOTINA, *E. edita* SUBBOTINA, *E. eobulloides* MOROZOVA, *Subbotina moskvini* SHUTSKYA, *Woodringina claytonensis* LOEBLICH et TAPPAN, *W. hornerstowensis* OLSSON, *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Ch. taurica* MOROZOVA, *Chiloguembelina*.sp. Parmi les Foraminifères benthiques *Coleites reticulosa* (PLUMMER) et *Gavelinella danica* (BROTZEN) apparaissent dans cet intervalle de dépôt (respectivement au niveau des échantillons E 171 et 172), comme il a été signalé dans la coupe du Kef (Keller, 1988b ; Saint-Marin, 1992 ; Aubert et Berggren, 1976). Concernant ces Foraminifères benthiques, nous précisons également que parmi bien d'autres espèces maastrichtiennes ont persisté notamment, *Bolivina incrassata* REUSS, *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Gaudryina grata* BERTHLIN, *Anomalinoidea acuta* (PLUMMER), *Spiroplectamina knebeli* LEROY. Les Ostracodes des niveaux sous-jacents persistent. Dans cet intervalle de dépôt, nous avons reconnu en outre de rares petits Gastéropodes et Lamellibranches.

Au-dessus, reposent des marnes de 28 cm d'épaisseur, grises à fines laminations planes et parallèles, s'enrichissant vers le sommet en intercalations plus carbonatées beiges et d'aspect

bréchique (E174- E176). Nous remarquons que dans ces marnes *Globocomusa comusa* prolifère et acquiert sa forme typique. Dans la partie terminale de ces marnes (E176), on note l'apparition de l'espèce *Parvularugoglobigerina eugubina* LUTTERBACHER et PREMOLI SILVA.

Ces marnes sont surmontées par 2,8m de marnes gris clair, riches en concrétions de gypse (E177- E180 et Ee 69- Ee70), dans lesquelles ces deux dernières espèces persistent. Quelques autres espèces apparaissent notamment *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER), *Globigerina taurica* MOROZOVA et *Turborotalia inconstans* (SUBBOTINA) (respectivement au niveau des échantillons E179, Ee68 et Ee69) ; quant à *Globocomusa comusa* et *Parvularugoglobigerina eugubina*, elles ne dépassent pas l'échantillon Ee70. Concernant *Chiloguembelina crinita* (GLAESSNER), *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER) et *Globoconusa daujergensis* (BRÖNNIMANN), elles ne sont connues qu'à partir de l'échantillon Ee70. A propos des Foraminifères benthiques, *Eponides megastoma* (CRZYBOWSKI), *Loxostomoides applinae* (PLUMMER), *Lenticulina klagshmennensis* (BROTZEN) et *Anomalinoides midwayensis* (PLUMMER), sont apparues au niveau de l'échantillon Ee69. Concernant les Ostracodes l'espèce dominante est *Krithe cf. echolsae* ESKER ; quant à *Haughtonileberis acies* (ESKER), *Actinocythereis? coronata* (ESKER), *M. martini* BASSIOUNI, *Hazelina ordoniya* BASSIOUNI et *Pontocytherella recurva* ESKER n'apparaissent qu'à partir de l'échantillon E174. Au sommet de cet intervalle de dépôt (Ee70) c'est l'espèce *Dorocythereis jordanica* BASSIOUNI qui apparaît. La répartition de ces Ostracodes est bien conforme à celle caractérisant le même intervalle dans la coupe du Kef (Donze et al. 1982).

3/ Intervalle des échantillons Ee 71-Ee 81 : épais de 12,4m

Il débute par 2,5 m d'alternances de marnes grises en niveaux métriques et de calcaire argileux, beige en patine, gris-clair en cassure en niveaux décimétriques (Ee71-Ee75), dans lesquelles *Turborotalia trinidadensis* (BOLLI), et *Subbotina triangularis* WHITE apparaissent à partir de l'échantillon Ee72. Dans ce même échantillon, c'est *Coleites reticulosus* (PLUMMER), parmi les foraminifères benthiques, qui disparaît. Les Ostracodes sont représentés par *Cytherella* sp., *Paracypris* sp., *Bythocypris gohrbandti* ESKER, *Pontocyprilla recurva* ESKER, *Cytheropteron lekefense* ESKER, *Bairdia* sp., *Soudanella* sp.,

Acanthocythereis sp., *Cytherella meijeri* ESKER, *Actinocythereis coronata* (ESKER), *Paleocosta pervinquieri* DONZE et SAID.

Au-dessus de ces alternances reposent 11m de marnes grises encore riches en concrétions de fer et de gypse de couleur jaune (Ee76-Ee82). Dans ces niveaux la plupart des espèces paléocènes persistent et quelques autres espèces disparaissent. Parmi ces dernières nous citons particulièrement *Globigerina taurica* (MOROZOVA) qui ne dépasse pas l'échantillon Ee81 récolté à 18m du liséré à Ir.

Ce dernier échantillon (Ee81) est très riche en foraminifères planctoniques, parmi lesquels nous citons, *Globigerina pentagona* (MOROZOVA), *Guembeltria cretacea* CUSHMAN, *Eoglobigerina*.sp *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER), *S.varianta* (SUBBOTINA), *S. triangularis* WHITE, *S. triloculinoides* (PLUMMER), *Turborotalia inconstans* (SUBBOTINA), *T.trinidadensis* (BOLLI), *Globocomusa daubjergensis* BRÖNNIMANN, *Planorotalites compressa* PLUMMER, *Chiloguembelina crinita* (GLAESSNER), *Ch. midwayensis* CUSHMAN, *Ch. taurica* MOROZOVA, *Woodringina hornerstownensis* OLSSON. Les foraminifères benthiques sont représentés par, *Cibicidoides allenii* (PLUMMER), *C. excavata* BROTZEN, *C. praecursoria* (SCHWAGER), *C. succedens* (BROTZEN), *C.susanaensis* (BROWNING), *Anomalinoides acuta* (PLUMMER), *A. praeacuta* (PLUMMER), *Alabama midwayensis* BROTZEN, *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS), *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI), *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS), *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER) , *L.comptoni* (SOWERBY) , *Lenticulina* sp., *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Lituotuba grandis* REUSS, *Gaudryina pyramidata* (CUSHMAN), *G.cf subsserata* VASSILENCO, *G. cf gradata* BERTHELIN, *Dorothia bulleta* (CARSEY), *D.oxycona* (REUSS), *Palmula woodi* NAKKADY, *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY, *D. vertebralis* (BATSCH), *Dentalina* sp., *Tristix excavatus*, (REUSS), *Saracenaria triangularis* (D'ORBIGNY), *Spiroplectamina dentata* (ALTH), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Frondicularia frankei* CUSHMAN, *Pseudoglandulina manifesta* (REUSS) , *Pseudoglandulina* sp., *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Vaginulinopsis longiformis* (PLUMMER), *Nodosaria affinis* (REUSS), *N. cf. Distans* REUSS, *N. soluta* (REUSS), *N. limbata* D'ORBIGNY, *Oolina apiculata* REUSS, *Loxostomoides applinae* (PLUMMER), *Tritaxia midwayensis*

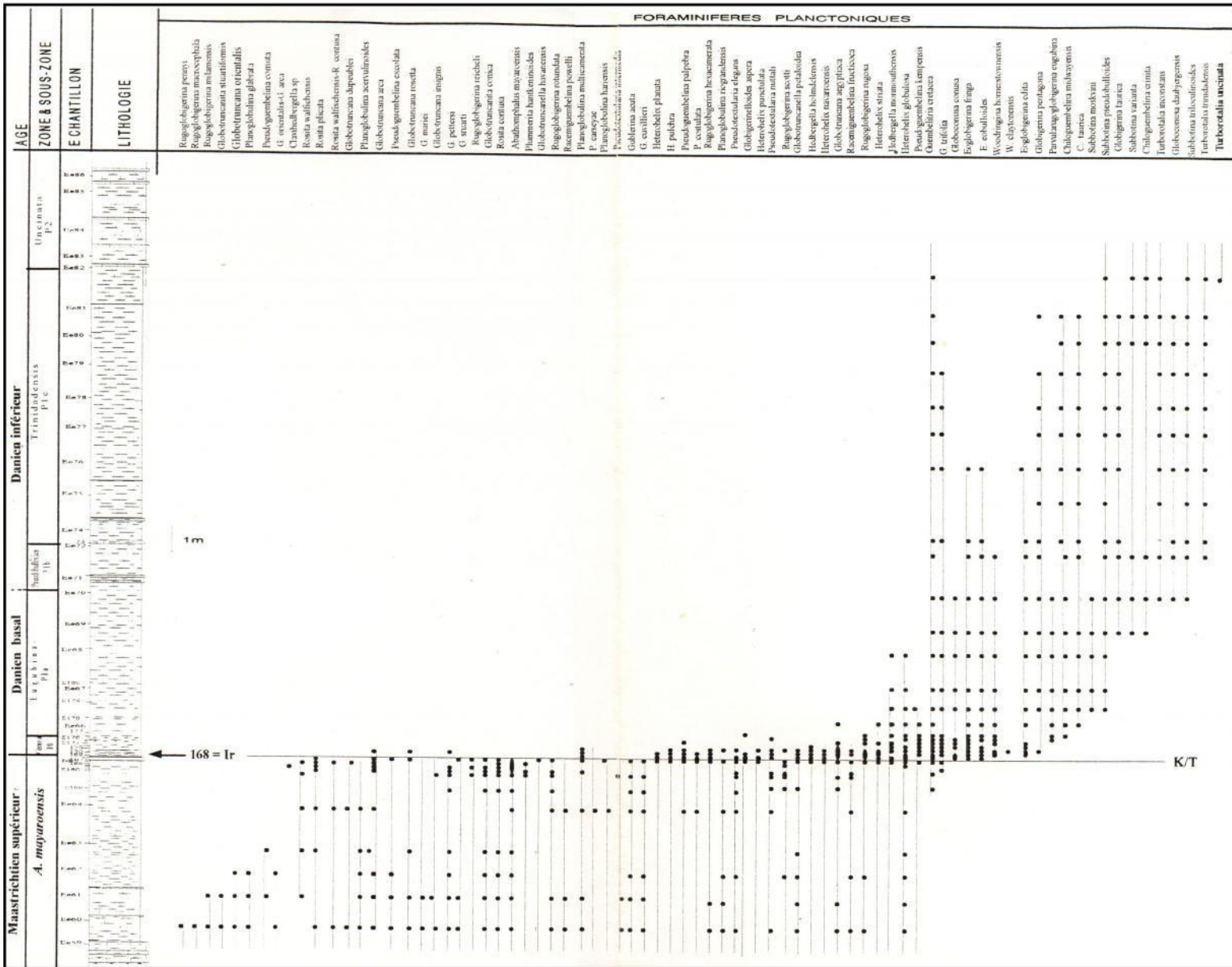


Fig. 5 : Répartition des Foraminifères planctoniques et biostratigraphie du passage Crétacé-Tertiaire dans la coupe d'Ellès

Acanthocythereis sp., *Cytherella meijeri* ESKER, *Actinocythereis coronata* (ESKER), *Paleocosta pervinquieri* DONZE et SAID.

Au-dessus de ces alternances reposent 11m de marnes grises encore riches en concrétions de fer et de gypse de couleur jaune (Ee76-Ee82). Dans ces niveaux la plupart des espèces paléocènes persistent et quelques autres espèces disparaissent. Parmi ces dernières nous citons particulièrement *Globigerina taurica* (MOROZOVA) qui ne dépasse pas l'échantillon Ee81 récolté à 18m du liséré à Ir.

Ce dernier échantillon (Ee81) est très riche en foraminifères planctoniques, parmi lesquels nous citons, *Globigerina pentagona* (MOROZOVA), *Guembeltria cretacea* CUSHMAN, *Eoglobigerina*.sp *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER), *S.varianta* (SUBBOTINA), *S. triangularis* WHITE, *S. triloculinoides* (PLUMMER), *Turborotalia inconstans* (SUBBOTINA), *T.trinidadensis* (BOLLI), *Globocomusa daubjergensis* BRÖNNIMANN, *Planorotalites compressa* PLUMMER, *Chiloguembelina crinita* (GLAESSNER), *Ch. midwayensis* CUSHMAN, *Ch. taurica* MOROZOVA, *Woodringina hornerstownensis* OLSSON. Les foraminifères benthiques sont représentés par, *Cibicidoides allenii* (PLUMMER), *C. excavata* BROTZEN, *C. praecursoria* (SCHWAGER), *C. succedens* (BROTZEN), *C.susanaensis* (BROWNING), *Anomalinoides acuta* (PLUMMER), *A. praeacuta* (PLUMMER), *Alabama midwayensis* BROTZEN, *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS), *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI), *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS), *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER) , *L.comptoni* (SOWERBY) , *Lenticulina* sp., *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Lituotuba grandis* REUSS, *Gaudryina pyramidata* (CUSHMAN), *G.cf subsserata* VASSILENCO, *G. cf gradata* BERTHELIN, *Dorothia bulleta* (CARSEY), *D.oxycona* (REUSS), *Palmula woodi* NAKKADY, *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY, *D. vertebralis* (BATSCH), *Dentalina* sp., *Tristix excavatus*, (REUSS), *Saracenaria triangularis* (D'ORBIGNY), *Spiroplectamina dentata* (ALTH), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Frondicularia frankei* CUSHMAN, *Pseudoglandulina manifesta* (REUSS) , *Pseudoglandulina* sp., *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Vaginulinopsis longiformis* (PLUMMER), *Nodosaria affinis* (REUSS), *N. cf. Distans* REUSS, *N. soluta* (REUSS), *N. limbata* D'ORBIGNY, *Oolina apiculata* REUSS, *Loxostomoides applinae* (PLUMMER), *Tritaxia midwayensis*

(CUSHMAN), *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD), *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Siphogenerinoides eleganta* (PLUMMER), *Vulvilina spinosa*, *Ramulina* cf. *Novaculeata*, *Marginulinopsis* cf. *elongata*, *Bulimina quadrata* PLUMMER. Aux espèces d'Ostracodes des niveaux sous jacents, s'ajoutent les espèces suivantes : *Cardobairdia ouerdmelensis* (ESKER), *Martinicythere* cf. *vesiculosa* (APOSTOLESCU), *Haughtonileberis acies* (ESKER), *Krithe echolsae*, (ESKER) et *Buntonia* cf. *awadi* BASSIOUNI. Ce dernier échantillon contient également des Bryozoaires.

4/ Intervalle des échantillons Ee82- Ee96 : épais de 15,30m

Il est constitué essentiellement par des alternances marno-calcaires riches en concrétions ferrugineuses et en gypse secondaire vers le sommet. Dans la partie inférieure de ces alternances, les marnes sont grises, à concrétions ferruginisées et d'épaisseur métriques alternant avec des calcaires en niveaux décimétriques de couleur beige. Dans la partie médiane (Ee86-Ee90), ces alternances deviennent très remarquables par leur couleur jaunâtre, les marnes y sont en niveaux hémimétriques à métriques et les calcaires en niveaux décimétriques.

Dans la partie supérieure du même intervalle, les marnes sont de couleur gris-clair (de 1m à 1,5 m d'épaisseur), alternant avec des bancs décimétriques de calcaires blancs en patine, gris-clair en cassure.

Parmi les foraminifères planctoniques, *Turoborotalia uncinata* (BOLLI) et *T. praecursoria* (MOROZOVA) apparaissent dès la base (Ee82), de cette unité, elles sont associées au reste de l'association citée dans l'échantillon sous-jacent. L'espèce *Turoborotalia trinidadensis* (BOLLI), disparaît dans l'échantillon Ee 86, tandis que *Globocomusa daubjergensis* continue à exister jusqu'à Ee 89. Dès, l'échantillon Ee 91 se fait l'apparition de l'espèce *Globanomalina* sp.

5/ Intervalle des échantillons Ee 97- Ee 121: épais de 25,6 m

Il est essentiellement marneux, dans sa partie inférieure, les marnes sont gris- noir, très schisteuses, riches en concrétions ferrugineuses et en gypse.; dans sa partie supérieure, elle

renferme des bancs calcaires décimétriques gris-beige, alternant avec des marnes grises métriques à plurimétriques et riches en concrétions ferrugineuses. Dans ces alternances les niveaux marneux finissent par devenir plus épais vers le sommet de cette unité.

De nombreuses espèces des niveaux sous-jacents persistent, notamment, *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER), *S. triangularis* WHITE, *S. triloculinoïdes* (PLUMMER), *S. varianta* SUBBOTINA, *Turborotalia inconstans* (SUBBOTINA), *T. uncinata* (BOLLI), *T. praecursoria* MOROZOVA et *Planorotalites compressa* PLUMMER.

Il est à noter que l'espèce *Subbotina eocaenica* (TERQUEM), apparaît dans l'échantillon Ee117. Dans l'échantillon suivant (Ee.118), d'autres espèces apparaissent telles que *Guembelitrioides higginsii* (BOLLI), *Guembelitrioides* sp. et *Planorotalites chapmani* (PARKER). Il est à signaler que selon Toumarkine et Luterbacher (1985), l'apparition de cette dernière espèce indique la partie sommitale de la zone à *Morozovella angulata* (WHITE), alors que dans notre matériel, cette espèce apparaît bien avant l'existence de *M. angulata*.

Dans ce même échantillon (Ee118), certains individus du genre *Planorotalites* présentent un profil assez pincé annonçant les formes carénées telles que *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI).

Dans l'échantillon Ee120, l'espèce *Subbotina pseudobulloides* semble disparaître, alors que le genre *Acarinina* apparaît, et il est représenté par les espèces, *A. nicoli* (MARTIN) *A. aspensis* (COLOM), *A. decepta* (MARTIN), *A. pseudotopilensis* SUBBOTINA et *A. pentacamerata* SUBBOTINA. Dans ce même échantillon, d'autres espèces apparaissent notamment *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), *Globigerina* cf. *aquiensis* LOEBLICH et TAPPAN, *Morozovella apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN), et *Chiloguembelina wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON. Il est à signaler que dans ce même échantillon (Ee120), à côté des oxydes de fer et du gypse, on note la présence des grains de glauconite.

Le dernier niveau de cette unité (échantillon Ee121) est plus riche en carbonate, c'est là qu'apparaissent les espèces *Morozovella angulata* WHITE et *M. aequa* (CUSHMAN et RENZ).

Aux foraminifères benthiques des niveaux sous-jacents, s'ajoutent les espèces suivantes: *Margulinopsis tuberculata* (PLUMMER) et *Nonionella ovata* (BROTZEN)

6/ Intervalle des échantillon Ee 122 à Ee 126: épais de 14m

Il débute par des marnes gris – noir riches en concrétions ferrugineuses (Ee122-Ee126).

Dès la base de ces marnes disparaissent les espèces suivantes, *Turborotalia uncinata* et *T. praecursoria* alors que d'autres apparaissent comme, *Igorina pusilla* (BOLLI), I.cf. *brodermani* (CUSHMAN et BERMUDEZ), *Subbotina* cf. *hornibrooki* (BRÖNNIMANN), *S. velascoensis* (CUSHMAN), *Subbotina hansbolli* (BLOW), *Pl. pseudoscitula* (GLAESSNER), *Morozovella conicotruncata* (SUBBOTINA).

Dans l'échantillon Ee124, on note l'apparition des espèces suivantes, *Acarinina soldadoensis* (BRÖNNIMANN), *Morozovella acuta* (TOULMIN) et *Pseudohastigerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON).

Pour les foraminifères benthiques, nous notons aussi l'apparition de quelques espèces dont *Palmula woodi* NAKKADI, *Frondicularia phosphatica* RUSSO, *Lenticulina klagshamnensis* (BROTZEN), *L. degolyeri* (PLUMMER), *L. pseudomamilligera* (PLUMMER), *Nonionella* sp. et *Buliminella midwayensis* CUSHMAN et PARKER

Particulièrement dans Ee125, apparaissent *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) et *Acarinina nitida* (MARTIN) parmi les foraminifères planctoniques, tandis que parmi les formes benthiques n'apparaît que *Islandiella* sp.

Le niveau Ee126 terminant cette unité (VI) est très riche en gypse; mais très pauvre en microfaune.

7/ Intervalle des échantillons Ee127- Ee154 et échantillon EPO- EP40,75 : épais de 40,75m

Afin de préciser la limite Paléocène-Eocène, nous avons réalisé un échantillonnage très serré dans un intervalle de 40,75m de dépôt dans l'intervalle de passage Paléocène Eocène déterminant le sommet de la coupe d'Ellès que nous avons levée.

Pour cela l'échantillonnage a été fait tous les 5 ou 10cm à proximité de la limite et tous les 20 ou 40 cm de part et d'autres de cette limite, ceci nous a permis de réaliser une analyse biostratigraphique de haute résolution.

Les dix-neuf premiers mètres (échantillons: Ee127-Ee130 et E P0-EP150) correspondent à des argiles très riches en glauconie, épaisses d'environ 1,5 m. C'est dans le premier échantillon glauconieux (Ee127) qu'apparaît l'espèce *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN) qui est représentée par des individus bien développés et typiques. Concernant cette espèce, Saïd (1978) note l'apparition de cette espèce dans un niveau situé à 11m plus haut.

Au niveau du même échantillon apparaît également *Morozovella occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN).

En ce qui concerne les foraminifères benthiques, *Palmula sigmoicosta* TEN DAM et SIGAL, *P. woodi* NAKKADY, *P. toulmini* TEN DAM et SIGAL et *Frondicularia phosphatica* RUSSO, s'ajoutent à l'association avec des Miliolles comme *Spiroloculina* sp. et *Quinqueloculina* sp.

Parmi les foraminifères planctoniques *Igorina convexa* SUBBOTINA, apparaît au niveau de l'échantillon Ee129. Parmi les foraminifères benthiques, *Pseudoglandulina* sp., *Nodosaria* sp., *Oolina apiculata* REUSS, *Margulinopsis tuberculata* (PLUMMER), *Osangularia* sp., *Gavellinella* sp., *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Buliminella paleocenica* BROTZEN, *Buliminella asperoaculeata* (BROTZEN) Ces espèces sont associées à de nombreuses autres des niveaux sous-jacents. Cet échantillon renferme également des dents de squales.

Dans l'échantillon Ee130, on note l'existence de quelques petits gasteropodes.

Les 3,5m de dépôts suivants (échantillons EP.150- EP.510 et Ee134-Ee137) sont des marnes sombres hémimétriques à concrétions ferrugineuses et de calcaire argileux, tendre, gris-clair, en bancs de 20 à 30 cm, à débit noduleux, parfois discontinu.

Dans le niveau EP150 (équivalent à Ee135), prélevé à 1,5m de la masse glauconieuse, parmi les foraminifères planctoniques apparaît *Acarinina mckannai* (WHITE), et parmi les foraminifères benthiques s'ajoutent *Karrerria fallax* RZEHAK, *Dentalina colei* CUSHMAN et *Saracenaria triangularis* (D'ORBIGNY).

Quant aux Ostracodes, seule *Reticulina proteros* (BASSIOUNI) apparaît.

C'est dans l'échantillon EP. 240-250 (équivalent à Ee136), prélevé à 2,2m environ au-dessus des niveaux glauconieux, renfermant encore quelques grains de glauconie et d'oxyde de fer, que la microfaune redevient abondante et diversifiée.

Il est à signaler que l'espèce *Morovella velascoensis* se trouve toujours en association avec *Planorotalites pseudomenardii* et *Igorinna pusilla*; *I. convexa* et *Guembelitroides higgini* continuent à exister. L'espèce *Morozovella angulata* disparaît au niveau de l'échantillon (EP390 équivalent à Ee137) alors que les *Happlophramoides* deviennent plus fréquents.

Les 8,60m sus-jacents (échantillons EP.530-EP.1390 et Ee 138) sont des marnes noirâtres à concrétions ferrugineuses en niveaux de 3 à 5 m, à intercalations de calcaires gris-clair, argileux à débit noduleux en niveaux décimétriques.

Dans cette sous-unité, on retrouve la même association microfaunique citée ci-dessous, à laquelle s'ajoute dans l'échantillon Ee 138, *Subbotina patagonica* (TODD et KNIKER), *Globanomalina* sp., *Igorina lodoensis* (MALLORY), *I. spiralis* (BOLLI), *Subbotina inaequispira* SUBBOTINA, *Acarinina triplex* SUBBOTINA, *Morozovella* cf. *marginodentata* (SUBBOTINA).

Les foraminifères benthiques sont très diversifiés et sont représentés par, *Nodosaria macneili* CUSHMAN, *N. paupercula* REUSS, *Cibicidoides alleni* (PLUMMER) *C. incognita* (VASILENKO), *C. praecursoria* (SCHWAGER), *C. succedens* (BROTZEN), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Oolina apiculata* REUSS, *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD), *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Dentalina colei* CUSHMAN, *D. vertebralis* (BATSCH), *Dentalia* sp., *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et BARKER, *B. quadrata* PLUMMER, *B. asperoaculeata* PROTZEN, *B. cf. paleocenica* PROTZEN, *Quinqueloculina* sp., *Spiroloculina* sp., *Karrerria*



Fig 7 : Détail, montrant la répartition des foraminifères planctoniques au niveau du passage Paléocène / Eocène dans la coupe d'Ellès

fallax REZHAK, *Pullenia quinqueloba* (REUSS), *Quadrimophina ruckerae*, *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Guttulina problema* D'ORBIGNY *Nonionella insecta* (SCHWAGER), *Nonionella ovata* BROTZEN, *Nonionella* sp., *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *L. pseudomamilligera* (PLUMMER), *L. klagshammensis* (BROTZEN), *Coleites reticulosus* (PLUMMER), *Gaudryina inflata* ISRAELSKI, *Ammodiscus glabrata* CUSHMAN et JARVIS, *Tristix excavatus* (REUSS), *Bolivina* sp., *Palmula toulmini* TENDAM et SIGAL, *Eponides megastoma* (GRZUYBOWSKI), *E. plummerae* CUSHMAN, *Alabama midwayensis* BROTZEN *Loxostomoides applinae* (PLUMMER), *Uvigerinella* sp. Les Ostracodes sont représentés par *Cytherella* sp., *Baridia* sp, *Reticulina proteros* (BASSIOUNI), *Haughtonileberis acies* (ESKER), *Paleocosta pervinquieri* DONZE et SAID, *Pontocyprilla recurva* ESKER et autres formes réticulés.

Les 4 m suivants (échantillons EP 1420-1790) sont composés de marnes en niveaux gris-clair, métriques à hémimétriques et de calcaire se débitant en nodules, en bancs décimétriques. Vers le sommet, les marnes indurées sont riches en pellets phosphatés et en *Fronicularia phosphatica* RUSSO.

Dans l'échantillon EP16.20 (équivalent à E139), se fait l'apparition des espèces *Morozovella edgari* PREMOLI SILVA et BOLLI et *Acarinina praepentacamerata* (SHUTSKAYA), alors que plus vers le haut (échantillon EP. 17.30), c'est l'espèce *Morozovella subbotinae* MOROZOVA qui apparaît. Concernant les foraminifères benthiques et les Ostracodes, nous ne remarquons pas de variations.

Les 19m sus-jacents correspondent à des marnes gris-foncé, à débit schisteux riches en concrétions ferrugineuses, devenant gris-clair puis gris verdâtres et s'enrichissant en gypse vers le sommet.

Au niveau de l'échantillon EP19.60, l'espèce *Morozovella velascoensis* disparaît.

Dans le même intervalle, on note la disparition successive d'autres foraminifères planctoniques telles que *Acarinina mckannai*, *A. nitida*, *A. aspera*, *Chiloguembelina morsei*, *ch. Midwayensis*, *Globanomalina* sp., *Acarinina subsphaerica*, *Chiloguembelina wilcoxensis*, *Igorina spiralis*, *Morozovella marginodentata*, *M. esnehensis*, *Planorotalites pseudoscitula*,

Pl. Pseudomenardii, *Subbotina triangularis*, *Pl. troelseni*, *Acarinina densa*, *Subbotina varianta*. Particulièrement, l'espèce *M. edgari* disparaît dans l'échantillon EP. 31.70 (E149). Par contre, d'autres espèces apparaissent dans le même intervalle, *Planorotalites membracea*, *S. hansbolli* (BLOW), *Acarinina nicoli* (MARTIN), *Morozovella gracilis* (BOLLI), *Turborotalia praecentralis* (BLOW), *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBRANDT), *Acaninina aspera*, *A. densa* (CUSHMAN), *A. esnaensis* (LE ROY), *A. gravelli*, *A. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *G. aquiensis* LOEBLICH et TAPPAN, *Subbotina hornibrooki* (BRÖNNIMANN), *Morozovella marginodentata* (SUBBOTINA), *Igorina convexa* (SUBBOTINA), *Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON).

Dans l'intervalle de passage P/E, les foraminifères benthiques sont très nombreux et diversifiés. Parmi eux, ce sont surtout les *Bulimina* qui sont les plus fréquentes, en deuxième lieu viennent les *Gyroidinoides* et les *Anomalinoides*. Vers le sommet, ce sont plutôt les *Happlophragmoides* qui prédominent (voir annexe).

Enfin cette unité se termine par 4m d'alternances de marnes gris verdâtres et de calcaires argileux gris clair (échantillons EP 37.35-EP 40.75), riches en éléments détritiques s'enrichissant en glauconie vers le sommet.

Cependant, dans l'échantillon EP37.35, on assiste à une disparition en masse des espèces suivantes: *Subbotina inaequispira*, *Planorotalites* sp., *Morozovella aequa*, *Igorina pusilla*, *Turborotalia praecentralis*, *Pl. membranacea*, *PL.hansbolli* et *Acarinina wilcoxensis*, et juste au-dessus, dans l'échantillon Ep.38.95, se fait aussi la disparition de *Subbotina patagonica*, *Pseudohastigerina pseudochapmanai*, *Subbotina hornibrooki* et de *Igorina convexa*.

Ces dernières alternances sont surmontées par des marnes mal exposées sur le terrain car elles sont masquées par des éboulis; au – dessus reposent les calcaires phosphatés de l'Eocène.

C/ Attributions chronostratigraphiques : (Fig 3, 4 ,7).

- L'intervalle de dépôt contenant les échantillons allant de Ee 38 à Ee 47 est riche en *Globotruncanidés* dont *Gansserina gansseri* qui est marqueur du Maastrichtien supérieur.
- L'intervalle de dépôt compris entre l'échantillon Ee 48 et E 167b est riche en *Globotruncanidés* parmi lesquels *Abathomphlus mayaroensis* indicateur de la dernière zone du Maastrichtien.
 - L'intervalle de dépôt intégrant les échantillons E169-Ee70 contient les premières formes tertiaires parmi lesquelles *Globocomusa comusa* et *Parvularugoglobigerina eugubina* qui sont des fossiles marqueurs des premières zones du Danien basal.
 - L'intervalle de dépôt compris entre les échantillons Ee71 et Ee81, contient *Subbotina pseudobulloides* et *Turborotalia trinidadensis* marqueurs du Danien inférieur.
 - L'intervalle de dépôt compris entre les échantillons Ee 82 et Ee 120 comprend le marqueur *Turborotalia uncinata* marqueur du Danien supérieur.
 - L'intervalle de dépôt intégrant les échantillons Ee121 et Ee126, contient les espèces, *Morozovella angulata* et *Igorina pusilla*, indicatrices du Thanétien inférieur.
 - L'intervalle de dépôt compris entre les échantillons Ee127 et E19.8 contient *Morozovella velascoensis* marqueur de la dernière zone du Thanétien.
 - L'intervalle de dépôt compris entre les échantillons E20 et E40.75, contient les espèces *Morozovella edgari* et *M.subbotinae* marqueur des premières zones de l'Yprésien inférieur.

II) COUPE DE DAR EL OUESSIF (O.O.S)

A- Localisation géographique et cadre géologique (Fig 1A)

Cette coupe est située sur le flanc de l'anticlinal de Kifun Ali, au niveau du point de contact entre les séries du Paléocène et du Néocène et elle est de direction E-W.

Cette coupe a été levée sur le monoclinal d'axe NW-SE, limité entre le synclinal de l'Yprésien à l'océan supérieur et à l'axe orienté NE-SW et l'anticlinal de Kifun Ali sous le leur contact supérieur.

III/ COUPE DE DAR EL OUSSIF (D.O.S):

A- Localisation géographique et cadre géologique: (Fig 1,9)

Cette coupe est située sur la feuille de Siliana au 1/50000, au niveau du point aux coordonnées lamberts (456,5; 310) et elle est de direction E-W.

Cette coupe a été levée sur le monoclinale d'axe NW-SE, coincé entre le synclinal de Massouge à cœur éocène supérieur et à axe orienté NE-SW et l'anticlinal de Kifen Ali sousou à cœur crétacé supérieur.

B- Description des faciès : (fig 10, 11)

1/ Intervalle des échantillons DOS1 - DOS20 : épais de 12m

Il débute par 2 m de calcaires gris-clair en patine comme en cassure, sur lesquels reposent des alternances de marnes gris foncé d'épaisseur variant de 60cm à 2 m et de calcaires en bancs décimétriques, de couleur grisâtre à beige pouvant être bioturbés.

Il est riche en foraminifères, parmi les foraminifères planctoniques, nous distinguons: *Globotruncana arca* (CUSHMAN), *Gl. stuarti* (DE LAPPARENT), *Gl.aegyptiaca* (NAKKADY), *Gl.stuartiformis* DALBIEZ *Gl. insignis* (GONDOLFI), *Rugoglobigerina scotti* BRÖNNIMANN, *R. rotundata* BRÖNNIMANN, *Rugoglobigerina sp.*, *R. macrocephala* BRÖNNIMANN, *Rosita contusa* (CUSHMAN), *Gansserina gansseri* BOLLI, *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *H. navarroensis* LOEBLICH, *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK), *Planoglobulina multicamerata* (DEKLASZ), *Pseudoguembelina sp.*, *Ps. costellifera* MASTERS, et *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER).

Les foraminifères benthiques sont représentés par les espèces suivantes: *Bulimina laevis* (BEISSEL), *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Bolivinoidea draco* (MARSSON), *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI), *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Bolivina incrassata* REUSS, *Cibicidoides excavata* BROTZEN, *Dorothia oxycona* REUSS, *Gavelinella lellingensis* (BROTZEN), *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS), *Nodosaria paupercula* REUSS, *Dentalina colei* CUSHMAN, *Gyroidinoides sp.* et *Bulimina quadrata* PLUMMER.

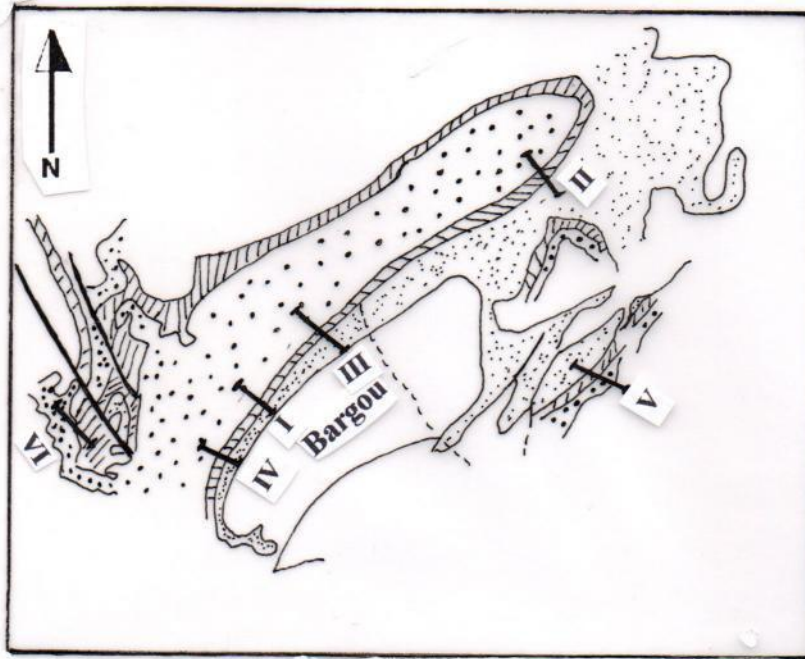
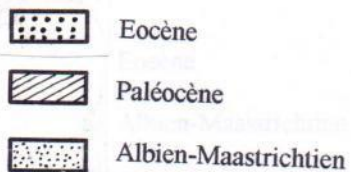


Fig.9: Carte géologique du secteur de Bargou, De Jebel Nassir et de la coupe de Dar El Oussif, extraite de la carte géologique de la Tunisie au 1/500000.

I: Localisation des coupes étudiées.

I: Coupe d'Oued El Kharroub, II Coupe d'Oued Drija, III Coupe d'Oued El Achoucha, IV Coupe d'Oued Sejja, V Coupe de Jebel Nassir, VI coupe de Dar El Oussif.



2/ Intervalle des échantillons DOS 21 - DOS 24 : épais de 9,60 m

Il s'agit d'un calcaire glauconieux, très remarquable sur le terrain. La couleur est jaune-verdâtre en patine et gris verdâtre en cassure. La microfaune y est fréquente, mais elle est mélangée, c'est-à-dire, on y reconnaît des formes crétacées et des formes paléocènes du (Thanétien), en plus elle est très mal conservée, les *Globotruncana* de l'unité sous-jacente sont fréquentes, auxquelles s'ajoutent les formes thanétiennes, sont plus nombreuses, telles que les *Subbotina* et les *Morozovella* à savoir *M. velascoensis* (CUSHMAN) et *M. acuta* (TOULMIN).

3/ Intervalle des échantillons DOS 25 à DOS 37: épais de 12m

Il est formée par des alternances de marnes et de calcaires. Les marnes sont de couleur gris-foncé à concrétions ferrugineuses et dont l'épaisseur est plus importante au milieu de l'unité qu'à sa base et à son sommet. Les bancs carbonatés sont très clairs en patine comme en cassure, en bancs généralement décimétriques. Exceptionnellement le niveau (DOS30), situé au milieu de cette unité est hémimétrique et très riche en grains de glauconie.

Dès la base de cet intervalle, dans le niveau DOS25, qui contient déjà de la glauconie, nous remarquons que la microfaune est exclusivement thanétienne.

Parmi les foraminifères planctoniques, nous citons, *Morozovella velascoensis*, *M. acuta*, *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN), *Subbotina velascoensis* (CUSHMAN), *S. linaperta* FINLAY, *S. eocaenica* (TERQUEM), *S. triloculinoïdes* (PLUMMER), *Acarinina nitida* (MARTIN) *A. mckannai* (WHITE), *A. pseudotopilensis* SUBBOTINA, *A. nicoli* (MARTIN), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), *Igorina pusilla* (BOLLI) *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN., *Ch. morsei* (KLINE) et *Globanomalina* sp.

Les foraminifères benthiques sont également abondants parmi lesquels, nous citons *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD), *Gaudryina inflata* ISRAELSKI, *Cibicidoides succedens* (BROTZEN), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *Nodosaria affinis* (REUSS), *Globalotalites* sp., *Dorothia oxycona* (REUSS), *Dentalina*

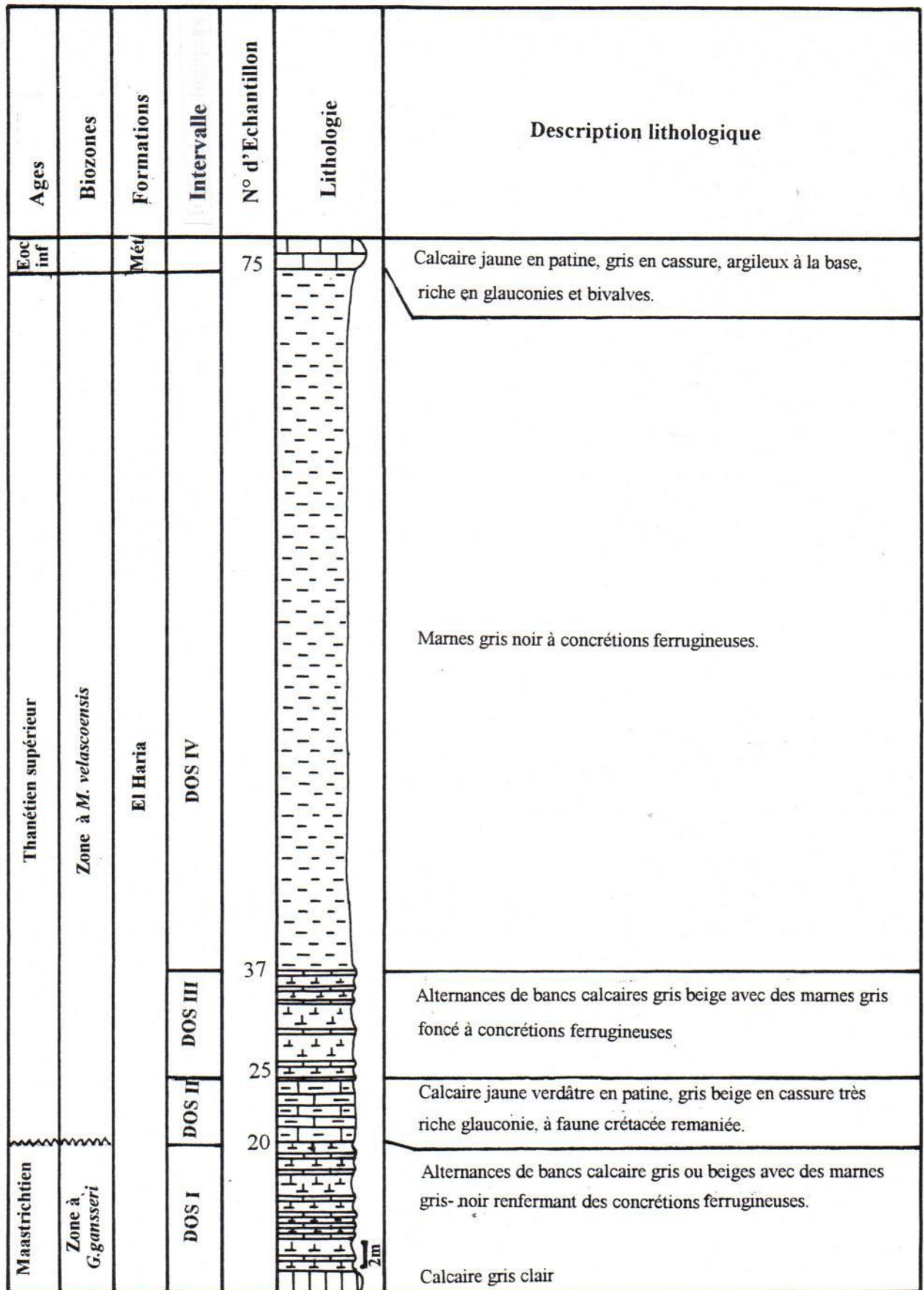


Fig. 10 : Coupe lithologique de Dar El Oussif

vertebralis (BATSCH), *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Robulus* sp., *Cibicidoides excavata* BROTZEN, *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY., *Spiroloculina* sp., *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Loxostmelinoides applinae* (PLUMMER), *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER) et *Pullenia quinqueloba* (REUSS).

Parmi les Ostracodes, nous signalons la présence de *Bairdia* sp., *Cytherella* sp., *Krithes eholtsae* ESKER, *Acanthocythereis* sp. Et *Pontocyprella cf. recurva* ESKER.

Dans l'échantillon DOS29, récolté à 4,10 m de la base de l'unité DOS III, nous remarquons que la microfaune devient rare comportant quelques espèces de *Subbotina* et d' *Acarinina* alors que les *Morozovella* sont quasi absentes. Cela marque une période de crise que nous avons pu repérer dans plusieurs coupes.

Seules les formes globuleuses (*Subbotina* et *Acarinina*) persistent et se diversifient en dépit des formes carenées. Dans la fraction fine, nous avons pu reconnaître quelques petits individus de *Planorotalites pseudomenardii*.

Dans l'échantillon DOS 31, récolté à 6,7m de la base de cette unité DOS III, la microfaune redevient plus diversifiée et plus abondante. Nous y avons reconnu la même association que dans l'échantillon DOS 25, à laquelle s'ajoutent aux formes planctoniques les espèces *Morozovella aequa* CUSHMAN et RENZ, *Planorotalites chapmani* (PARKER), *Acarinina soldadoensis* (BRÖNNIMANN), et *Igorina lodoensis* (MALLORY), et aux foraminifères benthiques s'ajoutent les espèces, *Anomalinoides acuta* (PLUMMER), *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS), *Fronicularia cf. frankei* CUSHMAN, *Marginulina cf. glabra* D'ORBIGNY, *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER) et *Cibicidoides praecursoria* (SCHWAGER). Dans l'échantillon DOS 33, s'ajoutent *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN et *Saracenaria triangularis* (D'ORBIGNY) et dans DOS 34, *Oolina apiculata* REUSS.

Il est à signaler que les espèces *Planorotalites pseudomenardii* et *Morozovella velascoensis* continuent à coexister jusque dans l'échantillon DOS 37, récolté au sommet de l'unité DOS III.

4/ Intervalle des échantillons DOS 38 à DOS 78 : épais de 77m environ

C'est un intervalle de dépôt formé par des marnes gris noir à concrétions ferrugineuses.

A la base de ces marnes, dans l'échantillon récolté à 1,5m de la base de l'unité DOS IV, la microfaune est très rare à l'exception de quelques individus que nous attribuons aux genres *Subbotina* et *Acrinina*.

Est-ce que cela marque une deuxième crise ?

Dans l'échantillon DOS 39 (récolté à 3m de la base de cette unité), nous avons reconnu particulièrement *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardii*.

Dans l'échantillon DOS 40 (récolté à 5m de la base de cette unité), la faune est très ferruginisée et parmi les foraminifères benthiques, nous avons pu distinguer *Alabama midwayensis* BROTZEN, *Gyroidinoides subangulatus* et *Lenticulina pilulifera* (CUSHMAN). Dans l'échantillon DOS 41 (récolté à 12,5 m de la base de cette même unité) la microfaune est toujours très rare ; nous signalons l'apparition de *Pseudohastigerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) (foraminifère planctonique) et parmi les foraminifères benthiques, de *Bulimina paleocenica* BROTZEN, *B. asperoaculeata* BROTZEN, *Islandiella* sp. et plusieurs individus de *Happlophragmoides*.

Dans l'échantillon DOS 43 (récolté à 15,5 m de la base de cette unité), apparaissent *Acarinina pentacamerata* SUBBOTINA et *Subbotina varianta* SUBBOTINA, Parmi les foraminifères planctoniques et *Allormorphina conica* (CUSHMAN et TODD), parmi les foraminifères benthiques.

C'est au niveau de l'échantillon DOS 62 récolté à 48 m de la base de cete unité DOS IV que l'association faunistique semble être de nouveau mieux développée, pouvant suggérer être que la crise s'est estompée.

Ainsi, dans ce dernier échantillon, les foraminifères planctoniques sont diversifiés parmi lesquels, *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), (il est à remarquer que dans toutes les coupes,

cette espèce diminue de taille vers le sommet du Thanétien), *M. aequa* (CUSHMAN et RENZ), *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. quetra* (BOLLI), *M. acuta* (TOULMIN), *Subbotina linaperta* (FINLAY), *Pl. hansbolli* (BLOW), *S. patagonica* (TODD et KNIKER), *S. velascoensis* (CUSHMAN), *S. varianta* (SUBBOTINA), *A. carinina nicoli* (MARTIN), *A. soldadoensis* (BRÖNNIMANN), *A. pseudotopilensis* SUBBOTINA, *A. nitida* (MARTIN), *A. pentacamerata* SUBBOTINA, *Planorotalies pseudomenardii* (BOLLI), *Pl. pseudoscitula* (GLAESSNER) et *Pseudohastegerina pseudochapmani* (GOHBRANDT), alors que *Igorina pusilla* (BOLLI) est absente.

Les foraminifères benthiques sont également diversifiés, citons les *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Cibicidoides succedens* (BROTZEN), *Gaudryina inflata* ISRAELSKI, *Lenticulina cf. alabamensis* (CUSHMAN), *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Dentalina vertebralis* (BATSCH), *Cibicidoides incognita* (VASILENKO), *Nodosaria affinis* REUSS, *Bulimina asperoaculeata* BROTZEN, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Dentalina colei* CUSHMAN, *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Lenticulina comptoni* (SOWERBY), *Bulimina paleocenica* BROTZEN, *Quinqueloculina* sp., *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *Anomalinoides midwayensis* (PLUMMER), *Osangularia plummerae* BROTZEN et des *Happlophragmoides*.

Parmi les Ostracodes, de rares individus du genre *Bairdia* sont présents dans l'échantillon DOS 63, récolté à 50m de la base de l'unité DOS IV où la faune est encore mieux développée ; aux foraminifères planctoniques des niveaux sous-jacents, s'ajoutent *Acarinina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *Pseudohastigerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Ch. crinita* (GLAESSNER) et *Ch. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), et aux foraminifères benthiques s'ajoutent : *Pseudolandulina manifesta* (REUSS), *Tappanina selmensis* (CUSHMAN), *Lenticulina pilulifera* (CUSHMAN), *Bulimina quadrata* PLUMMER et *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB).

L'ensemble de cette association persiste jusqu'au niveau de l'échantillon DOS 67, récolté à 56 m de la base de cette unité DOS IV, mais dans l'échantillon DOS 68, récolté à 57,5m, (c'est-à-dire à 1,5m au-dessus), la faune est remarquablement appauvrie.

Dans l'échantillon DOS 70, récolté à 61m, cette microfaune est en outre ferruginisée et très mal conservée.

Dans l'échantillon DOS 71 (récolté à 62,5m de la base) à cette faune mal conservée s'ajoute de la glauconie.

Dans l'échantillon DOS 72 (récolté à 64 m de la base), la microfaune est de nouveau mieux conservée et dans laquelle nous signalons l'absence de *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), alors que *Morozovella velascoensis* existe encore. Parmi les foraminifères benthiques, nous distinguons *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI), *Oolina apiculata* REUSS, *Ammodiscus* sp.

Parmi les Ostracodes, nous signalons la présence de *Cytherella* sp. et *Cytheropteron* lekefense ESKER.

Dans l'échantillon DOS 74 (récolté à 67 m de la base de cette unité Dos IV) la microfaune est ferruginisée et mal conservée et *M. velascoensis* semble disparaître. Malheureusement, sur ce dernier niveau, il y a environ 7m de lacune d'observation due à l'abondance des éboulis.

Ces marnes sont coiffées par les calcaires argileux de couleur beige vers la base, devenant jaunâtre en bancs hémi-métriques, très riches en glauconies et en Lamellibranches plus haut dans la série.

C- Attribution chronostratigraphique : (fig 10,11)

- L'intervalle DOS1-DOS 20 ; contient le fossile indicateur *Gansserina gansseri*, d'âge Maastrichien supérieur.
- L'intervalle DOS 21- DOS 24, contient un mélange de faune maastrichtiennes et paléocènes.
- L'intervalle DOS 25- DOS 71, est caractérisé par la coexistence des espèces *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardi* du Thanétien supérieur.
- L'intervalle DOS 75- DOS 78 correspond aux premiers niveaux calcaires d'âge Eocène inférieur.

La lacune d'observation rend imprécise la limite entre la zone à *M. velascoensis* du Thanétien et celle à *M. edgari* de l'Eocène.

III/ COUPE D'OUED SEJJA

A- Localisation géographique et cadre géologique : (fig.1,9)

La coupe d'Oued Sejja a été levée sur le flanc occidental de l'anticlinal de Jebel Bargou, situé sur la feuille de Bargou au 1/50000, suivant la direction NW- SE et dont les coordonnées lamberts sont (461,8 ; 305,1).

B- Description des faciès : (Fig. 12,13)

1/ Intervalle des échantillons OS1 à OS 15 : épais de 22m environ

Les deux tiers inférieurs de cette unité sont formés par des marnes grises, gypseuses, riches en concrétions d'oxyde de fer, intercalées de quelques niveaux calcaires.

Le reste de cette unité est composé d'un banc hémimétrique de calcaire noduleux, blanc en patine, gris clair en cassure, à surface bioturbée sur lequel, reposent de la glauconie à grains non cohérents, puis des calcaires glauconieux, jaunâtre en patine, plus cohérents et riches en lamellibranches. Vers le sommet, ces marnes glauconieuses deviennent plus argileuses. Cette unité se termine par des marnes plus ou moins indurées et glauconieuses.

Dans la partie terminale de cet intervalle (échantillons OS 13 et OS 15, récoltés respectivement à 18 m et 21,5m de sa base), les principaux foraminifères planctoniques sont: *Globotruncanita elevata* (BROTZEN), *Marginotruncana coronata* BOLLI, *M. tarfayensis* LEHMANN, *M. undulata* LEHMANN et *Globotruncana bulloides* VOLGER. Parmi les foraminifères benthiques, nous citons *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Dorothia oxycona* (REUSS), *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY.

2/ Intervalle des échantillons, OS 16 à OS 30 : épais de 12,5m

Il s'agit d'alternances de marnes grises et de carbonates beiges en patine, gris en cassure

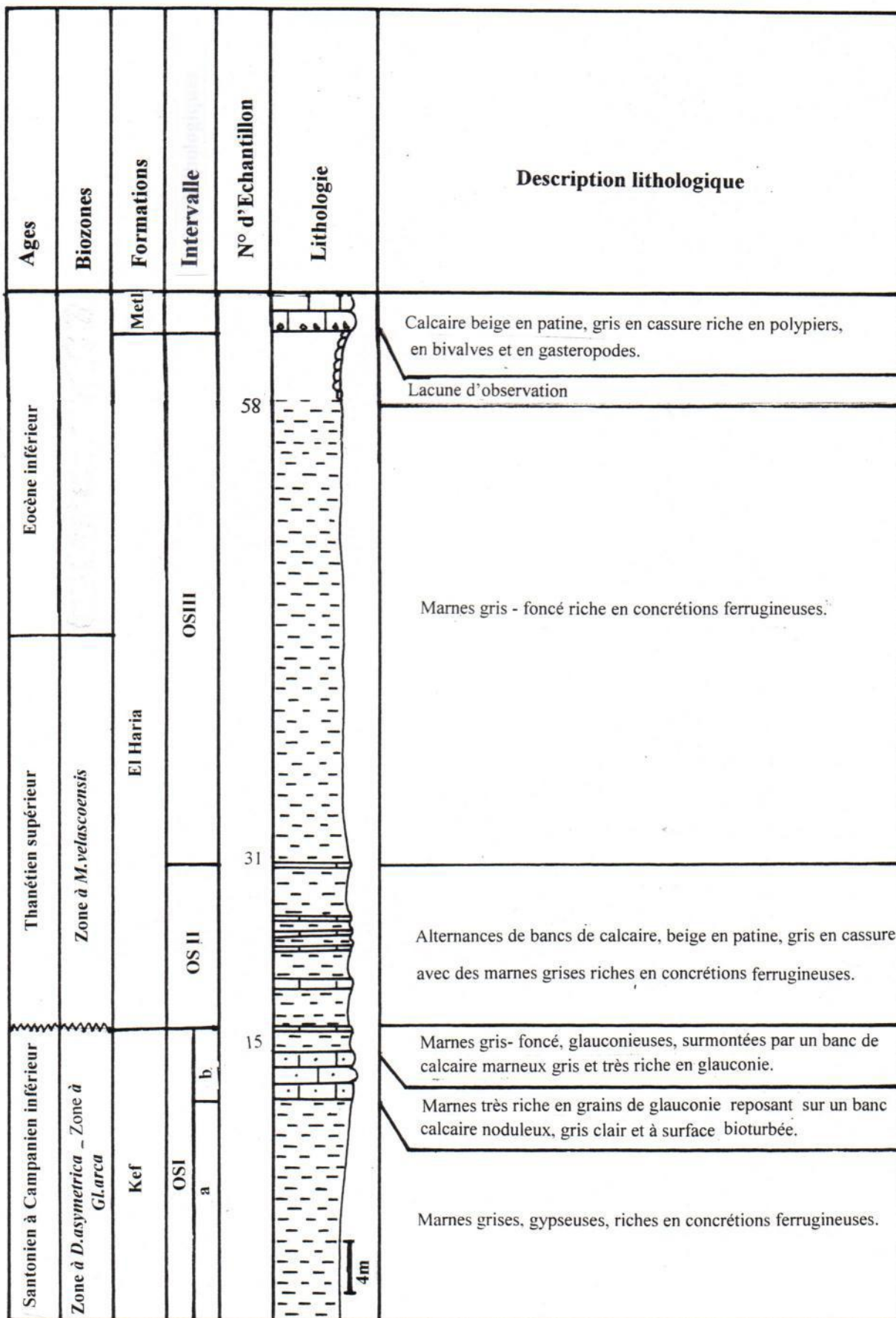


Fig. 12 : Coupe lithologique de Oued Sejja

L'épaisseur des niveaux marneux et des bancs calcaires est variable, sachant que les alternances sont plus serrées au milieu de l'unité qu'à la base et au sommet.

La microfaune récoltée dans cette unité est composée de foraminifères planctoniques parmi lesquels, *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), *M. acuta* TOULMIN, *M. cf. angulata* (WHITE), *M. aequa* CUSHMAN et RENZ, *M. apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. conicotruncata* (SUBBOTINA), *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER), *S. triangularis* WHITE, *S. velascoensis* (CUSHMAN), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), *Pl. chapmani* (BARR), *Acanina mckannei* (WHITE) et *Igorina pusilla* (BOLLI).

Les foraminifères benthiques sont représentés par, *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Ramulina* sp., *Allomorphina conica* (CUSHMAN et TODD), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Nonion* sp., *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Bolivinopsis beaudouiniana* (D'ORBIGNY), *Dentalina* sp., *Pseudoglandulina* sp., *Frondicularia archiaciana* D'ORBIGNY, *Anomalina grosserugosa* (GÜMBEL), *Stilostomella plummerae* (CUSHMAN), *Nodosaria affinis* REUSS, *Spiroplectamina dentata* (ALTH) *Planularia complanata*, *Cibicidoides* sp., *Lenticulina* sp., *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Gyroidinoides globulosus* (HAGENOW), *Gaudryina* sp., *Verneuilina cretacea* KARRER, *Anomalina* aff. *mantaensis* GALLOWAY, *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Anomalina* sp., *Pullenia quinqueloba* (REUSS) et *Robulus* sp.

Les Ostracodes sont représentés par les espèces suivantes : *Martinicythere cf. vesiculosa* (APOTOLESCU), *Cytherella* sp., *Haughtonilekeris acies* (ESKER) et *Bairdia* sp. Nous avons reconnu également, dans l'échantillon OS 27, des Gasteropodes.

3/ Intervalle des échantillons OS 31 à OS 62 : épais de 44m

Il est formé essentiellement par des marnes gris-foncé riches en concrétions ferrugineuses, qui s'enrichissent localement en carbonates. L'épaisseur de ces marnes dépasse 36 m car les cinq mètres au-dessus sont masqués par les éboulis.

Aux foraminifères planctoniques signalés dans les niveaux sous-jacents, s'ajoutent les formes suivantes : *Acarinina crassaformis* (GALLOWAY et WISSLER), *A. nitida* (MARTIN), *A.*

pseudotopilensis SUBBOTINA, *A. nicoli* (MARTIN), *A. soldadoensis* (BRÖNNIMANN), *S. eocaenica* TERQUEM, *S. linaperta* (FINLAY), *S. patagonica* (TODD et TKNIKER), *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), *Ps. wilcoxensis*, (CUSHMAN et PONTON) *Globanomalina* sp., *Planorotalites pseudoscitula* (GLAESSNER), *Igorina lodoensis* (MALLORY), *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Ch. morsei* (KLINE).

Au-delà de l'échantillon OS 45, récolté à 19,20m de la base de cette unité OS III, nous n'avons reconnu ni *Planorotalites pseudomenardii*, ni *Morozella velascoensis*.

Les foraminifères benthiques qui s'ajoutent sont: *Saracenaria triangularis* (D'ORBIGNY), *Gavelinella* sp., *Praebulimina* sp., *Cibicidoides excavata*, *Bolivina* sp., *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Fronicularia angulosa* D'ORBIGNY, *Marginulinopsis tuberculatus* (PLUMMER), *Dentalina expansa* REUSS, *Nodosaria affinis* REUSS, *Quinqueloculina* sp., *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Ramulina* sp, *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS), *spiroleptammina dentata* (ALTH), *Oolina apiculata* REUSS, *Tristix excavatus* (REUSS), *Guttulina probelma* D'ORBIGNY, *Alabamina midwayensis* BROTZEN, *Cibicidoides succedens* (BROTZEN), *Dentalina vertebralis* (BATSCH), *Bulimina paleocenica* BROTZEN, *B. asperoaculeata* BROTZEN, *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Happlophragmoides* sp., *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI) et *Tappanina selmensis* (CUSHMAN).

Dans le même intervalle, les Ostracodes sont représentés par *Paleocosta pervinquieri*, DONZE et SAID, *Doricythereis jordanica nodoreticulata* (BASSIOUNI), *Actinocythereis coronata* (ESKER), *Abyssocypris adunca* ESKER, *Argilloecia* sp. , à côté des *Cytherella* et des *Bairdia*.

Enfin, cet intervalle est coiffé par un banc calcaire de 70m d'épaisseur, jaune en patine, gris-beige en cassure et très riche en grains de glauconie, sur lequel repose un banc calcaire, épais de 50cm, beige en patine, gris en cassure, friable et bioturbé à sa base et riche en Polypiers, Lamellibranches et Gasteropodes vers le sommet.

C- Attribution chronostratigraphique : (Fig.12,13)

-L'intervalle OS1-OS 15 ; est caractérisé par la présence des espèces suivantes *Globotruncanita elevata*, *Marginotruncana tarfayaensis*, *M. coronata* et *M. undulata*, qui nous permettent de lui

attribuer un âge santonien à campanien inférieur.

-L'intervalle OS 16- OS 44, est caractérisé par la présence simultanée de *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN) et *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) du Thanétien supérieur.

-L'intervalle OS 45- la base de OS 59, est caractérisé par l'absence des deux espèces *M.velascoensis* et *Pl.pseudomenardii*, l'abondance des *Acarinina* et toute l'association nous permet de ranger cet intervalle dans l'Yprésien inférieur.

-L'intervalle OS 59- OS 62, correspond au calcaire d'âge éocène inférieur.

IV/ COUPE D'OUED DRIJA

A-Localisation géographique et cadre géologique :(Fig. 1,9).

Cette coupe a été levée dans le Nord Est du flanc nord occidental de l'anticlinal de Bargou à proximité d'Ouéd Drija (feuille de Bargou au 1/50 0000, CL.477 × 312), (TURKI, 1975 ; 1985 ; El Ouerdi 1996. ; Rami 1992.).

B- Description des faciès : (Fig. 14,15)

1/ Intervalle des échantillons D1 à D14 : épais de 8m

Il s'agit d'alternances de marnes grises et de calcaires gris-beige en patine et en cassure. Les niveaux marneux sont d'épaisseur variable, de quelques centimètres à quelques décimètres comme ils peuvent être de l'ordre du mètre. Les calcaires sont en bancs centimétriques (10cm) jusqu'à devenir métriques (1m) au sommet de cette unité. Il est à noter que plusieurs bancs calcaires, surtout les moins épais sont riches en traces de bioturbation. Dans cette unité qui est très riche en microfaune, les foraminifères planctoniques sont représentés : *Rosita cf. fornicata* (PLUMMER), *Globotruncanita conica* WHITE, *Globotruncanita insignis* (GONDOLFI), *Gl.cf ventricosa* WHITE, *Gl. falsostuarti* SIGAL, *Gl. aegyptiaca* (NAKKADY), *Gansserina gansserri* BOLLI, *Rosita patelliformis* (GANDOLFI), *Rosita plummerae* (GANDOLFI), *Rosita contusa* (CUSHMAN), *Rugoglobigerina macrocephala* BRÖNNIMANN, *R. cf.rugosa* (PLUMMER), *R. hexacamerata*

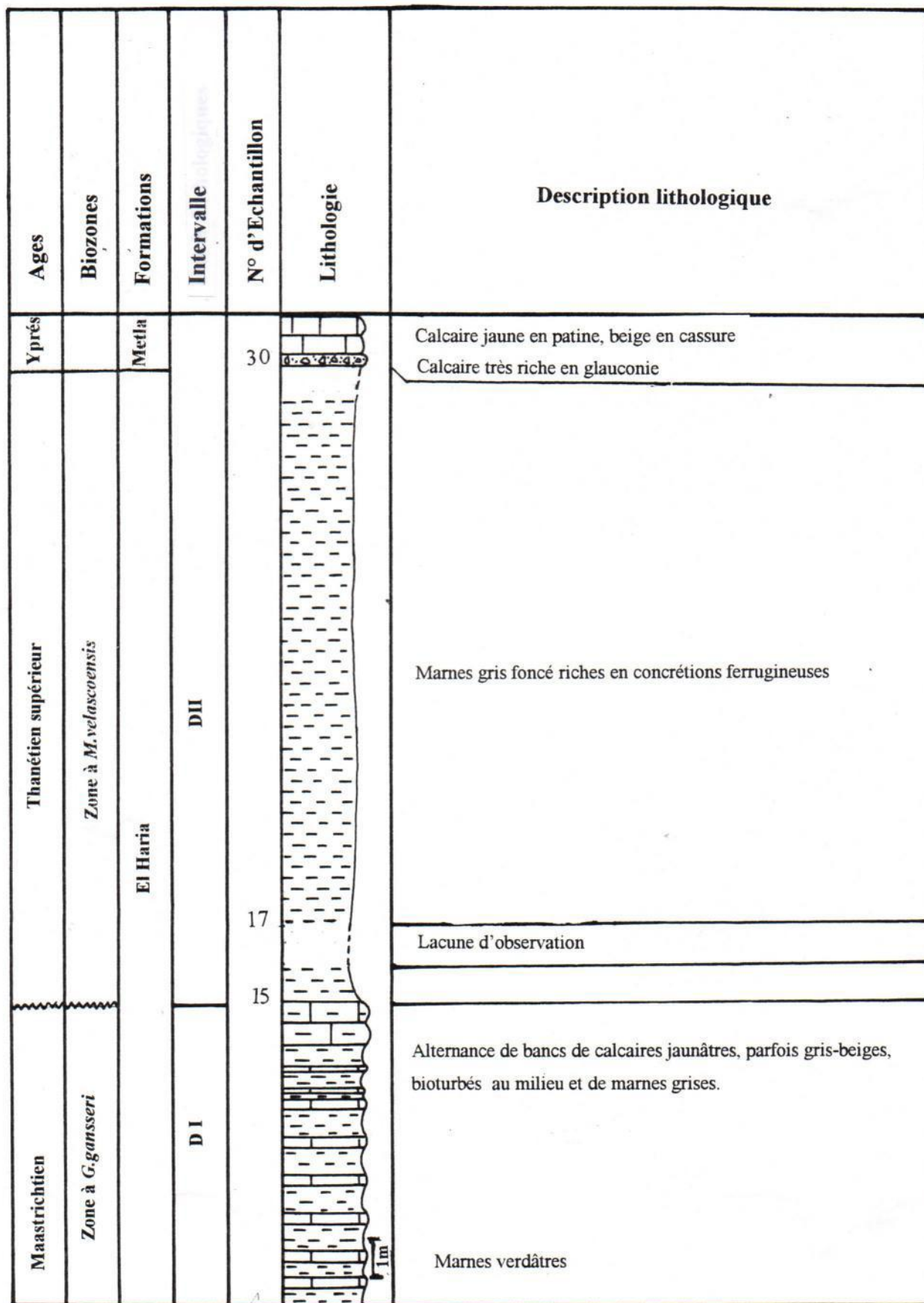


Fig. 14 : Coupe lithologique de Oued Drija

BRÖNNIMANN, *R. pennyi* BRÖNNIMANN, *Archaeoglobigerina* cf. *cretacea* (D'ORBIGNY), *Heterohelix moreman* (CUSHMAN), *H. navarroensis* LOEBLICH, *H. punctulata* (CUSHMAN), *H. planata* (CUSHMAN), *H. globulosa* (EHRENBERG), *H. carinata* (CUSHMAN), *H. labellosa* NEDERBRAGT, *Gublerina acuta* DEKLASZ, *G. cuvillieri* KIKOINE, *Pseudotextularia echevarriai* SEIGLIE, *Planoglobulina multicamerata* (DEKLASZ), *Pseudoguembelina hariensis* NEDERBRAGT, *Planoglobulina glabrata* (CUSHMAN), *Pl. acervulinoides* (EGGER), *Ventilabrella eggeri* CUSHMAN, et *Sigalia decoratissima* (DEKLASZ).

Les foraminifères benthiques sont aussi très abondants, nous citons : *Ramulina* sp., *Gaudryina pyramidata* (CUSHMAN), *G. subsserata* VASSILENCO, *Verneuilina limbata* (CUSHMAN), *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Nodosaria macneili* CUSHMAN, *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Spirolectamina dentata* (ALTH), *Nonion* sp., *Praebulimina* sp., *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Bulimina laevis* BEISSEL, *Gyroidina umbilicata* (D'ORBIGNY), *Dorothia oxycona* (REUSS), *Bolivinoidea draco* (MARSSON), *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Cibicoides alleni* (PLUMMER), *Vulvulina gracilima* (TENDAM et SIGAL), *Anomalinoidea acuta* (PLUMMER), *Frondicularia angulosa* D'ORBIGNY et *Cibicoides excavata* BROTZEN.

Parmi les Ostracodes, nous signalons *Cytherella* sp., *Bairdia* sp. et *Acanthocythereis meslei* DONZE et OERTLI.

2/ Intervalle des échantillons D 15 à D31 : épais de 18,5m

C'est un intervalle formé essentiellement par des marnes gris foncé à concrétions ferrugineuses. A la base de cette unité (échantillons D15), la microfaune est composée de foraminifères planctoniques, parmi lesquelles: *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), *M. aequa* (CUSHMAN et RENZ), *M. occlusa* LOEBLICH et TAPPAN, *M. apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. marginodentata* (SUBBOTINA), *M. acuta* (TOULMIN), *S. velascoensis* (CUSHMAN), *S. cf. Varianta* (SUBBOTINA), *S. triloculinoides* (PLUMMER), *Acarinina soldadoensis*, (BRÖNNIMANN) *A. pseudotopilensis* SUBBOTINA, *A. pentacamerata* (SUBBOTINA), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), *Pl. chapmani* (BARR), *Igorina pusilla* (BOLLI), *Pseudohastegerina pseudochapmani* (GOHRBANDT) et *Chiloguembelina taurica* (MOROZOVA).

Parmi les foraminifères benthiques qui sont également variés, nous avons identifié: *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Dorothia bulleta* (CARSEY), *Dorothia oxycona* REUSS, *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Spiroplectamina esnaensis* LE ROY, *Spiroplectamina dentata*, (ALTH) *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI), *Guttulina problema* D'ORBINY, *Happlophragmoides* sp., *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *Cibicidoides praecursoria* (SCHWAGER), *Cibicidoides excavata* BROTZEN, *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY, *Pullenia quinqueloba* (REUSS), *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS), *Oolina apiculata* REUSS, *Alabamina midwayensis* BROTZEN, *Nodosaria* sp., *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Nodosaria macneili* CUSHMAN, *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) et *Fronicularia* sp.

Parmi les Ostracodes, nous signalons: *Actinocythereis? coronata* (ESKER), *Haughtonileberis acies* (ESKER), *Cytherella* sp. et *Acanthocythereis* sp. Dans l'échantillon D16 récolté à 1m de la base de cette unité D II, d'autres espèces de foraminifères benthiques apparaissent telles que *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Marginulina* sp., *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Angulogavellina avnimelechi* (REUSS), *Nodosaria affinis* REUSS, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *L. degolyeri* (PLUMMER), et *Nonion* sp.

Dans l'échantillon D17 (récolté à 2,8cm de la base de cette unité DII), de nombreuses espèces du genre *Acarinina* apparaissent telles que: *Acarinina mckannai* (WHITE), *A. crassaformis* (GALLOWAY et WISSLER), *A. primitiva* (FINLAY). Dans l'échantillon D 18₂ (récolté à 50cm de D 17), nous attribuons au genre *Morozovella*, une forme très proche de l'espèce *M. gracilis* (BOLLI).

Parmi les Ostracodes, nous retenons *Haughtonileberis acies*.

Dans l'échantillon D 20, les représentants du genre *Acarinina* sont encore plus diversifiés ; les espèces qui s'y ajoutent sont : *A. nitida* (MARTIN), *A. nicoli* (MARTIN), *A. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN et *Pseudohastigerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON). Parmi les Ostracodes, c'est *Cristaeleberis thomasi* DONZE et SAID qui s'ajoute. Dans l'échantillon D22 récolté à 4,5 m du précédent, nous remarquons que *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN) et *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) existent encore, associés à *Morozovella* cf. *esnaensis* (LE ROY).

Cette association persiste jusqu'au sommet de cette unité marneuse DII.

Cet intervalle est coiffé par des calcaires très riches en glauconie, très friables vers la base, devenant plus cohérents vers le sommet et de couleur beige.

C. Attribution chronostratigraphique : (Fig 14,15).

L'intervalle D1 à D15, contient le fossile marqueur *Gansserina gansseri*, associée à *Gl. ventricosa*, qui permettent d'attribuer cet intervalle au Maatrichtien supérieur non terminal.

L'intervalle D16 à D29 renferme, en même temps les espèces *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardii* d'âge thanétien supérieur.

VI/ COUPE D'OUED EL ACHOUCHA

A- Localisation géographique et cadre géologique :(Fig.1,9)

Cette coupe a été levée dans le NNW du flanc nord-occidental de l'anticlinal de Jebel Bargou à proximité d'Oued EL Achoucha, situé sur la feuille de Bargou, n° 47 au 1/50.000, aux coordonnées Lambert: 476,4 ; 315,8 et 478 ; 314,8. Elle est de direction NW-SE.

B/ Description des faciès : (Fig. 16,17)

1/ Intervalle des échantillons Oa ch31 -Oach 23 : épais d'environ 21m

Cette unité démarre par les calcaires de la formation Abiod de couleur gris-beige sur lesquels repose une série marneuse totalement recouverte par la végétation et c'est au sommet de cette unité qu'affleurent ces marnes qui sont de couleur gris-jaunâtre et riches en gypse.

L'échantillon Oach 23, situé au sommet de cet intervalle, nous a révélé une association faunistique riche et diversifiée, composée par les foraminifères planctoniques suivants : *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), *M. acuta* TOULMIN, *M. aequa* (CUSHMAN), *M.*

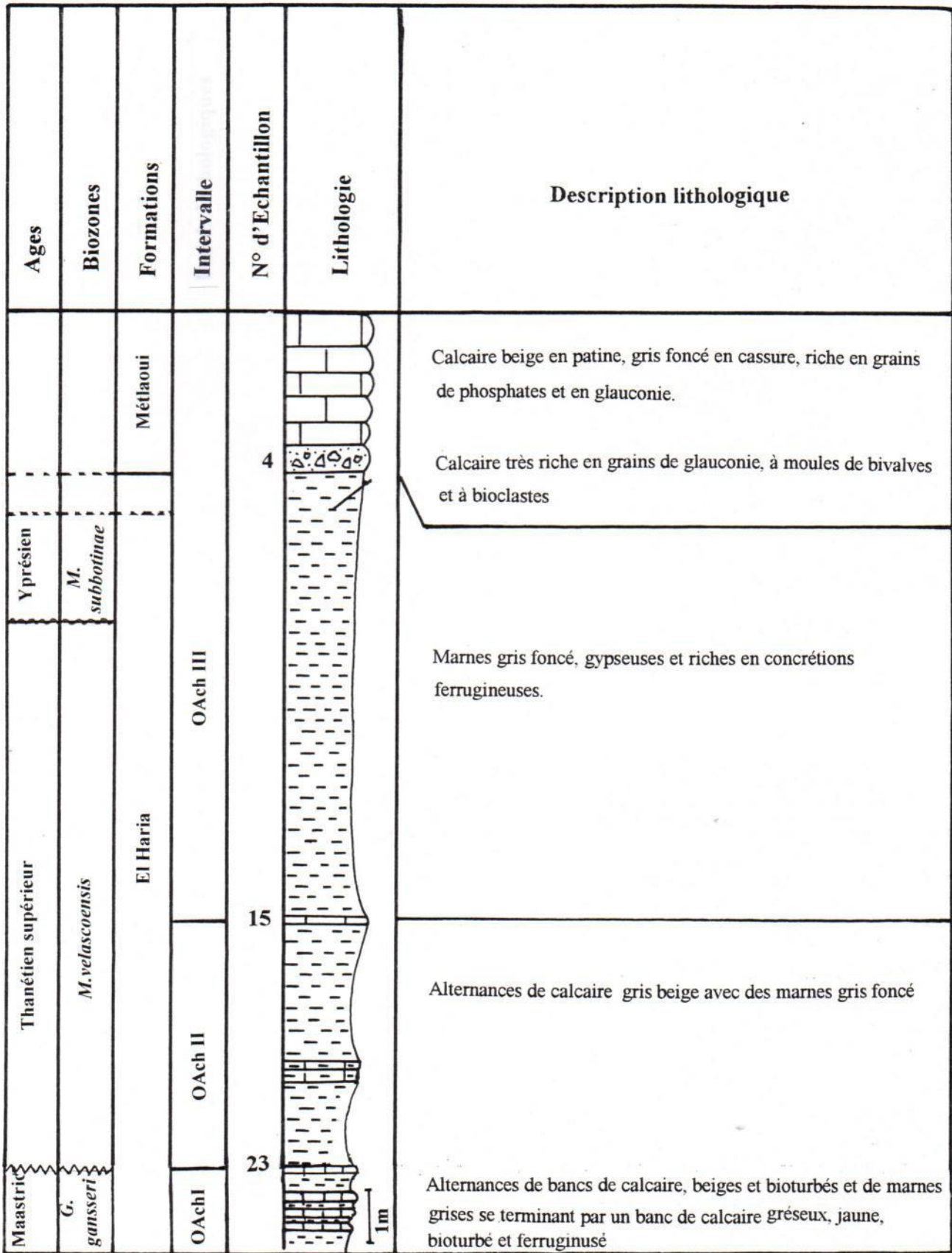


Fig. 16 : Coupe lithologique de Oued El Achoucha

occlusa (LOEBLICH et TAPPAN), *Acarinina mckannai* (WHITE), *A. nitida* (MARTIN), *A soldadoensis* (BRÖNNIMANN), *Subbotina eocaenica* (TERQUEM), *S. linaperta* (FINLAY), *S. patagonica* (TODD et KNIKER), *S. triangularis* WHITE, *S. triloculinoides* (PLUMMER), *S. velascoensis* (CUSHMAN), *Igorina pusilla* (BOLLI) et *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT).

Les foraminifères benthiques sont assez abondants, nous citons les espèces suivantes :

Guttulina problema D'ORBIGNY, *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Ammodiscus glabrata* CUSHMAN et JARVIS, *Ammodiscus* sp., *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Nodosaria affinis* REUSS, *Dorothia bulleta* (CARSEY), *Lenticulina pilulifera* (CUSHMAN), *Eponides megastoma* (GRZYBOWSKI), *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Cibicidoides excavata* BROTZEN, *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Happlophragmoides* sp.

2/ Intervalle des échantillons Oach 28 à Oach 15 : épaisseur de 5,70m

Il s'agit d'alternances de calcaires et de marnes grises. Les calcaires sont en bancs épais de 10 à 20cm, peuvent être de couleur beige, bioturbés et riches en Echinides et Lamellibranches tels que *Mytilus* et *Inoceramus*, (échantillon Oach 28) ou jaunes et gréseux et riches en oxydes de fer (Oach24) ou encore gris foncé en cassure et argileux (échantillon Oach 19 et Oach 20).

Les marnes sont en niveaux décimétriques à la base de cette unité et plurimétriques au sommet.

Concernant la microfaune, qui est abondante et diversifiée dans l'échantillon Oach 27, récolté dans le premier niveau marneux de cette unité, elle est composée notamment de foraminifères planctoniques dont *Gansserina gansseri* BOLLI, *Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT), *Gl. Arca* (CUSHMAN), *Gl. stuartiformis* DALBIEZ, *Gl. aegyptiaca* (NAKKADY), *Rosita contusa* (CUSHMAN), *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK), *Planoglobulina acervulinoides* (EGGER), *Pl. multicamerata*. (DEKLASZ), et *Rugoglobigerina scotti* BRÖNNIMANN.

Les foraminifères benthiques, sont composés de *Cibicidoides excavata* BROTZEN,

Dentalina colei CUSHMAN et DUSENBURY, *Bolivinoides draco* (MARSSON), *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Bulimina laevis* BELISSEL et *Bolivina incrassata* REUSS.

Dans l'échantillon Oach25, récolté à 2 m de l'échantillon Oach28, la faune devient très mal conservée. Nous avons pu reconnaître quelques Ostracodes du genre *Cytherella* et *Krithe echolsae*. Dans l'échantillon Oach 23, la microfaune est également mal conservée, nous avons reconnu des *Morozovella* comme *M. velascoensis*, *M. aequa* et des *Subbotina*, comme *S. linaperta*, *S. triangularis* avec des formes crétacées, remaniées dont des *Globotruncanidés*.

Dans l'échantillon Oach 22, récolté à 3,25 m de Oach 28, s'ajoutent *Subbotina varianta* (SUBBOTINA), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) et *Morozovella apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN).

Parmi les foraminifères benthiques s'ajoutent également *Cibicidoides succedens* (BROTZEN) et *Oolina apiculata* REUSS.

Dans l'échantillon Oach 21, parmi les foraminifères benthiques s'ajoutent *Spiroloculina* sp., *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Loxostomoides applinae* (PLUMMER), *Anomalinoidea acuta* (PLUMMER), *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *Pullenia quinqueloba* (REUSS). Ce niveau contient également des dents de requins.

Au niveau de l'échantillon Oach18 (récolté à 2,5 m de Oach 28 qui est gréseux) l'espèce *Igorina pusilla* existe encore et parmi les foraminifères benthiques s'ajoutent *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Dentalina vertebralis* (BATSCH), *Lagena sulcata* (WALKER et JACOB), *Nodosaria macneili* CUSHMAN, *N. affinis* REUSS, *Gaudryina inflata* ISRAELSKI, *Angulogavelina avnimelechi* (REUSS) et *Pseudoglandulina* sp.

Dans l'échantillon Oach17 récolté à 50 cm du précédent, nous remarquons l'absence de *Igorina pusilla* et la présence de *Morozovella marginodentata* (SUBBOTINA).

Parmi les foraminifères benthiques s'y ajoute *Spiroplectamina esnaensis* LE ROY.

Dans l'échantillon Oach 16 récolté à 1m plus bas, s'ajoutent *Saracenaria triangularis* parmi les foraminifères benthiques et *Bairdia* sp. parmi les Ostracodes.

3/ Intervalle des échantillons Oach 14 à Oach1 : épais de 11m

Il est formé par des marnes gris foncé à concrétions ferrugineuses s'enrichissant en gypse vers le sommet.

Dans l'échantillon Oach 12', récolté à 1m de la base de cette unité et qui renferme toujours *M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii*, s'ajoutent *Acarinina pseudotopilensis* SUBBOTINA et *A. esnaensis* (LE ROY).

Dans l'échantillon Oach 12 récoté à 1,2m de Oach 12', la microfaune devient rare, ferruginisée et très mal conservée. Les espèces *M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii* y persistent encore ; parmi les foraminifères benthiques s'y ajoutent *Quadrimorphina ruckerae* et *Spiroplectamina spectabilis*. Dans l'échantillon Oach 11, récolté à 4,2 m de la base de cette unité, apparaissent deux espèces du genre *Acarinina* (*A. nicoli* et *A. pentacamerata*). Dans l'échantillon Oach 10, récolté à 50cm du précédent, la microfaune est mieux conservée. Dans l'échantillon Oach 9', la microfaune est de nouveau ferruginisée et mal conservée. Parmi les espèces reconnues, il existe une forme très proche de *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA).

Parmi les foraminifères benthiques, s'ajoute *Anomalinoïdes praeacuta* (VASILENKO).

Dans l'échantillon Oach7, récolté à 7 m de la base de cette unité la microfaune est très mal conservée.

A partir de l'échantillon Oach6, la série semble se dédoubler tectoniquement par faille car dans cet échantillon Oach6, la microfaune est mélangée, on y a reconnu des *Globotruncanidae* et des *Globigerinidae* et l'échantillon Oach5, contient une microfaune similaire à celle reconnue dans le niveau Oach27, c'est à dire *Globotruncanidae* abondantes et diversifiées.

Cette série est coiffée par des calcaires glauconieux, riches en oxydes de fer et contenant des moules de Lamellibranches sans autre trace de faune.

Sur cet ensemble glauconieux reposent des calcaires beiges en patine, gris foncé en cassure, riche en grains de glauconie et de phosphate. De ces calcaires, l'échantillon Oach a été broyé et observé sous la loupe, il a révélé la présence de nombreuses espèces de *Subbotina* et d'*Acarinina* de

l'Eocène inférieur.

C-Attribution chronostratigraphiques : (Fig.16,17)

- L'intervalle Oach 31 à Oach 29, contient l'espèce marqueur *Morozovella velascoensis* du Thanétien supérieur.
- L'intervalle Oach 29 à Oach 24 est caractérisé par le fossile marqueur *Gansserina gansseri* d'âge Maastrichtien supérieur pp.
- L'intervalle Oach 22-Oach 10 renferme en même temps les espèces *M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii* ce qui nous permet de le ranger dans la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.
- L'intervalle Oach6-Oach7 est caractérisé par le fossile marqueur à *Morozovella subbotinae* ce qui nous permet de lui attribuer un âge yprésien inférieur.
- L'intervalle Oach 5- Oach 4, contient la même microfaune que Oach27. Donc il s'agit d'une répétition du Maastrichtien par le jeu de la tectonique .
- L'intervalle Oach 4 à Oach 1 ; correspond à de nouveau l'Yprésien.

VI/ COUPE OUED EL KHARROUB

A- Localisation géographique et cadre géologique : (Fig.1,9)

Cette coupe a été levée dans l'Oued El Kharroub situé sur le flanc nord-ouest de l'anticlinal de Jebel Bargou, à 4 km vers le Sud-Ouest de la coupe de Oued Drija (feuille de Bargou au 1/50000, n°47 ; CL. 469,5 × 304,5 et 465,5 × 304), (Turki, 1975, 1985 ; El Ouardi 1996.et Rami, 1992.).

B- Description des faciès : (Fig. 18,19)

1/ Intervalle des échantillons Kh 1 à kh 9 : épais de 5,5m

A la base, cet intervalle est formé par des alternances très serrées de calcaires beiges et de marnes grises en niveaux centimétriques riches en bioturbations. Au sommet, les bancs calcaires et

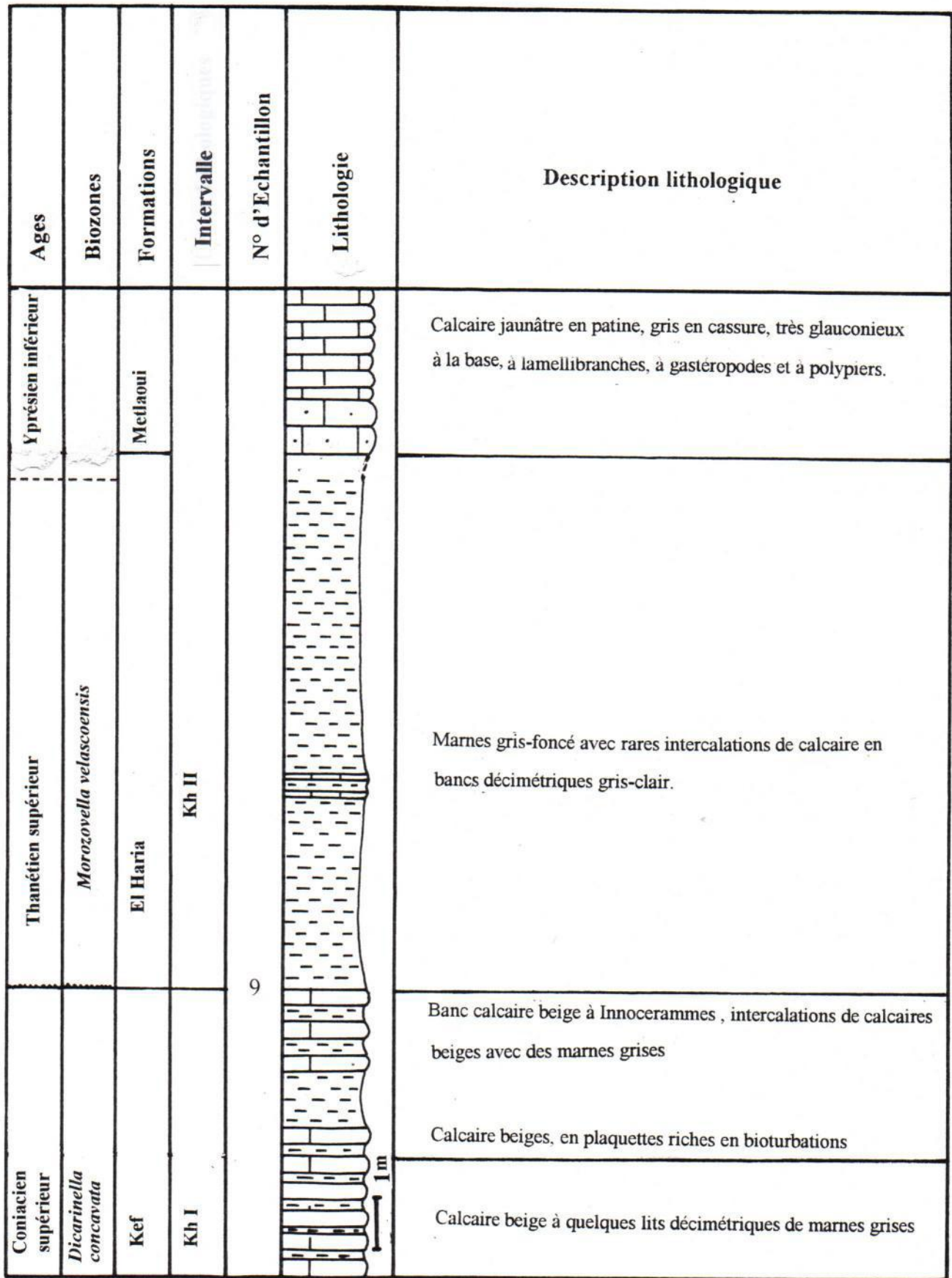


Fig. 18 : Coupe lithologique de Oued El Kharroub

les marnes s'épaississent. En effet, les bancs calcaires peuvent atteindre 30cm d'épaisseur et les niveaux marneux sont de 30 cm à 1m d'épaisseur.

Il importe de souligner la présence d'empreintes d'Inocérames dans les derniers bancs calcaires de cette unité. En outre, parmi les foraminifères planctoniques à signaler dans l'échantillon Kh 5 récolté à 3,2m de Kh1, il y'a: *Heterohelix globulosa* (EHREMBERG), *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK), *Hedbergella* sp, *Marginotruncana undulata* LEHMANN, *M. tarfayaensis* LEHMANN, *M. pseudolineiana* PESSAGNO, *M. marginata* REUSS, *Dicarinella concavata* BROTZEN.

Parmi les foraminifères benthiques, nous distinguons: *Dorothia oxycona* (REUSS), *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Gyroidinoides* sp, *Ramulina* sp. Dans le niveau kh 8, s'ajoutent les espèces suivantes: *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY et *Saracenaria triangularis* (D'ORBIGNY). Les Ostracodes sont assez bien représentés et nous avons pu reconnaître: *Bairdia* sp., *Krithe echolsae* ESKER, *Dorocythereis jordanica nodoreticulata* BASSIOUNI et *Haughtonileberis acies* (ESKER).

2/ Unité Kh II (échantillons Kh 10 à Kh. 19), épaisse de 10m.:

Cette unité est constituée essentiellement par des marnes gris foncé, avec intercalation de deux bancs calcaire de couleur gris clair et épais de 10cm chacun.

Dès la base de cette unité c'est-à-dire au niveau de l'échantillon Kh 10, riches en glauconie et en concrétions d'oxyde de fer, nous signalons la présence des espèces planctoniques suivantes: *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), *M.acuta* (TOULMIN), *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. aequa* (CUSHMAN et RENZ RENZ), *M. marginodentata* (SUBBOTINA), et *M. aff. angulata* (WHITE), *Subbotina variantata* (SUBBOTINA), *S. velascoensis* (CUSHMAN), *S. triangularis* (WHITE), *S. eocaenica* (TERQUEM), *Planorotalites chapmani* (PARR), *Pl. pseudomenardii* (BOLLI).

Les foraminifères benthiques sont aussi bien représentés, nous distinguons *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Globorotalites michelinianus* (D'ORBIGNY), *Cibicidoides excavatus* BROTZEN, *Gavelinella danica* BROTZEN, *Eponides megastoma* (CRZYBOWSKI), *Alabama*

midwayensis BROTZEN, *Pullenia quinqueloba* (REUSS); *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Nodosaria soluta* (REUSS), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Spiroplectamina spectabilis* (GRYBOWSKI), *Cibicidoides praecursoria* (SCHWAGER), *Neoflabellina reticulata* (REUSS), *Gaudryina subsserata* VASSILENCO, *Bolivinoipsis dentata* (ALTH), *Ramulina globulifera* BRADY, *Nodosaria* sp., *N. cf. macneili* CUSHMAN, *N. affinis* REUSS, *Pseudoglandulina* sp., *Eponides plummerae* CUSHMAN, *Dorothia bulleta* (CARSEY), *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Marginolopsis* sp., *Spiroplectamina dentata* (ALTH), *Dorothia oxycona* (REUSS), *Gyroidinoides globosus* (HAGENOW), *G. subangulatus* (PLUMMER), *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER) et *Bulimina quadrata* PLUMMER.

Les Ostracodes sont assez fréquents, parmi lesquels nous distinguons : *Haughtonileberis acies* (ESKER), *Martinicythere cf. vesiculosa* (APOSTOLESCU), et *Actinocythereis coronata* (ESKER). Dans le niveau sus-jacent Kh.12, nous distinguons l'apparition des *Acarinina* parmi lesquelles : *A. mckannai* (WHITE), *A. cf. crassaformis* (GALLOWAY et WISSLER) et *A. primitiva* (FINLAY).

Aux foraminifères benthiques s'ajoutent : *Fronicularia angulosa* D'ORBIGNY, *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Lenticulina comptoni* SOWERBY, *L. cf. subpapillosus*, *Marginulina cf. glabra* D'ORBIGNY, *Anomalina* sp., *Nonion* sp., *Oolina apiculata* REUSS, *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY et *Nodosaria* sp.

Les *Cytherella* s'ajoutent aux Ostracodes des niveaux sous-jacents.

Dans l'échantillon kh.15, nous signalons la présence des espèces suivantes :

Anomalinoides acuta (PLUMMER), *Cibicidoides alleni* (PLUMMER) et *Vaginulinopsis longiformis* (PLUMMER).

Dans l'échantillon Kh16, récolté à 6,2m de la base de cette unité Kh II, s'ajoutent les foraminifères planctoniques suivants : *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), *Ps. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON).

Parmi les foraminifères benthiques, il y'a *Baggina* sp. et *Bulimina paleocenica* BROTZEN qui s'ajoutent. Parmi les Ostracodes, nous signalons particulièrement l'apparition de *Paleocosta pervinquieri* DONZE et SAID.

Dans l'échantillon Kh 17, à l'association faunistique citée ci-dessus existe, à laquelle s'ajoutent les foraminifères planctoniques suivants : *Acarinina soldadoensis* BRÖNNIMANN, *A. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *A. nitida* (MARTIN), *A. nicoli* (MARTIN), *A. pentacamerata* SUBBOTINA, *Morozovella quetra* (BOLLI), *M. apenthesma* (LOEBLICH, et TAPPAN) *Subbotina linaperta* (FINLAY) et *Globigerina aquiensis* LOEBLICH et TAPPAN. Il est à noter que dans ce niveau, *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN) et *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) coexistent.

Parmi les foraminifères benthiques, s'ajoutent : *Dentalina vertebralis* (BATSCH), *Osangularia plummerae* CUSHMAN, *Cibicidoides praecursoria* (SCHWAGER), *Lagena sulcata* (WALKER et JACOB), *Neoflabellina frankei* CUSHMAN et *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY.

Dans les niveaux sus-jascents, (échantillons Kh18 et Kh19), on note la ferruginisation et la mauvaise conservation de la microfaune et la richesse des sédiments en gypse. Ces éléments correspondent-ils aux différents indices de la crise Thanétienne?

Dans ces niveaux, malgré que la faune est rare, nous avons pu reconnaître l'espèce *Morozovella velascoensis* qui semble exister sans l'espèce *Planorotalites pseudomenardii*; en outre, nous signalons la présence de *Acarinina pseudotopilensis* (SUBBOTINA), de *Igorina lodoensis* (MALORY) avec de rares dents de requins.

Les marnes que nous venons de décrire sont coiffées par des calcaires beiges riches en Lamellibranches, Gastéropodes et Polypiers.

C- Attribution chronostratigraphique : (Fig 18,19)

-L'association microfaunistique dans l'intervalle Kh1 à Kh 9 est caractérisée par la présence du *Dicarinella concavata* du Coniacien supérieur à Santonien.

-L'intervalle Kh10 à Kh19, contient en même temps les deux espèces *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardii*, ce qui nous permet de lui attribuer un âge thanétien supérieur. Donc la zone à *Morozovella velascoensis* s'étend ici sur environ 10,3m.

VII/ COUPE D'AIN EL FAOUAR

A- Localisation géographique et cadre géologique : (Fig.1,20)

La coupe de Aïn Faouar est située sur la feuille de Jebel Mansour n°41, au 1/50000, au niveau du point aux coordonnées Lambert : (465,2 ; 328,8), sur la route en direction d'Ousselatia. Cette coupe a été levée dans le flanc NW de l'anticlinal de Jebel Mansour suivant la direction SE-NW, tout en touchant les séries de plus en plus récentes du Paléocène variant en épaisseur (d'une façon considérable de 150m à 10m), comme l'a noté Jauzein (1960).

B- Description des faciès : (Fig. 21, 22)

1/ Intervalle des échantillons AF1 à AF10 : épais de 10,4 m

Il est formé essentiellement par des alternances de marnes grisâtres avec des calcaires gris-beige. Les calcaires sont en bancs, épais généralement d'une cinquantaine de centimètres. Les niveaux marneux sont de faible épaisseur à la base (20cm) et s'épaississent vers le sommet, jusqu'à atteindre 1,5m. Dans cette unité l'espèce *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) est associée à *Pseudotextularia nuttali* (WOORWIJK), *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER), *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *Globotruncana stuarti* DELAPPARENT, *Rugoglobigerina rotundata* BRÖNNIMANN, *Globotruncanita conica* WHITE, *Pseudotextularia intermedia* DE KLASZ, *Planoglobulina multicamerata* (DE KLASZ), *Pl. riograndensis* (MARTIN), *Globotruncanita angulata* TILEV, *Globotruncana aegyptiaca* NAKKADY, *GL. arca* (CUSHMAN), *Gublerina acuta* (DEKLASZ) *G.cuvillieri* KIKOINE, *Pseudoguembelina hariensis* NEDERBRAGT, *Rosita contusa* (CUSHMAN), *Gansserina gansseri* BOLLI, *Rugoglobigerina hexacamerata* BRÖNNIMANN, *R. scotti* BRÖNNIMANN, *R.rugosa* (PLUMMER), *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK), *Pseudaguembelina excolata* (CUSHMAN). Parmi les foraminifères benthiques nous citons *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Angulogavellina avnimelechi* (REUSS), *Bolivina incrassata* REUSS, *Dorothia oxycona* REUSS, *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Bolivinoidea draco* (MARSSON), *Globorotalites michelinianus* (D'ORBIGNY), *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Cibicidoides allenii* (PLUMMER), *C. excavata* BROTZEN, *Nodosaria soluta* (REUSS) et *Fronicularia frankei*.

Parmi les Ostracodes nous signalons *Oertiella* sp.2 et *Bairdia* sp.

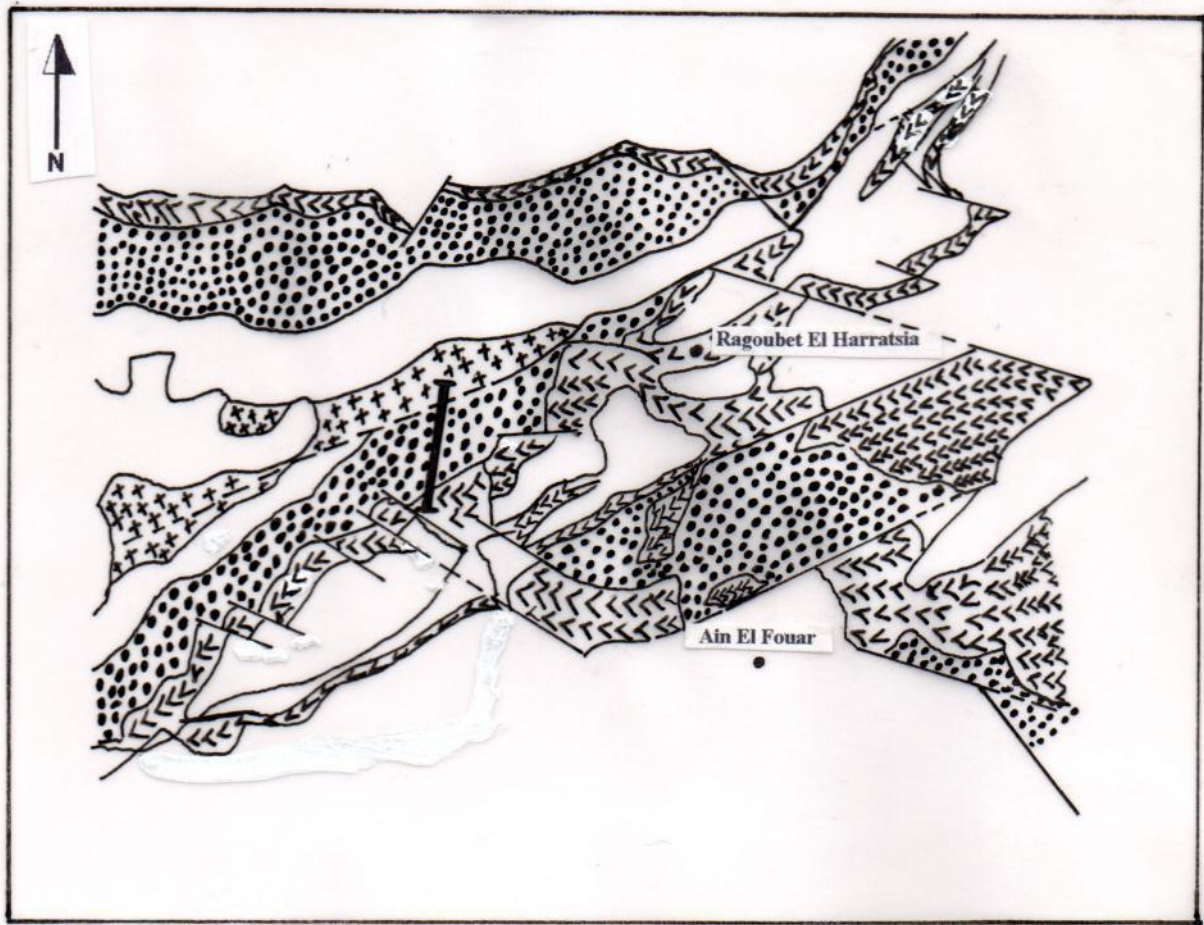


Fig. 20 : Carte géologique D'Aïn El Fouar, extraite de la feuille géologique de Jebel Mansour.

I: Localisation de la coupe étudiée.



Maastrichtien supérieur



Maastrichtien supérieur et Paléocène



Yprésien et Lutétien

2/ Intervalle des échantillons AF11 à AF29 : épais de 19,10m

Il débute par une série marneuse épaisse au moins de 12,10m, de couleur gris foncé, à concrétions ferruginisées et à boules carbonatées, à cristaux de barytine fibro-radiée. Vers le sommet, ces marnes s'enrichissent en carbonates, formant ainsi des intercalations marno-calcaires de couleur gris-beiges, qui sont serrées au début et devenant plus laches vers le sommet.

A la base de cet intervalle et précisément dans l'échantillon AF11 qui est riche en grains de glauconie, nous signalons la présence d'un mélange de microfaune souvent très mal conservée, notamment des genres d'âge Maastrichtien (*Globotruncana*, *Rugoglobigerina* et *Rosita*) et des espèces paléocènes (*Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), *M.acuta* TOULMIN et *Subbotina* spp.)

Dès le niveau AF12, la microfaune thanétienne seule est mieux représentée. Parmi les foraminifères planctoniques, nous avons pu distinguer les espèces suivantes : *Morozovella velascoensis*, *M. acuta*, *M. quetra*. BOLLI, *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. aequa*, (CUSHMANN et RENZ) *M. abundocamerata* (BOLLI), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), *Pl. chapmani* (PARR), *Acarinina pseudotopilensis* SUBBOTINA, *A. nitida* (MARTIN) *Subbotina trilocolinoides* (PLUMMER), *S. velascoensis* (CUSHMAN) *S. eocaenica* (TERQUEM), *S. varianta* (SUBBOTINA), *S. linaperta* (FINLAY), *Globigerina aquiensis* (LOEBLICH et TAPPAN), *Chiloguembelina morsei* (KLINE), *Igorina pusilla*, (BOLLI), *Pseudohastigerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) et *Globanomalina* sp. Les Foraminifères benthiques sont également bien représentés, il s'agit de: *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY, *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Bulimina laevis* BEISSEL, *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *Spiroplectamina esnaensis* LE ROY, et *Cibicidoides praecursoria* (SCHWAGER). Parmi les Ostracodes, on note surtout la présence des espèces : *Bairdia* sp. et *Bythocypris* sp.3. Dans AF13, *Paracypris* sp. s'ajoute aux Ostracodes et aux Foraminifères benthiques s'ajoutent *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD) et *Oolina apiculata* REUSS.

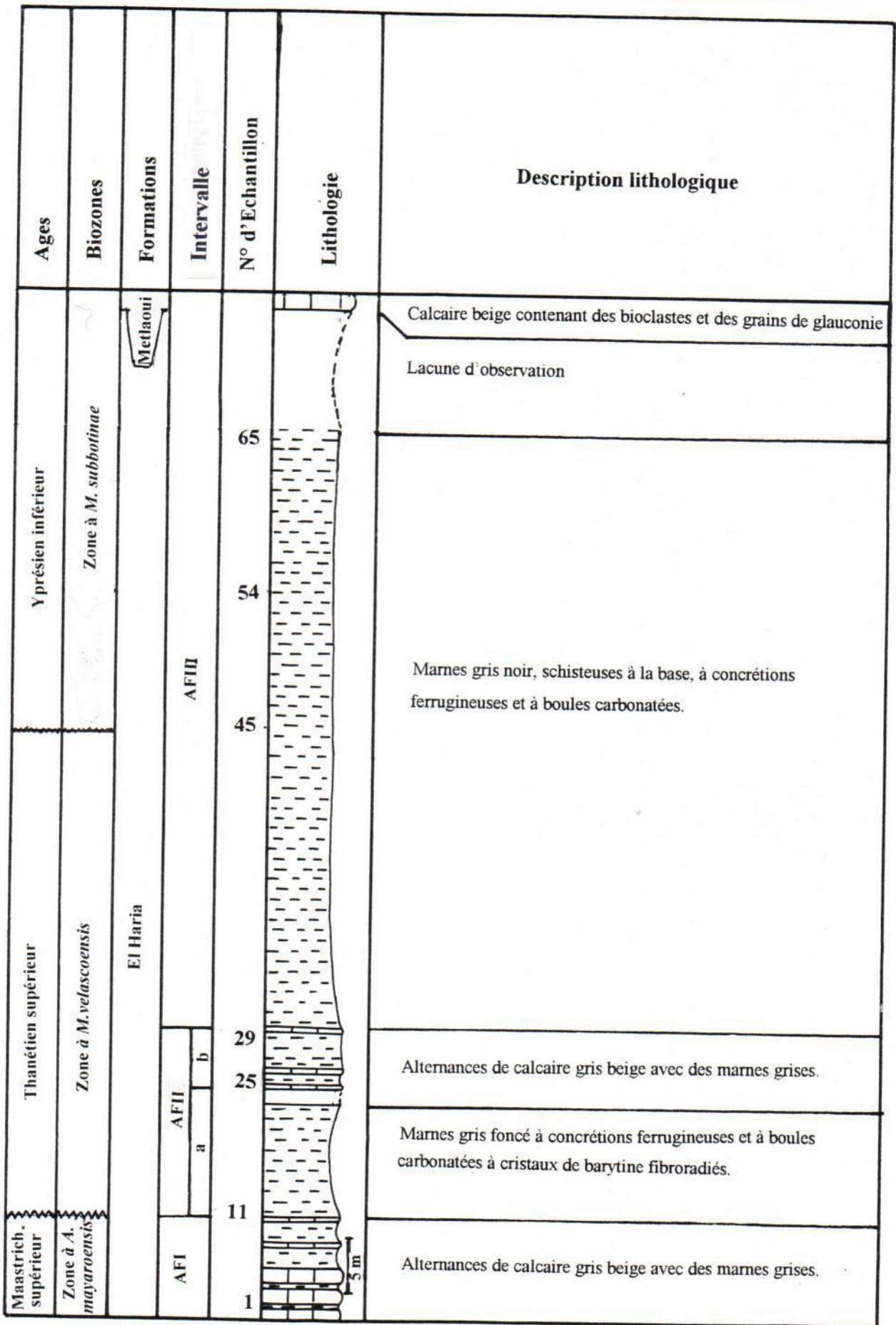


Fig. 21 : Coupe lithologique de Ain El Fouar

Dans le niveau AF17, Les foraminifères planctoniques sont toujours les mêmes et aux Benthiques s'ajoutent : *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Quinquequeloculina* sp.

Le niveau AF18 est marqué par sa microfaune ferruginisée et très rare et aussi par l'existence des « Haplophragmoides ».

Dans l'échantillon AF20 récolté, à 8,10m de la base de cette unité AFII, la microfaune semble être mieux conservée et *A. mckannai* s'ajoute à l'association. Dans l'échantillon AF21 récolté à 9,10m, c'est *A. soldadoensis* BRÖNNIMANN qui s'ajoute aux foraminifères planctoniques, *Dorothia bulleta* (CARSEY) aux foraminifères benthiques et *Paleocosta* cf. *libyaensis* s'associe aux Ostracodes. Dans l'échantillon AF23, récolté à 11,10m toujours de la base de la même unité l'espèce *Cibicidoides succedens* (BROTZEN) apparaît. Il est à noter que jusqu'au sommet de cette unité (échantillon AF28) *Morozovella velascoensis* coexiste avec *Planorotalites pseudomenardii*.

3/ Intervalle des échantillons AF30 à AF67 : épais de 74m

Il est formé essentiellement par des marnes gris noir, à concrétions ferruginisées et à boules carbonatées. Dans l'échantillon AF30 récolté à 1,80m de la base de cette unité particulièrement *Bulimina asperoaculeata* BROTZEN, est présente. Toujours dans cet intervalle nous retenons la coexistence de *M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii*, jusqu'au niveau de l'échantillon AF44 récolté à 26,30m de la base de cet intervalle.

Dans l'intervalle sus-jacent (AF45-AF54), la microfaune devient ferruginisée et très mal conservée les *Haplophragmoides* et les tests d'autres espèces de foraminifères dissous deviennent abondants. Ainsi, ce dernier intervalle est un repère qui témoigne d'une crise vraisemblablement parvenue vers la limite Paléocène-Eocène. Dans l'échantillon AF53 récolté à 40,4m de la base du même intervalle, l'espèce *Morozovella edgari* est absente, alors que *Morozovella velascoensis* et *Pl. pseudomenardii* existent, mais sont mal conservées, d'ailleurs comme le reste de l'association.

Dans l'échantillon AF55, récolté à 44,5m de la base de cet intervalle apparaît l'espèce

Morozovella subbotinae. Dans la fraction fine du même échantillon existe *Planorotalites pseudomenardii*. Les espèces *Morozovella velascoensis* et *Morozovella edgari* sont absentes.

Dans l'échantillon AF59, récolté à 53m de la base de cette unité AF III, l'association des foraminifères planctoniques contient en plus de l'espèce *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA): *M. acuta*, *M. aequa*, *M. gracilis* (BOLLI), *M. cf. aragonensis* NUTALL, *Acarinina nicoli* (MARTIN), *A. soldadoensis* (BRÖNNIMANN), *A. pentacamerala* SUBBOTINA, *A. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *Subbotina linaperta*, *S. patagonica* (TODD et KNIKER), *S. velascoensis*, *S. eocaenica*, *Planorotalites pseudomenardii*, *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), *Ps. wilcoxensis*, *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Igorina lodoensis*, (MALLORY), *Chiloguembelina morsei*, *Ch. crinita* (GLAESSNER), et. Parmi les foraminifères benthiques nous signalons: *Islandiella* sp., *Cibicidoides excavatus* BROTZEN, *Anomalinoides praeacuta* (VASILENKO), *Gavelinella danica*, *Gaudryina inflata* ISRAELSKI, *Tritaxia midwayensis*, *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Bulimina quadrata*, *Dorothia oxycona*, *D. bulleta* (CARSEY), *Gyroidina umbilicata* D'ORBINGY, *Cibicidoides praecursoria*, *Dentalina colei*, *Spiroplectomina spectabilis* (GRZYBOWSKI), *S. knebeli* LE ROY et *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER.

Cette association persiste jusqu'au niveau de l'échantillon AF.65 récolté à 60,40m de la base de cet intervalle. Sur ce dernier niveau reposent environ 12m de marnes masquées par des éboulis provenant des calcaires éocènes sus-jacents, de couleur beige, riches en glauconie et en bioclastes de faune benthique.

C- Attribution chronostratigraphique : (Fig. 21, 22)

- L'intervalle AF1- AF10, contient le fossile marqueur *Abathomphalus mayaroensis*, caractérisant à la dernière zone du Maastrichtien supérieur.

- L'intervalle AF12-AF45, est caractérisé par la présence simultanée de *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardii*, ce qui nous permet de lui attribuer un âge Thanétien supérieur (correspondant à la zone à *M. velascoensis*).

Il est donc à retenir qu'au niveau de cette coupe l'existence d'une lacune qui couvre au moins tout le Danien et le Thanétien inférieur

- L'intervalle AF46- 65, est caractérisé par l'absence de *Morozovella edgari* (*M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii* sont représentées par des formes ferruginisées et en mauvais état de conservation) et l'existence de *Morozovella subbotinae* seule, indique un âge Yprésien inférieur (zone à *M. subbotinae*).

- Dans l'intervalle qui est compris entre l'échantillon AF65 et la base de l'échantillon AF66 (sur une épaisseur de 12,5m), une lacune d'observation rend impossible la précision de la limite supérieure de la zone à *Morozovella subbotinae*

- L'intervalle AF66-AF67, est attribué à un âge Eocène plus élevé.

VIII/ COUPE DE JEBEL NASSIR

A- Localisation géographique et cadre géologique : (FIG. 1, 20)

Cette coupe a été levée dans le massif de Jebel.Nassir (feuille de Jebibina au 1/5000) (en Tunisie Nord-Orientale), situé à l'Est de Jebel Bargou. Jebel. Nassir constitue une structure monoclinale de direction NE-SW (Turki, 1985 et Saadi, 1997). Cette coupe suit une direction NW-SE, au voisinage du point aux coordonnées Lambert : (395-312,8).

B- Description des faciès : (Fig. 23, 24)

1/ Intervalle des échantillons Na1 à Na8 : épais de 31,5 m

Il s'agit des alternances de marnes gris clair à verdâtres, en niveaux de 30 cm d'épaisseur et de bancs calcaires, beiges en patine, gris clair en cassure épais de 40cm. Dans la partie inférieure de cette unité, la bioturbation est fréquente. Dans l'ensemble de la même unité, la microfaune est abondante.

Parmi les foraminifères planctoniques qui sont abondants et variés, nous citons

Abathomphalus mayaroensis (BOLLI), *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK), *Ps. elegans* (RZEHAKE), *Ps. intermedia* DE KLASZ, *Planoglobulina multicamerata* (DE KLASZ), *Pl. acervulinoides* EGGER, *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER), *R. powelli* SMITH, et PASSEGNO, *Gublerina acuta* DE KLASZ, *G. cuvillieri* KIKOINE, *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *Globotruncana dupeblei* CARON, GONZALEZ DONOSO, ROBASZYNSKI, et WONDERS, *Globotruncanita stuarti*. (DE LAPPARENT), *Gl. angulata* TILEV, *Gl. stuartiformis* (DALBIEZ), *Gl. arca* (CUSHMAN), *Gl. aegyptiaca* NAKKADY, *Gansserina gansseri* (BOLLI), *Rosita contusa* (CUSHMAN), *Rugoglobigerina rotundata* BRÖNNIMANN, *R. rugosa* (PLUMMER), *R. scotti* (BRÖNNIMANN) et *R. macrocephala* BRÖNNIMANN.

Les foraminifères benthiques sont représentés notamment par : *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Stensioina pommerana* BROTZEN, *Anomalinoidea* sp. *Bolivinoidea draco* (M. ARSSON), *Saracenaria* cf. *trigonata* (PLUMMER), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Bolivina incrassata* REUSS. Les Ostracodes sont rares, nous n'avons reconnu que quelques individus de *Bairdia* sp.

2/ Intervalle des échantillons Na9 à Na13 : épais de 27,5m

Il est formé essentiellement par des alternances de calcaire dur et de calcaire argileux, beige en patine, gris clair en cassure. Dans la partie supérieure de cette unité (NaII), nous distinguons des niveaux marneux gris noir à gris vert assez indurés.

Dans l'ensemble de cette unité, ne s'ajoutent aux espèces de l'unité sous-jacente que *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER) parmi les foraminifères benthiques.

Pseudoguembelina costulata (CARSEY) parmi les foraminifères planctoniques et *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER) parmi les Foraminifères benthiques.

3/ Intervalle des échantillons Na14 à Na18 : épais de 11,5m

Cet intervalle est nettement plus argileux que l'intervalle sous-jacent. Il est composé à sa base par des marnes gris clair dans lesquelles s'ajoutent *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMANN) (foraminifère planctonique), *Cibicidoides allenii* (PLUMMER) (foraminifère benthique) et *Cytherella* sp. (Ostracode lisse). Ces marnes sont surmontées par

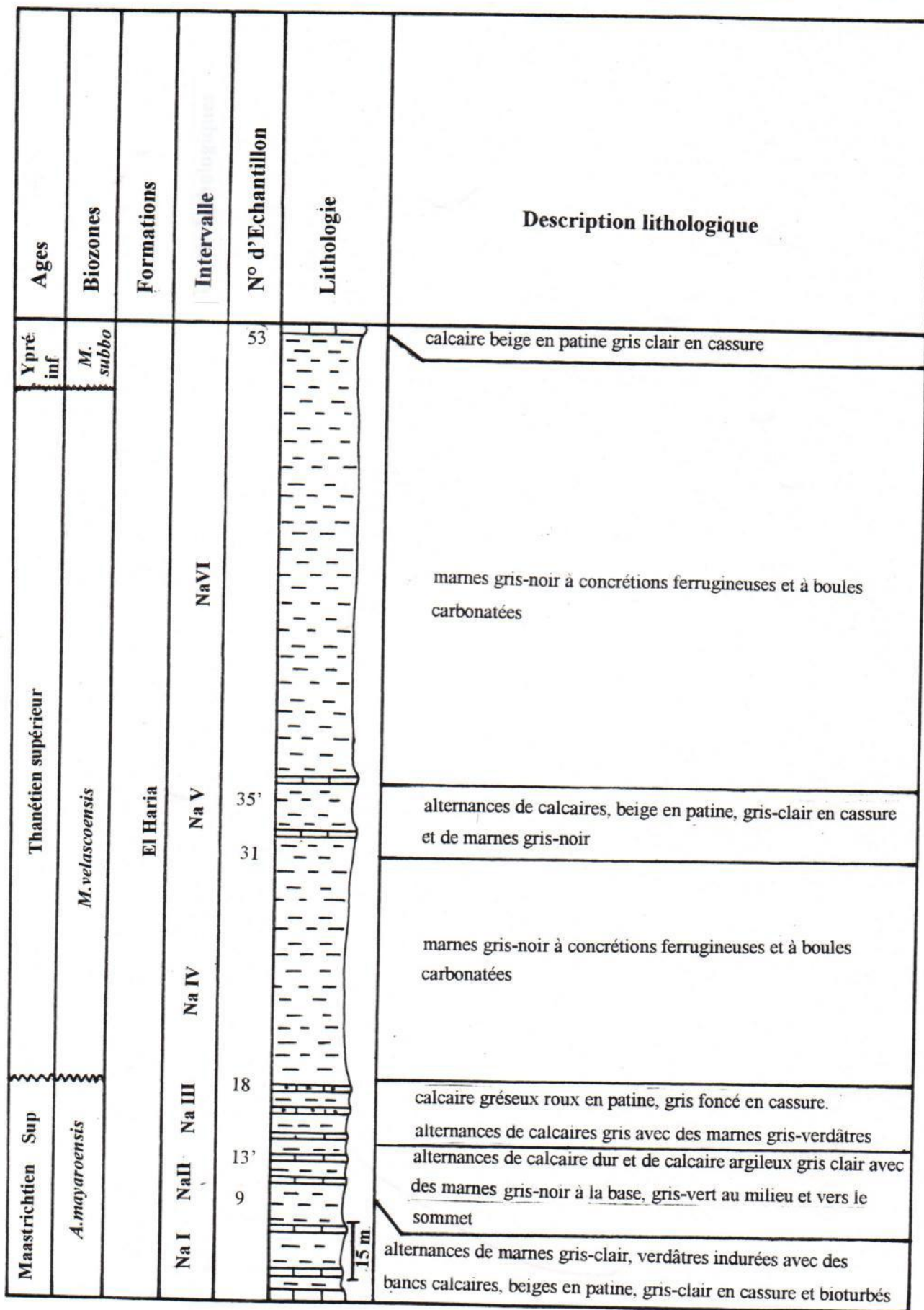


Fig. 23 : Coupe lithologique de Jebel Nassir

un banc épais de 20 cm de calcaire gréseux roux en patine, gris foncé en cassure.

Vers le milieu du même intervalle les marnes deviennent relativement plus indurées, de couleur gris-verdâtre et renfermant en plus *Globotruncanella petaloidea* (GANDOLFI), *Pseudoguembelina kempensis* ESKER et *Guembelitra cretacea* CUSHMAN. Elles sont surmontées par un banc calcaire roux en patine, gris foncé en cassure d'environ 1m d'épaisseur. Sur ce dernier reposent de nouveau des marnes (4m) puis un banc calcaire hémimétrique, à grains de quartz, aux éléments plus fins que celui qui le précède. Ce niveau calcaire à grains de quartz, au Jebel Nassir, serait-il l'équivalent du niveau sableux repéré au-dessous de la limite K/T à Ellès ?

4/ Intervalle des échantillons Na19 à Na 32 : épais de 70m

Il est formé essentiellement par des marnes gris noir à concrétions ferrugineuses et à boules carbonatées à cristaux de Barytine. Ces marnes s'enrichissent de temps en temps en carbonates, jusqu'à former parfois de petits niveaux millimétriques de marnes indurées donc plus carbonatées. Cette unité se termine par 4m d'alternance de calcaire gris-beige en patine, gris noir en cassure et de calcaires argileux.

à la base de cet intervalle, c'est-à-dire au niveau de l'échantillon Na19, nous avons reconnu une microfaune ferruginisée et amalgamée, composée d'une part d'espèces maastrichtiennes telles que les *Globotruncanella*, les *Heterohelix* et les *Gublerina* (qui sont ferruginisées donc vraisemblablement remaniées) et d'autre part d'espèces paléocènes comme: *Subbotina varianta* (SUBBOTINA), *Turborotalia trinidadensis* (BOLLI), *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Igorina pusilla* (BOLLI), *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), *M. marginodentata* (SUBBOTINA), *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Globorotalites* sp., *Pullenia quinqueloba* (REUSS), *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB) et *Quadrimorphina ruckerae*.

Dans l'échantillon Na20, récolté à 3m au-dessus de Na19, la microfaune est toujours mal conservée, noircie et rare. Les espèces *Subbotina triangularis* et *Reophax* sp. s'ajoutent à l'association sous-jacente.

Dans les échantillons Na 21 et Na 22, de nombreuses espèces de foraminifères

planctoniques s'ajoutent, parmi lesquelles : *Morozovella aequa* CUSHMAN et RENZ, *Subbotina eocaenica* (TERQUEM), *S. velascoensis* (CUSHMAN), *Igorina pusilla*, *Chiloguembelina morsei* (KLINE), *Ch. crinita* (GLAESSNER), *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), *Planorotalites hansbolli* (BLOW) *Pl. cf. ehrembergi* (BOLLI), *Pl. pseudoscitula*, (GLAESSNER) ainsi que *Globanomalina* sp.1.

Parmi les foraminifères benthiques s'ajoutent aussi *Dorothia bulleta* (CARSEY) *Lenticulina* sp, *Anomalinoidea* sp., *Bulimina asperoaculeata* BROTZEN, *B. paleocenica* BROTZEN, *Nonionella* sp. et *Allomorphina conica* (CUSHMAN et TODD). Dans les échantillons Na 22 et Na 23 (prélevés respectivement à 18m et 22 m de la base de la même unité Na IV), la fraction grossière est très pauvre en microfaune . Nous avons reconnu en outre: *Igorina lodoensis* (MALLORY), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) et *Subbotina cf. eocaenica*.

Dans l'échantillon sus-jacent Na24 (à 27m de la base de la même unité), au cortège faunistique précédent, s'ajoutent parmi les foraminifères planctoniques *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER), *S.hornibrooki* (BRÖNNIMANN), *Planorotalites chapmani* (BARR), *Acarinina triplex* SUBBOTINA et *Globigerina aquiensis* (LOEBLICH et TAPPAN) et parmi les foraminifères benthiques: *Nodosaria affinis* REUSS, *Eponides megastoma* (CRZYBOWSKI) *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Pseudoglandulina manifesta* (REUSS), *Spiroplectamina knebeli* LE ROY et *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY.

Dans le niveau Na 27 (prélevé à 44m de la base de l'unité Na IV), la microfaune est mieux conservée. Parmi les foraminifères planctoniques qui s'y ajoutent *Subbotina linaperta* (FINLAY) et *S. triangularis* WHITE, et parmi les foraminifères benthiques: *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER) et *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS).

Dans le reste de l'intervalle, il est à retenir la persistance des deux espèces *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardii*. Nous retenons aussi l'apparition parmi les foraminifères planctoniques de *Morozovella apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN) et *Pseudohastigerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) à partir de l'échantillon Na 28 (récolté à 6m plus haut dans la même unité) et au sommet (échantillon Na31), s'ajoutent parmi

les foraminifères benthiques *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER, *Cibicoides praecursoria* (SCHWAGER), *Osangulaira plummerae* BROTZEN et *Loxostomoides applinae* (PLUMMER).

5/ Intervalle des échantillons Na 32 à Na 35 : épais de 19m

Il est composé de deux membres calcaires (épais successivement de 4m et 3m), en bancs décimétriques, gris clair en patine et gris sombre en cassure, séparés par 12m de marnes gris-noir.

Dans cet intervalle, nous retenons particulièrement la fréquence des *Happlophragmoides* (Na 33 surtout) et le mauvais état de conservation de l'ensemble de la microfaune.

Dans l'échantillon Na 35, récolté vers le sommet de cette unité, la microfaune devient mieux conservée, parmi les foraminifères planctoniques, nous avons reconnu : *Morozovella velascoensis*, *Planorotalites pseudomenardii*, *Acarinina mckannai* (WHITE), *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. aequa* CUSHMAN et RENZ, *A. soldadoensis* (BRÖNNIMANN), *A. triplex* SUBBOTINA, *Subbotina linaperta* (FINLAY), *S. triangularis* WHITE, *S. varianta* (SUBBOTINA), *S. velascoensis* (CUSHMAN), *Turborotalia praecentralis* (BLOW), *G. aquiensis* (LOEBLICH et TAPPAN), *Igorina convexa* (SUBBOTINA), *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Planorotalites troelceni* (LOEBLICH et TAPPAN), *Pseudohastigerina pseudocharpmani* (GOHRANDT), *Ps. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON). Les principaux foraminifères benthiques sont : *Oolina apiculata* REUSS, *Cibicoides excavatus* BROTZEN, *lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Nodosaria affinis* REUSS, *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Vaginullinopsis longiformis* (PLUMMER), *Pullenia quinqueloba* (REUSS), *Robulus* sp., *Gaudryina inflata* ISRAELSKI, *Anomalinoidea praeacuta* (VASILENKO), *Spiroplectamina dentata* (ALTH), *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY, *Ramulina* sp., *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Dentalina vertebralis* (BATSCH), *Dorothia oxycona* REUSS, *D. bulleta* (CARSEY), *Stilostomella plummerae* (CUSHMAN), *Sigmoilina* sp., *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Reophax* sp., *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), *Eponides megastoma*

(GRZYBOWSKI), *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER), *Marginulina* sp., *Lenticulina pilulifera* (CUSHMAN), *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *G. aissana* TENDAM et SIGAL, *Bolivina midwayensis* CUSHMAN, *Cibicidoides alleni* (PLUMMER) et *Quadriformina conica*. (CUSHMAN et TODD).

Parmi les Ostracades, nous avons reconnu, *Bairdia* sp. et *Limburgina* sp3 in (in Said, 1978).

6/ Intervalle des échantillons Na36 à Na52 : épais de 124m

Il est nettement plus argileux que l'intervalle sous-jacent. Il est riche en concrétions ferrugineuses et en boules carbonatées à cristaux de barytime.

Dans l'échantillon Na 37 (récolté à 6m de la base de l'unité Na VI) et parmi les foraminifères planctoniques : *Acarinina strabocella* (LEOBlich et TAPPAN) et *A. nicoli* (MARTIN), apparaissent. dans l'échantillon Na 38 récolté 5m plus haut dans la série, *Acarinina pseudotopilensis* s'ajoute et parmi les foraminifères benthiques s'ajoute également *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB).

Dans les échantillons Na39, Na40 et Na 41 (récoltés respectivement à 34m 39 m et 42 m de la base de la même unité Na VI), la microfaune devient très rare, ferruginisée et mal conservée. On a pu distinguer quelques formes du genre *Subbotina*.

Dans l'échantillon Na 42 (récolté à 48m de la base), la fraction grossière (250 μ) semble être azoïque tandis que dans la fraction fine, la microfaune est fréquente et variée. Nous avons reconnu: *Subbotina linaperta* (FINLAY), *Acarinina pseudotopilensis* SUBBOTINA, *Morozovella apenthesma* (LEOBlich et TAPPAN), *M. oclusa*, *Planorotalites chapmani*, *Planorotalites* sp., *Subbotina triloculinoides*, *S. varianta*, *S. velascoensis* et *Globigerina aquiensis*.

Dans l'échantillon Na 43, récolté à 68m de la base de l'unité Na VI, nous avons reconnu en outre, *Planorotalites pseudomenardii*, *Morozovella* aff *velascoensis* (groupant des morphes se distinguant du type par un ombilic moins ouvert), *Subbotina* cf.

inaequispira (SUBBOTINA), *S. eocaenica* et *Acarinina decepta* (MARTIN).

Dans l'échantillon Na 45 (récolté à 88m de la base de la même unité), *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardii* coexistent encore.

Dans l'échantillon Na 46 (récolté à 92m de la base de l'unité Na VI), la microfaune est très rare.

Dans l'échantillon Na 47 (prélevé à 97m de la base de l'unité Na VI), les foraminifères semblent plus diversifiés, ils sont représentés notamment par *Morozovella velascoensis*, *Planorotalites pseudomenardii*, *Morozovella quetra*, *M. aequa*, *M. acuta* TOULMIN, *M. occlusa*, *M. cf. subbotinae* (MOROZOVA), *M. apenttesna*, *Planorotalites troelsenii*, *Pl. chapmani*, *Pl. pseudoscitula*, *Igorina lodoensis*, *Subbotina triloculinoïdes*, *S. linaperta*, *S. hornibrooki* (BRONNIMANN), *S. eocaenica*, *Acarinina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *A. nitida* (MARTIN), *A. esnaensis* (LE ROY), *A. soldodoensis*, *A. mckammi*, *Pseudohastigerina pseudochapmani*, *Turborotalia praecentralis*, *Chiloguembelina crinita* et *Ch. midwayensis*.

Dans l'échantillon Na 48 (récolté à 103m de la base de l'unité Na VI), *Planorotalites pseudomenardii* et *Morozovella velascoensis* s'éliminent de l'association, les représentants de *Morozovella subbotinae* deviennent plus développés et s'ajoutent, *Subbotina velascoensis*, *Acarinina pseudotopilensis*, *A. triple*, *Globigerina aquiensis*, *Igorina cf. lodoensis*. Parmi les foraminifères benthiques, nous avons reconnu en outre, *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *C. incognita* (VASILENKO), *C. excavatus*, *Gavelinella danica*, *Lenticulina midwayensis*, *Lagena sulcata*, *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD), *Anomalinoïdes acuta* (PLUMMER), *A. praeacuta* et *Bulimina midwayensis*. Les Ostracodes sont représentés surtout par le genre *Cytherella*.

Dans le reste de cet intervalle (échantillons Na 49 à Na 52), en plus de la microfaune citée précédemment, nous avons reconnu *Pseudohastigerina wilcoxensis*, *Chiloguembelina morsei* et *Planorotalites cf. pseudomenardii*.

Cet intervalle est coiffé par un ensemble calcaire beige en patine et gris en cassure.

C- Attribution chronostratigraphique : (FIG. 23, 24)

-L'intervalle de dépôt compris entre l'échantillon Na 1 et Na 18 est caractérisé par le fossile marqueur *Abathomphalus mayaroensis*, indicateur de la biozone à *Abathomphalus mayaroensis* du Maastrichtien terminal.

- Dès la base de l'intervalle Na 19-Na 47 et si on élimine l'espèce *Turborotalia trinidadensis*, nous pouvons dire que toute l'association est d'âge Thanétien, donc l'espèce *T. trinidadensis*, qui est d'ailleurs très rare, ne peut être que remaniée. Et pour préciser, la présence de l'espèce *Planorotalites pseudomenardii* et de *Morozovella velascoensis* nous laisse dire qu'il s'agit de la zone à *Morozovella velascoensis* du Thanétien supérieur.

Nous retenons aussi une lacune du Danien-Thanétien inférieur.

L'intervalle Na 48 à Na 52: est caractérisé par le fossile marqueur *Morozovella subbotinae*, en l'absence de *M. velascoensis* et *M. edgari* il s'agit donc de la biozone à *M. subbotinae* de l'Yprésien inférieur.

Dans ce dernier intervalle, nous remarquons que la première zone de l'Eocène, la zone à *Morozovella edgari*, n'a pas été reconnue.

IX/ COUPE DU JEBEL EL GARCHI

A- Localisation géographique et cadre géologique : (Fig. 1, 25)

La coupe du Jebel El Garchi est située, sur le flanc occidental du monoclinale de Jebel Mdheker à côté de Kef Nsoura, sur dans la feuille d'Enfida au 1/50000, aux coordonnées Lambert sont (x=530; y= 326). Nous l'avons levé suivant la direction NW-SE.

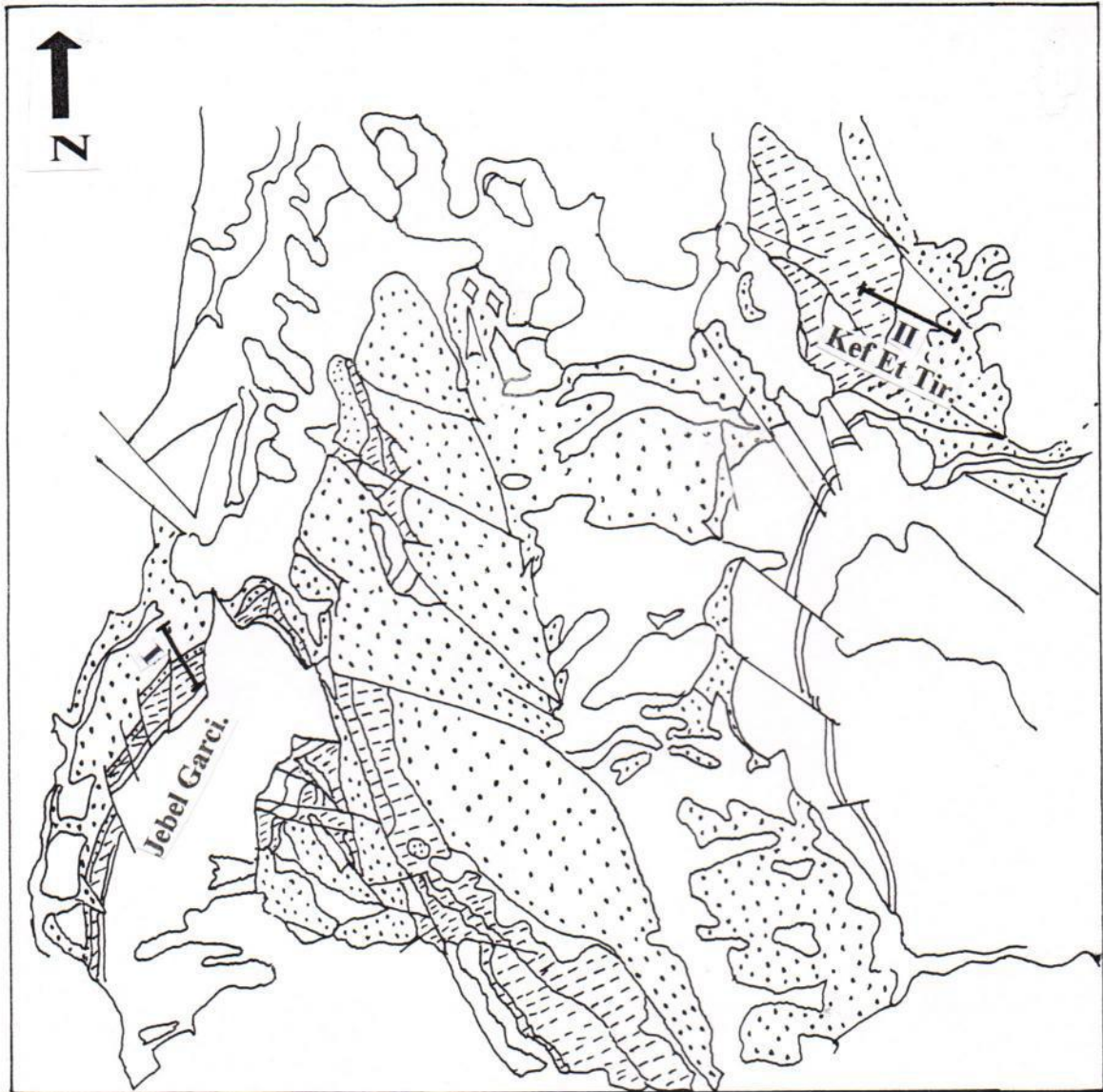
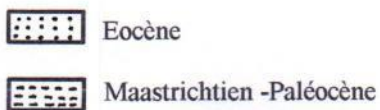


Fig. 25: Localisation du secteur D'Enfida extraite de la carte géologique d'Enfida au 1/50000.

**I: Localisation de la coupe de Jebel Garci.
II: Localisation de la coupe de Kef Et Tir.**



B- Description des faciès : (Fig.26, 27)

I/ Intervalle des échantillons G 35 à G 29 : épais de 10m

Il est constitué essentiellement par des alternances de marnes gris-verdâtre et de calcaires en bancs hémimétriques, beige en patine, gris en cassure et riches en bioclastes.

L'analyse de la microfaune a révélé que le passage Crétacé-Tertiaire se fait dans cette unité. En effet les échantillons G35 à G32 sont très riches en foraminifères du Maastrichtien supérieur, parmi lesquels, *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) qui est le marqueur de la dernière zone du Maastrichtien. Ce marqueur est associé notamment à *Globotruncana arca* (CUSHMAN), *Gl. aegyptiaca* NAKADY, *Gl. stuarti* (DE LAPPARENT), *Gl. conica* WHITE, *Gl. angulata* TILEV, *Gl. stuartiformis* (DALBIEZ), *Rugoglobigerina rugosa* (PLUMMER), *R. macrocephala* BRÖNNIMANN, *R. scotti* BRÖNNIMANN, *R. rotundata* BRÖNNIMANN, *Globotruncanella petaloidea* (GANDOLFI), *Rosita contusa* (CUSHMAN), *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *H. navarroensis* LOEBLICH, *H. glabrans* (CUSHMAN), *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK), *Ps. elegans* (RZEHA), *Ps. intermedia*, (DE KLASZ), *Planoglobulina carseyae* PLUMMER, *Pl. hariensis* NEDERBRAGT, *Pl. multicamerata* (DE KLASZ), *P. palpebra* BRÖNNIMANN, *P. kempensis* ESKER, *Racemiguemblina fructicosa* EGGER, *Gublerina acuta* DEKLASZ, *Gublerina cuvillieri* KIKOINE.

Les foraminifères benthiques sont aussi diversifiés, nous citons *Anomalinoidea acuta* (PLUMMER), *A. praeacuta* (VASILENKO), *Globorotalites michelinianus* (D'ORBIGNY), *Cibicidoides excavatus* BROTZEN, *Bulimina laevis* BEISSEL, *Saracenaria cf. trigonata* (PLUMMER), *Gaudryina subserata* VASILENKO, *Oolina sp.*, *Ammodiscus cretaceus* (REUSS), *Dentalina sp.*, *D. colei* CUSHMAN et DUSENBURY, *Lenticulina pilulifera* (CUSHMAN), *L. comptoni* (SOWERBY), *L. midwayensis* (PLUMMER), *Lenticulina sp.*, *Pullenia cretacea* CUSHMAN, *Gavelinella beccariiformis* (WHITE), *G. lellingensis* (BROTZEN), *Eponides sp.*, *Cibicidoides alleni* (PLUMMER), *Osangularia plummerae* BROTZEN, *Angulogavenelinella avnimelechi* (REUSS) et *Cibicidoides beaumontiana* (D'ORBIGNY).

A partir de l'échantillon G 31, les foraminifères caractérisent le Danien.



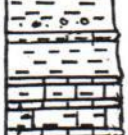

| Maastric supérieur | | Danien | | Thanétien supérieur | | Yprésien | Ages | Biozones | Formations | Intervalle stratigraphique | N° d'Echantillon | Lithologie | Description lithologique |
|-----------------------|--|---------------------------|---------------------|---------------------------------|--|----------|------|----------|------------|----------------------------|------------------|---|---|
| <i>A. mayaroensis</i> | | <i>S. pseudotrinitata</i> | <i>T. trinitata</i> | <i>Morozovella velascoensis</i> | | | | | Metlaoui | GIV | G3 |  | Bancs calcaires hémimétriques, beige en patine, gris-clair en cassure devenant plus argileux vers la base. |
| | | | | El Haria | | | | | | | 6 |  | Lacune d'observation marnes gris-foncé à concrétions ferrugineuses |
| | | | | | | | | | | | G 22 G 23 |  | marnes riches en glauconies |
| | | | | | | | | | | | G 29 |  | alternances de calcaire dur, gris-beige, avec des calcaires argileux gris-beige, devenant gris- verdâtre vers le sommet. alternances de marnes gris- verdâtre avec des bancs calcaires beige en patine, gris en cassure, à base bioturbée. |

Fig. 26 : Coupe lithologique de Jebel El Garci

Ainsi, la série tertiaire débute, dans la partie supérieure de cette unité G I, dans un niveau argileux épais de 60 cm renfermant, *Guembelitra cretacea* CUSHMAN, *G. trifolia* (MOROZOVA), *Eoglobigerina fringa* SUBBOTINA, *E. edita* SUBBOTINA, *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Woodringina hornerstownensis* OLSSON, *Globigerina pentagona* MOROZOVA, *Globoconusa daubjergensis* (BRÖNNIMANN), *Subbotina varianta* SUBBOTINA, *S. pseudobulloides* (PLUMMER), *Turborotalia inconstans* SUBBOTINA. Sur ce niveau argileux, repose un banc calcaire de 30 cm d'épaisseur puis 80 cm d'argiles. Dans ces dernières s'ajoutent les espèces suivantes : *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER), *Planorotalites compressus* (PLUMMER), *Turborotalia* cf. *trinidadensis* (BOLLI). Dans ces mêmes argiles, disparaissent *Guembelitra cretacea* et *G. trifolia*.

Dans l'échantillon G 29, récolté au sommet de la même unité GI, *Globoconusa daubjergensis* disparaît. En ce qui concerne les foraminifères benthiques reconnus dans l'intervalle G31- G29 du début du Paléocène, ils sont assez diversifiés, nous signalons la présence de *Nodosaria soluta* (REUSS), *Anomalinoides acuta*, *Gaudryina pyramidata* CUSHMAN, *Osangularia plummerae*, *Sigmoilina* sp, *Lenticulina* cf. *rosetta*, (GÜMBEL), *Epistominella minuta* OLSSON, *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), et *Dentalina colei*. A la microfaune benthique s'ajoutent des Ostracodes lisses tels que : *Cytherella* sp. , *Macrocypris* sp. et *Bairdia* sp.

2/ Intervalle des échantillons G 28 à G 23 : épais de 4,2m

Il s'agit d'alternances de calcaires gris-beige, dur et fortement diaclasés et de calcaires argileux et tendres. Le dernier banc calcaire de cette unité GII dans le quel nous avons récolté l'échantillon G23, devient de couleur gris verdâtre en patine, gris foncé en cassure. La microfaune danienne citée précédemment reste presque la même dans l'ensemble de l'unité G II, toutefois, nous signalons la première apparition dans G 24 de *Turborotalia uncinata* (BOLLI) et de *Subbotina triangularis* WHITE parmi les foraminifères planctoniques. Aux foraminifères benthiques s'ajoute l'espèce, *Pullenia quinqueloba* (REUSS).

3/ Intervalle des échantillons G 23' à G 3 : épais de 40m

Il est composé essentiellement de marnes gris foncé à concrétions ferrugineuses et à intercalations de calcaires argileux tendres. Il est à signaler que dès la base de cet intervalle (dans l'échantillon G 23'), apparaissent les indicateurs du Thanétien tels que : *Morozovella*



Fig 27: Répartition de la microfaune de la coupe du Jebel Garci

velascoensis (CUSHMAN), *M. acuta*. TOULMIN, *M. aequa* CUSHMAN et RENZ, *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. marginodentata* SUBBOTINA, *M. apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), *Pl. chapmani* (BARR), *Pl. compressus* (PLUMMER), *Subbotina velascoensis* (CUSHMAN), *S. triangularis*, *S. triloculimides*, *Chiloguembelina midwayensis*, *Ch. morsei* (KLINE), *Ch. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *Acarinina soldadoensis* BRÖNNIMANN., *A. pseudotopilensis* SUBBOTINA, *A. aff. abundocamerata* (BOLLI) et *G. aquiensis* (LOEBLICH et TAPPAN).

Les foraminifères benthiques sont représentés par : *Tritaxia midwayensis*, *Gaudryina pyramidata* *Cibicidoides excavata*, *Dorothia bulleta* (CARSEY), *Pullena quinqueloba*, *Ammodiscus cretaceus*, *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Pseudoglandulina manifesta* (REUSS), *Bolivina midwayensis* CUSHMAN, *Eponides megastoma* GRZYBOWSKI, *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER), *Uvigerina* sp., *Baggina* sp., *Globorotalites micheliamus*, *Gavelinella lellingensis*, *Ramulina* sp., *Saracenaria* sp., *Fissurella* sp., *Osangularia* sp. et *Gyroidinoides umbilicatas* D'ORBIGNY .

Les Ostracodes sont surtout représentés par des *Cytherella*.

Dans l'échantillon G 22, prélevé à 50 cm au-dessus de celui que nous venons de décrire et qui est riche en oxyde de fer et en microfaune dissoute, seule l'espèce *Pseudohastigerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), s'ajoute.

Dans le même échantillon, aux formes benthiques citées ci-dessus, s'ajoutent les espèces, *Spiroplectamina dentata* (ALTH), *Allomorphina conica* (CUSHMAN et TODD), *Nodosaria macneili* CUSHMAN, *Quadrimorphina allomorphinoides* (REUSS), *Coleites reticulosus* (PLUMMER), *Vaginulinopsis longiformis* (PLUMMER), *Pleurostomella paleocaenica*, *Lagena sulcata* (WALKER et JACOB), *Gavelinella* sp., *Cibicidoides succedens* (BROTZEN) et *Alabaminira midwayensis* BROTZEN.

Dans G 21, s'ajoutent les formes planctoniques suivantes, *Subbotina linaperta* (FINLAY), *S. aff. eocaenica* (TERQUEM), *Morozovella conicotruncana*. (SUBBOTINA) et *Acarinina densa* (CUSHMAN). Les espèces benthiques qui complètent l'association précédente sont : *Neoflabellina delicatissima* (PLUMMER) et *Margimulinopsis* sp.

Dans l'intervalle des 25m sus-jacent là où nous avons prélevé les échantillons G20 à G6, la microfaune est ferruginisée, pyritisée et à test partiellement ou totalement dissous, Particulièrement dans l'échantillon G18, s'ajoutent aux espèces des niveaux sous-jacents, les foraminifères planctoniques suivants: *Acarinina wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON, *A. nitida* (MARTIN), *A. primitiva* (FINLAY), *A. mckannai* (WHITE), *Morozovella angulata* (WHITE), *Igorina convexa* (SUBBOTINA), *Subbotina eocaenica* (TERQUEM), *S. cf. eocaena* (GUMBEL), *S. patagonica* TODD et KNIKER et *Planorotalites cf. elongata* (GLAESSNER).

Aux foraminifères benthiques, s'ajoutent les espèces suivantes, *Chilostomelloides eocenica* CUSHMAN, *Nodosaria limbata* D'ORBIGNY, *N. affinis* REUSS, *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER et *Happlophragmoides excavata* CUSHMAN et JARVIS Parmi les Ostracodes, nous signalons la présence de *Krithe echolsae* ESKER et *Paracypris* sp.

Dans l'échantillon G 17, s'ajoute *Spiroplectamina knebeli* LE ROY.

Dans l'échantillon G.14 là où les tests de foraminifères et autres sont ferruginisés et dissous. La microfaune est tout de même rare. Notons là, l'absence de *Morozovella velascoensis* et de *Planorotalites pseudomenardii*.

A partir de l'échantillon G 13, nous remarquons de nouveau, la prolifération de la microfaune. Parmi les foraminifères benthiques qui apparaissent, *vaginulinopsis* sp., *Fronicularia cf. franki* CUSHMAN, *Eponides plummerae* (GRZYBOWSKI), *Cibicidoides alleni*, *Lenticulina pilulifera* (CUSHMAN), *Anomalinodes welleri* (PLUMMER), *A. praeacuta* (VASILENKO), *Nuttalides truempyi* (NUTALL), *Tristix excavatus* (REUSS), *Saracenaria cf. triangularis* (D'ORBIGNY) et parmi les Ostracodes *Bairdia* sp.

Dans l'échantillon G 12, s'ajoute *Guttulina problema* D'ORBIGNY

Les Ostracodes sont surtout représentés par *Acanthocythereis* sp1 (in Saïd, 1978) et *Limburgina* sp.1. (in Saïd, 1978).

Dans les échantillons G 11 et G 10 à faune toujours ferruginisée, *Morozovella*

velascoensis existe seule sans *Planorotalite pseudomenardii*.

Dans les échantillons G 9, G 8 et G 7, là où la microfaune est encore ferruginisée nous signalons l'existence des deux espèces *M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii*, auxquelles s'ajoutent, *Morozovella quetra* (BOLLI), *Chiloguembelina cf. taurica* MOROZOVA et *Chiloguembelino crinita* (GLAESSNER).

Dans l'échantillon G 6, nous signalons qu'à côté des formes ferruginisées, il y'a d'autres qui sont en très bon état de conservation. Ainsi parmi les foraminifères planctoniques, *Morozovella velascoensis*, *M. occlusa*, *M. acuta*, *M. aequa*, *M. apenthesma*, *M. edgari* PREMOLI et SILVA, *Planorotalites pseudomenardii*, *Subbotina velascoensis*, *S. triloculinoides*, *S. eocaenica*, *S. liraperta*, *Acarinina mckannai*, *A. soldadoensis*, *A. nitida*, *A. wilcoxensis*, *A. pseudotopilensis* et *Chiloguembelina midwayensis*.

Les foraminifères benthiques sont représentés surtout par, *Spiroplectamina knebeli*, *Dorothia oxycona* (REUSS), *D. bulleta*, *Anomalinoides praeacuta*, *Gyroidinoides subangulatus*, *Allomorphina conica*, *Robulus* sp., *Eponides plummerae*, *E. megastoma*, *Lenticulina midwayensis*, *Dentalina colei*, *Quadriformina ruckerae*, *Stilostomella plummerae* (CUSHMAN), *Gaudryina pyramidata*, *Tritaxia midwayensis*, *Loxostomoides applinae* (PLUMMER), *Nadosaria affinis*, *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Cibicidoides alleni*, *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Oolina apiculata* REUSS, *Osangularia plummerae*, *Saracenaria triangularis* et *Lenticulina pulihufera*.

Dans l'échantillon G 5, les espèces *M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii* existent ensemble mais toutes les deux sont mal conservées comme tout le reste de la microfaune. A ces deux espèces s'ajoute *Planorotalites troelseni* (LOEBLICH et TAPPAN).

Il est à signaler que dans la fraction fine *Pl. pseudomenardii* est bien conservée.

Dans l'échantillon G 4, la microfaune est nettement mieux conservée, Nous signalons surtout l'existence de *M. velascoensis*, *M. edgari* et l'apparition de *M. subbotinae* (MOROZOVA), *Planorotalites pseudomenardii* n'existe que dans la fraction fine (comprise entre 63 et 125µm).

Cet intervalle se termine par 7m de marnes cachées par des éboulis.

4/ Intervalle des échantillons G3 à G1 : épais de 5,5m

Il est formé par des calcaires beiges en patine, gris-clair en cassure en bancs de 50cm d'épaisseur. Notons que dans la partie inférieure de cette unité les calcaires sont plus argileux, dans la partie supérieure, au niveau de la base de chaque banc, les calcaires sont plus argileux donc plus tendres.

C- Attribution chronostratigraphique : (Fig.26, 27)

- L'intervalle G35-G32 : est caractérisé par le fossile marqueur *Abathomphalus mayaroensis* donc, il correspond à la dernière biozone du Maastrichtien.

L'échantillon G31, contient l'espèce *Subbotina pseudobulloides* (sans *C. comusa*, ni *P. eugubina* et ni *T. trinidadensis*), indiquant le Danien inférieur assez élevé. Ainsi dans cette coupe le Maastrichtien supérieur (zone à *A. mayaroensis*) est surmonté en discordance par le Danien inférieur (zone à *S. pseudobulloides*). Le Paléocène est donc amputé par sa partie basale couvrant au moins les zones à *G. comusa* (P0) et à *P. eugubina* (P1a). Contrairement Salaj (1980, p. 124) note que la région du Jebel El Garci est à passage Crétacé-Tertiaire continu et complet.

- L'intervalle G30-G29 : est caractérisé par le fossile marqueur *T. trinidadensis* indiquant le Danien encore plus élevé.

- L'intervalle G8-G23 : contient *Morozovella uncinata*, fossile marqueur de la dernière zone du Danien (zone à *M. uncinata*).

Les zones à *Morozovella angulata* et la zone à *Igorina Pusilla* du Thanétien inférieur sont lacuneuses.

- L'intervalle G23'-G4, est caractérisé par la présence simultanée des espèces

Morozovella velascoensis et *Planorotalites pseudomenardii*, correspondant à la zone à *Morozovella velascoensis* cela permet d'attribuer cet intervalle au Thanétien supérieur.

Vers le sommet de cet intervalle (G4) la coexistence de *M. velascoensis*, *M. edgari* et *M. subbotinae* indique la partie supérieure de la zone à *M. velascoensis*.

Après une lacune d'observation s'étendant sur 7m, l'échantillon G3 ne contient plus *M. velascoensis* et n'y persiste que *M. edgari* et *M. subbotinae* en G3. Cela témoigne de l'âge Yprésien de ce niveau. Cependant, la limite Paléocène- Eocène n'a pas pu être précisée.

X/ COUPE DU KEF ET TIR

A- Localisation géographique et cadre géologique : (FIG. 1, 25)

La coupe de Kef Et Tir a été levée sur le monoclin, fortement faillé, du Kef Et Tir, localisée sur la feuille d'Enfida, n°43 au 1/50.000, au niveau du point aux coordonnées Lambert (535,8 ×330). Cette coupe suit une direction WNW-ESE et concerne l'intervalle Maastrichtien supérieur-Yprésien.

B Description des faciès : (Fig.28, 29)

1/ Intervalle des échantillons KT1 à KT16 : épais de 46,5m

Il est formé essentiellement par des alternances de marine et de calcaire. Les marnes sont d'épaisseur variable et de couleur soit gris noir, soit gris verdâtre. (C'est cette dernière couleur qui est la plus dominante). Les bancs carbonatés sont de couleur gris beige et d'épaisseur variant de 20 à 45cm.

Les échantillons KT1 à KT12 récoltés dans les 36 premiers mètres de cette unité KTI renferment *Rosita contusa* (CUSHMAN), *R. walfishensis* (TODD), *Globotruncana stuarti*. DE LAPPARENT, *Gl. aegyptiaca* NAKKADY, *Gl. dupeblei* CARON, *Gansserina gansseri* BOLLI, *G. widenmayeri* (GANDOLFI), *Rugoglobigerina rotundota* BRÖNNIMANN, *R. pennyi* BRÖNNIMANN., *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *H. navarroensis*

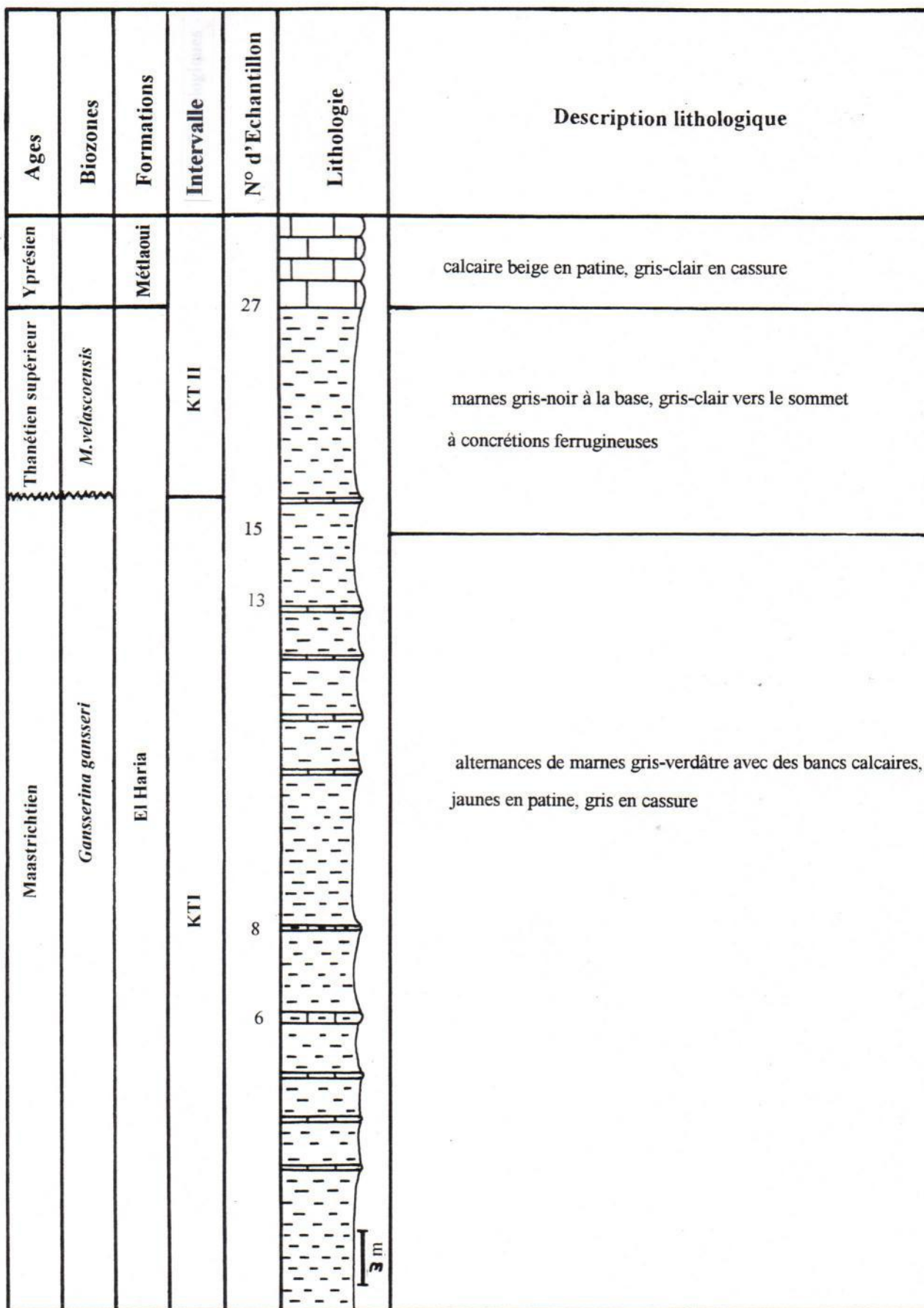


Fig. 28 : Coupe lithologique de Kef et Tir

LOEBLICH, *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK), *Ps. elegans* (RZEHAKE), *Planoglobulina glabrata* (CUSHMAN), *Gublerina cuvillieri* KIKOINE, *Racemiguembelina powelli* SMITH et PESSAGNO Parmi les foraminifères benthiques, nous avons pu distinguer, *Anomalina costulata* (MARIE), *Gyroidinoides* sp., *Bolivina incrassata* REUSS, *Lenticulina midwayensis* (PLUMMER), *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN) et *Dorathia oxycona* (REUSS).

Dans l'échantillon KT 13, *Racemiguembelina fructicosa* EGGER, *Pseudoguembelina palpebra* BRÖNNIMANN et BROWN et *Gublerina acuta* DE KLASZ s'ajoutent aux foraminifères planctoniques et *Gyroidinoides subangulatus* (PLUMMER) s'ajoutent aux foraminifères benthiques.

Parmi les Ostracodes, nous avons reconnu *Acanthocythereis reticulata* ESKER. Toute cette association continue à exister jusqu'au niveau KT 16 y compris l'espèce *Gansserina gansseri*.

5// Intervalle des échantillons KT17 - KT31 : épais d'environ 15m

Les deux tiers de cet intervalle sont formés par des marnes gris-noir à concrétions ferrugineuses. Dans le tiers supérieur de cette unité (KTII), les dépôts deviennent plus clairs et plus carbonatés.

Dés la base (échantillon KT 17), nous avons pu reconnaître une microfaune riche et variée, composée de foraminifères planctoniques telsque *Morozovella velascoensis* CUSHMAN, *M. occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. acuta* TOULMIN, *M. aequa* CUSHMAN et RENZ *M. apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN), *M. marginodentata* (SUBBOTINA) *M. quetra* (BOLLI), *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), *Pl. chapmani* (BARR), *Pl. aff. pseudoimitita* (BLOW), *Pl. cf. hansbolli* (BLOW), *Pseudahastegerina pseudochapmani* (GOHRBANDT), *Subbotina velascoensis* (CUSHMAN), *S. triloculinoïdes* (PLUMMER), *S. eocaenica* (TERQUEM), *Acarinira pseudotopilensis* SUBBOTINA, *A. soldadoensis* BRÖNNIMANN et *G. aquiensis* (LOEBLICH et TAPPAN).

Les foraminifères benthiques sont *Gyroidinoides subangulatus*, *Stilostomella midwayensis* CUSHMAN et TODD, *Lenticulina pilulifera* (CUSHMAN), *Bulimina*

midwayensis CUSHMAN et PARKER, *Rheophax* sp., *Cibicidoides excavatus* BROTZEN, *Dentalina colei* CUSHMAN et DUSENBURY, *Nodosaria affinis* REUSS, *Tritaxia midwayensis*, *Dorothia bulleta* (CARSEY), *Spiroplectamina dentata* (ALTH), *Lenticulina midwayensis*, *Gaudryina pyramidata*.CUSHMAN, *Gavelinella* sp. , *Quadriformina ruckerae*, *Eponides plummerae* CUSHMAN *Ammodiscus cretaceus* (REUSS) et *Oolina apiculata* REUSS.

Parmi les Ostracodes nous avons pu distinguer *Doricythereis jordanica nodoreticulata* (BASSIOUNI) et *Reticulina* aff. *sangalkamensis* (APOSTOLESCU).

Dans l'échantillon KT 18 (récolté à 1m de la base de cette unité KTII) qui est très riche en oxyde de Fer, la microfaune est presque absente.

Dans les niveaux KT19, KT20 et KT21 (récoltés respectivement à 2m ; 3,40m et 4,6m de la base de cette unité KT II), la microfaune est très rare et mal conservée. Nous avons pu reconnaître *M.velascoensis* qui coexiste encore avec *Pl.pseudomenardii*. Dans l'échantillon KT22 et parmi les foraminifères planctoniques, *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN s'ajoute.

Les foraminifères benthiques sont *Happlophragmoides* sp., *Anomalinoidea acuta* (PLUMMER), *Allomorphina conica* (CUSHMAN et TODD), *Spiroplectamina esnaensis* LE ROY, *Cibicidoides alleni* (PLUMMER) et *Osangularia plummerae* BROTZEN *Acarinina* aff. *aspensis* (COLOM) apparaît dans l'échantillon KT23 (récolté à 7,10m de la base de l'unité KTII), il est à noter en outre que dans ce dernier échantillon, nous n'avons retrouvé ni *Pl.pseudomenardii*, ni *M.velascoensis* par contre, elles réapparaissent dans le niveau sus-jacent.

Dans l'échantillon KT 24 récolté à 8,6 m de la base du second intervalle s'ajoute *Subbotina linaperta* (foraminifère planctonique) et *Ramulina* sp., (Foraminifères benthiques).

Ainsi l'association qui aboutit jusqu'à la partie terminale de ce second intervalle est représentée par les foraminifères planctoniques suivantes : *Morozovella velascoensis*, *M. marginodentata*, *M.aequa*, *M. acuta*, *M. occulsa*, *Acarinina pseudotopilensis*, *A. triplex*, *A.*

soldadoensis, *A. nitida* (MARTIN), *Glbigerina. aquiensis*, *A. cf. aspensis*, *A. cf. wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), *A. mckannai*, (WHITE) *Subbotina velascoensis*, *S. triloculnioides*, *S. triangularis* WHITE, *Chiloguembelina midwayensis*, *Ch. crinita* (GLASSNER), *Planorotalites pseudomenardii*, *Pl. chapmani*, *Pl. aff. hansbolli*. Les foraminifères benthiques sont sur tout représentés par : *Lenticulina midwayensis*, *Tritaxia midwayensis*, *Dorothia oxycona* (REUSS), *Lagena sulcata* (WALKER et JAKOB), *Gavelinella danica* (BROTZEN), *Réophax* sp, *Nodosaria affinis*, *Ammodiscus* sp, *Cibicidoides alleni*, *Eponides megastoma*, *E. plummerae*, *Dorothia bulleta.*, *Gyroidinoides subangulatus*, *Spiroplectamina knebeli* LE ROY, *Dentalina* sp, *Loxostomoides applinae*. (PLUMMER), *Allomorphina conica*, *Bulimina quadrata* PLUMMER, *Guttulina problema* D'ORBIGNY, *Stilostomella midwayensis*, *Oolina apiculta*, *Nodosaria soluta*. (REUSS) et *Pullenia quinqueloba* (REUSS). Parmi les Ostracodes qui sont très rares, nous distinguons : *Bairdia* sp et *Haughtonileberis acies* (ESKER).

Cet intervalle de dépôt est coiffé par des calcaires beiges en patine, gris clair en cassure, en bancs hémimétriques.

C- Attribution chronostratigraphique : (FIG. 28, 29)

-L'intervalle KT1-KT16, contient le fossile marqueur *Gansserina gansseri*, caractérisant le Maastrichtien supérieur pp.

-L'intervalle KT17-KT25', est caractérisé par la coexistence des deux espèces *Morozovella velascoensis* et *Planorotalites pseudomenardii*, cela indique la zone à *Morozovella velascoensis* du Thanétien supérieur.

Ainsi, nous retenons l'existence d'une lacune stratigraphique couvrant une partie du Maastrichtien supérieur jusqu'au Thanétien pp.

- L'intervalle KT27-KT31, correspond aux calcaires de l'Eocène.

Ainsi le Paléocène de la coupe de Kef Et Tir s'avère incomplet.

Dans le même secteur, Salaj(1980) a levé une coupe équivalente où il met en évidence une série paléocène complète dans laquelle il reconnaît toutes les biozones.

XI/ COUPE DE L'OUED EL MELAH

A- Localisation géographique et cadre géologique : (Fig. 30)

Cette coupe est située dans l'extrême Nord-Est de la feuille de Hedil au 1/50000, Caractérisée par des plis isoclinaux (BATIK, 1976), bordé vers l'Ouest par des unités allochtones du Numédien, vers le sud et l'Est, les diapirs des Hédils. Elle n'a concerné que l'intervalle de passage Crétacé-Tertiaire.

B- Description des faciès : (Fig. 31)

1/ Intervalle des échantillons Em 47-Em 48 : épais de 38cm

Il est représenté par des marnes gris foncé. Vers le sommet, ces marnes sont très riches en bioturbations et en microfaune variée.

Parmi les foraminifères planctoniques, nous précisons que *Abathomphalus mayaroensis*, (BOLLI) indicateur du Maastrichtien supérieur, s'éteint juste au mur du niveau sus-jacent En 48-50 correspondant au liséré à Iridium coiffant cet intervalle de dépôt.

En association avec cette espèce, de nombreuses espèces de *Globotruncanidés* sont présentes, citons particulièrement, *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMANN), *Gansserina gansseri* BOLLI, *Gansserina* sp., *Globotruncanita stuartiformis* DALBIEZ, *Gl. conica* WHITE, *Gl. insignis* GONDOLFI, *Gl. orientalis* EL NAGGAAR, *Gl. aegyptiaca* NAKKADY, *Gl. dupeblei* CARON, *Gl. stuarti* DE LAPPARENT, *Gl. angulata* TILEV, *Globotruncanella petaloidea* (GONDDLFI), *Glla havanensis*, *Rosita contusa* (CUSHMAN), *Rugoglobigeria rotundata* BRÖNNIMANN, *R. rugosa* (PLUMMER), *R. scotti*. (BRÖNNIMANN), *Globigerilinoides yaucoensis*, *Hedbergella monmouthensis* (OLSSON), *Hlla. holmdelensis* OLSSON, *Heterohelix globulosa* (EHRENBERG), *H. striata* (EHRENBERG), *H. navarroensis* LEOBLICH, *H. punctulata* (CUSHMAN), *H. moremani* (CUSHMAN), *H. glabrans* (CUSHMAN), *H. dentata* (STENED), *Pseudotextularia nuttali* (WOORWIK), *Ps. elegans* (RZEHA), *Ps. intermedia* DE KLASZ, *Pseudoguembelina hariensis* NEDERBRAGT, *P. costellifera* MASTERS, *P. palpebra* BRÖNNIMANN et BROWN, *P. costulata* CUSHMAN, *P. kempensis* ESKER, *Guembelitra cretacea*

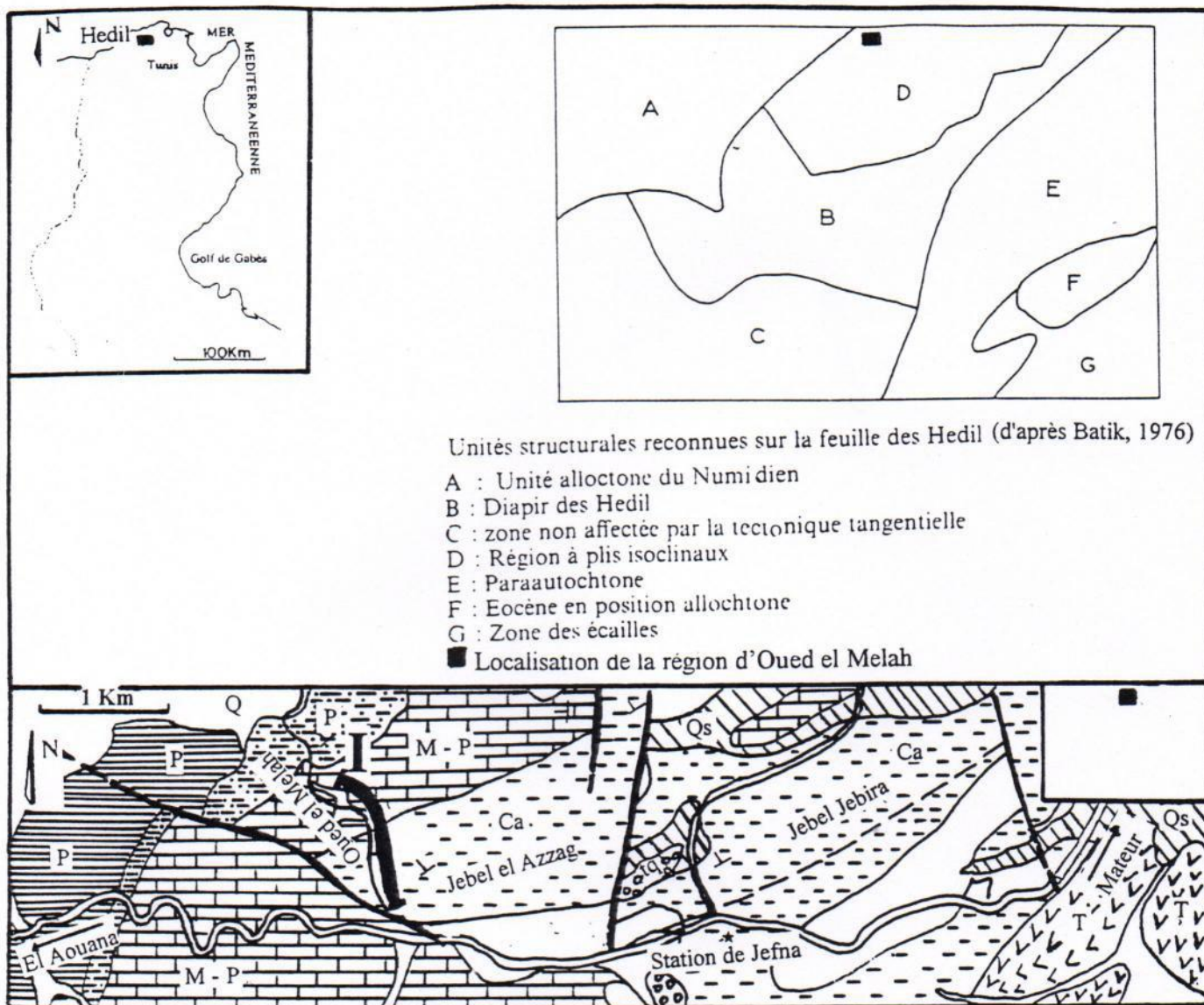


Fig. 30 : Carte géologique de la région d'Oued El Melah, extraite de la feuille géologique de Hedil (d'après Batik, 1976)
I : Localisation de la coupe étudiée.

T = Trias, Ca = Campanien, M - P = Maastrichtien - Paléocène, P = Paléocène, Qs = sols anciens, tq = terrasses anciennes, Q = Quaternaire, / = limite des couches, / = faille

CUSHMAN, *G. danica* (HOFKER), *G. trifolia* (MOROZOVA), *G. irregularis* (MOROZOVA), *Racemiguembelina fructicosa*. EGGER, *R. powelli* SMITH et PESSAGNO, *Planoglobulina acervulinoides* (EGGER) et *Pl. multicamerata* DE KLASZ.

Cet intervalle est coiffé par une mince couche rougeâtre de 2cm d'épaisseur (E48 50), riche en Iridium (Rochia et al.1998). Ce liseré à Ir est, comme dans la coupe d'Ellès, dépourvu de fossile.

2/ Intervalle des échantillons Em 53-Em 57 et Em 235-Em 240 : épais de 190 cm

Il débute par des argiles gris noir, riches en gypse et en bioturbations et puis ces argiles s'enrichissent en carbonates jusqu'à aboutir à un banc calcaire grisâtre. Dès la base de cette unité (échantillons Em 53-57), riche en cristaux de gypse amorphe, apparaît *Globocomusa comusa* CHALILOV, avec un morphotype caractérisé par un apex plus aigu que celui de l'holotype qui semble être la forme primitive. C'est à partir de l'échantillon Em 60, récolté à 10m au-dessus du liseré à Ir très riche en oxyde de Fer, *Globocomusa comusa* acquiert sa morphologie typique.

Au niveau du même échantillon, les autres foraminifères planctoniques sont, *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMANN), *Eoglobigerina fringa* SUBBOTINA, *Chiloguembelina waiporaensis* JENKINS, *Subbotina varianta*, *S. pseudobulloides* (PLUMMER), *Eoglobigerina danica*, *Parvularugoglobigerina* sp. Avec, cette association caractéristique du Tertiaire, le même échantillon renferme des espèces maastrichtiennes à test oxydé, cassé et mal conservé comme celui de *Globigerinelloides yaucoensis*, *H. navarroensis*, *H. punctulata*, *Pseudoguembelina costulata*, *Racemiguembelina fructicosa*, *Planoglobulina acervulinoides* et *G. esnehensis* NAKKADY. Toutefois, d'autres formes crétacées, connues dans les échantillons prélevés au-dessous du liseré à Iridium, sont en bon état de conservation, notamment *Guembelitra cretacea*, *G. danica*, *G. trifolia*, et *G. irregularis*.

Dans l'échantillon Em 70, prélevé à 20 cm du liseré à Iridium, apparaît l'espèce *Parvularugoglobigerina eugubina* LUTTERBACHER et PREMOLI SILVA, *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN, *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER), *Woodringina hornestownensis* OLSSON, *Eoglobigerina eobulloides* MOROZOVA, *E. edita* SUBBOTINA, *Eoglobigerina* spp. et *Planorotalites compressa* (PLUMMER).

Plus haut dans la série, vers le milieu de cette intervalle (Em II), les *Guembelitra* et beaucoup d'autres espèces disparaissent, particulièrement, *Globocousa comusa* KALILOV, *Guembelitra danica*, *G. irregularis* et *Chiloguembelina waparaensis* JENSKINS (au niveau de l'échantillon Em 100), alors que d'autres apparaissent comme *Eoglobigerina moskvini* SHUTSKYA.

Dans l'échantillon Em 150 (récolté à 1m du liséré à Ir) apparaissent *Globigerina pentagona* MOROZOVA et *Globigerina taurica* MOROZOVA. Dans l'échantillon Em 180, récolté à 1,30 m du liséré à Ir, c'est particulièrement *Turborotalia inconstans* (SUBBOTINA), qui apparaît, alors que dans l'échantillon Em 210 (récolté à 1,60m du liséré à Ir) *Parvularugoglobigerina eugubina* disparaît.

3/ Intervalle des échantillons Em 250 - Em 630 : épais de 3,90m

Il est composé essentiellement de marnes grises à concrétions ferrugineuses. Dans cette unité, de nombreuses espèces de l'unité sous-jacente persistent telles que, *Guembelitra cretacea*, *G. trifolia*, *Subbotina varianta*, *S. triloculinoides*, *S. pseudobulloides*, *Chiloguembelina midwayensis*, *Woodringina horners townensis*, *Eoglobigerina eobulloides*, *E. edita*, *E. fringa*, *Eoglobigerina* spp., *Planorotalites compressa*, *Chiloguembelina taurica*, *Globigerina taurica*, *G. pentagona* et *Turborotalia inconstans*.

Particulièrement dans le niveau En 300 récolté à 2,5m que certaines espèces marquent leur dernière existence telles que *Eoglobigerina eobulloides*, *Globigerina pentagona* et *Globigerina taurica*, alors que d'autres apparaissent comme *Chiloguembelina taurica* MOROZOVA et *Ch. crinita* (GLAESSNER). C'est dans l'échantillon Em 420 (récolté à mi-épaisseur de l'intervalle) que certaines *Eoglobigerines* disparaissent comme *E. edita* et *E. fringa*.

Encore plus haut dans la série au niveau de l'échantillon Em 520, nous remarquons que les *Subbotina* deviennent plus diversifiées et plus nombreuses, en effet deux nouvelles espèces apparaissent : *Subbotina triangularis* WHITE et *S. velascoensis* (CUSHMAN).

4/ Intervalle des échantillons Em 640 - Em 890 : épais de 260m.

Il s'agit de marnes à intercalations calcaires.

Parmi les foraminifères planctoniques, nous avons reconnu *Guembelitra cretacea*, *G. trifolia*, *Globocomusa daubjergensis*, *Subbotina varianta*, *S. pseudobulloides*, *Chiloguembelina midwayensis*, *Subbotina triloculinoïdes*, *Woodringina hornerstownensis*, *Planorotalites compressa*, *Turborotalia inconstans*, *Chiloguembelina taurica*, *Ch. crinita*, *Subbotina velascoensis* et *S. triangularis*, et c'est à partir de l'échantillon Em 830 récolté à 7,80m du liseré à Iridium, qu'apparaissent les premières formes des espèces *Turborotalia trinidadensis* (BOLLI) et *Planorotalites chapmani* (BARR).

C- Attribution chronostratigraphique : (Fig. 31)

- L'intervalle Em 10-Em 48, est caractérisé par le fossile marqueur *Abathompalus mayaroensis* de la dernière biozone du Maastrichtien.
- L'intervalle Em 50-Em 69, épais seulement de 20cm, est caractérisé par le fossile marqueur *Globomusa comusa*; *Parvularugoglobigerina eugubina* apparaît immédiatement au-dessus, c'est-à-dire dans l'échantillon Em 70. Ainsi, cet intervalle de dépôt correspond à la première zone du Danien (zone à *G. comusa*). Son épaisseur est nettement inférieure à celle des coupes du Kef (55cm, 60cm) et d'Ellès (66cm).
- L'intervalle Em 70- Em 210 correspond à la zone à *P. eugubina*. Il est épais de 1,4m.
- L'intervalle Em 210-Em 830 correspond à la zone à *Subbotina pseudobulloides*. Sa partie inférieure contient l'espèce *G. taurica* qui ne disparaît qu'au niveau de l'échantillon Em300.
- L'échantillon Em 830, caractérise la base de la zone à *T. trinidadensis*.

Conclusion

En tenant compte de ces précisions chronostratigraphiques, la coupe d'Oued El Melah, nous présente encore en Tunisie une coupe complète par son intervalle Crétacé-Tertiaire.

Toutefois, le Danien basal avec ses deux biozones (*G. comusa* et *P. eugubina*) sont condensées. A savoir, ces deux biozones sont nettement plus réduites qu'à Ellès ou au Kef. Quant à la limite Crétacé-Tertiaire, elle est également marquée par un liseré à Ir et une extinction en masse des Foraminifères planctoniques. Concernant les autres coupes, hormis la coupe d'Ellès, le Paléocène n'est représenté que par sa partie supérieure thanétienne. Ainsi, le Thanétien est discordant sur le Maastrichtien supérieur ou même sur le Coniacien.

Nous discuterons et exposerons notre point de vue sur l'origine de ces discordances dans la partie relative aux environnements de dépôt.

TROISIEME
PARTIE ETUDE
MICROPALÉONTOLOGI
QUE

Premier Chapitre

BJOZONATION

PREMIER CHAPITRE

BIOZONATION

Notre étude de biozonation se base essentiellement sur la coupe d'Ellès qui est pour nous, la coupe la plus complète couvrant la totalité du Paléocène avec ses deux limites Crétacé-Paléocène et Paléocène-Eocène. Pour cela, nous avons eu recours à une étude biostratigraphique de haute résolution. Afin de mieux cerner ces limites nous avons jugé nécessaire d'aborder en partie le Maastrichtien supérieur et l'Yprésien inférieur.

L'essentiel de la biozonation que nous proposons est résumé sur le tableau 3.

1- Biozone à *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) du Maastrichtien supérieur (Tabl. 3, 4)

La biozone à *A. mayaroensis* correspond à une zone d'extension totale (ou total range zone=T.R.Z. selon la terminologie anglo-saxonne adoptée par le Groupe de Travail Européen des Foraminifères Planctoniques, 1979 et 1984) comme l'a définie pour la première fois Bolli (1957), en étudiant la série du Maastrichtien de Trinidad. Il est à noter que dans notre travail, nous avons étudié seulement la partie terminale de cette biozone qui est caractérisée par la présence du fossile index. Précisons que dans la coupe d'Ellès, ce dernier persiste jusqu'au dernier niveau du Maastrichtien (E167b), au toit duquel repose un liséré à Ir (E168), marquant la limite Crétacé-Tertiaire (K/T).

Ce fossile marqueur, n'a pas été observé par Saïd (1978) dans les niveaux supérieurs de la zone. Cet auteur (idem p.75) indique à propos de ce fossile que "seuls deux individus de cette espèce ont été trouvés dans la coupe d'Ellès. Le niveau qui les contient a permis de définir la limite inférieure de la zone à *A. mayroensis*". L'extinction totale de la faune crétacée lui a permise de fixer la limite supérieure de la zone à *A. mayaroensis*.

Ainsi l'occurrence de *A. mayaroensis* jusqu'à la limite K/T indique bien l'absence de tout hiatus sédimentaire à la fin du Crétacé et confirme que la zone à *A. mayaroensis*

| Present travail | Auteurs | Age | | Biozonation | Evènements | Auteurs | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------|-----|-------------|-------------|------------|------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|------------------------|-------------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|------------|------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|----------------|-------------------|--------------------|----------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|
| | | Age | Biozonation | | | BEGG (1966) | HILLEBRANDT (1969, 1974) | BERGGREN (1969) | BERGGREN & MILLER (1969) | SAID (1978) | SAID - BENZARTI (1996) | BLOW (1979) | SEKALJ (1980) | SALU & SCLAKIUS (1984) | SALU & MAAMOURI (1987) | SAALU & al (1992) | SMT (1982) | SMT (1988) | SMT & al (1992) | KELLER (1988) | KELLER (1990) | STOTT & KENETT (1990) | CANUDO & al (1991, 1992) | BEN ARCELADER & al (1992) | LU & KELLER (1993) | BERGGREN & al (1995) | ARENILLAS & MOLINA (1996) | MOLINA & al (1998) | LU & al (1998) | PARDO & al (1997) | CANUDO & al (1998) | LUCIANI (1997) | SAID-BENZARTI (1998) | | | | | | |
| Y | | | | | | M formosa | G formosa / angulosa | P 7 | G formosa ? | G (M) angulosa / G (M) formosa = (P 6) | G formosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | M subbotinae | G subbotinae | M formosa = (P 6c) | G subbotinae | G (M) formosa / G (M) angulosa = (P 6a) | G angulosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | M edgari | G edgari | M subbotinae = (P 6b) | G edgari | G (A) edgari = (P 7) | G edgari | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | | | | | | M velascoensis | G velascoensis | M Subbotinae = (P 6a) | G velascoensis | G (M) s. subbotinae / G (M) velascoensis acuta = (P 6) | G velascoensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | M pseudomonardi | G pseudomonardi | M pseudomonardi = (P 4) | G pseudomonardi | G (G) pseudomonardi = (P 4) | G pseudomonardi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I | | | | | | I pusilla | G pusilla | M angulata / I pusilla = (P 3c) | G angulata | G (M) angulata / I pusilla = (P 3) | G pusilla | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | M angulata | G angulata | M angulata = (P 3b) | G angulata | G angulata | G angulata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T | | | | | | T uncinata | G uncinata | M uncinata / I spiralis = (P 2) | G uncinata | G (A) uncinata / I spiralis = (P 2) | G uncinata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| T | | | | | | T imbricatensis | G imbricatensis | M imbricatensis / P compressus = (P 1c) | G imbricatensis | G (T) pseudobulbodes / E aciculoides simplicisima = (P 1a-b) | G imbricatensis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | | | | | | S pseudobulbodes | G pseudobulbodes | S pseudobulbodes = (P 1b) | G pseudobulbodes | G pseudobulbodes | G pseudobulbodes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P | | | | | | P angulata | G angulata | P angulata = P 1e | G angulata | G (T) angulata / S subbergensis = (P 1e) | G angulata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| G | | | | | | G conula | G conula | | G conula | G conula | G conula | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABLEAU 3: COMPARAISON ENTRE LES BIOZONATIONS PROPOSEES

correspond à l'extension totale du fossile marqueur comme il a été déjà signalé par Bolli (1957,1966) et adopté par Pessagno (1967), Beckman et al (1967), Ejel(1968), Barr et Hannudo (1970), Cita et Gartner (1970), Postuma (1971), Van Hinte (1976), Sigal (1977), Lanares-Rodriguez (1977), Wonders (1980), Salaj (1978,1980), Salakius (1983) et Caron (1985) à l'échelle de la Tethys.

Par contre Bellier (1983), Hultberg et Malmgreen (1987), Keller (1988a,1989), Keller et al. (1992), Ben Abdelkader et al. (1992) ; Schmitz et al. (1992), Keller et al. (1995), Molina et al. (1996), Luciani (1997), Molina et al. (1998), ont mis en évidence, au-dessus de la zone à *A. mayaroensis* une zone terminant la série crétacée, ne renfermant pas le fossile index et surmontée par le liséré à Iridiumm. Cette zone a été appelée différemment par les auteurs. (voir tableau 3).

Ainsi Keller (1988a, 1992), signale que dans les coupes I et II du Kef, *A. mayaroensis* disparaît à 45 cm avant d'atteindre la limite K/T (souligné par un liséré à Ir comme à Ellès), elle proposa la sous-zone à *Pseudotextularia deformis* (synonyme de *P. elegans*). Ultérieurement Keller et al. (1995) et Keller et al. (1998) substituèrent cette sous-zone par celle à *Plummerita hantkeninoides*. Ainsi pour Keller et ses collaborateurs, l'une ou l'autre de ces sous-zones terminera le Maastrichtien. Dans le même ordre d'idée les auteurs ayant étudié le matériel espagnol (Canudo et al., 1991 et Molina et al., 1996) et considérant que *A. mayaroensis* disparaît également avant la fin du Maastrichtien, ils admettent la sous-zone à *Plummerita hantkninoides* comme étant la dernière zone du Maastrichtien; sachant, toutefois, que cette dernière espèce démarre dès le Maastrichtien inférieur (dans la zone à *G. falsostuarti*) selon Robaszynski et al. (1983-1984).

En ce qui nous concerne et en se basant sur les données de la coupe d'Ellès le fossile marqueur de zone *A. mayaroensis* est rare, mais omniprésent, tout au moins dans les échantillons que nous avons prélevés dans les derniers 60 cm au-dessous du liséré à Ir. A savoir, dans l'échantillon E 160, récolté à (-) 60 cm du liséré, nous avons reconnu huit individus (dans l'ensemble du résidu > 63 µm) ; dans l'échantillon E 161, récolté à (-) 50 cm, il s'agit de deux individus; dans l'échantillon E 162, récolté à (-) 40 cm, le même fossile index est représenté par 3 individus, de même que dans l'échantillon E 163, récolté à (-) 30 cm, et l'échantillon E 164 récolté à (-) 20 cm. Dans l'échantillon E165 récolté à (-) 15 cm, nous avons reconnu un seul individu; dans l'échantillon E166 récolté à (-) 10 cm du liséré, nous

avons reconnu 5 individus; dans l'échantillon E167a, récolté à (-)5cm nous avons reconnu deux individus; dans l'échantillon E167b, récolté au toit de la série Maastrichtienne ce même fossile marqueur est représenté par deux individus. Quant à *Plummerita hantkeninoides*, elle est plutôt sporadique dans ces derniers 60cm de dépôts Maastrichtiens et elle s'éteint à partir de l'échantillon E166. Ces observations nous incitent donc à admettre que d'une part le Maastrichtien est complet dans cette coupe et d'autre part, il se termine par la zone à *A. mayaroensis*.

Nous avons également reconnu cette biozone par son fossile index (*A. mayaroensis*) dans les coupes d'Oued El Malah, du Jebel Nassir, d'Aïn el Fouar et du Jebel Garci.

2- Biozone à *Globoconusa comusa* CHALILOV = P0 (Tabl. 3 et Fig. 32)

C'est une zone d'intervalle (interval zone selon la terminologie anglo-saxone). Elle est caractérisée à sa base par la première occurrence du fossile index et à son sommet par l'apparition de *P. eugubina*. Cette biozone n'a été admise que récemment car le Danien inférieur se limite selon Premoli Silva et Bolli (1973) à trois zones successives, celle à *G. eugubina*, celle à *G. pseudobulloides* et celle à *G. trinidadensis*.

Dans la coupe d'Ellès (Karoui et al., 1994-1995; 1996 et 1998), comme dans la coupe d'Oued el Melah, nous avons reconnue l'espèce *G. comusa* à la base des argiles noires démarrant la série tertiaire. Dans la coupe d'Ellès, elle s'étend sur un intervalle de dépôt de 66 cm; dans la coupe d'Oued el Melah elle s'étend sur un intervalle de dépôt ne dépassant pas 20 cm d'épaisseur.

Ainsi dès la base de cette biozone, apparaît le marqueur *Globoconusa comusa*, avec d'autres formes tertiaires comme *Eoglobigerina fringa*, *E. edita*, *E. eobulloides*, *Woordingina hornerstowensis* et *Globigerina taurica*. Cette apparition a été confirmée pour la coupe du Kef (Keller et al. 1995) et la biozone *G. comusa* s'étend au niveau du stratotype sur un intervalle de dépôt de 55cm à 60 cm d'épaisseur. En outre la base de cette biozone est caractérisée par le premier pic d'abondance de *Guembelitra cretacea* et la survivance de quelques espèces maastrichtiennes dont des *Globotruncanidae* comme *Globotruncanella petaloidea*, *Globotruncana aegyptiaca*, *Rugoglobigerina rugosa*, *Rugoglobigerina scotti*, des

Heterochelidae : *Heterohelix globulosa*, *H. navarroensis*, *H. striata*, *H. planata*, *H. pulchra*, *Guembelitria cretacea*, *G. trifolia*, *Racemiguembelina fructifera*, *Planoglobulina multicamerata*, *Pseudogyuembelina kempensis*, *P. palpebra*, *Pseudotextularia elegans*, des *Planomalinidae* parmi lesquels *Globigerinelloides aspera*, des *Hedbergellidae* dont *Hedbergella monmouthensis* et *H. holmdelensis*.

Parmi les foraminifères benthiques *Coleites reticulosa* et *Gavelinella danica* apparaissent également dès la base de cette zone.

Vers le sommet de cette biozone, le fossile index (*G. comusa*) devient plus développée ceci caractérise la sous-zone P0b, proposée par Keller (1988a) dans la coupe du Kef.

Ainsi, la biozone à *G. comusa*, non identifiée par Saïd (1978) dans le secteur d'Ellès, peut être corrélée avec la zone obscure indiquée par Premoli Silva et Bolli (1973). Elle est équivalente à la zone à *R. hexacamerata* de Blow (1979).

Elle correspond à la partie inférieure de la zone à *Globigerina taurica* / *Globoconusa daubjergensis* proposée par Salaj (1980) pour les hypostratotypes du passage Crétacé-Tertiaire de Tunisie.

Elle est équivalente également à la zone à *G. fringa* proposée par Herm et al. (1981).

Elle groupe la zone à *G. cretacea* et la partie inférieure de la zone à *G. eugubina* proposée par Smit (1982) pour la coupe du Kef.

Berggren et Miller (1988) signalent une zone obscure entre la dernière occurrence des espèces crétacées et la première apparition de *P. eugubina* qu'ils désignent par la zone P α , s'intégrant dans la partie inférieure de la zone à *P. eugubina*. Cette zone obscure est en partie équivalente de la zone à *G. comusa* que nous proposons.

Keller (1988a), en étudiant la coupe du Kef, subdivise la zone P0, proposée par Smit (1982), en deux sous-zones: P0a indiquée par *Guembelitria cretacea* et P0b caractérisée par *Globoconusa comusa*. Ainsi pour cet auteur (*op. cit.*), la première occurrence de *G. comusa* ne coïncide pas avec la limite K/T, elle se fait quelque peu plus tard.

Cette zone est nommée la zone à *Globoconusa comusa* / *Guembelitria besbesi* par Ben Abdelkader et al. (1992), dans la coupe du Kef.

Elle est également l'équivalent de la "partial range zone" à *G. cretacea* de D'Hondt et Keller (1991).

Elle est l'équivalent de la zone à *G. cretacea* proposée par Canudo et al. (1991) et Molina et al. (1996) pour les coupes qu'ils ont levées en Espagne.

Elle correspond également à la zone à *Guembelitra cretacea* (ou P0) de Berggren et al. (1995) dans leur récapitulation.

Cette zone a été reconnue par Keller et ses collaborateurs (1991a, 1991b, 1994, 1993a), à Brazos (Texas), à Ben Gurien (Israël), à Agost (Espagne), à Mimbrel (Mexique) et dans les domaines de hautes latitudes (Nye Klov, Danemark).

3- Zone à *Parvularugoglobigerina eugubina* (LUTERBACHER et PREMOLI SILVA) = P1a (Tabl. 3, et Fig. 32)

Elle est caractérisée par l'intervalle d'extension totale du fossile marqueur et correspond à une « total range zone » selon la terminologie anglo-saxonne. Nous l'avons adoptée comme elle a été définie par Luterbacher et Premoli Silva (1973).

Dans les coupes d'Ellès et d'Oued El Melah, considérées comme complètes pour leur intervalle de passage K/T/, cette zone s'étend sur 5,60 m et 1.5 m de dépôt.

Elle se caractérise, par la présence de plusieurs espèces d'*Eoglobigerina* qui en somme sont peu fréquentes et manifestent une légère augmentation vers le sommet de la zone (fig. 32). Cette augmentation de fréquence (pic d'abondance) a été également mise en évidence dans la coupe du Kef. Elle a été utilisée comme indice de sous-zone par Keller (1988a) et Luciani (1997).

Toutefois, ce groupe d'*Eoglobigerina* dans la coupe d'Ellès comme dans la coupe d'Oued El Melah maintient une abondance faible et quasi homogène jusqu'à atteindre le sommet de la biozone à *P. eugubina* (Fig.32).

Ainsi, nous pensons qu'il ne serait pas nécessaire de retenir cette subdivision et que seule l'extension totale de *Parvularugoglobigerina eugubina* puisse définir la biozone portant son nom, comme il a été considéré par (Bolli (1966), Blow (1979), Toumarkine et Luterbacher (1985), Berggren et Miller (1988), D'Hondt et al. (1991), Karoui et al. (1994, 1995, 1996, 1998), Keller et al. (1995), Berggren et al. (1995), Molina et al. (1996).

Cette zone est admise comme une « partial range zone » par Premoliva Silva et Bolli

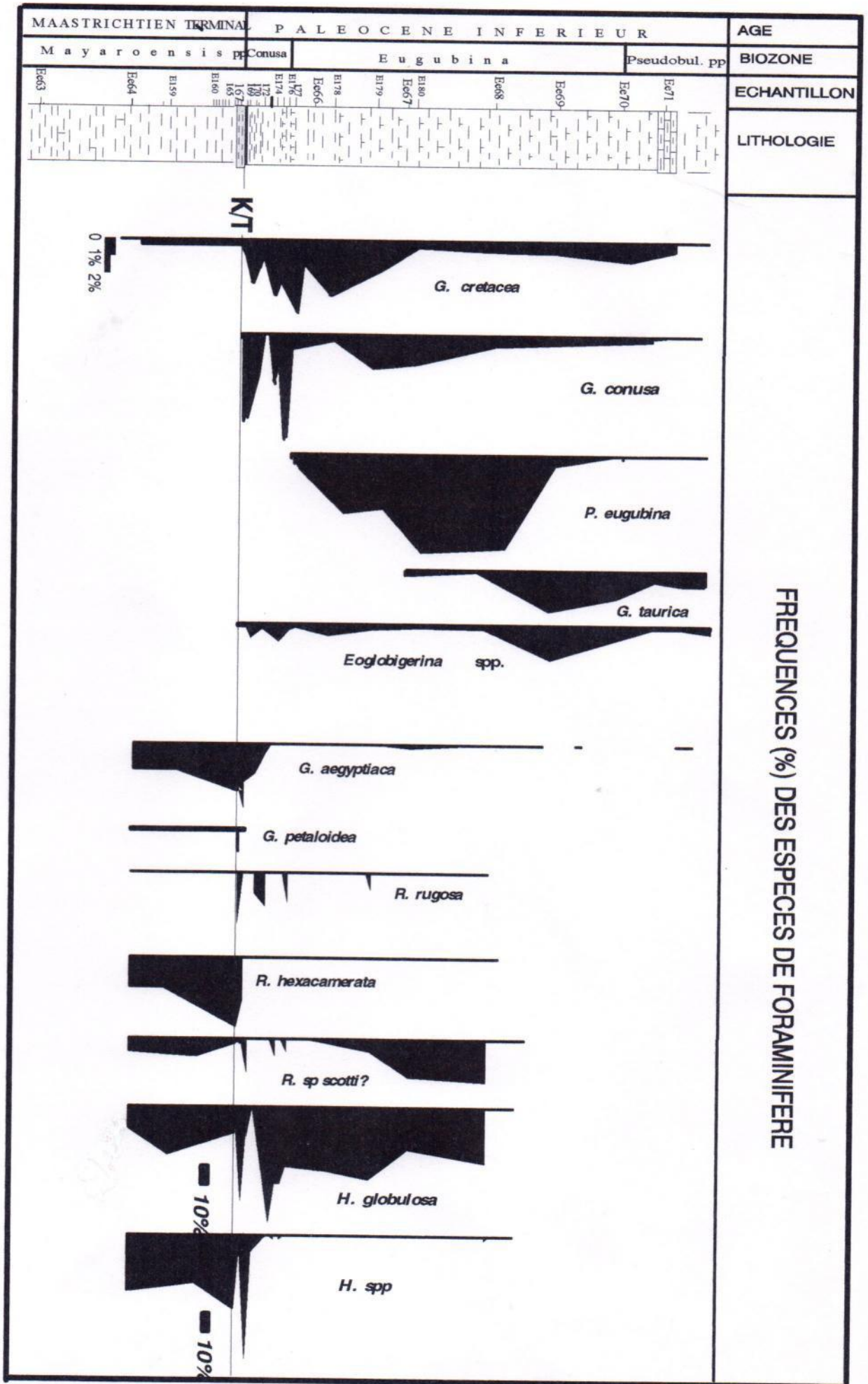


Fig32 : Courbes de fréquences de certaines espèces planctoniques marqueures de l'intervalle Maastrichtien terminal / Paléocène inférieur, dans la coupe d'Elles.

(1973), Herm et al. (1981) et comme une « total range subzone » par Ben Abbelkader et al. (1992).

Elle est appelée selon Canudo et al. (1991), zone à *P. longiapertura* (dont le fossile indiqué est considéré, dans ce présent travail, synonyme de *P. eugubina*).

Dans la coupe d'Ellès, dans la partie inférieure de cette zone apparaissent *Chiloguembelina midwayensis*, *Ch. taurica*, *Subbotina moskvini* et *S. pseudobulloides*; dans la partie supérieure apparaissent *Globigerina taurica*, *S. varianta* et *Ch. crinita*.

Dans sa partie terminale apparaissent trois espèces: *T. inconstans*, *Globocomusa daubjergensis* et *S. triloculinoides*. Au niveau de la coupe d'Oued el Melah, *S. triloculinoides* et *Ch. midwayensis* apparaissent plus tôt alors que *G. pentagona* n'apparaît que dans la partie supérieure de la zone. Aussi, il est à noter que *Ch. taurica* et *Ch. crinita* dans la coupe d'Oued El Melah apparaissent dans l'intervalle de la zone sus-jacente.

Dans cette zone, on note l'apparition des foraminifères benthiques suivants : *Eponides megastoma*, *Loxostomoides applinae*, *Lenticulina klagshmnensis* et *Anomalinoïdes midwayensis*.

Cette zone n'a pas été identifiée par Saïd (1978) dans le secteur d'Ellès. Elle coïncide avec le sommet de la zone à *G. taurica* *G. daubjergensis* proposée par Salaj (1980) pour les coupes levées en Tunisie septentrionale et orientale. Récemment cette zone a été reconnue dans la coupe d'Oued Selja (Tunisie méridionale) par Keller et al. (1998). Ailleurs, cette zone a été reconnue par Stainforth et al. (1975) dans les domaines équatorial (Caraïbes) et par Keller (1993) en domaine de haute latitude (Océan antarctique). Dans les basses latitudes, cette zone a été reconnue en Israël (Keller et al., 1991), en Espagne par Canudo et al. (1991) et Molina et al. (1996), au Mexique par Keller et al. (1994) et en Italie par Luciani (1997).

4- Biozone à *Subbotina pseudobulloides* = P1b (Tabl. 3)

C'est une zone à répartition partielle ou « partial range zone » selon la nomenclature anglo-saxonne. Nous l'adoptons comme elle a été conçue par Bolli (1966) et admise par Toumarkine et Luterbacher (1985) et par Canudo et al. (1991). Sa limite inférieure est caractérisée par l'extinction de *P. eugubina*, sa limite supérieure coïncide avec la première

occurrence de *T. trinidadensis*. Au sommet de cette zone, en note l'apparition de *Subbotina triangularis* (foraminifère planctonique) et la disparition de *Coleites reticulosus* (foraminifère benthique).

Dans la coupe d'Ellès, cette zone est réduite, elle ne dépasse pas l'intervalle de dépôt de 2 m d'épaisseur. Par contre dans la coupe d'Oued el Melah, cette zone s'étend sur 6 m d'épaisseur. Particulièrement, dans cette dernière coupe, *G. taurica* disparaît dans la partie inférieure de la zone à *S. pseudobulloides*, cependant dans la coupe d'Ellès, la disparition de *G. taurica* coïncide avec la première apparition de *T. uncinata*. Etant donné que l'extinction de *G. taurica* est diachrone, donc cette espèce ne peut plus avoir la valeur de fossile index comme l'ont admis pour la coupe du Kef, Keller (1988a) et Keller et al. (1995) Ben Abdelkader et al. (1992). La zone à *S. pseudobulloides* que nous venons de définir intègre alors la sous-zone à *G. taurica* proposée par ces derniers auteurs.

Pour Saïd (1978), l'intervalle qui est limité à sa base par l'apparition simultanée de *Globocomusa daubjergensis* et de *Subbotina pseudobulloides* et à son sommet par l'apparition de *Turborotalia trinidadensis* a la valeur de sous-zone nommée s/z à *S. pseudobulloides*.

Dans le cadre de travail, la révision de la coupe d'Ellès a permis d'établir la répartition de l'espèce *P. eugubina* et de montrer que *G. daubjergensis* apparaît déjà au sommet de la zone à *P. eugubina*, telle qu'elle a été définie dans ce travail.

Berggren et Miller (1988), fixent la limite inférieure de la zone à *S. pseudobulloides* (=P1a). par l'apparition du fossile index qui pour nous se fait antérieurement à celle de la disparition de *P. eugubina*, aussi bien dans la coupe d'Ellès que d'Oued el Melah (comme dans la coupe du Kef, Keller, 1988a et Keller et al. 1995). Quant à la limite supérieure, ils la définissent par l'apparition de *S. triloculinoides*. Dans le matériel que nous avons étudié, l'apparition de cette dernière espèce n'est pas synchrone. Ainsi la zone à *S. pseudobulloides* (=P1a) admise par Berggren et Miller (op. Cit) couvre la partie terminale de la zone à *P. eugubina* et la partie inférieure de la zone à *S. pseudobulloides* que nous avons adoptée.

Elle est équivalente de l'intervalle des zones à *S. pseudobulloides* et *Pl. compressa* proposées par Salaj (1980), et à l'intervalle des sous -zones P1a + P1b de Berggren 1995.

Récemment, au Sud de la Tunisie à Oued Selja, Keller et al. (1998) ont reconnu la zone à *P. pseudobulloides*

En Espagne (Canudo et al., 1991; Molina et al., 1996), au Mexique (Keller et al 1994), en Italie (Luciani 1997), et également dans le domaine de haute latitude (Keller 1993), la zone à *S. pseudobulloides* a été bien signalée.

5- Biozone à *Turborotalia trinidadensis* = P1c (Tabl. 3)

Nous l'adoptons comme elle a été définie par Bolli (1957). C'est une "interval range zone", sa limite inférieure correspond à la première apparition du fossile marqueur et sa limite supérieure coïncide avec l'apparition de l'espèce *T. uncinata*. A la base de cette zone, on note la disparition de *Eoglobigerina edita*, *E. eobulloides* et *E. fringa*, à son sommet, disparaissent *Guembelitira trifolia*, *Gu. cretacea*, *Globigerina pentagona* et *G. taurica*. Il est à signaler qu'à la base de cette zone, les Heterochelicidae trisériés comme le genre *Guembelitria* et les bisériés comme *Chiloguembelina* et *Woodringina* sont très abondants.

Nous avons reconnu cette zone dans les coupes d'Ellès, du Jebel.Garci (G30-G25) et d'Oued El Melah.

Cette zone est équivalente à la zone à *T. trinidadensis* conçue par Bolli (1966), Saïd (1978) et Toumarkine et Luterbacher (1985).

Elle correspond à la sous-zone P1c de Berggren (1969), Berggren et Miller (1988) et de Berggren et al (1995) à la zone P1b de Blow 1979 et la zone à *T. inconstans* de Salaj (1980). Selon ce dernier auteur, l'espèce *T. trinidadensis* est considérée comme sous- espèce de *T. inconstans*.

Saïd (1978).l'a considérée comme sous-zone de la zone à *G. daubjergensis* .

6- Biozone à *Turborotalia uncinata* = P2 (Tab. 3)

Nous adoptons cette zone d'intervalle (interval range zone) comme l'a définie Bolli 1957. Sa limite est caractérisé par l'apparition du fossile marqueur et sa limite supérieure

coïncide avec la première apparition de l'espèce *M. angulata*.

Nous avons reconnu cette zone dans les coupes d'Ellès et du Jebel. Garci. (G24-G23).

Dans la coupe d'Ellès la disparition de *T. trinidadensis* et *Globocomusa daubjergensis* et l'apparition de *M. praecursoria*. se font à la base de cette zone. Vers le sommet, ce sont les espèces *S. pseudobulloides*, *S. varianta*, *T. inconstans*, *S. triloculinoides* et *Pl. compressa* qui disparaissent, alors que *S. eocaenica*, *Guembelitroides higginsi*, *Guembelitroides sp.*, *Pl. chapmani*, *Ch. wilcoxensis*, *Acarinina nicoli*, *A. aspensis*, *A. decepta*, *A. pseudotopilensis*, *A. cf. pentacamerata*, *Pseudohastegerina pseudochapmani*, *G. aquiensis*, *M. apenthesma*, et *Globanomalina sp.1* apparaissent.

Donc, cette zone est marquée par l'apparition des espèces faiblement carénées (*Morozovella apenthesma*) à loges coniques et c'est à son sommet qu'apparaissent les premières *Acarinina*.

Dans le secteur d'Ellès, cette zone a été reconnue par Saïd (1978).

Elle est équivalente à la zone à *T. uncinata* admise par Toumarkine et Luterbacher (1985), à la zone à *A. inconstans* de Shutskaya (1965, 1970) et à la zone P2 de Berggren (1969), Blow (1979), Berggren et Miller (1988) et Berggren (1995). Selon Salaj (1980), cette zone est subdivisée en trois sous-zones: sous-zone à *Globocomusa kozlowskii*, sous-zone à *T. praecursoria uncinata* et sous-zone à *T. praecursoria praecursoria*.

7- Biozone à *Morozovella angulata* = P3a (Tabl.3)

Nous adoptons cette zone comme elle a été définie par Alinarina (1963) et Hillebrandt (1965) et admise par Salaj (1980), Toumarkine et Luterbacher (1985). Elle correspond à une "interval zone", limitée à sa base par la première occurrence de l'espèce marqueur et à son sommet par la première occurrence de l'espèce *I. pusilla*. C'est dans cette zone qu'apparaît l'espèce *M. aequa*.

Nous avons reconnu cette zone dans la coupe d'Ellès. elle s'étend sur un intervalle de dépôt de 80cm.

Dans cette coupe, la zone à *M. angulata* a été reconnue par Saïd (1978). La non observation de *I. pusilla* par cet auteur l'a conduit à fixer la limite supérieure de cette zone par l'apparition de *Pl. pseudomenardii*.

Salaj (1980) l'a signalée en Tunisie septentrionale et orientale, notamment aux Jebels El Blida (Fig. 39) et Garci (Fig. 40), au Bled Et Tella (Fig. 43). Dans ces différentes localités la zone est réduite (0,25m à environ 1m).

Selon certains auteurs comme Bolli (1966), Berggren (1969), Blow (1979) et Berggren et Miller (1988) la zone P3 est indexée par *M. angulata* et *I. pusilla*. La zone à *G. angulata* de Shutskaya (1965, 1970) correspond à la moitié inférieure de notre zone à *M. angulata*. Berggren (1995) dans sa récapitulation subdivise la zone P3 en deux sous-zones, l'inférieure ou P3a est, selon lui, caractérisée à la base par l'apparition de *M. angulata* et à son sommet par celle de *Igorina alboari*.

8- Biozone à *Igorina pusilla* = P3b (Tabl.3)

Elle correspond à une zone intervallaire (interval range zone). Sa limite inférieure est déterminée par l'apparition de l'espèce *I. pusilla*, sa limite supérieure par celle à *M. velascoensis*. Dès la base de cette zone disparaissent *T. uncinata* et *T. praecursoria*, alors que d'autres apparaissent comme *I. cf. brodermanni*, *S. hornibrooki*, *S. velascoensi*, *Pl. hansbolli*, *Pl. pseudoscitula*, *M. conicotruncana*, *A. soldadoensis*, *M. acuta*, *Ps. wilcoxensis*.

Nous avons reconnu cette biozone par son fossile index uniquement éminent dans la coupe d'Ellès. Elle s'étend sur un intervalle de dépôt épais de 1,8m.

Contrairement à ce qui a signalé par Saïd (1978, pp.80-81): « l'espèce *Globorotalia pusilla* n'ayant pas été observée, nous incluons la zone à *G. pusilla* reconnue par plusieurs auteurs dans la zone à *G. angulata*. Il est peu probable qu'il s'agisse d'une lacune stratigraphique de cette zone car des formes intermédiaires entre *G. pusilla* et *G. angulata* ont été observées dans l'association de foraminifères caractéristiques d'ailleurs de la zone à *G. pusilla* ».

Pour notre part, nous n'avons pas reconnu de formes intermédiaires entre *M. angulata* et *I. pusilla* d'autant plus que ces deux espèces appartiennent à deux genres très différents et

ne pouvant à notre avis appartenir à une même lignée.

En effet, l'espèce *M. angulata* appartient au genre *Morozovella* caractérisé par un test plano-convexe, des loges anguleuses à coniques, un ombilic ouvert et entouré par un bourrelet tandis que *I. pusilla* se distingue par un test compact, biconvexe, à loges en forme de croissant, à sutures fortement incurvées et à ombilic étroit. Ces principaux caractères, permettant de séparer ces deux espèces, nous incite penser que ces deux taxons appartiennent à des lignées différentes probablement développées à partir d'un ascendant commun très lointain.

Telle que nous l'avons adoptée, cette zone est différente de celle définie par Bolli (1957) particulièrement par sa limite supérieure. Pour ce dernier auteur, elle est fixée par l'apparition de *Pl. pseudomenardii* admis comme étant le fossile index de la zone sus-jacente. Dans ce qui suit nous présentons notre avis sur ce sujet.

Cette zone est équivalente à la zone intervallaire que Salaj (1980) a reconnu au Jebel Garci et au Bled Et Tella. Elle est également équivalente à celle adoptée par Toumarkine et Luterbacher (1985) et par Boersma et al. (1983).

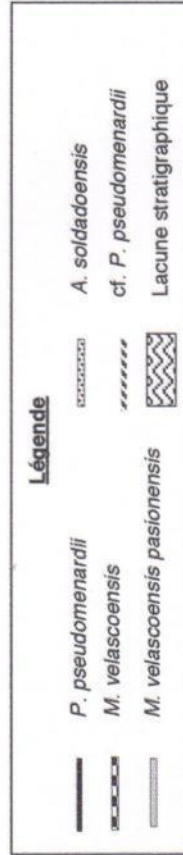
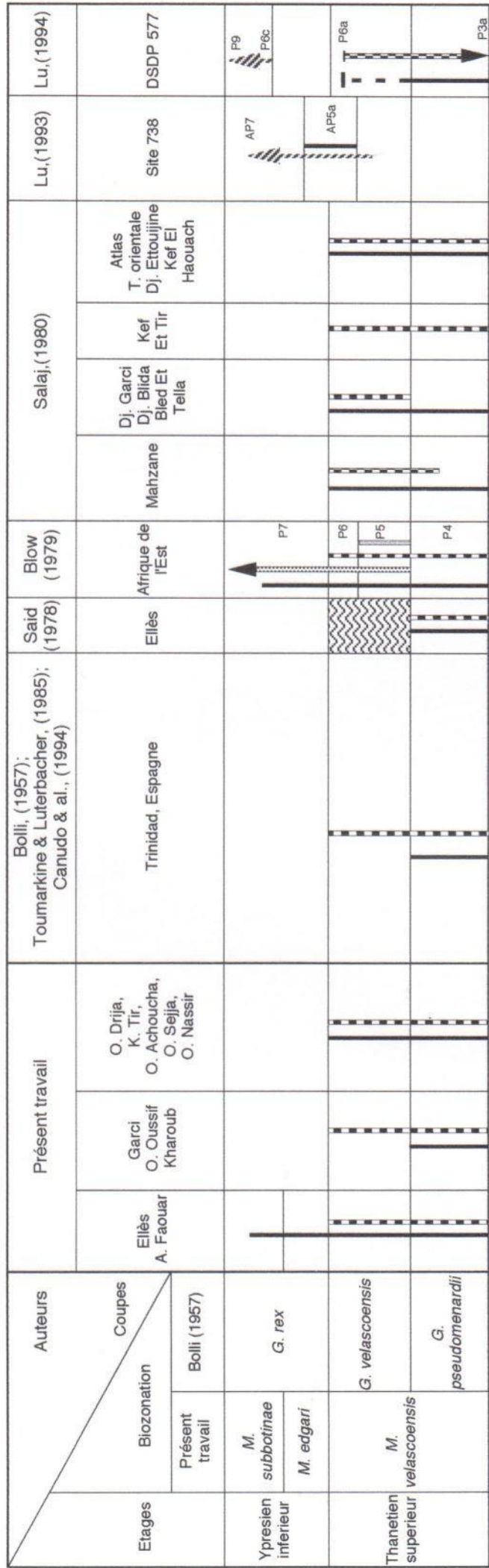
Remarques à propos de la zone à *Planorotalites pseudomenardii*:

Selon (Bolli, 1957), la zone à *Pl. pseudomenardii* est définie par l'extension totale du fossile marqueur. Elle s'intercale entre la zone à *I. pusilla* et celle à *M. velascoensis*. Cette conception de ladite zone a été suivie par de nombreux auteurs (Hillebrandt, 1965; Berggren, 1969; Premoli-Silva et Bolli, 1973 ; Saïd, 1978; Blow, 1979 ; Salaj, 1980; Toumarkine et Luterbacher, 1985; Toumarbine et Luterbacher, 1985; Berggren et Miller, 1988). Elle est souvent appliquée en passant sous silence sur certaines anomalies de répartition stratigraphiques du fossile index.

En effet Salaj (1980), a déjà remarqué que *Pl. pseudomenardii* est d'extension stratigraphique variable (fig. 33) Son apparition peut être synchrone ou antérieure à *M. velascoensis*., sa disparition peut précéder ou coïncider avec celle à *Pl. pseudomenardii* comme elle a été définie par Bolli (1957).

Dans ce présent travail , nous remarquons que *Pl. pseudomenardii* peut être de même

FIG. 33 : Extension, selon les auteurs, de *Planorotalites pseudomenardii* et de *Morozovella velascoensis*



répartition que *M. velascoensis*. du Paléocène supérieur comme elle peut s'étendre sur les deux zones à *M. edgari* et *M. subbotinae* de l'Yprésien, à l'instar des coupes d'Ellès et de Ain El Faouar. Ceci rend donc difficile l'application de la "total range zone" concernant la zone à *Pl. pseudomenardii*. comme elle a été définie par Bolli(1957), pour être l'avant dernière zone du Paléocène supérieur.

En effet si on considère l'extension totale de *Pl. pseudomenardii*, on doit admettre une lacune de la zone sus-jacente (zone à *M. velascoensis*.) qui terminera le Paléocène et on ne pourra pas expliquer la présence de *Pl. pseudomenardii*. dans l'Yprésien.

Cette extension à l'Yprésien de *Pl. pseudomenardii*. a été déjà signalée par Blow (1979) et Lu (1994).

En effet, Blow (1979) , a été mené à reconsidérer la zone à *Pl. pseudomenardii* (=P4) et à modifier la conception de cette zone supposée "total range zone" dont la limite supérieure sera fixée avec l'apparition de *A. soldadonensis*. Dans les coupes que nous avons étudiées (coupe d'Ellès et de Aïn el Faouar), l'apparition de cette dernière espèce se fait également de façon hétérogène (voir fig.4,7 et22). Ainsi cette apparition de *A. soldadonensis* ne pourra être utilisée pour fixer la limite de la zone à *Pl. pseudomenardii*.

Tenant compte de ces problèmes, nous avons jugé nécessaire et commode d'une part d'abandonner la zone à *Pl. pseudomenardii*. et d'autre part de ne considérer que la répartition totale de *M. velascoensis* pour définir la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur . Cette zone qui terminera le Paléocène couvrira l'intervalle des zones à *Pl. pseudomenardii* et *M. velascoensis* de Bolli (1957, 1966) ,de Salaj (1980), de Toumarkine et Luterbacher (1985) ,de Berggren et Miller (1988).etc...Elle sera l'équivalent des zones P4 , P5 et base P6 de Blow (1979) et Berggren et Van Couvering .(1974).

9- Biozone à *Morozovella velascoensis* = P4 (Tabl. 3)

C'est une " Total range zone ", déterminée par l'extension totale du fossile marqueur. Elle termine le Thanétien supérieur et couvre l'intervalle des zones à *Pl. pseudomenardii* et *M. velascoensis* de Bolli (1957, 1966), de Salaj (1980), de Toumarkine et Luterbacher (1985) .

Elle sera l'équivalente des zones P4-P5 et base de P6 .

C'est dans les coupes d'Ellès et du Jebel Nassir que cette zone est complète. Dans les autres coupes (Jebel Garci, Dar El Oussif, Aïn El Faouar, Oued Drija, Oued El Kharoub, Kef Et Tir, Oued Achoucha et Dar El Oussif) elle est amputée par sa partie inférieure et/ou sa partie supérieure.

Au sommet de cette zone, apparaissent successivement *M. edgari* et *M. subbotinae*.

10- Biozone à *Morozovella edgari* = P5 (Tabl.3)

Nous adoptons cette zone comme elle a été définie par Premoli Silva et Bolli (1973). Elle correspond à une zone d'intervalle. Sa limite inférieure est déterminée par la dernière occurrence de *M. velascoensis* et sa limite supérieure coïncide avec la disparition du fossile index *M. edgari*. Nous l'avons mise en évidence (par son fossile index) pour la première fois en Tunisie, lors de nos travaux préliminaires sur le passage Paléocène-Eocène de la coupe d'Ellès (Karoui et al. 1995 et 1996). Nous la reconnaissons dans d'autres coupes (Jebel Garci et Aïn El Faouar).

Dans cette zone, apparaissent les espèces, *M. esnehensis*, *A. densa*, *Pl. membranacea*, *M. gracilis*, *T. praecentralis*, *A. gravelli* et *A. wilcoxensis*.

Dans le domaine équatorial (D.S.D.P, mer des Caraïbes), Premoli Silva et Bolli (1973) ont bien mis en évidence cette biozone pour indiquer l'Yprésien basal.

Cette zone est équivalente à la partie inférieure de la zone à *G. rex* admise par Saïd (1978). Elle est contemporaine à la zone à *G. simulatilis* conçue par Salaj (1980).

Elle correspond à la zone à *G. marginodentata* de Hillebrandt (1965), à la partie inférieure de la zone P7 de Blow (1979), à la zone P6a de Berggren (1995) et de Pardo et al. (1997). Elle correspond à la zone AP5 de Lu (1994).

11- Zone à *Morozovella subbotinae* = P6 (Tabl.3)

Dans le cadre de notre travail, cette zone n'a été touchée que par sa partie basale, notamment dans les coupes d'Ellès et du Jebel Nassir. Sa limite inférieure, correspond à la disparition de *M. edgari* comme l'ont définie Toumarkine et Luterbacher (1985). Sa partie supérieure correspond à l'apparition de *M. aragonensis*.

A la base de cette zone, certaines espèces du Paléocène persistent dont *Ch. crinita*, *S. eocaenica*, *A. nicoli*, *A. pseudotopilensis*, *Ps. pseudochapmani*, *G. acquiensis*, *M. apenthesma*, *M. aequa*, *I. pusilla*, *S. hornobroob*, *S. velasceonsis*, *Pl. hansbolli*, *M. occlusa*, *A. soldadoensis*, *M. acuta*, *I. convexa*, *I. lodoensis*, *S. inaequispira*, *A. Triplex*, *A. praepentacamerata*; d'autres proviennent de la zone à *M. edgari* comme *M. eschensis*, *Pl. membracea*, *M. gracilis*, *A. wilcoxensis*. Parmi les espèces qui disparaissent dès la base de la zone à *M. subbotinae* nous citons *Pl. pseudoscitula*, *Pl. pseudomenardii*, *Pl. troelsenii*, *A. densa*.

Conclusion

Le Paléocène a pu donc être caractérisé par toutes ses biozones en Tunisie. Notamment dans la coupe d'Ellès que nous considérons la plus complète et la plus continue, ces biozones se succèdent de la manière suivantes:

- la biozone à *G. comusa* (P0) indiquant le Danien basal;
- les biozones ou sous-zones à *P. eugubina* (P1a), à *S. pseudobulloides* (P1b), à *T. trinidadensis* (P1c) et à *T. uncinata* (P2) indiquant le reste du Danien;
- les biozones ou sous-zones à *M. angulata* (P3a), à *I. pusilla* (P3b) et à *M. velascoensis* (P4) indiquant le Thanétien.

Sa limite inférieure est déterminée paléontologiquement, à la fois, par l'extinction de *A. mayaroensis* caractérisant la dernière biozone du Maastrichtien et l'apparition de *G. comusa* caractérisant la première biozone du Danien. Entre ces deux biozones, il existe un intervalle de dépôt très réduit (2cm à 3cm) dépourvu de toute trace de fossiles et qui est en outre riche en Iridium notamment à Ellès et Oued el Melah, à l'instar du Kef (lieu du stratotype du passage

Iridium notamment à Ellès et Oued el Melah, à l'instar du Kef (lieu du stratotype du passage Crétacé-Tertiaire).

Sa limite supérieure est caractérisée par la dernière occurrence de *M. velascoensis*.

L'Yprésien basal est caractérisé par *M. edgari* et de *M. subbotinae* sans l'espèce *M. velascoensis*.

Deuxième Chapitre

Etude Systématique

DEUXIEME CHAPITRE

ETUDE SYSTEMATIQUE

I/ INTRODUCTION

Les foraminifères que nous décrivons dans ce chapitre viennent des échantillons prélevés du Maastrichtien terminal à l'Yprésien basal.

Au total, nous avons pu identifier 132 espèces planctoniques et 220 espèces benthiques.

L'analyse systématique détaillée ne concenera que 94 espèces dont 68 foraminifères planctoniques et 26 foraminifères benthiques. Il s'agit des espèces soit que nous avons reconnues pour la première fois dans les secteurs étudiés ou à l'échelle de la Tunisie, soit celles qui ont posé un problème particulier d'ordre biostratigraphique ou paléoécologique. Les autres espèces font l'objet d'une liste raisonnée.

Dans cette partie systématique, nous avons adopté la classification taxinomique des Protistes proposée par Loeblich et Tappan (1988).

L'identification des espèces est basée sur les observations et les comparaisons avec les formes illustrées dans, Subbotina (1953), Bolli (1957), Loeblich et Tappan (1957), Jenkins (1971), Blow (1979), Toumarkine et Luterbacher 1985, Huber (1991) et Lu (1994).

Pour ce travail, quelques formes significatives et bien conservées sont photographies au microscope électronique à balayage.

A – Foraminifères planctoniques

Famille : *Heterohelicidae* CUSHMAN, 1927

Sous famille : *Guembeliriinae* MONTANARO GALLITELLI, 1957

Genre : *Guembeltria* CUSHMAN, 1933 :

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est trochospiralé, à trochospire haute, trisérié, les loges sont globuleuses et les sutures sont déprimées. L'ouverture est en forme d'arc interiomarginal, située à la base de la dernière loge.

Espèce : *Guembeltria cretacea* CUSHMAN, 1933.

Pl. 1, Fig. 1-3

Synonymie :

- 1933 *Guembeltria cretacea* CUSHMAN, p.37, pl. II, fig.4-7,10, pl.4,fig 120.
- 1961 *Guembeliria irregularis* MOROZOVA, p. 17,18,pl.1, Figs. 9a, b, 10.
- 1970 *Guembeltria* cf *cretacea* CUSHMAN : Olsson, p. 691,pl. 91, Fig. 16, 6-9, pl.92 Figs.1,3,4.
- 1990 *Guembeltria cretacea* CUSHMAN : Kroon et Nederbragt, p. 35, Pl.II, Figs.4-7, 11.
- 1993 *Guembeltria cretacea* CUSHMAN : Macleod, pl. I, Figs, 8-10, pl. II. Figs 1-4, 7,8.
- 1994 *Guembeltria cretacea* CUSHMAN : Keller et al., p.13, pl. IV, Fig. 13.
- 1996 *Guembeltria cretacea* CUSHMAN : Molina et al., p.231.

Description des principaux caractères :

Guembeltria cretacea présente un test conique, un peu plus allongée que celui de son congénère *G. trifolia* et un apex plus pointu.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, *G. cretacea* est très fréquente.

Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue, dans le Maastrichtien terminal (échantillon E159) et elle continue à exister dans le Danien jusqu'à la base de la zone à *T. uncinata*. Dans cette coupe et juste au-dessus du liséré à Iridium, c'est-à-dire à la base du Danien, cette espèce est assez fréquente, sa fréquence peut atteindre 13% au sein d'une association qui est pauvre aussi bien en espèces qu'en individus. *G. cretacea* est parmi les espèces opportunistes du Crétacé ayant survécu au - delà de la crise fini-crétacée.

Dans la coupe d'Oued El Melah, nous l'avons également reconnue dans le Maastrichtien terminal, à partir du premier échantillon (EM10) prélevé à environ 50 cm au-dessous du liséré à Ir. A la base du Danien, elle est aussi très fréquente et elle s'étend au-delà de l'échantillon EM 830, récolté à la base de la zone à *T. trinidadensis* du Danien inférieur.

Dans la coupe Jebel Nasir, nous avons reconnu *G. cretacea* dans l'intervalle Na 16-17, correspondant au sommet du Maastrichtien terminal. Les niveaux qui le surmontent attribués à la zone à *T. trinidadensis* sont dépourvus de *G. cretacea*. Egalement, dans la coupe de Jebel Garci, elle s'étend de la zone à *A. mayaroensis*, partie supérieur du Maastrichtien terminal, (à partir du niveau G 33), jusqu'à la base de la zone à *T. trinidadensis* (G30) du Danien supérieur.

Selon Keller (1988a), dans le stratotype du Kef, *G. cretacea* existe depuis le Maastrichtien et atteint le début de la zone P1b1 du Danien inférieur. En 1991, le même auteur signale que l'espèce continue jusqu'à la zone P1C (zone à *S. pseudobulloides*). Selon Kroon et Nederbragt (1990), *G. cretacea* existe dans l'intervalle Maastrichtien-Danien basal. Selon Molina (1996), dans les coupes qu'il a levées en Espagne, elle apparaît depuis le Maastrichtien et continue dans le Danien.

Espèce : *Guembelitra trifolia* (Morozova), 1961

PL.1, Fig. 4-6

Synonymie :

- 1961 *Globigerina trifolia* MOROZOVA, p. , pl.
- 1980 *Globigerina trifolia* (MOROZOVA): Salaj, pl.18, Fig.5.
- 1990 *Guembelitra columbiano* WITH : Kroon et Nederbragt, p. 34, pl. II, Fig2.
- 1993 *Guembelitra trifolia* (MOROZOVA) : MacLeod, p. 71, pl. III, Figs 5,6,9,11.
- 1996 *Guembelitra trifolia* (MOROZOVA) : Molina, p. 227.

Description des principaux caractères:

Guembelitra trifolia, présente une spire plus basse, que sa congénère *G.cretacea*, ses trois dernières loges sont plus globuleuses et son apex est moins pointu. Son test est lisse à surface luisante ou matte et finement perforé.

Discussion :

G. trifolia a été signalé également en Tunisie par Salaj (1980) et par Keller (1988a) dans le secteur du Kef. Ailleurs Keller et al. (1989, 1990, 1994 et 1995) l'a signalé au Texas (Coupe de Brazos), en Israël (Coupe de Ben Gurien) et au NE du Mexique (Coupe de Mimbrol). MacLeod (1993) l'a signalé dans les coupes de Brazos. Molina (1996), l'a citée en Espagne, (dans la coupe d'Agost). Kroon et Nederbragt ont figuré un spécimen de *G. columbiana*. qui, d'après nous, est synonyme de *G. trifolia*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue au Maastrichtien terminal et elle s'étend jusqu'à l'échantillon E 80 correspondant au sommet de la zone à *T. trinidadensis* du Danien. Egalement dans la coupe d'Oued el Melah, nous l'avons reconnue à partir du Maastrichtien terminal jusqu'à la base de la zone à *T. trinidadensis* (EM.830).

Dans la coupe Jebel Garci, elle s'étend de la même manière que dans la coupe E.M. dans l'intervalle G33-G 30.

Selon Keller et al (1989,1995), *G. trifolia* apparaît depuis le sommet du Maastrichtien et disparaît au milieu de la zone P1b du Danien inférieur. Salaj (1980), note sa présence dans la coupe du Kef dans la base du Danien.

Espèce : aff. *Guembelitroides higginsii* (BOLLI), 1957

Synonymie :

- aff. 1957c *Globigerinoides higginsii* BOLLI, p. 164, pl. 36, Fig 11-13
- aff. 1960, *Globigerapsis higginsii* (BOLLI) : Bermudez, p. 1250, pl.8, Fig 5
- aff. 1971, *Guembelitroides higginsii* (BOLLI) : EL Naggat.
- aff. 1985, *Globigerinoides higginsii* BOLLI : Toumarkine et Luterbacher, p.128, Fig. 28 (14-16).
- aff. 1988, *Guembelitroides higginsii* (BOLLI) : Loeblich et Tappan, pl. 529, fig. 7-12, p. 484.
- aff. 1994, *Guembelitroides higginsii* (BOLLI) : Lu, pl. 2.VII.

Description des principaux caractères :

Les individus de cette espèce possèdent un test trochospiralé à spire très haute avec deux tours et demi à trois tours. Le dernier tour contient 4 loges sphériques qui s'accroissent modérément en taille. Le profil est lobé, l'ombilic est étroit et profond. Les sutures sont fortement déprimées et presque radiales. L'ouverture ombilicale est sous forme d'un arc étendu suivant le sens de la hauteur du test. La surface du test est finement perforée.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel , l'espèce est très rare, nous l'avons reconnue seulement dans la coupe d'Ellès, dans l'échantillon E118, c'est-à-dire dans la zone à *T. uncinata* du Danien.

DISCUSSION

Cette espèce est très proche de "*Globigerinoides higginsi*" BOLLI, 1957 décrite dans l'Eocène moyen par les auteurs (Bolli, 1957; Bermudez, 1960; El Naggar, 1971; Toumarkine et Luterbacher, 1985; Loeblich et Tappan, 1988 et Lu, 1994.)

Genre : *Woodringina* LOEBLICH et TAPPAN, 1957

Rappel des principaux caractères :

La partie initiale du test comprend , un seul tour formé par trois loges, suivi par un stade bisérié. Les loges sont globuleuses, les sutures sont distinctes et radiales. L'ouverture est interiomarginale sous forme d'un arc bas, bordée en haut par une petite lèvre. Le test est finement perforé et la surface est lisse.

Espèce : *Woodringina claytonensis* LOEBLICH et TAPPAN, 1957

Synonymie :

- 1957 *Woodringina claytonensis* LOEBLICH et TAPPAN, p. 39, Figs. 1a.d.
- 1984 *Woodringina claytonensis* LOEBLICH et TAPPAN : Mancini, p. 288.
- 1988 *Woodringina claytonensis* LOEBLICH et TAPPAN : Loeblich et Tappan, pl. 485, fig. 4-7, p. 454.
- 1991 *Woodringina claytonensis* LOEBLICH et TAPPAN : D'Hondt et al., p. 84-86, pl. 1, Fig. 4-7.
- 1996 *Woodringina claytonensis* LOEBLICH et TAPPAN : Molina et al., p. 240, Fig. 6.

Description des principaux caractères:

Cette forme d'*Heterohelicidae* est a un petit test qui est enroulé au stade juvenile,

devenant bisérié au stade adulte. Les loges sont globuleuses et à accroissement rapide. L'ouverture est en fente arquée et interiomarginal.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est très rare, nous l'avons reconnue dans la coupe d'Ellès, dans la partie basale de la zone à *Globoconusa comusa* (Po) du Danien basal, au niveau des échantillons E171, E172.

Selon Boersma et Premoli.Silva (1983), cette espèce disparaît à la base de la zone à *S.pseudobulloides*. D'Hondt et al. (1991), la reconnaissent dans la coupe de Ben Gurien en Israël dès la base de la zone P0 à *Globoconusa comusa* du Danien, alors que dans le site 577 des forages D.S.D.P, les mêmes auteurs signalent son apparition plus bas c'est à dire dans la partie sommitale de la zone à *A.mayaroensis* du Maastrichtien et indiquent qu'elle continue dans les zones à *P. eugubina* et *S. pseudobulloides* du Danien. Pour Molina et al (1996), cette espèce apparaît au milieu de l'intervalle de répartition de l'espèce *G. cretacea*, considérée du Danien basal.

Espèce : *Woodringina hornerstownensis* OLSSON

PL .1, Fig.8

Synonymie :

- 1988 *Woodringina hornerstownensis* OLSSON :Keller, p.257,pl. III, fig 15.
- 1992 *Woodringina hornerstownensis* OLSSON :Macleod, p. 65, pl. VI. Fig. 6,7,11,13.

Description des principaux caractères :

Il s'agit d'une forme bisériée avec un stade initial déterminant l'apex composé d'un tour à trois loges, pour cela l'apex est décalé et n'est jamais situé dans l'axe de bisériation du stade adulte.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, nous avons reconnue *W. hornerstownensis* seulement dans l'intervalle de passage K/T.

Dans la coupe Ellès, cette espèce démarre dans le niveau E 170, de l'intervalle de la zone à *G. comusa* (P0) du Danien basal. Elle s'étend jusqu'à l'échantillon E71 prélevé dans l'intervalle de la zone à *S. pseudobulloides*. Dans la coupe d'Oued el Melah, nous l'avons également reconnue dès la base de la zone à *G. comusa* (au niveau de l'échantillon E M50, jusqu'au sommet de la zone à *S. pseudobulloides*.

Dans la coupe du Jebel El Garci, nous l'avons reconnue dans le niveau G. 31, récolté dans l'intervalle de la zone à *S. pseudobulloides*.

Selon D'Hondt (1990), *W. hornerstownensis* apparaît dans la partie moyenne de la zone à *S. pseudobulloides*. Keller (1988a), Keller et al. (1995) reconnaissent cette espèce dans des niveaux plus bas, précisément dans le sommet de la zone P0 (=zone à *G. comusa*); pour Molina et al. (1996), *W. hornerstownensis* apparaît dans la partie supérieure de l'intervalle de répartition de *G. cretacea*.

Sous-Famille : *Heterohelicinae* CUSHMAN, 1927

Genre : *Chiloguembelina* LOEBLICH et TAPPAN, 1956

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est formé par des loges globuleuses arrangées suivant un plan de bisériation avec une tendance à devenir parfois tordu. Les sutures sont distinctes et déprimées. L'ouverture terminale est large, sous forme d'un arc élevé et bordée par une lèvre développée qui n'est en réalité qu'une sorte d'extension produite par la dernière loge. Le test est finement perforé et la surface est lisse à rugueuse.

Espèce : *Chiloguembelina crinita* (GLAESSNER), 1937

PL . 1, Fig. 9-11

Synonymie :

- 1937 *Gümbelina crinita* GLAESSNER, p. 353, pl. 4, Figs. 34a, b.
- 1948 *Gümbelina wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON, p. 60, pl. 3, Fig. 8.
- 1957 *Chiloguembelina crinita* (GLAESSNER) : Bolli, p. 178, ; pl. 49, Fig. 1 ; pl. 51, Figs 1a-3, pl. 56, Figs. 1a,b ; pl. 60, Fig. 6 ; pl. 62 ; Fig 1.
- 1980 *Chiloguembelina crinita* GLAESSNER : Salaj, pl. 18
- 1994 *Chiloguembelina crinita* GLAESSNER : Lu, p. 34, pl. IV, Fig. 15, pl. IX, Figs 6-7.
- 1994 *Chiloguembelina crinita* GLAESSNER : Keller et al., p. 153.
- 1996 *Chiloguembelina crinita* GLAESSNER : Pardo et al., p. 144.

Description des principaux caractères :

Le test est petit, bisérié, avec 4 à 6 paires de loges légèrement tordues. Les premières loges sont relativement basses et larges. les dernières loges deviennent plus hautes et ovoïdes à subglobuleuses. Les sutures sont déprimées, droites et légèrement obliques. L'ouverture est large, en forme d'arc et bordée par une lèvre. Le test est finement perforé.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce dans la coupes d'Ellès dans l'intervalle de dépôt s'étendant de la zone à *P. eugubina* (P1a) du Paléocène inférieur à la zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur. Dans la coupe d'Oued. El Melah, elle n'apparaît que dans la zone à *S. pseudobulloides* (P1c) du Danien inférieur et non basal.

Dans les coupes du Jebel. Garci, Jebel. Nassir, Kef et Tir, Dar el oussif, nous l'avons reconnue à partir de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur. Dans les niveaux G9, Na 21, KT.26 , DOS 25. Elle disparaît plus au moins plus tôt dans la zone à *M. velascoensis*. Dans la coupe de Oued. el Achoucha, nous l'avons reconnu uniquement dans le niveau Oach8, que nous attribuons au Paléocène inférieur.

Dans la coupe d'Aïn el Faouar, nous avons reconnu cette espèce dans l'échantillon AF59, de la zone à *M. edgari* (de la base de l'Eocène).

Salaj (1980), reconnaît cette espèce dans les niveaux du Danien basal de la coupe du Kef, Keller et al (1994), reconnaissent cette espèce dans le matériel des coupes levées au nord-est de Mexico récolté à la base de la zone à *P. eugubina*. Cette espèce a été aussi reconnue dans les dépôts de passage Paléocène-Eocène par Lu (1994), du matériel provenant des forages ODP et de DSDP du Pacifique et par Pardo et al. (1996), qui ont travaillé le matériel de DSDP site 401 de l'Atlantique.

Espèce : *Chiloguembelina midwayensis* (CUSHMAN), 1940

PL .2, Fig.1-3

Synonymie :

- 1940 *Gümbelina midwayensis* CUSHMAN, p.65, p.11, Fig.15.
- 1956 *Chiloguembelina midwayensis* (CUSHMAN) : Loeblich et Tappan, p.340.
- 1980 *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN : Salaj et al, p.220,pl.18, fig.
- 1991 *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN : D'Hondt et al, p.105,pl.V, fig.B-15.
- 1993 *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN : Macleod, p.67, pl. VI, Fig. 3,4,7-10,15.
- 1996 *Chiloguembelina midwayensis* CUSHMAN :Molina et al., p. 227.

Description des principaux caractères :

Le test est bisérié, formé par des loges subpentagonales irrégulières, légèrement aplaties, tordues et à accroissement rapide. Les sutures sont inclinées à incurvées et déprimées. L'ouverture est plus large que haute. La périphérie est arrondie.

Répartition stratigraphiques et géographiques :

- Cette espèce est fréquente dans notre matériel d'étude, en effet, nous l'avons, reconnue dans la coupe du Jebel El Garci, dans l'intervalle des échantillons G31-G6, que nous attribuons à l'intervalle des zones à *S. pseudobulloides*-*M. velascoensis* pp.
- Dans la coupe d'Ellè, elle s'étend de l'échantillon E 177, récolté à la base de la zone à *P. eugubina* jusqu'à l'échantillon E 26.25 récolté au sommet de la zone à *M. edgari*. Ainsi, elle

est du Paléocène inférieur-Eocène basal; toutefois elle est sporadique.

- Dans la coupe du Jebel Nassir, elle a été rencontrée dans l'intervalle du Thanétien-Eocène inférieur (zones *M. velascoensis*-*M. subbotinae*), tout en étant sporadique.

- Dans La coupe d'Oued El Melah, elle existe dans le Paléocène basal (zone à *G. comusa*) à Danien inférieur (zone à *S. pseudobulloides*).

Dans la coupe du Kef et Tir, elle est limitée au Paléocène inférieur (zone à *S. pseudobulloides*).

- Dans Les coupes de Dar el Oussif d'Oued Sejja elle apparaît dans la zone à *M. velascoensis*.

- Dans La coupe d'Oued el Achoucha, nous ne l'avons reconnue que dans le niveau Oach8 de l'Yprésien basal.

- Dans la coupe d'Ain El Faouar, nous l'avons reconue dans l'intervalle des échantillons (AF12-AF65) du Thanétien-Eocène basal (intervalle des zones à *M. velascoensis*-*M. edgari*).

- Dans la coupe d'Oued Drija, elle existe dans le Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*).

Salaj (1980) reconnaît cette espèce dans la sous-zone à *S. pseudobulloides* du Danien de la coupe du Kef.

Selon Keller (1988a) et Keller et al.(1995), *Chiloguembelina midwayensis* existe d'une façon discontinue depuis la zone P1a jusqu'à la zone P1c, alors que D'Hondt et al. (1991) la reconnaissent dès la base de la zone Po.

Selon Molina et al. (1996), cette espèce apparaît dès la partie moyenne de la zone à *P. eugubina*.

Espèce : *Chiloguembelina morsei* (KLINE), 1943

PL .2, Fig. 5

Synonymie :

- 1943 *Guembelina morsei* KLINE, p. 44, pl. 7, Fig. 12.
- 1957 *Chiloguembelina morsei* (KLINE): Bolli, p. 179, pl. 40, Figs. 2,a,b ; pl. 41, fig. 4, pl. 42, Figs. 1a, b ; pl. 43, Figs 2, 6a-b.
- 1991 *Chiloguembelina morsei* (KLINE) : Canudo et al., p.327,328.
- 1991 *Chiloguembelina morsei* (KLINE) : D'hondt et al., p.95, pl.V, fig.9
- 1994 *Chiloguembelina morsei* (KLINE) : Keller et al., p. 153.

- 1994 *Chiloguembelina morsei* (KLINE) : Lu, p. 34, pl. 1V, Fig. 14
- 1996 *Chiloguembelina morsei* (KLINE) : Molina et al., p. 40, Fig. 6.
- 1998 *Chiloguembelina morsei* (KLINE) : Keller et al., p. 958, Fig. 4

Description des principaux caractères :

Le test est petit, étroit et allongé, bisérié avec 5 à 7 paires de loges subglobuleuses et non aplaties. Les sutures sont déprimées. L'ouverture est sous forme d'un arc assez élevé, étroit et bordé par une lèvre. La surface du test est finement perforé. *Ch. morsei*, diffère de *Ch. midwayensis*, par un test plus étroit, des loges plus globuleuses et des sutures plus profondes. Elle diffère de *Ch. crinita* par ses loges, plutôt un peu plus globuleuse et larges.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce dans la coupe du Jebel El Garci, dans l'intervalle G23-G9 que nous attribuons au Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*). Dans les coupes d'Oued Sejja (OS31-OS58), du Jebel Nassir (Na 21-53), et d'Aïn El Faouar (AF12-AF65), elle s'étend plus haut dans la série et atteint l'Eocène. Particulièrement dans la coupe de l'Oued Sejja (OS58), elle atteint la zone à *M. subbotinae* de l'Yprésien, tandis que dans les coupes du Jebel Nassir et d'Aïn el Faouar, elle ne dépasse pas la zone à *M. edgari* de l'Yprésien. Dans les coupes de Dar el Oussif, nous avons reconnu cette espèce dans le matériel Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis* (DOS 64). Dans la coupe d'Ellès (EP16.6) de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur et s'étend jusqu'à la base de la zone à *M. edgari* de l'Yprésien basal (EP 21.3).

Ailleurs en Tunisie méridionale Keller (1998) l'a signalée dans Danien de la coupe d'Oued Selja.

Cette espèce a été également signalée dans le Danien inférieur (base de la zone à *P. eugubina*) par les auteurs suivantes: Canudo (1991), dans les coupes de Caravaca et d'Agost en Espagne; par Keller et al. (1994), dans les coupes levées au nord-ouest du Mexico; par Molina et al. (1996) dans la coupe d'Agost.

Cette espèce a été également reconnue l'intervalle de passage Paléocène-Eocène par Lu (1994), dans le matériel de forage ODP (site 738) de l'Océan Pacifique.

Espèce : *Chiloguembelina taurica* Morozova, 1961

PL .2, Fig.4

Synonymie :

- 1961 *Chiloguembelina taurica* MOROZOVA, p.18, pl.1, Fig.7a-c, 8a-c
- 1988. *Chiloguembelina taurica* MOROZOVA : Keller, p.257, pl. III, Fig.3.
- 1990 *Chiloguembelina taurica* MOROZOVA : Scott, p. 559, 564, pl. 2, Fig. 1.
- 1996 *Chiloguembelina taurica* MOROZOVA : Molina, p. 238, Fig. 5.

Description des principaux caractères :

Le test est biserrié à apex fortement anguleux, composé de huit à dix paires de loges de forme *subpentagonale* (environ deux fois plus larges que hautes). Il est allongé et étroit, faiblement comprimé latéralement, son hauteur est égale à 2 ou 3 fois sa largeur. Les lignes périphériques forment à partir de l'apex d'abord un angle aigu, devenant ensuite parallèles. Au niveau des loges terminales la marge est lobée, les quatre dernières loges sont hautes, sphériques et librement agencées. Les sutures entre les loges initiales sont faiblement déprimées; celles qui sont entre les dernières loges deviennent profondes. L'ouverture est basale et semi-circulaire. La surface du test est lisse à émoussée.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, cette espèce est rare, nous l'avons reconnue dans la coupe d'Ellès à partir du niveau E178, récolté à la base de la zone à *P. eugubina* (P1a) et s'étend jusqu'à l'échantillon E 81 que nous attribuons au Danien inférieur (zone à *S. pseudobulloides*=P1b). Dans la coupe d'Oued El Melah cette espèce s'étend dans l'intervalle EM 300-EM 830 que nous attribuons également au Danien.

Dans les coupes d'Oued Drija et du Jebel El Garci., nous l'avons reconnue plus haut

dans le Paléocène (échantillon D15), c'est-à-dire dans le Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*).

Dans la coupe du Kef, Keller (1988) a signalé que cette espèce apparaît au milieu de sa zone P1b1 et disparaît un peu avant la fin de la zone P1b2 du Danien. Selon Molina et al. (1996), cette espèce apparaît au début de la zone à *P. eugubina* du Danien.

Espèce : *Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN and PONTON), 1932

Synonymie :

- 1932 *Gumbelina wilcoxensis* CUSHMAN and PONTON, p.66, pl.8, Figs.16,17.
- 1957 *Heterohelix wilcoxensis* (CUSHMAN and PONTON) : Bolli, p.178, pl.56, Figs 2a,b.
- 1994 *Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN and PONTON) : Lu, p.35, 101, PL. IV, Fig 16, PL.2 IX, Fig.1-2.

Description des principaux caractères :

Le test est petit, bisérié avec 3 à 5 paires de loges globuleuses. Les sutures sont déprimées. L'ouverture est sous forme d'un arc allongé et asymétrique. Le test est finement perforé et les perforations sont alignées et dessinent des stries longitudinales.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, nous avons reconnu cette espèce dans la coupe d'Ellès dans l'intervalle E 120- E 26.95 que nous attribuons au Thanétien basal-Eocène basal (base de la zone à *M. angulata* - zone à *M. edgari*).

Dans la coupe du Jebel El Garci, nous l'avons reconnue dans l'intervalle G23-G6 relatif à la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.

Dans la coupe de Dar El Oussif, nous l'avons reconnue dès le niveau DOS 62 que nous attribuons à la partie supérieure de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.

Selon Lu (1994), dans le matériel de forage DSDP (site 577), cette espèce apparaît dans l'intervalle des zones AP6b-AP7 du Thanétien terminal-Yprésien inférieur, alors que dans

le matériel de forage ODP (site 737), il la signale uniquement dans l'Yprésien (zone AP7).

Genre : *Pseudotextularia* RZEHAK, 1891 :

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est bisérié. Les loges sont épaisses et larges et les sutures sont déprimées. L'ouverture est interiomarginale large et en forme d'arc bas. Le test est finement perforé et ornée à la surface par une costulation longitudinale, plus ou moins épaisse.

Espèce : *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK), 1891.

Synonymie :

- 1891 *Cuneolina elegans* RZEHAK, in ELLIS et MESSINA
- 1957 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : Montanaro Gallitelli, p. 138-139, pl. 33, Fig. 6a-c.
- 1970 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : Todd, p. 151-152, pl. 5, Fig. 5
- 1976 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : Wright et Apthorpe, pl. 1, Figs. 3,6.
- 1977 *Pseudotextularia browni* MASTERS, p. 380-381, pl. 5, Figs. 3,4.
- 1978 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : Saïd, p. 148-149, pl. 10, Figs. 1-2
- 1981 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : Nash, p. 72-74, pl. 1, Fig. 1-7, Text Fig. 2
- 1983 *Pseudotextularia deformis* (RZEHAK) : Weiss, p. 60, pl. 8, Fig. 1-2.
- 1988 *Pseudotextularia deformis* (RZEHAK) : Keller, p. 252, pl. II, Fig. 9.
- 1990 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : Nederbragt, pl. 10, Fig. 1-2.
- 1991 *Pseudotextularia deformis* (RZEHAK) : D'Hondt et al., p. 91, pl. II, Fig. 4,
- 1995 *Pseudotextularia deformis* (RZEHAK) : Keller et al, p10, pl. III, Fig 8.
- 1998 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : Rami, p. 167, pl. 4, Fig. 4.

Description des principaux caractères :

Le test est bisérié et biconvexe en profil. Les loges sont plus profondes que larges. Les sutures sont faiblement déprimées. La surface des loges est couverte par des côtes épaisses et continues. L'ouverture terminale est grande, en forme de croissant ; elle est souvent bordée par une lèvre large imperforée.

Weiss (1983), Keller (1988), Keller et al. (1991) et Macleod (1993) mettent cette espèce sous le nom de *Pseudotextularia deformis*.

En se référant à la description originale de l'espèce nous attribuons les individus grossièrement costulés du genre *Pseudotextularia*, à l'espèce *elegans* comme l'ont adopté également Nash (1981) et Nederbragt (1990).

Répartition stratigraphique et géographique :

La limite inférieure de son extension n'est pas étudiée ici, sa limite supérieure coïncide avec la disparition de l'espèce *Abathomphalus mayaroensis*, donc la fin du Crétacé. Au delà de la limite K/T elle est sporadique et très mal conservée (usée, ferruginisée) pour cela, on la considère comme étant remaniée dans le Paléocène.

Nous l'avons reconnue dans le Maastrichtien terminal des coupes d'Ellès, d'Oued El Melah, du Jebel El Garci, du Kef Et Tir, du Jebel Nassir et d'Aïn El Faouar. Saïd (1978) dans son étude de la coupe d'Ellès, signale qu'elle est abondante dans les zones à *G. gansseri* et à *A. mayaroensis*.

SALAJ (1980) l'a reconnue dans les coupes de la Tunisie septentrionale et orientale qu'il a analysées. Pour lui *Ps. elegans* disparaît avant même d'atteindre la zone à *A. mayaroensis*. Keller (1988a) la remonte jusqu'au Danien dans les coupes qu'elle a étudiées notamment celle du Kef. Cela ne devrait pas être ainsi et certainement l'auteur n'a pas tenu compte de l'état de conservation du test des individus qu'elle a attribué à cette espèce.

Espèce : *Pseudotextularia intermedia* de KELAZ, 1953

Synonymie :

- 1953 *Pseudotextularia intermedia* n.sp. DE KLASZ, in Ellis et Messina, p. 231, pl. 5, Figs. 20-c.
- 1967 *Pseudotextularia intermedia* DE KLASZ : Pessageno, p. 269-270, pl. 86, Fig. 11,

- 1975 *Pseudotextularia textulariformis* (WHITE) : Salaj, Pl. 16, Fig. 8.
- 1977 *Planoglobulina varians* (RZEHAKE) : Masters, p. 361–363, pl. 4, Figs. 1,2.
- 1978 *Pseudotextularia intermedia* DEKLASZ : Saïd, p. 139, pl. 10, Figs. 3-4.
- 1983 *Racemiguembelina intermedia* (DEKLASZ) : Weiss, pl. 8, Fig. 8-10, pl. 9.
- 1980 *Racemiguembelina textulariformis* (WHITE) : Salaj, pl. 16, Fig. 35-38, 58, 62, 63, Tab. 7, p. 107, 119.
- 1990 *Pseudotextularia intermedia* DEKLASZ : Nederbragt, pl. 15, pl. 10, Fig. 3a-b.
- 1995 *Racemiguembelina intermedia* (DEKLASZ) : Keller et al., p. 10, pl. IV, fig. 11.
- 1996 *Pseudotextularia intermedia* DEKLASZ : Molina, p. 233, Fig. 2,

Description des principaux caractères :

Le test est d'abord bisérié à loges finement ou grossièrement costulées. Vu des deux bords, le test est biconcave. Dans sa partie terminale le test devient multisérié, à loges de petites tailles dites logettes ou chambrelles, comme chez les *Racemiguembelina*. Ces logettes ne sont pas connectées entre elles par des ponts. L'ouverture dans la partie bisériée est basse, mais au niveau des logettes multisériées, l'ouverture devient haute et étroite.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans les coupes des Jebels El Garci et Nassir, d'Aïn el Faouar, du Kef Et Tir, d'Ellès, et d'Oued el Melah. *Ps. intermedia* nous l'avons reconnue dans le Maastrichien. Nous remarquons que les individus provenant des échantillons recoltés aux-dessus du niveau à Iridium marquant la limite K/T, aussi bien dans la coupe d'Oued el Melah que d'Ellès, ils sont tous en très mauvais état de conservation; d'où nous les considérons comme remaniés. Donc nous sommes convaincue que cette espèce ne dépasse pas la limite K/T.

Saïd (1978), signale que l'espèce *Ps. intermedia* disparaît au début de la zone à *Abathompalus mayaroensis*.

Salaj (1980), qui lui attribua le nom de *Racemiguembelina textulariformis*, indique qu'elle disparaît avant d'atteindre la zone à *A. mayaroensis*.

Pour Keller (1988a), *Ps. intermedia* est considérée comme une espèce survivant au-delà de la limite K/T. Mais en 1995, (p.18, Fig.10) change d'opinion et la signale au-dessous de la limite K/T.

Espèce : *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK), 1937

Synonymie :

- 1937 *Gumbelina nuttalli* VOORWIJK, p. 192, pl. 2, Figs. 1-9, in ELLIS et MESSINA.
- 1966 *Pseudotextularia nuttalli* (VOORWIJK) : Salaj et Samuel, p. 232, pl. 37, Fig. 10.
- 1975 *Heterohelix nuttalli* (VOORWIJK) : Darmonoian, p. 192, pl. 1, Figs. 4-6.
- 1978 *Pseudotextularia nuttalli* (VOORWIJK) : Saïd, p.150, pl.10, Fig.5.
- 1989b *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK) : Nederbragt, p. 91, pl. 8, Fig 2,3.
- 1990 *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK) : Nederbragt, p.15, pl.10, Figs.4a-b, 6a- b.
- 1991 *Pseudotextularia elegans* (RZEHAK) : D'Hondt et Keller, p. 91, pl. II, Fig. 5.
- 1996 *Pseudotextularia nuttali* (VOORWIJK) : Mancini et al., Fig. 5, 10.

Description des principaux caractères

Le test est bisérié. Les loges sont plus profondes que larges, vues de profil elles peuvent être biconcaves ou biconvexes. Chez les formes à profil bi-concave, la dernière paire de loges est subglobuleuse. Les sutures sont déprimées. L'ouverture est en forme d'un grand arc. La surface des loges est ornée de fines costulations.

Discussion :

Smith et Pessagno (1973), Keller (1988a) et D'Hondt et Keller (1990) attribuent, à tort, les formes à fines costulations à *Pseudotextularia elegans*. Pour notre part, en se référant à la description originale de l'espèce et comme l'a adopté Nederbragt, ce dernier caractère (costulation fine) caractérise clairement l'espèce *P. nuttali*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Egalement, la limite inférieure de l'extension de *Pseudotextularia nuttalli* n'est pas étudiée ici, alors que sa limite supérieure correspond à la fin de la zone à *Abathomphalus*

mayaroensis. Elle est associée à *Ps. elegans* et comme elle on peut la trouver juste au - dessus du niveau à Iridium, mais étant sporadique et représentée par des individus mal conservés dans les quelques décimètres au-dessus de la limite K/T, donc on envisage que ces individus sont vraisemblablement remaniés.

Saïd (1978), signale qu'elle est fréquente dans tous les niveaux du Maastrichien et précise qu'elle est plus abondante au sommet de la zone à *A. mayaroensis*.

Selon Keller (1988a) l'espèce disparaît avant la fin de la zone à *A. mayaroensis*.

Genre : *Racemiguembelina* MONTANAROGALLITELLI, 1957 :

Le test est de forme subconique, présentant une partie initiale bisériée avec des loges semblables à celles de *Pseudotextularia*. Au stade adulte le test devient multisérié avec des loges arrangées suivant les trois directions de l'espace. Elles, sont subglobuleuses, leur surface peut être striée longitudinalement ou costulée. L'ouverture est terminale, sous forme d'arc intério-marginal.

Espèce : *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER), 1899

Synonymie :

- 1899 *Guembelina fructicosa* EGGER, p. 35, pl. 14, Figs. 8,9, non ,Fig. 24-26.
- 1957 *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) : Montanaro Galletelli, p. 142-143, pl. ,32, Fig. 14a-b, 15a-b.
- 1964 *Racemiguembelina. Fructiosa* (EGGER) : Loblich et Tappan, p. 656, Fig. 525, Fig. 8a-b,c.
- 1969 *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) : Pessagno et Brown, p. 116, pl. 1, Fig. 1-4.
- 1973 *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) : Shmith et Pessagno, p. 33-35, pl. 12., Fig. 1-4, 5-8.
- 1978 *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) : Saïd, p. 150-151, pl. 10, Fig. 6.
- 1983 *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) : Weiss, pl. 9, Fig. 5, Fig. 64
- 1990 *Racemiguembelina Fructicosa* (EGGER) : Nederbragt, pl. 10, Fig. 5a-b.

- 1991 *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) : D'Hondt et Keller, p. 91, pl. I, Fig. 2.
- 1995 *Racemiguembelina fructicosa* (EGGER) : Keller et al., p. 10, pl. III Fig. 12.

Description des principaux caractères :

Le test est en forme de cône, bisérié dans sa partie initiale, devenant au stade adulte multisérié, avec prolifération des dernières loges. La surface est couverte des côtes continues. Les sutures sont faiblement déprimées. Vue d'en haut, le test est, soit de forme elliptique avec des loges qui sont liées deux par deux par un petit pont, soit en forme circulaire avec des loges qui sont connectées par des plaques. Les ponts et les plaques sont microperforés.

Discussion :

Selon Saïd (1978), *R. fructicosa* regroupe toutes les formes intermédiaires entre *Pseudotextularia intermedia* et *Racemiguembelina varians*. Selon Nederbragt (1990) dans *R. fructicosa*, il y a des formes intermédiaires ayant des loges connectées soit par des ponts ou des plaques. Le même auteur a reconnu des formes intermédiaires entre *R. fructicosa* et *R. powelli* et entre *R. powelli* et *Pseudotextularia intermedia*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, *R. fructicosa* est fréquente, en effet, Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue jusqu'au mur du liséré à Ir (E 167 b) donc, à la fin de la zone à *A. mayaroensis* du Maastrichtien supérieur. Au-delà de la limite K/T, nous avons récolté deux individus à la base du Danien (E172-E173), mais mal conservés (à test ferruginisé et partiellement dissous), c'est pour cela que nous les considérons remaniés.

Dans les coupes des Jebels Nassir et El Garci, d'Aïn el Faouar et d'Oued El Melah, nous l'avons récoltée également au sommet de la zone à *A. mayaroensis* du Maastrichtien terminal. Dans la coupe d'Oued El Melah, nous avons récolté un individu dans l'échantillon juste au dessus de la limite K/T mais comme dans la coupe d'Ellès, vu son état de conservation, il doit être aussi remanié.

- 1998 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Rami, p. 211, pl. 20, Fig. 5-6

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé. La face spirale est aplatie à très légèrement convexe. Le dernier tour est composé de cinq loges imbriquées et à accroissement lent et séparées par des sutures très incurvées, saillantes et garnies de granules. La première loge du dernier tour est en forme de croissant, les dernières loges sont pétaloïdes à surface plate ou faiblement concave à convexe et ornées de pustules ou de rugosités qui peuvent s'aligner suivant la ligne d'évolution. La face ombilicale est plate à faiblement concave, à sutures radiales, faiblement incurvées ou sinueuses et déprimées. Le dernier tour comporte généralement cinq, loges trapézoïdes et aplaties, présentant des rugosités se prolongeant vers le centre de l'ombilic. Ce dernier est étroit, peu profond, présentant des portici chez les formes jeunes et des tegilla chez les formes évoluées et de grande taille. Le contour est lobé. Elle présente, en profil, deux carènes épaisses, s'élagissant de plus en plus et devenant fortement espacées au niveau de la dernière loge; ainsi, le bandeau carénal y est devenu très large. L'ouverture principale est ombilicale à extra-ombilicale.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce caractérise la biozone portant son nom qui indique le Maastrichtien supérieur. Elle est très répandue dans la Téthys, ainsi que dans les autres domaines marins. Vers la fin du Maastrichtien elle devient rare.

Discussion:

C'est une espèce également rare dans le matériel du Maastrichtien supérieur que nous avons étudié. Toutefois nous l'avons reconnue dans cinq coupes.

- Dans la coupe du Jebel Nassir, cette espèce existe jusqu'au sommet des dépôts maastrichtiens reconnus (l'échantillon Na17).

- Dans la coupe du Jebel El Garci, cette espèce atteint le sommet de l'intervalle maastrichtien identifié (échantillon G32).

- Dans la coupe d'Aïn El Faouar, elle existe également jusqu'au sommet du

Dans les coupe de Kef et Tir et de Dar el Oussif, nous l'avons reconnue dans la zone à *G. gansseri* du Maastrichtien moyen (échantillon KT 13 et KT 15).

Saïd (1978), trouve cette espèce rare dans la partie sommitale de la zone à *G. gansseri*. Pour Salaj (1980), Keller (1988a) et Keller et al.(1995), elle devient rare vers le sommet de la zone à *A. mayaroensis*.

Famille : *Globotruncanidae* BROTZEN, 1942.

Genre : *Abathomphalus* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est trochospiralé avec une spire peu ou très basse. Les sutures sont radiales et déprimées sur la face ombilicale, incurvées, saillantes et garnies par des granules sur la face spirale. L'ouverture est extra-ombilicale. L'ombilic est étroit et couvert généralement par des portici. Le profil montre deux carènes espacées et rugueuses.

Espèce : *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI)

PL . 2, Fig. 7-9

Synonymie :

- 1951 *Globotruncana mayaroensis* BOLLI, p.198, pl.35, Fig. 10-12, Vol.25, n°2.
- 1957 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Bolli, Loeblich et Tappan, p.43 pl.11, Figs.1a-c,
- 1978 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Saïd, p.169-171, pl.15, Figs.1-3.
- 1980 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Salaj, p.118, pl.17. Fig12.
- 1983 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Bellier, p.119-121,pl.24, fig.8-12
- 1984 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Rozbaszynski et al.,p.274, pl.45, Fig.5-6-9, pl.46, Fig.5.
- 1988a *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Keller, p.241
- 1994 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Keller et al,p.152, Fig.4.
- 1996 *Abathomphalus mayaroensis* (BOLLI) : Molina et al, p.227, Fig.1.

Maastrichtien supérieur (échantillon AF10).

- Dans les coupes d'Oued El Melah et d'Ellès, là où la limite Crétacé-Tertiaire est marquée par un liséré à Iridium, *A. mayaroensis* continue à exister jusqu'au mur de ce liséré. Ainsi nous précisons que *A. mayaroensis* atteint le sommet du Crétacé et indique la dernière zone du Maastrichtien. Alors dans la coupe d'Ellès, et précisément dans les 6 derniers mètres de la série Crétacée (Ee159-Ee167b), nous avons trouvés 36 individus, bien conservés de l'espèce, et l'échantillon E167b est prélevé au murs du liséré à Ir renferme bien cinq (5) individus, entiers et bien conservés. Par contre Saïd (1978 p.75), a noté: «seuls deux individus de cette espèce ont été trouvés dans la coupe d'Ellès. Le niveau qui les contient nous a permis de définir la limite inférieure de cette zone ».

Ailleurs, dans la coupe du Kef, Keller (1988a) et Ben Abdelkader et al. (1992) notent que les derniers décimètres (4,5dm) de dépôts crétacés, au-dessous de la limite K/T, ne contiennent pas *A. mayaroensis*. D'autres auteurs ont également mentionné l'absence de cette espèce dans la partie terminale du Crétacé, notamment Salaj (1980), Jones et al. (1987). Keller (1988a), admettant fermement l'absence de *A. mayaroensis* dans cette partie terminale du Maastrichtien, elle propose une nouvelle biozone indiquée par *Pseudotextularia deformis* pour le Maastrichtien terminal.

En 1995, Keller et al. révisent leur propos sur la coupe du Kef et présentent une autre biozonation. Alors, ils utilisent l'espèce *Plummerita hantkeninoides* pour déterminer la dernière biozone du Maastrichtien qu'ils intercalent entre celle à *A. mayaroensis* et la limite K/T.

Cette dernière biozone est adoptée par Pardo et al. (1996), ayant travaillé la coupe d'Agost (Espagne), ainsi que par Molina et al. (1996), travaillant la coupe de Caravaca (Espagne).

Sachons que *Pl. hantkeninoides* est une espèce qui n'est pas cantonnée au Maastrichtien supérieur, elle a été également signalée dans le Maastrichtien inférieur (Robaszynski et al. 1984 et Caron 1985). Notons en outre que cette espèce est d'autant plus rare que *A. mayaroensis* dans la coupe d'Ellès qui est complète pour son intervalle de passage Crétacé-Tertiaire comme la coupe du Kef de valeur stratotypique. Dans ces conditions nous nous posons la question suivante, serait il nécessaire de proposer une biozone ou sous-zone supplémentaire pour caractériser le Maastrichtien terminal ?

Pour notre part, nous nous décidons de retenir que la zone à *A. mayaroensis* est une «totale-range zone» qui indique la fin du Maastrichtien, comme l'ont pensé Bolli (1966), Pessagno (1967), Postuma (1971), Van Hinte (1976), Sigal (1977) et Caron (1985).

Genre *Plummerita* BRÖNNIMANN, 1952 :

Ce genre est monospécifique. Il est caractérisé par une trochospire basse à loges globuleuses, triangulaires et non carénées. Les dernières loges sont allongées radialement et terminées en tubulures épineuses dites tubulospines. Les sutures sont radiales et déprimées. L'ombilic est étroit. La surface des loges est couverte d'une dense rugosité et costulation méridienne. L'ouverture principale est intério-marginale à ombilicale avec des tegilla.

Il est similaire à *Rugoglobigerina* par sa trochospire basse à loges arrondies et non carénées et par la présence à la surface de ses loges d'une dense rugosité. Chez les espèces du genre *Rugoglobigerina* les loges du dernier tour sont globuleuses et non triangulaires. Dans le cas de *Rugoglobigerina reicheli* chaque loge au dernier tour peut être pourvue d'une ou de deux épines.

Plummerita ressemble également à *Schackoina* et *Hantkenina* par ses loges allongées au dernier tour, mais elle diffère de ces deux genres par la présence de costulation.

Espèce : *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMAN) 1952.

PL .2, Fig. 11-13

Synonymie :

- 1952. *Rugoglobigerina (Plummerella) hantkeninoides* BRÖNNIMAN : p. 37, pl. 3, Figs.1-3.
- 1971 *Globotruncana calcarata globulosa* SALAJ et MAAMOURI, DSDP 15, 146-192/110 –145.
- 1980 Non *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMAN) : Salaj, p.144, pl. 17, Fig. 1-2.
- 1984. *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMAN) : Robaszynski et al ; p.291 pl. 50, Fig. 7-8.
- 1995 *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMAN) : Keller et al., p. 12 et 17, pl. II, Figs.

9, 10, 12

- 1996 *Plummerita hantkenioides* (BRÖNNIMAN) : Molina et al. p. 232-233, Fig. 2.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, le dernier tour est formé de 5 à 6 loges subconiques et allongées radialement en direction de la périphérie et terminées par des tubulures épineuses (tubulospine). La surface des loges est rugueuse, pourvue de pustules vermiculée plus ou moins alignées donnant un aspect de côtes. Les loges s'accroissent modérément. Les sutures sont radiales et déprimées.

L'ouverture principale est ombilicale couverte de tegilla. La ligne périphérique est lobée.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe la plus complète du passage K/T que nous avons étudiée (coupe d'Ellès), nous avons reconnue *Pl. hantkenioides* avec *A. mayaroensis*, mais elle est autant rare que *A. mayaroensis* et elle est sporadique dans le *Maastrichtien terminal*. Elle s'éteint juste avant le marqueur *A. mayaroensis* au niveau de l'échantillon E166. Il en est de même pour la coupe d'Oued El Melah.

Robaszynski et al. (1984), signalent la présence de *P. hantkenioides* depuis la zone à *G. falsosturati* du *Maastrichtien* inférieur.

Keller et al. (1995) et Molina et al. (1996), la proposent pour indiquer la dernière biozone du *Maastrichtien* après *A. Mayaroensis* qui pour eux disparaît avant d'atteindre la limite K/T.

Keller et al. (1995), à propos de la coupe du Kef précisément, maintiennent que *A. mayaroensis* est inconnue dans les 45 derniers centimètres du *Maastrichtien* et que *Pl. kantkenioides* seule atteint la limite K/T, cela leur a servi pour choisir *P. hantkenioides* comme indicateur de zone du *Maastrichtien terminal*.

Famille : *Hantkeninidae* CUSHMAN 1927

Sous Famille : *Hastigerinine* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957

Genre : *Globanomalina* HAQUE 1956

Rappel des principaux caractères générique :

Le test est planispiralé, presque symétrique, biombiliqué et à loges aplaties. Les sutures sont incurvées à déprimées. Le test est finement perforé à surface lisse. L'ouverture est sous forme d'un arc équatorial avec une lèvre petite, alors que le genre *Pseudohastigerina*, qui lui est proche, a une ouverture, un profil dissymétrique et une dernière loge assez haute et parfois pincée. Ces deux derniers caractères n'ont jamais concerné les espèces de *Globanomalina* décrites jusqu'ici.

Espèce : *Globanomalina* sp.

PL . 3, Fig. 1-3

Description des principaux caractères:

Le test est planispiralé, à enroulement évolutive et profil symétrique. Il est biombiliqué. L'ombilic est ouvert. L'ouverture est en forme d'arc marginal et symétrique. L'accroissement des loges est lent, mais il peut être aussi rapide, la dernière loge est toujours basse et arrondie.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès, la courbe de fréquence relative à ce taxon montre un pic dans l'intervalle [20,25], après sa fréquence diminue considérablement jusqu'à s'annuler dans l'intervalle EP25-EP39.5, où l'ensemble de la microfaune est affectée par une forte dissolution. Elle réapparaît dans l'échantillon 40.75 prélevé dans les calcaires yprésiens. Ces formes prétendues être remaniées (KELLER et LU 1995, communication orale) semblent bien épanouies et fréquentes dans l'intervalle du passage Paléocène–Eocène .

- Cela ne concerne pas seulement la coupe d'Ellès mais toutes les autres coupes que nous avons étudiées du Paléocène. Ainsi, dans la coupe de Dar el Oussif, nous l'avons reconnue dans l'intervalle (DOS25-DOS37) que nous avons attribué à la zone à

M. velascoensis. Dans la coupe d'Aïn El Faouar, elle s'étend de AF12 à AF 53; nous attribuons cet intervalle au Thanétien supérieur- Yprésienbasal (intervalle des zones *M. velascoensis*-*M. edgari*). Dans la coupe du Jebel Nassir, nous l'avons reconnue dans l'intervalle AF 22-AF31, attribué à la zone à *M. velascoensis*. Dans la coupe d'Oued Sejja, dès l'échantillon OS 31 elle coexiste avec *Pl. pseudomernardii* et *M. velascoensis* et continue plus haut en l'absence des deux espèces et en présence des autres *Morozovella* et des *Acarinina* de l'Yprésien.

Famille : Truncorotaloidiae LOEBLICH et TAPPAN, 1961

Genre : Morozourella MCGOWRAN, 1968

Espèce type : Pulvinulina velascoensis CUSHMAN, 1925

Synonymie :

- 1968 *Truncorotaloides (Morozovella)* MCGOWRAN, p. 189-190.
- 1971 *Morozovella* BERGGREN, p. 60, 74, 76.
- 1979 *Globorotalia (Morozovella)* BLOW, p. 972.

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est plano-convexe, à enroulement trochospiralé. Les loges sont de forme conique et à accroissement rapide. L'ombilic est entouré par un bourrelet ombilical. La périphérie est anguleuse à carénée, le test est perforé, à surface lisse à pustulée. L'ouverture est intério-marginale, sous forme d'arc bas, ombilicale à extra-ombilicale et présentant une lèvre bien développée.

Espèce : *Morozovella acuta* (TOULMIN) , 1941

PL .3, Fig.6

Synonymie :

- 1941 *Globorotalia wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON var. *acuta* : Toulmin, p.608, pl. 82, figs. 6-8.
- 1957 *Globorotalia acuta* TOULMIN : Loeblich et Tappan, p. 185-186, pl. 47, figs. 5a-c, pl. 55, Figs. 4-5.

- 1966 *Globorotalia acuta* TOULMIN : El Naggar, p. 188-190, pl. 19, Figs. 5a-c, pl. 20, Figs. 1-ad.
- 1975 *Globorotalia acuta* TOULMIN : Luterbacher et al., p. 163-164. Fig. 30 (1-3, 6a-c).
- 1977 *Morozovella acuta* (TOULMIN) : Berggren, p. 234, 281, pl. VI.
- 1978 *Globorotalia acuta* TOULMIN : Saïd, p. 179-180, pl. 17, Fig. 4-5.
- 1981 *Globorotalia acuta* TOULMIN : Mechmech, pl. 13, Fig. 14-6
- 1985 *Morozovella acuta* (TOULMIN) : Toumarkine et Luterbacher, Fig. 14, 7-8, 5, 7, 10
- 1994 *Morozovella acuta* (TOULMIN) : Lu, pl. 2 I, Figs. 4-5.
- 1996 *Morozovella acuta* (TOULMIN) : Ben Ismaïl-Lattrache et Bobier, p. 564, pl. 1, Fig. 12-13.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, à face spirale aplatie et face ombilicale convexe avec un ombilic ouvert. Il possède une carène bien développée. En la comparant avec *M. velascoensis*, *M. acuta* est de taille plus petite à contour plus allongé, à ombilic plus étroit et à loges moins nombreuses au dernier tour qui sont à accroissement plus rapide, et dont la dernière loge occupe le tiers de ce tour.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, *M. acuta* est très fréquente. Dans la coupe d'Ellès (à série paléocène complète), elle apparaît au sommet de la zone à *I. pusilla* du Thanétien et elle atteint la zone à *M. subbotinae* de l'Yprésien. Dans la coupe du Jebel Nassir (Na19-Na53), elle s'étend du Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*) à l'Yprésien (zone à *M. subbotinae*), ainsi que dans les coupes d'Aïn El Faour (AF12-AF65), d'Oued El Achoucha (Oach 23-Oach6), et d'Oued Sejja (OS 16-OS 57), de Dar el Oussif (DOS21-72) et d'Oued El Kharroub (Kh1-Kh9).

Dans d'autres coupes, comme celles du Jebel El Garci (G22-G5), d'Oued Drija (OD15-OD29) et du Kef et Tir (Kt17-Kt26), cette espèce est limitée au Thanétien.

Cette espèce montre une répartition stratigraphique large.

Pour Saïd (1978), *M. acuta* est fréquente dans la zone à *G. angulata* du Thanétien et la

base de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien plus élevé, elle devient abondante dans la partie sommitale de cette dernière zone et très rare dans la zone à *G. rex* que nous considérons équivalente de la zone à *M. susbotinae* de l'Eocène inférieur. Selon Salaj (1980), *M. acuta* débute dès la base de la zone à *M. velascoensis* (Thanétien supérieur) et disparaît à la fin de cette zone. Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), *M. acuta* apparaît dès le milieu de la zone à *Igorina pusilla* (du Thanétien) et disparaît vers le milieu de la zone à *M. edgari* (Eocène basal). Pour Ben Ismaïl-Lattrache et Bobier (1996), dans la coupe du Jebel. Bargou, elle existe à la base de la zone à *Pl. Pseudomenardii* (qui, pour nous, correspond à la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis*).

Espèce : *Morozovella aequa* (CUSHMAN et RENZ), 1942

PL . 3, Fig. 4-5

Synonymie :

- 1942 *Globorotalia crassata* var. *aequa* CUSHMAN et RENZ, p. 12, pl. 3, Fig. 3a-c.
- 1957 *Globorotalia aequa* CUSHMAN et RENZ : Loeblich et Tappan, p. 186, pl. 50, figs. 6 a-c, pl. 64, Fig. 4a-c.
- 1968 *Truncorotaloides (Morozovella) aequa* (CUSHMAN et RENZ) : McGowran, pl. 1, Fig. 3-7.
- 1977 *Morozovella aequa* (CUSHMAN et PONTON) : Berggren, p. 228-230, pl. IV.
- 1978 *Globorotalia aequa* (CUSHMAN et RENZ) : Saïd, p. 181-182, pl. 17, Fig. 6-11.
- 1980 *Globorotalia aequa* CUSHMAN et RENZ : Salaj, p. 154,157, pl. 21, Fig. 10.
- 1981 *Globorotalia aequa* (CUSHMAN et RENZ) : Mechmech, p. 109-110, pl. 13, figs. 11-12.
- 1985 *Morozovella aequa* (CUSHMAN et RENZ) : Toumarkine et Luterbacher p. 112, Fig. 15 (1-3,5,7,10)
- 1994 *Morozovella aequa* (CUSHMAN et RENZ) : Lu, pl. IV, Fig. 17,18.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, à face spirale aplatie à légèrement convexe et face ombilicale fortement convexe. Le dernier tour comprend 3 ½ à 4 ½ loges, coniques, légèrement

imbriquées, à accroissement rapide et anguleuses à la périphérie. Le profil montre carène développée surtout au niveau des premières loges du dernier tour. Les sutures sur la face spirale sont déprimées.

M. aequa diffère de *M. angulata* par son pourtour qui est moins lobé, par le nombre de ses loges plus réduit et par sa dernière loge très développée.

Répartition stratigraphique et géographique :

M. aequa existe dans la plupart des coupes que nous avons étudiées. C'est une forme souvent très fréquente. Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue dans l'intervalle Thanétien- Yprésien (couvrant les zones à *Morozovella angulata*-*Morozovella subbotinae*), dans les coupes d'Oued Sejja, d'Oued Drija, d'Oued Achoucha, et d'Oued El Kharoub, elle a la même extension que *M. acuta*. Dans la coupe du Jebel. Nassir, elle démarre plus tard (Na25-Na53) et dans celle d'Aïn El Faouar elle disparaît plus tôt (AF12-AF54).

Saïd (1978), note que cette espèce est rare à très rare dans la coupe d'Ellès, précisément dans l'intervalle qui s'étend de la zone à *G. angulata* à la zone à *Pl. pseudomenardii* (que nous considérons équivalente à la partie inférieure de la zone à *M. velasceonsis*). Salaj (1980) a reconnu cette espèce dans la majorité des coupes levées en Tunisie septentrionale et orientale, dans l'intervalle Thanétien supérieur (zone à *Pl. pseudomenardii*) – Yprésien inférieur (zone à *G. simulatilis*). Mechmech (1981) au niveau de la coupe du secteur de Bou Arada, a signalé cette espèce au niveau du passage Paléocène-Eocène. Ceci, n'est pas très différent de l'opinion de Toumarkine et Luterbacher (1985), qui signalent que *M. aequa* existe depuis le milieu de la zone à *Pl. Pseudomenardii* des auteurs jusqu'au milieu de la zone à *M. subbotinae*. Lu (1994), dans les échantillons provenant du Nord-Ouest du Pacifique, signale l'apparition de cette espèce à partir de la zone P3b du Paléocène jusqu'à la base de la zone P7 de l'Eocène inférieur.

Espèce : *Morozovella angulata* (WHITE), 1928

PL .3, Fig. 7-9

Synonymie :

- 1928 *Globigerina angulata* WHITE, p. 191-192, pl. 27, fig. 13a-c.
- 1957 b *Globorotalia angulata* (WHITE) : Bolli, pl. 17, fig. 7-9.

- 1971 *Globorotalia angulata* (WHITE) : Postuma, p. 170, pl. 171
- 1976 *Globorotalia apenthesma* LOEBLICH et TAPPAN : Salaj, Pozaryska et Szczechura, p. 166, pl. XXV, figs. 7-9.
- 1977 *Morozovella angulata* WHITE : Berggeren, p. 230, 231, pl. V.
- 1978. *Globorotalia angulata* (WHITE) : Saïd, p. 182-184, pl. 18, fig. 1-3 et fig. 4-6.
- 1985. *Morozovella angulata* (WHITE) : Toumarkine et Luterbacher, Fig. 14 (5-6, 7,10).
- 1994. *Morozovella angulata* (WHITE) : Lu, pl. 2.I, Fig. 1.3.
- 1996 *Morozovella angulata* (WHITE) : Ben Ismail-Latrache et Bobier, p. 576, pl. 1, Fig. 3-4.

Description des principaux caractères:

Le test est trochospiralé. Le dernier tour est composé de 5 ou 6 loges triangulaires à coniques qui s'accroissent rapidement avec une dernière loge occupant presque le tiers du tour. La périphérie est lobée et possède une carène. Le test est plano-convexe avec une face spirale généralement plate. L'ouverture est extra-ombilicale à ombilicale. La surface du test est rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, nous avons reconnu cette espèce dans la coupe d'Ellès au niveau de l'échantillon E.121 et elle est abondante dans la zone portant son nom et indique le Thanétien inférieur, elle disparaît au niveau de l'échantillon E.410 que nous attribuons à l'Yprésien.

Dans la coupe d'Oued El Kharroub, nous avons reconnu une forme très proche de *M. angulata* à partir de l'échantillon Kh 10, en association avec *M. velascoensis* et *Pl. pseudomenardii*. Il en est de même dans la coupe d'Oued Sejja (à partir de l'échantillon OS 16). Dans la coupe d'el Garci, cette espèce existe dans l'échantillon G. 18, que nous attribuons à zone à *M. velascoensis*.

Saïd (1978) a signalé que l'espèce est abondante dans la zone portant son nom du Thanétien basal et devient très rare dans la zone à *Pl. pseudomenardii* (que nous considérons équivalente

à la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur). Selon Salaj (1980), l'espèce *M. angulata* s'éteint au milieu de la zone à *Pl. pusilla*. Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), *M. angulata* continue à exister jusqu'au milieu de la zone à *Pl. pseudomenardii*.

Espèce : *Morozovella apenthesma* (LEOBLICH ET TAPPAN), 1957

PL .3, Fig. 10-11

Synonymie :

- 1957 *Globorotalia apenthesma* LEOBLICH et TAPPAN, p. 187, pl. 48, Fig. 1a-c, pl.58, fig. 4 a-c.
- 1976 *Globorotalia apenthesma* LEOBLICH et TAPPAN : Salaj et al., p. 166, pl. XXV, Figs. 7-9.
- 1980 *Globorotalia apenthesma* LEOBLICH et TAPPAN : Salaj, p. 121, Fig. 37, 49, 59.
- 1983 *Morozovella apenthesma* (LEOBLICH et TAPPAN) : Boersma et Premoli Silva, p. 359-360. Text- Fig. 2.
- 1994 *Morozovella apenthesma* (LEOBLICH ET TAPPAN) : Lu, pl. IIV, Fig. 16.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, plano-convexe, à concavo-convexe avec un ombilic, large, profond et ouvert. La périphérie est subaigue et lobée. Les loges sont hémisphériques, aplaties ou légèrement convexes sur la face spirale. Sur la face, ombilicale, elles sont aplaties à subtriangulaires. Le dernier tour est formé par 4 à 6 et même 6 1/2 loges, les sutures sont fortement arquées et faiblement déprimées sur la face spirale, radiales et fortement déprimées sur la face ombilicale. La surface du test est grossièrement perforée et rugueuse. L'ouverture est interio marginale extra-ombilicale à ombilicale, arquée, large et bordée par une petite lèvre.

M. apenthesma diffère de *M. edgari* par sa taille plus grande, sa dernière loge qui est plus lisse, sa face ombilicale qui est fortement plus convexe, et le nombre de loges au dernier tour qui est plus élevé.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès, nous avons reconnu *M. apenthesma*, dès le niveau E 120, attribué au sommet de la zone à *M. uncinata* du Paléocène et persiste jusqu'à la zone à *M. subbotinae* de l'Yprésien inférieur. Dans la coupe de Jebel Nassir, cette espèce s'étend dans l'intervalle (Na 28-Na 42), que nous attribuons à la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur. Dans la coupe d'Oued El Kharroub, nous l'avons reconnue à partir de la zone à *M. velascoensis* (KH 17). Dans la coupe d'Oued Drija, elle apparaît également dans la zone à *M. velascoensis*. Dans la coupe du Kef Et Tir, nous l'avons récoltée à la base de la zone à *M. velascoensis* (dans l'échantillon KT 17). Dans la coupe de Dar el Ousif, nous l'avons reconnue dans la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur. Dans la coupe d'Oued El Achoucha nous l'avons reconnue dans l'échantillon OA ch22, en association avec *Pl. pseudomenardii* et *M. velascoensis*.

Selon Salaj (1980), *M. apenthesma* apparaît dès la base de la zone à *M. angulata* et disparaît vers le milieu de la zone à *I. pusilla*, dans les coupes faites en Tunisie septentrionale et orientale. Alors que dans les coupes faites entre Jebel Et Toujine et Kef el Houach (Tunisie centrale), cette espèce apparaît à la base de la zone à *M. velascoensis* et s'étend jusqu'au sommet de la zone à *G. simulatilis* que nous considérons équivalente à l'ensemble des zones à *M. edgari* et *M. subbotinea* de l'Yprésien.

Boersma et al. (1983), dans leur matériel provenant de l'Océan Atlantique, reconnaissent *M. apenthesma* dès le sommet de la zone à *I. pusilla*.

Selon Lu (1994), cette espèce apparaît dans la partie inférieure de la zone AP3b du Paléocène et disparaît au milieu de la zone AP6c de l'Yprésien.

Espèce : *Morozovella aff. aragonensis* (NUTTALL) 1930

Synonymie :

- aff. 1930 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL in Ellis et Messina.
- aff. 1957 b *Globorotalia aragonensis* NUTTALL : Bolli, p. 75, pl. 18, Figs. 7-9.
- aff. 1975 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL : Luterbacher et al., p. 168-169, Fig. 35

(1-5).

- aff. 1966 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL : Salaj et al., pl. XXIII, fig. 1-5.
- non 1968 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL : Ejel, p. 200, pl. XII, fig. 16-18.
- non 1977 *Morozovella aragonensis* (NUTTALL) : Berggren, p. 244, pl. IX.
- non 1977 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL : Hamam ET Haynes, p. 57, pl. 4, Figs. 2-3.
- non 1978 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL : Saïd, p. 183-184, pl. 18, Figs. 7-9.
- aff. 1985 *Morozovella aragonensis* (NUTTALL) : Toumarkine et Luterbacher, p. 112, Fig. 16 (4-6, 5, 7, 10).
- aff. 1994 *Morozovella aragonensis* (NUTTALL) : Lu, p. 106.
- aff. 1996 *Morozovella aragonensis* (NUTTALL) : Ben Ismail-Latrache et Bobier, p. 566, 568, 571, 576, pl. 1, Fig. 8-9.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, à face spirale convexe et face ombilicale nettement plus convexe, présentant 5 à 7 loges au dernier tour. La périphérie est presque circulaire à carène très développée. Les sutures spirales sont arquées, rugueuses et peu saillantes et marquent une repture brusque avec la carène. L'ombilic est étroit et profond. La surface des loges est rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce a été reconnue très rare dans les niveaux yprésiens (zone à *M. subbotinae*) des coupes Ellès et Ain el Fouar.

Discussion

L'espèce décrite est très proche de *M. aragonensis* connue dans l'intervalle stratigraphique P7-P11 (Toumarkine et Luterbacher 1985, Lu 1994),

Saïd (1978) et Salaj, Pozaryska & Szczechura (1976), ont reconnu dans le Thanétien une forme qu'ils ont respectivement appelée : *Gl. aragonensis* et *Gl. cf. aragonensis*. Les illustrations de ces auteurs montrent qu'il s'agit plutôt d'une *M. occlusa*.

Espèce : *Morozovella edgari* (PREMOLI- SILVA et BOLLI) 1973

PL .4, Fig. 1-3

Synonymie :

- 1973 *Globalotalia edgari* PREMOLI SILVA et BOLLI, p. 526, pl. 7, Figs. 10-12, pl. 8, Figs. 1-12
- 1985 *Morozovella edgari* (PREMOLI SILVA et BOLLI) : Toumarkine et Luterbacher, p. 114, Figs. 15 (6,5,7,10).
- 1994 *Morozovella edgari* (PREMOLI SILVA et BOLLI) : Lu, p. 106, Fig.14-15, pl. 2-1.

Description des principaux caractères :

Le test est de petite taille à enroulement trochospiralé. La face spirale est aplatie à légèrement convexe. La face ombilicale est fortement convexe. Le dernier tour est formé par 4 et 1/2 à 6 loges qui augmentent graduellement de taille. Sur la face spirale, les loges sont pétales à allongées et séparées par des sutures arquées. Sur la face ombilicale les loges sont triangulaires, séparées par des sutures radiales et déprimées. La ligne périphérique est faiblement lobée et présente une carène bien développée et saillante. L'ombilic est étroit et profond. L'ouverture est en forme d'arc situé dans une légère dépression; elle est ombilicale à extra-ombilical et pourvue d'une lèvre imperforée.

Le test est ornée avec de nombreuses pustules couvrant surtout la portion médiane de la loge du côté spiral et la périphérie des deux dernières loges. Les pustules couvrant les premières loges du dernier tour du côté ombilical s'estompent jusqu'à s'effacer complètement au niveau de la dernière loge qui devient à surface presque lisse. Tous ces caractères sont conformes aux diagnoses de l'espèce *M.edgari*, d'après son holotype décrit et figuré par Premoli Silva et Bolli (1973).

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès, nous avons reconnue *M. edgari* au sommet de la zone à *M. velascoensis* (à partir du niveau E16.2 que nous attribuons au Paléocène supérieur). Sa

disparition se fait dans l'échantillon Ep. 32 qui détermine la fin de la zone portant son nom, de la base de l'Yprésien.

Au Jebel El Garci, elle apparaît dès le niveau G6 récolté à la base de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.

Dans la coupe d'Aïn El Faouar, *M. edgari*, apparaît à partir du niveau AF46 au sommet du Thanétien.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), *M. edgari* apparaît au milieu de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur. Sa disparition marque la fin de la zone qui porte son nom de l'Yprésien inférieur.

Selon Lu (1994), *M. edgari* apparaît dès la zone AP6a (équivalente de la partie supérieure de la zone à *M. velascoensis*) et disparaît au milieu de la zone AP7 (équivalente de la zone à *M. formosa formosa* de l'Yprésien).

Discussion :

Jusqu'ici, cette espèce n'a pas été signalée en Tunisie. Ben Ismaïl (19.), signale une forme de petite taille très proche de cette espèce qu'elle désigne *M. cf.edgari*.

Etant de petite taille elle peut donc passer inaperçue et d'autre part, comme elle peut être prise pour une forme juvénile de certaines autres espèce du même genre comme *M. apenthesma* (voir description de *M.apenthesma* p.).

Espèce *Morozovella aff. gracilis* (BOLLI), 1957

Synonymie :

- Aff. 1957b *Globorotalia formosa gracilis* BOLLI, p. 75-76, pl. 18, Figs. 4-6.
- Aff. 1971 *Globorotalia gracilis* BOLLI : Postuma, p. 192, pl. 193
- Aff. 1975 *Golborotalia formosa gracilis* BOLLI : Luterbacher et al., p. 184-186, Fig.45 (1-5).

- Aff. 1977 *Morozovella gracilis* (BOLLI) : Berggren, p. 241-242, pl. VIII,
- Aff. 1978 *Globorotalia gracilis* BOLLI : Saïd, p. 185, pl. 19, Figs. 1-3.
- Aff. 1985 *Morozovella formosa gracilis* (BOLLI) : Toumarkine et Luterbacher, Fig. 12 (12c)
- Aff. 1994 *Morozovella gracilis* (BOLLI) : Lu, pl. 2.II, Fig. 9.

Description des principaux caractères :

Le test présente une trochospire très basse. La face spirale est presque aplatie ou faiblement convexe, la face ombilicale est distinctement convexe. La périphérie est lobée et présente une carène peu saillante et épineuse. Les loges sont triangulaires et non aplaties. Le dernier tour est composé de 5 à 6 loges qui s'accroissent rapidement. Les sutures spirales sont arquées à obliques et faiblement déprimées. Les sutures ombilicales sont radiales et fortement déprimées. L'ombilic est assez étroit, profondément ouvert. L'ouverture est en forme d'arc, intério-marginale, extra-ombilicale à ombilicale. La surface du test est rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est très rare dans notre matériel d'étude, nous l'avons reconnue dans la coupe d'Ellès à partir du niveau E21.9 (zone à *M.edgari* de l'Yprésien basal. Dans la coupe d'Oued Drija, nous l'avons reconnue à partir du niveau D18 d'âge paléocène supérieur (zone à *M. velascoensis*).

Dans la coupe d'Aïn El Faouar, nous l'avons reconnue à partir du niveau AF59, correspondant à la zone à *M. edgari* de l'Yprésien basal.

Saïd (1978) a signalé que l'espèce *M. gracilis* est rare dans la zone à *G. rex* (zones à *M. edgari*-*M. subbotinae*) de la coupe d'Ellès.

Salaj (1980) l'a reconnue également dans l'Eocène inférieur dans la coupe de Jebel Mahzane et dans d'autres coupes levées en Tunisie septentrionale et orientale. L'auteur indique en outre que l'espèce peut atteindre la base du Lutétien.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), elle s'étend du sommet de la zone à *M. velascoensis*, jusqu'au sommet de la zone à *M. formosa formosa*.

Lu (1994), la reconnaît dans l'intervalle Paléocène supérieur (zone AP6)-Eocène inférieur (zone AP7), dans le matériel provenant du DSDP site 577. Dans les échantillons du site ODP 738, il la reconnaît dans la zone AP5a.

Espèce : *Morozovella marginodentata* (SUBBOTINA), 1953

Synonymie :

- 1953. *Globorotalia marginodentata* SUBBOTINA, p. 268-269, pl.17, Figs. 14-16, pl. 18, Figs. 1-3, (dans la traduction 1971).
- 1976 *Globorotalia marginodentata* SUBBOTINA : Salaj, Pozaryska, Szczechura, p. 167, pl. XX.III, Figs. 7-8.
- 1977. *Morozovella marginodentata* (SUBBOTINA) : Berggren, p. 241, pl. VIII.
- 1978 *Globorotalia marginodentata* SUBBOTINA : Saïd, p. 185-186, pl. 19, Figs. 4-6.
- 1985 *Morozovella marginodentata* (SUBBOTINA) : Toumarkine et Luterbacher, p. 115, Fig. 15 (7-8).
- 1994 *Morozovella marginodentata* (SUBBOTINA) : Lu, pl. 5, Fig. 5.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, concavo-convexe à lenticulaire. La périphérie est aigüe et lobée et à carène bien développée. Le dernier tour est formé par quatre à cinq loges à accroissement rapide. L'ombilic est très étroit et parfois fermé. Sur la face spirale, les sutures sont incurvées et sur la face ombilicale, elles sont radiales et déprimées.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, *M. marginodentata* est assez fréquente.

Dans la coupe d'Oued el Achoucha, nous l'avons récoltée uniquement dans l'échantillon OAch17 attribué à la zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe du Jebel Nassir, nous l'avons reconnue dans un intervalle (Na19-Na31) qui est inclu dans la zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe du Kef et Tir, nous l'avons récoltée dès le niveau KT 16, correspondant à la zone à *M. velascoensis* et continue plus haut dans la série.

Dans les coupes d'Oued El Kharroub, du Jebel El Garci et coupe d'Oued Drija, nous l'avons reconnue également dans la zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe d'Ellès, elle s'étend du Thanétien (zone à *M. velascoensis*) (EP5.70) à l'Yprésien (zone à *M. edgari*).

D'après Saïd (1978) cette espèce s'étend de la zone à *G. angulata* à la zone à *G. rex*, que l'auteur attribue au Thanétien-Yprésien.

Pour Salaj (1980) *M. marginodentata* apparaît dès la base de la zone à *Pl. pseudomardii* et disparaît à la fin de la zone à *M. simulatilis* (que l'auteur considère du Thanétien-Yprésien basal).

Selon Toumarkine et Luterbacher *M. marginodentata* apparaît au milieu de la zone à *M. velascoensis* et disparaît au milieu de la zone à *M. formosa formosa*.

Selon Lu (1994), dans le matériel de forage DSDP site 577, elle apparaît au sommet de la zone AP6a et disparaît au milieu de la zone AP7 de l'Eocène inférieur.

Espèce: *Morozovella occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN), 1957.

PL .4, Fig.4-5

Synonymie :

- 1957 *Globorotalia occlusa* LOEBLICH et TAPPAN, p. 55, Figs. 3a-c ; pl. 64, Figs. 3a-c.
- 1975 *Globorotalia occlusa* LOEBLICH et TAPPAN : Stain Forth et al., pp. 208-210, Fig.70.
- 1977 *Morozovella occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN) : Berggren, p. 234-239, Chart VII.
- 1978 *Globorotalia aragonensis* NUTTAL : Saïd, p. 183-184, pl. 18, fig. 7-9.
- 1981 *Globorotalia occlusa* LOEBLICH et TAPPAN : Mechmech, p. 116, pl. 15, Fig. 5-7.
- 1984 *Morozovella occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN) : Mancini, p. 277.
- 1994 *Morozovella occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN) : Lu, pl. 2. I, Fig. 6
- 1996 *Morozovella occlusa* (LEOBLICH et T TAPPAN) : Ben Ismaïl-Lattrache et Bobier, p. 564, pl. 1, Fig. 14-16.

Description des principaux caractères :

Le test est de taille moyenne, à enroulement trochospiralé, biconvexe. L'ombilic est très petit et profond. La ligne périphérique est continue ou faiblement lobée à carène développée. Les loges sont à accroissement lent. Le dernier tour est formé par 4 à 5 loges et rarement 6 loges. Les sutures sont incurvées obliques, épaissies et faiblement saillantes sur la face spirale; elles sont radiales et modérément déprimées sur la face ombilicale. Le test est finement perforé, la surface est lisse sauf au niveau des sutures de la face spirale et de la carène ou autour de l'ombilic, là où elle est granuleuse. L'ouverture est sous forme d'arc intéro-marginal, extra-ombilical, présentant une lèvre par-dessus.

Discussion :

Morozovella occlusa est très proche de *M. marginodentata* par son ombilic très étroit. Elle s'en distingue par l'absence du bourrelet ombilical très développée chez *M. marginodentata* et par le nombre de ses loges plus important. Elle est différente de *M. velascoensis*, par son profil biconvexe, presque symétrique et son ombilic moins ouvert.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Oued Kharroub, cette espèce a été rencontrée dans l'intervalle Kh10-Kh19 que nous attribuons à la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur. Il en est de même pour les coupes d'Oued Drija (D15-D29), d'Aïn El Faouar (AF12–AF53), de Dar el Oussif (DOS25- DOS74), du Jebel. el Garci (G23 – G4) et du Kef et Tir (KT16-KT26).

Par contre dans les coupes, d'Ellès (E127=EP0-EP40.75, d'Oued Sejja (OS16-OS58) et du Jebel. Nassir (Na19-Na52), nous l'avons reconnu dans l'intervalle Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*) – Yprésien (zone à *M. subbotinae*).

- Dans la coupe de Jebel El Garci , elle apparaît dans l'intervalle des échantillons G23-G4 d'âge Thanétien supérieure (zone à *M. velascoensis*).

Dans la coupe d'Oued. el Achoucha, nous l'avons reconnue uniquement dans le niveau Oach 29 attribué au Thanétien supérieur.

M. occlusa a été signalée par Mechmech (1981) dans la la zone à *Pl. pseudomenardii* jusqu'à la base de la zone à *G. aragonensis* de Yprésien.

Pour Lu (1994), cette espèce s'étend du sommet de la sous-zone AP3a équivalente à celle à *M. angulata* du Thanétien inférieur jusqu'au sommet de la sous-zone AP6a, déterminée par la dernière apparition de *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.

Ben Ismail-Latrache et Bobier (1996), reconnaissent cette espèce, au niveau de la coupe du Jebel Bargou, dans la zone à *Pl. pseudomenardii* du Paléocène supérieur (équivalente à la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis*).

Espèce : *Morozovella quetra* (Bolli), 1957

Synonymie :

- 1957a *Globorotalia quetra* BOLLI, pp. 79-80, pl. 19, Figs. 1-6
- 1980 *Globorotalia quetra* BOLLI, Salaj, p. 126, pl. 51, fig. 41, fig. 48.
- 1985 *Morozovella quetra* (BOLLI) : Toumarkine et Luterbacher, p. 111-114, fig. 15.4-5.
- 1994 *Morozovella quetra* (BOLLI) : Lu, pl. 2.II, Figs. 3-4.

Description des principaux caractères :

Le dernier tour comprend 4 à 5 loges coniques, anguleuses à subanguleuses au niveau de la périphérie. Elles sont plus longues que larges et forment, en profil, un angle presque droit.

La périphérie est fortement lobée, arrondie au niveau des loges les plus jeunes tranchante à subtranchante au niveau des loges initiales. La surface du test est rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous n'avons pas reconnu cette espèce dans la coupe d'Ellès, mais elle est fréquente dans les autres coupes. Ainsi dans la coupe d'Oued el kharroub, nous l'avons reconnue dans le niveau Kh17 récolté à la base de la zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe d'Aïn el Faouar, nous l'avons récoltée à partir de l'échantillon AF12, (zone à *M. velascoensis*). Elle disparaît à la base de la zone à *M. subbotinae*, de même que dans la coupe du Jebel El (G9- G4). Dans la coupe de Dar El Oussif, elle est cantonnée à la

zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe du Jebel Nassir, nous l'avons récoltée seulement dans la zone à *M. subbotinae*.

Dans la coupe de Kef et Tir, *M. quetra* existe dès l'échantillon KT17, récolté dans la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis*.

D'après Salaj (1980) *M. quetra* apparaît dès la base de l'Yprésien (zone à *A. simulatilis* d'après l'auteur) et disparaît à l'Yprésien plus élevé (fin de la zone à *G. aragonensis*). D'après Tourmakine et Luterbacher (1985), cette espèce s'étend du milieu de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur, jusqu'au milieu de la zone à *A. pentacamerata* correspondant à la dernière zone de l'Yprésien.

Espèce : *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA), 1939

PL . 4, Fig. 6-8

Synonymie :

- 1939 *Globorotalia subbotinae* MOROZOVA, p. 80-81, pl. 2, , Fig. 16
- 1943 *Globorotalia rex* MOROZOVA : Martin ; p. 117, pl. 8, Figs. 2a-c.
1957b *Globorotalia rex* MARTIN : Loeblich et Tappan, p. 195, pl. 60, Fig. 1a-c.
- 1975 *Globorotalia subbotinae* MOROZOVA : Stainforth et al., p.230, Fig. 89.
1977 *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA) : Berggren, pp. 239-242, chart. 111.
- Non 1978 *Globorotalia cf.rex* MARTIN : Saïd, p. 186-187, pl. 19, Fig. 7, 9.
1981 *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA) : Mancini et Oliver, p. 218, pl. 5, fig. 4-6
- 1984 *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA) : Mancini, p. 278.
- 1985 *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA) : Toumarkine et Luterbacher fig. 15 (9-11,5,7,10)
- 1994 *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA) : Lu, pl. IV, Fig. 19.
- 1996 *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA) : Ben Ismail-Lattrache et Bobier, p. 567-571, pl. 1, Fig . 10-11.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, biconvexe dissymétrique à face spirale faiblement convexe et face ombilicale fortement convexe. Le dernier tour est composé généralement de 4 à 5 (rarement 6) loges qui s'accroissent assez rapidement. La dernière loge occupe à elle seule le quart ou le tiers du tour. A la périphérie la carène est très développée, saillante et épineuse. Ombilic est étroit et profond. *M. subbotinae* diffère de *M. aequa* par son enroulement plus serré et par sa carène épineuse et non lisse. Elle diffère de *M. acuta* et de *M. velascoensis* par son ombilic plus fermé, par sa face ombilicale moins élevée, bordée par des sortes d'épaulettes faiblement développées.

Discussion :

L'espèce *M. subbotinae* est synonyme de *Globorotalia rex* de Martin (1943) et Loeblich et Tappan (1957).

Cependant la figuration de Saïd (1978) présente un profil plano-convexe différent de l'espèce type et une dernière loge très développée. Nous pensons que l'individu illustré correspond plutôt à une *M. acuta*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu *M. subbotinae* (fossile marqueur de la zone à *M. subbotinae*) dans plusieurs coupes.

Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue à partir du niveau EP17.3 récolté au sommet de la zone à *M. velascoensis* du Paléocène supérieur; elle continue à exister au-delà du niveau EP40.75 provenant des calcaires de l'Yprésien (zone à *M. subbotinae*). Dans cette coupe la zone portant son nom débute à partir du niveau EP 29.45, dans lequel *M. edgari* disparaît.

Dans la coupe d'Aïn El Faouar, elle apparaît dès le niveau AF55, récolté dans la zone à *M. edgari*.

Dans la coupe du Jebel.Garci, nous l'avons reconnue dans le niveau G4, récolté au sommet de la zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe du Jebel Nassir, nous l'avons récoltée à partir du niveau Na47 qui contient les derniers spécimens de *M. velascoensis*.

Dans la coupe d'Oued El Achoucha, nous l'avons récoltée seulement dans le niveau Oach9 d'âge Yprésien.

Selon Salaj (19880), dans les coupes levées entre Jebel Touijine et Kef el Haouach, *M. subbotinae* apparaît dès la base de la zone à *G. formosa* et continue à exister jusqu'à la base de la zone à *G. palmerae*- *T(A) aspensis*, de l'Eocène.

Ben Ismaïl-Latrache et Bobier (1996), l'ont reconnue dans l'Eocène inférieur de la coupe des Jebels Serj et Nara.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), dans le domaine téthysien, *M. subbotinae* apparaît au milieu de la zone à *M. velascoensis* et subsiste jusqu'au sommet de la zone à *M. aragonensis*.

Espèce : *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN), 1925

PL . 4, Fig. 9-10

Synonymie :

- 1925 *Pulvinulina velascoensis* CUSHMAN, p.19, part.1, pl. 3, figs. 5a-c.
- 1953 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) : Subbotina, p. 275-280, pl. XIX, figs. 1a-4c.
- 1957 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) : Loeblich et Tappan, p. 196, pl. 64, Figs. 1-2.
- 1968 *Truncorotaloides* (MOROZOVELLA) *velascoensis* (CUSHMAN)- McGowran, p.190, pl.2, Fig.1.
- 1976 *Globortalia velascoensis* (CUSHMAN): Salaj, Pozaryska, Szczechura, p. 168-169, pl. XXIII, figs. 3-4.
- 1977 *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN) : Berggren, p. 232 - 234.pl. VI,
- 1978 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) : Saïd, p.187 – 188, pl. 19, figs. 10-12.
- 1980. *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) : Salaj, p. 143. pl. 22, Fig.36, 39, 40, 41, 43, 44, 49, 59.
- 1981 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN): Mechemech, p. 119, pl. 16, fig. 13.

- 1985. *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN): Toumarkine et Luterbacher, p. 110, Figs. (11-12).
- 1994. *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN) : Lu, pl. 2.I, Fig. 7-9.
- 1996 *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN): Ben Ismail-Lattrache et Bobier, pl.1, Figs. 6-7.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, planoconvexe. Le dernier tour contient 6 à 7 loges coniques. La face spirale est aplatie, avec des sutures arquées et parfois saillantes. La face ombilicale est très convexe avec des sutures déprimées. L'ombilic est large et profond, entouré par un bourrelet saillant, plus ou moins discontinu. Le profil montre une carène bien développée et rugueuse. La surface du test est également rugueuse.

Discussion :

Nous considérons que *M. velascoensis* est un fossile index et définit par son extension totale la zone portant son nom. Cette zone englobe la zone à *Pl. pseudomenardii* des auteurs.

De nombreux auteurs pensent que *M. velascoensis* apparaît en même temps à peu près que *Pl. pseudomenardii* (Stainforth et al. 1975; Toumarkine et Luterbacher, 1985 ; etc... et elle disparaît à la limite Paléocène-Eocène. Dans ce cas, elle indique la dernière zone du Paléocène (zone à *M. velascoensis*). Quant à Berggren (1977), il signale que *M. velascoensis* apparaît plus tôt, c'est-à-dire dans la zone à *I. pusilla* du Thanétien inférieur et elle s'étend jusqu'à la base de l'Yprésien (zone à *M. subbotinae*).

Répartition stratigraphique et géographique :

M. velascoensis est très fréquente dans la zone portant son nom. Nous l'avons reconnue dans presque toutes les coupes, celle d'Ellès, du Jebel Nasir, d'Aïn el Faouar, d'Oued El Kharroub, d'Oued Drija, d'Oued El Achoucha, d'Oued Sejja, de Dar el Oussif, du Kef Et Tir et du Jebel El Garci.

Selon Saïd (1978), dans la coupe d'Ellès, *M. velascoensis* est fréquente dans la zone à

Pl. pseudomenardii, (qui pour nous correspond à la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis*). L'auteur signale que la zone à *M. velascoensis* (proprement dite) est absente et pense que les dépôts qui lui correspondent sont lacuneux. Suite à notre révision de la même coupe nous montrons que la zone à *M. velascoensis* est bien présente.

Salaj (1980), signale que dans les coupes d'Oued Zarga, du Jebel. Blida, du Jebel El Garci et de Bled et Tella, *M. velascoensis* apparaît bien après *Pl. pseudomenardii*.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985) l'apparition de *M. velascoensis* est synchronique à celle de *Pl. pseudomenardii*.

Famille : *Globorotalidae* CUSHMAN 1927

Sous famille : *Globorotalinae* CUSHMAN 1927.

GENRE : : *Tuborotalia* CUSHMAN ET BERMUDEZ, 1949

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est trochospiralé et non caréné. Les loges sont ovoïdes à arrondies. Les sutures sont déprimées. L'ouverture est intério-marginale, extra-ombilicale à ombilicale et bordée par une lèvre.

Espèce : *Tuborotalia inconstans* (SUBBOTINA), 1953

PL .5, Fig.1-2

Synonymie :

- 1953 *Globigerina inconstans* SUBBOTINA, p. 58, pl. 3, Figs. 1-2,
- 1975 *Globorotalia inconstans* (SUBBOTINA) : Sainforth et al., p. 193, Fig. 55.
- 1977 *Subbotina inconstans* (SUBBOTINA) : Berggren, pp. 217-218, pl. 1.
- 1984 *Subbotina inconstans* (SUBBOTINA) : Mancini, p. 284.
- 1985 *Morozovella inconstans* (SUBBOTINA) : Toumarkine et Luterbacher, p. 110, Fig. 13 (1-2).
- 1991 *Morozovella inconstans* (SUBBOTINA) : Keller et al., p. 14, Fig. 3.

- 1996 *Parasubbotina inconstans* (SUBBOTINA) : Molina et al., p. 239, Fig. 5.

Description des principaux caractères :

Le test trochospiralé est à spire basse, composé au dernier tour de 5 ou 6 loges globuleuses à ovoïdes à accroissement lent. La surface du test est modérément réticulée à lisse. L'ombilic est large et peu profond. Les sutures sont déprimées.

Discussion :

Turborotalia inconstans diffère de *Turborotalia trinidadensis* par sa surface plus lisse et par son dernier tour à nombre plus réduit de loges. Comme l'ont adopté Toumarkine et Luterbacher (1985) nous considérons les deux espèces séparées.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue dans l'intervalle Ee 70- Ee 121, couvrant la zone à *S. pseudobulloides* et la zone à *M. uncinata*.

Dans la coupe d'Oued El Melah, cette espèce démarre au sommet de la zone à *P. eugubina* (E180).

Dans la coupe du Jebel El Garci, nous avons retrouvé cette espèce dans l'échantillon G31 récolté à 1,5 m au-dessus des niveaux maastrichtiens renfermant *A. mayaroensis*, et elle continue jusqu'à l'échantillon G23 dans lequel elle est associée à *M. uncinata*.

Selon Salaj (1980), cette espèce apparaît dans le Danien (selon l'auteur, dès la base de la zone à *Globocomusa kozlowskii* et s'étend jusqu'au sommet de la zone à *M. angulata* du Thanétien inférieur.

Toumarkine et Luterbacher (1985) reconnaissent cette espèce dans la partie supérieure de la zone à *S. pseudobulloides* et disparaît au sommet de la zone à *M. uncinata*.

Selon Keller (1995) *S. inconstans* apparaît au milieu de la zone P1c du Danien.

Espèce : *Turborotalia trinidadensis* (BOLLI), 1957.

PL .4, Fig. 11-12

Synonymie :

- ◆ 1957 b. *Globorotalia trinidadensis* BOLLI, p.73, pl. 16, Fig. 19-23,
- ◆ 1966 *Globorotalia trinidadensis* BOLLI : El Naggas, p. 236-238, pl. 18, Fig. 7a-c,
- ◆ 1975 *Globorotalia trinidadensis* BOLLI : Luterbacher et al., p. 235-237, fig. 93 (1-4).
- ◆ 1976 *Globigerina trinidadensis* (BOLLI) : Salaj, Pozaryska et Szczechura, p. 174, pl. XIX, Fig.7a-c, 8.
- ◆ 1977 *Globorotalia trinidadensis* BOLLI- Hammam et Haynes, p. 62, Fig 1,4,
- ◆ 1978 *Turborotalia trinidadensis* (BOLLI) : Saïd, p. 190-191, pl. 20, Figs. 1-3.
- ◆ 1978 *Globorotalia trinidadensis* BOLLI : Ben Abdessalem, p. 86-87, pl. XX, Figs. 4-6.
- ◆ 1981 *Subbotina trinidadensis* (BOLLI) : Mancini, pl. 6, Figs. 4-6
- ◆ 1985 *Morozovella trinidadensis* (BOLLI) : Toumarkine et Luterbacher, Fig. 1 (3-4, 5,7, 10).
- ◆ 1994 *Morozovella trinidadensis* (BOLLI) : Keller et al., p.14, Fig. 3.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé à spire très basse, les loges sont lisses de forme globuleuse à triangulaire. La face spirale est aplatie. La face ombilicale est composée de cinq loges. et demi L'ombilic est large et peu profond. Les sutures sont déprimées. Le contour est lobé.

Le profil est arrondi . L'absence des carènes , de l'ornementation réticulée nous ont permis d'écarter les genres *Morozovella* et *Subbotina*. pour l'attribut générique de cette espèce et d'opter pour le genre *Turborotalia*.

Répartition stratigraphique et géographique :

C'est une espèce du Danien. Nous l'avons reconnue dans la coupe d'Ellès à partir de l'échantillon Ee72.(base de la zone à *T. trinidadensis*) et s'étend jusqu'à l'échantillon E 86 qui appartient à la zone à *T. uncinata*.

Dans la coupe d'Oued El Melah, elle a été observée à partir de l'échantillon EM830

qui marque la limite inférieure de la zone à *T. trinidadensis*.

Dans la coupe du Jebel El Garci, nous l'avons reconnue à partir du niveau G.30 (base de la zone à *T. trinidadensis*.) jusqu'au niveau G 23' (zone à *T. uncinata*) d'âge Danien supérieur.

Dans la coupe de Jebel.Nassir, elle a été rencontrée de façon exceptionnelle dans les échantillons datés Thanétien supérieur. (Na19 et Na20),

Saïd (1978), dans le secteur d'Ellès l'a trouvée abondante dans la sous-zone à *T. trinidadensis* et la zone à *T. uncinata*, très rare à la base de la zone à *G. angulata*.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), l'apparition de *T. trinidadensis* marque la base de la zone portant son nom, elle disparaît dans la partie médiane de la zone à *T. uncinata*.

Selon Keller et al (1995), l'apparition de cette espèce se fait au début de la zone P1d

Ben Abdesslem (1978), l'a reconnu dans les niveaux daniens de la coupe de Selja (région de Gafsa).

Espèce : *Turborotalia uncinata* (BOLLI), 1957

PL .5, Fig. 1-2

Synonymie :

- 1957 b. *Globorotalia uncinata* BOLLI, p.74, pl.17, figs.13-15,
- 1966 b. *Globorotalia uncinata* BOLLI : El Nagggar,p.240-242, pl. 18, figs.1a-c nom pl.19, figs.2 a- C.
- 1971. *Globorotalia uncinata* BOLLI : Postuma, p. 216, pl.217.
- 1974 *Globorotalia uncinata* BOLLI : Saito et Donk, p.167, pl.3, figs.5, 6,
- 1976 *Globorotalia praecursoria uncinata* BOLLI : Salaj, Pozaryska et Szczechura, p.167,pl. XVIII, figs.2 a-c, 5 a-c.
- 1977 *Morozovella uncinata* (BOLLI) : Berggren, p.225-226, pl. 1.
- 1978 *Turborotalia uncinata* (BOLLI) : Saïd, p.191, pl.20, figs.4-6.
- 1985. *Morozovella uncinata* (BOLLI) : Toumarkine et Luterbacher, p.110, Fig.14 (3-4, 5,7,10).

Description des principaux caractères:

Le test est trochospiralé et plano-convexe. *T. uncinata* est surtout caractérisée par la forme conique et anguleuse des premières loges dans le dernier tour et les sutures fortement arquées sur la face spirale, ainsi que par la surface du test qui a tendance à devenir rugueuse.

Discussion:

Saïd (1978) pense que l'espèce *T. uncinata* est une forme de passage entre les représentants du genre *Turborotalia* et ceux du genre *Globorotalia* (*Morozovella*). Nous rejoignons ce point de vu étant donné que le profil de cette espèce a tendance à devenir caréné et sa surface et légèrement rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique:

Dans notre matériel d'étude, cette espèce existe uniquement dans les coupes qui comportent le Paléocène inférieur et elle est abondante dans la zone portant son nom. Ainsi dans la coupe d'Ellès, elle apparaît dès la niveau E 82 déterminant la base de la zone à *T. uncinata* et disparaît au niveau de l'échantillon E122, donc à la base de la zone à *M. angulata*.

Dans la coupe de Jebel el Garci, nous avons reconnu cette espèce uniquement dans un intervalle de 2 m (échantillons G24 et G23). Les niveaux qui renferment sont directement surmentés par ceux à *M. velascoensis*. Ceci revient à dire que dans cette coupe de Jebel Garci existe une lacune couvrant l'intervalle des biozones à *M. angulata* et *I. pusilla*.

Saïd (1978) a noté que l'espèce est abondante dans la zone à *M. uncinata*.

Selon Tourmarkine et Luterbacher (1985), l'apparition de *M. uncinata* marque la limite inférieure de la zone portant son nom et elle disparaît au sommet de la zone à *M. angulata*.

Genre : *Planorotalites* MOROZOVA, 1957

Espèce type : *Globorotalia pseudoscitula* GLASSNER, 1937

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est petit, plano-convexe à biconvexe et à trochospire basse. Les premières loges sont globuleuses, les dernières sont coniques à aplaties. L'ombilic est entouré par un bourrelet discontinu. La ligne marginale peut être non carénée à carénée.

Le test est perforé, la surface est lisse, l'ouverture est petite, basse à légèrement arquée, intério-marginale, ombilicale à extra-ombilicale et bordée par une lèvre imperforée.

Espèces : *Planorotalites chapmani* (PARR), 1938

PL .5, Fig. 5-6

Synonymie :

- 1938 *Globorotalia chapmani* , PARR, p. 87, pl. 9, Figs. 8-9.
- 1953 *Globorotalia planoconica* SUBBOTINA, p.263-266, pl. XVII, Figs.4-5.
- 1957b *Globorotalia ehrenbergi* BOLLI, p.77, pl. 20, Figs.18-20.
- 1968 *Planorotalites chapmani* (PARR) : McGowran, pl.4, Figs.13-18.
- 1975 *Globorotalia chapmani* PARR : Luterbacher et al., p.176-178, Fig.42 (1-6).
- 1977 *Planorotalites chapmani* (PARR) : Berggren, p.221-222, pl.II.
- 1977 *Planorotalites ehrenbergi* (BOLLI): Berggren,p.219-220, pl.II.
- 1978 *Planorotalites chapmani* (PARR) : Saïd, p.191-192, pl.20, Figs.7-9.
- 1985 *Planorotalites chapmani* (PARR) : Toumarkine et Luterbacher, p.108, Fig.12 (5-8, 6,7,10).
- 1994 *Planorotalites chapmani* (PARR) : Lu, pl.1 IV, Fig.12-13.

Description des principaux caractères :

Le test est biconvexe et aplati presque symétrique, avec une face ombilicale faiblement convexe par rapport à la face spirale. La périphérie est subtranchante à bandeau marginal imperforé développé.

Discussion :

Selon Saïd (1978) et Toumarkine et Luterbacher (1985), *Pl. chapmani* est une forme intermédiaire entre *Pl. compressa* et *Pl. pseudomenardii*. Ces auteurs la considèrent comme synonyme de *G. troelseni* qui en diffère par son dernier tour à nombre de loges plus réduit, à face spirale plus convexe et à spire moins basse.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985) *Pl. compressa* dériverait de *Pseudohastegerina wilcoxensis* qui est parfaitement symétrique.

Répartition stratigraphique et géographique:

C'est une espèce très fréquente dans de nombreuses coupes étudiées.

- Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue dès l'échantillon E 118 attribué au sommet de la zone à *M. uncinata* et elle s'étend jusqu'au niveau E 23.80, c'est -à -dire dans la zone à *M. edgari* de l'Yprésien .

- Dans les coupes de Jebel. el Garci (G.23), Aïn el Faouar (AP12), Kef et Tir (KT 17), Dar el Oussif (DOS 31) et d'Oued el Kharroub (kh 10), nous l'avons reconnue dans la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.

- Dans la coupe de Jebel.Nassir, nous l'avons récoltée à partir de l'échantillon Na23, donc dans la zone à *M. velascoensis* et elle continue jusque dans l'échantillon Na 52 récolté dans la zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur.

Pour Saïd (1978), cette espèce s'étend de la zone à *T. uncinata* qu'elle attribue au Montien, à la zone à *Pl. pseudomenardii* (correspondant à la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis* conçue dans ce travail) du Paléocène supérieur.

Salaj (1980), l'a signalée dans les niveaux attribués à l'intervalle Thanétien –Yprésien.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès nous avons reconnu cette espèce à partir de l'échantillon E 81, qui nous attribuons au sommet de la zone à *T. trinidadensis* du Danien. Elle s'étend jusque dans l'échantillon E122 attribué à la base de la zone à *I. pusilla* du Thanétien.

Dans la coupe de Jebel el Garci, cette espèce apparaît dès le niveau G.30, coïncident avec la base de la zone à *T. trinidadensis* du Danien et s'étend jusqu'à l'échantillon G23' correspondant au sommet de la zone à *T. uncinata*.

Selon Saïd (1978), cette espèce s'étend de la zones à *T. trinidadensis* à la zone à *T. uncinata* du Danien supérieur .

Salaj (1980), dans les coupes qu'il a analysées en Tunisie septentrionale et orientale de l'Atlas tunisien, (région de Bled et Tella, el Mahzane, Jebel. Garci, Jebel. Blida, Aïn Mdeker et Kef Tir) ; signale *Pl. compressa* dans l'intervalle Danien-Thnétien (Landenien).

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), cette espèce apparaît au milieu de la zone à *S. pseudobulloides* du Danien et disparaît à la fin de la zone à *I. pusilla* du Thanétien inférieur.

Espèce : *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI), 1957

PL .5, Fig.11-12; PL .6, Fig. 1-2

Synonymie :

- ◆ 1957 *Globorotalia pseudomenardii* BOLLI, p.77, pl.20, figs. 14-17.
- ◆ 1957 *Globorotalia pseudomenardii* BOLLI :Leoblich et Tappan, p.193, pl.45, Figs 10 a-c, pl.46 Figs. 4a-c, pl.54, Figs 10 a-13 c, pl.59, Figs. 3a-c, pl.60, Figs. 8 a-c, pl. 63, Figs 1a-c.
- ◆ 1962 *Globorotalia membranacea* (EHRENBERG) : Aubert, p. 56, pl. 2, figs.6 a-c.
- ◆ 1968 *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) :Mcgowran, pl.4, figs. 5-9
- ◆ 1975 *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) : Salaj, pl. 2, fig. 12, pl. 22,fig.2
- ◆ 1978 *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) : Saïd, p.194-195, pl. 21, fig. 1-3.
- ◆ 1980 *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) : Salaj, pl. 22, fig. 2-3.

Pour Tourmarkine et Luterbacher (1985), la même espèce apparaît à la base de la zone à *I. pusilla* et disparaît à la fin de la zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur.

Espèce : *Planorotalites compressus* (PLUMMER), 1926

Synonymie :

- 1927 *Globigerina compressa* PLUMMER, p. ,pl.8, Fig.8.
- 1942 *Globigerina compressa* PLUMMER : Cushman et Todd, p.4.4, Pl. 8, Figs.5-6.
- 1957 b *Globorotalia compressa* (PLUMMER) : Bolli, p.77, pl.20, Fig.21- 23.
- 1960 *Globorotalia compressa* (PLUMMER) : Bolli et Cita, p.20,p32 , Fig. 3 a-c.
- 1968. *Planorotalites compressus* (PLUMMER) : McGowran, pl.4, Fig.10-11.
- 1976 *Planorotalites compressa* (PLUMMER):Salaj et al. p.169, pl.XXII Figs.10-11.(a-b).
- 1977 *Globorotalia cmpressa* (PLUMMER) : Koch, p.68-69, pl.7, figs .5a-b.
- 1978 *Globorotalia compressus* (PLUMMER) : Saïd, p.193-194, pl. 20, Fig.10-12.
- 1980 *Planorotalia compressa* (PLUMMER) : Salaj,pl.18, fig.7,12.
- 1984 *Planorotalia compressa* (PLUMMER) : Mancini, p.282,pl.4, Fig 4-6.
- 1985 *Planorotalites compressa* (PLUMMER) :Toumarkine et Luterbacher p.107, Figs.12 (1-2) ; 6,7,10.
- 1994 *Planorotalites compressus* (PLUMMER) : Keller, pl III, Fig.6.

Description des principaux caractères

Le test possède une trochospire basse, biconvexe et sans carène. Le dernier tour contient cinq loges globuleuses à évolution plus ou moins rapide. Les sutures sont radiales et déprimées sur les deux faces. L'ombilic est étroit et peu profond. L'ouverture est extra-ombilicale à ombilicale et bordée par une lèvre. La ligne périphérique est arrondie et la surface est lisse.

- 1981 *Globorotalia pseudomenardii* (BOLLI) : Mechmech, p. 117, pl. 15, fig. 9-11.
- 1985 *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) : Toumarkine et Luterbacher Fig. 12 (3-4, 6,7,10), p. 107-108).
- 1994 *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) : Lu, pl. 1.V.figs. 1-3
- 1996 *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI) : Ben ismaïl-Lattrache et Bobier p. 564, pl.1, Figs.5

Description des principaux caractères :

Le test est fortement comprimé, trochospiralé, lenticulaire, à profil biconvexe et à contour lobé. Il présente une carène bien développée. Les sutures sont arquées et l'ombilic est très étroit la surface du test est lisse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans le matériel que nous avons étudié; *Pl. pseudomenardii* est fréquente Elle a été souvent observée en association avec *M. velascoensis* dans les niveaux du Thanétien supérieur c'est le cas des coupes: coupe de Drija (D 15 à D29), coupe de Oued El Achoucha (Oach 22 et Oach 12), Oued Sejja (Os 16 à Os 45), Kef Et Tir (Kt 16 à Kt 26), coupe de Dar El Oussif (DOS 25 à DOS 62), coupe de Jebel Nassir (Na 22-Na 47), coupe de Jebel Garci (G 23-G6) et coupe de Oued El Kharroub (Kh 10- Kh 17).

Par contre dans les coupes d'Ellès et Ain El Faouar, l'extension de cette espèce est plus large; elle a atteint les niveaux d'âge yprésien.

En effet dans la coupe d'Ellès, elle a été observée depuis l'échantillon Ee125 du Thanétien supérieur jusqu'à l'échantillon Ee 34.45 de la base de la zone à *M. subbotinae*.

Cette espèce facilement reconnaissable a été signalée pose un problème par la plus part des auteurs dans la zone portant son nom et caractérisant la première zone du Thanétien supérieur (Bolli,1957; Premoli Silva et Bolli, 1973; Stainforth et al, 1975; Toumarkine et Luterbacher ,1985 ; Berggren et Miller, 1988).

Blow (1979) l'a signalée de la zone P4 du Thanétien supérieur jusqu'à la zone P7 de l'Yprésien inférieur.

Salaj (1980), dans les coupes de Jebel. El Blida, Jebel. El. Garci, Bled et Tella, signale cette espèce s dans la zone à *M. velascoensis*. Dans la coupe de Jebel. El Mahzane, *Pl. pseudomenardii* s'étend de la base de la zone portant son nom, jusqu'à la fin de la zone à *M. velascoensis*.

Lu (1994), a observé cette espèce dans le matériel ODP site 738, jusqu'à la zone AP5 a ou zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur. Dans le matériel du DSDP 577, cette espèce apparaît dès la base de la zone P4 (Paléocène supérieur) jusqu'à la fin de la zone P6a du Paléocène supérieur.

Saïd (1978,p82), l'a observée dans le synclinal d'Ellès, à la base du Paléocène supérieur. Sa présence lui a permise de définir la zone à *Pl. pseudomenardii*.

Le même auteur note (p.83) que «les limites de la zone à *Pl. pseudomenardii* sont respectivement définies par l'apparition de *Pl. pseudomenardii* et la disparition du fossile marqueur et de *M. velascoensis* ».

Espèces : *Planorotalites pseudoscitula* (GLAESSNER), 1937

Synonymie :

- 1937 *Globarotalia pseudoscitula* GLAESSNER, p.32, figs. 3a-c
- 1957b *Globorotalia renzi* BOLLI, p.168, pl.38, Figs.3a-c
- 1985 *Planorotalites pseudoscitula* (GLAESSNER) : Toumarkine et Luterbacher, p.118, Fig. 20 (2-1 0 ,5,7,9).
- 1994 *Planorotalites pseudoscitula* (GLAESSNER) : Lu, pl. 1.v, Figs. 5-7

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé involute et biconvexe le profil est asymétrique. Le dernier tour présente 5 à 7 loges. La périphérie est subcirculaire à faiblement lobée avec une carène faiblement développée. La surface du test est plutôt lisse. La surface des premières loges peut être rugueuse. La surface des loges du dernier tour présente une perforation plus grossière que celle du dernier tour.

Répartition stratigraphique et géographique :

Selon Salaj (1980), cette espèce apparaît depuis le sommet de la zone à *M. angulata* et elle s'étend jusqu'au milieu de la zone à *Pl pseudomenardii* qui pour lui correspond à la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis*. Selon Tourmarkine et Luterbacher (1985), cette espèce est sporadique dans l'intervalle des zones à *M. formosa formosa* et à *M. aragonensis* de l'Eocène inférieur et devient plus fréquente de la base de la zone à *A. pentacamerata* jusqu'à la fin de la zone à *Truncorotaloides rohri* de l'Eocène moyen à l'Eocène supérieur. Selon Lu (1994), *P. pseudoscitula* apparaît dans la partie inférieure de la zone P4 du paléocène supérieur et s'étend dans la zone P9 de l'Eocène inférieur.

Dans notre matériel d'étude *Pl.pseudoscitula* est rare. Nous l'avons reconnue dans la coupe d'Ellès au niveau de l'intervalle E 122 – E32.45, cet intervalle s'étend donc de la base de la zone à *Igorina pusilla* jusqu'à la zone à *M. subbotinae*.

Dans la coupe de Jebel.Nassir, nous l'avons récoltée dans l'intervalle Na 21 – Na 31 attribué à la partie inférieure de la zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe de Dar el Oussif, nous l'avons recueillie dès l'échantillon Dos62 à Dos62 attribué à la zone à *M. velascoensis*.

Dans la coupe d'Oued.sejja, nous avons récolté *Pl.pseudoscitula* à partir de l'échantillon OS31, jusqu'à l'échantillon OS 58 attribué à la zone à *M. velascoensis*.

Espèce : *Planorotalites troelseni* (LOEBLICH et TAPPAN)

PL .6, Fig. 5-7

Synonymie :

- 1957 *Globorotalia troelseni* LOEBLICH et TAPPAN : Bolli, p. 196 ; Pl.60, Figs. 4a – c ; PL.63, Figs. 5a-c.
- 1994 *Planorotalites troelseni* LOEBLICH et TAPPAN : Lu ; p. 34, Fig 1-3, p. 101 Fig. 2-3 ; Pl. 1 V, Fig.9.

Description des principaux caractères :

Le test est comprimé, trochospiralé. La face spirale comprend une spire un peu déprimée. La face ombilicale, contient un ombilic ouvert. Le profil montre une faible carène. Le dernier tour contient 5 à 6 loges, non aplaties, à accroissement rapide. Les sutures sont déprimées, incurvées sur la face spirale, presque droites sur la face ombilicale. La ligne périphérique est lobée. Le test est perforé et à surface lisse. L'ouverture est interio- marginale, extra - ombilicale à ombilicale sous forme d'un haut arc s'étendant à la périphérie et bordée par une lèvre.

Pl. troelseni diffère de *Pl. pseudomenardii* par le nombre plus élevé de ses loges et par sa carène moins développée.

Répartition stratigraphique et géographique

Pour notre part, nous avons reconnu *Pl. troelseni*, dans le passage Paléocène – Eocène, en effet cette espèce apparaît dans la coupe d'Ellès à partir de l'échantillon E15,5 jusqu'à l'échantillon E34.35 attribué au sommet de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur et s'étend d'une manière discontinue jusqu'au niveau E34.35 c'est à dire la base de la zone à *M. subbotinae* de l'Yprésien.

Dans la coupe de *Jebel.Nassir*, cette espèce apparaît à partir de l'échantillon Na37 attribué à la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur et s'étend jusqu'à la base de la zone à *M. subbotinae* de l'Yprésien.

Dans la coupe de *Jebel.Garci*, nous avons reconnu cette espèce dans l'intervalle dans des échantillons G6 à G4 attribué à la zone à *M. velascoensis*.

Dans l'océan pacifique (matériel ODP ,site 738), Lu (1994), reconnaît cette espèce dans la zone de passage Paléocène – Eocène (sommet de zone AP4 – base de la zone AP5) Dans le matériel de DSDP site 577 (Océan atlantique), il signale cette espèce dans le même intervalle où elle est sporadique.

Famille : *Globorotaliidae* CUSHMAN, 1927

Genre : *Igorina* DAVIDZON, 197

Espèce type : *Globorotalia tadjikistanensis*

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est à enroulement trochospiralé, compact, biconvexe, à face ombilicale plus convexe. Le dernier tour comprend 5 à 9 loges. Sur la face spirale les loges sont légèrement arqués séparées par des sutures (saillantes à légèrement déprimées et obliques. Sur la face ombilicale, ces loges sont subtriangulaires et les sutures sont radiales et droites ou légèrement incurvées. L'ombilic est étroit ou fermé. Le contour est subanguleux faiblement lobée. La surface est lisse est faiblement et finement pustuleuse. L'ouverture est sous forme d'une fente interio- marginale, s'ouvrant entre la périphérie et l'ombilic ; elle peut même s'étendre jusqu'à l'ombilic.

Il se distingue de *Morozovella* par son test biconvexe et ses loges subtriangulaire. Il diffère de *Planorotalites* par la surface de son test qui est pustulée et son profil fortement biconvexe.

Espèce : *Igorina convexa* (Subbotina), 1953

PL .6, Fig. 3-4

Synonymie :

- 1953 *Globorotalia convexa* SUBBOTINA. In Ellis et Messina.
- 1980 *Globorotalia convexa* SUBBOTINA : Salaj, Fig. 37, 59 ; pl. 21, 23
- 1983 *Morozovella convexa* (SUBBOTINA) : Boersma et Premoli Silva, p. 360, Fig. 2.
- 1994 *Igorina convexa* (SUBBOTINA) : Lu, pl. 2V, Fig. 13-15.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé biconvexe. L'ombilic est très petit. La ligne périphérique est

lobée et non carénée. La majorité des spécimens possèdent six loges au dernier tour. Sur la face spirale, les loges ont un contour semi-circulaire et sur la face ombilicale elles sont triangulaires. Les sutures spirales sont faiblement sinueuses. L'ouverture est petite et faiblement arquée. Le test est mince et finement poreux.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, cette espèce est rare, nous l'avons reconnue dans la coupe d'Ellès dans l'intervalle E 200- E3900, s'étendant du sommet de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur jusqu'à la base de la zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur.

Dans la coupe Jebel. El Garci, nous l'avons récoltée dans l'intervalle des échantillons G. 18- G 4 s'étendant de la zone à *M. velascoensis* à la base de la zone à *M. subbotinae*.

Dans la coupe de Jebel. Nassir, nous l'avons récoltée dans l'intervalle de la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.

Espèce : *Igorina pusilla* (BOLLI), 1957

PL . 6, Fig. 8-10

Synonymie :

- 1957 *Globorotalia pusilla pusilla* BOLLI, p.78, pl.20, Figs 8-10.
- 1980 *Globorotalia pusilla pusilla* BOLLI, Salaj, pl . 21, figs 4-6
- 1985 *Planorotalites pusilla pusilla* (BOLLI) : Toumarkine et Luterbacher, p. 108, Fig. 12 (6,7,10,13,14).
- 1994 *Igorina pusilla* (BOLLI) : Lu, p. 99-100, pl. 2.V, Figs. 6-8
- 1996 *Planorotalites pusilla* (BOLLI) : Ben Ismaïl-Lattrache et Bobier, p.564, pl.1, Figs. 1-2.

Description des principaux caractères:

Le test est petit, biconvexe avec un dernier tour contenant 5 à 6 loges en forme de

croissant qui s'accroissent lentement en taille. Sur la face spirale, les sutures sont fortement incurvées. Sur la face ombilicale, l'ouverture est interiomarginale, extra-ombilicale à ombilicale. L'ombilic est étroit. Le test présente une surface pourvue de fines pustules.

Discussion :

Bolli (1957), attribue l'espèce *I.pusilla* au genre *Globorotalia*, Blow (1979) l'attribue au genre *Igorina*. Toumarkine et Luterbacher (1985), la rattachent au genre *Planorotalites*, mais ils ajoutent que l'attribution générique de cette espèce est encore incertaine et se prononcent sur le fait que son attribution au genre *Planorotalites* est sujette de modification. Pour notre part nous considérons qu'il est plus judicieux d'attribuer l'espèce *pusilla* au genre *Igorina* car comme ses congénères, son test est compacté, biconvexe, et finement pustulé et dépourvu de carène à la périphérie.

Répartition stratigraphique et géographique:

Dans la coupe d'Ellès, nous avons reconnu cette espèce dans l'intervalle E 122- E 37.35 que nous attribuons à la base de la zone à *I. pusilla* (du Paléocène supérieur), à la base de la zone à *M. subbotinae* de (l'Eocène inférieur). Cette espèce a été observée dans les niveaux du Thanétien supérieur des coupes de Jebel Nassir (Na 19 à Na 32), d'Oued Sejja, (OS16-OS58), de Dar el Oussif (DOS25-DOS37), Oued Drija (D15-D29), d'Ain Fouar (AF12, AF53), et d'Oued Achoucha (OAch 29)

Salaj (1980) signale cette espèce dans les coupes d'Oued. Zarga, de Jebel Garci et Bled Tella., uniquement dans la zone portant son nom. Dans sa synthèse sur la répartition sur la répartition des foraminifères planctoniques de l'Atlas Tunisien (fig.44) et en Tunisie septentrionale et orientale (fig.59) , cet auteur indique que *I.pusilla* atteint la zone à *Pl.pseudomenardii* .

Toumarkine et Luterbacher (1985) reconnaissent cette espèce.

Egalement dans les mêmes niveaux, dans la coupe de Jebel. Bargou, Ben Ismail. Lattrache et Bobier (1996), retrouvent *I. pusilla* dans la zone à *Pl. pseudomenardii*. (équivalente à la partie inférieure de la zone à *M.velascoensis*.

Saïd (1978), dans la coupe d'Ellès, signale qu'elle n'a jamais trouvé ce fossile marqueur et donc elle n'a pas pu mettre en évidence la zone à *I. pusilla*. Elle explique cela par une érosion des niveaux relatifs à la zone en question et elle appuie son hypothèse par le fait qu'elle a reconnu des formes intermédiaires entre *M. angulata* et *I. pusilla* qui annoncent la zone à *I. pusilla*.

Super Famille: *Hantkeninacea* CUSHMAN, 1927

Famille: *Globanomalinidae* LOEBLICH et TAPPAN, 1984

Genre: *Pseudohastegerina* BANNER et BLOW, 1959

Espèce type : *Nonion micrus* COLE, 1927

Rappel des principaux caractères génétiques :

Le test est de petite taille. Les loges initiales forment une trochospire basse. Les loges adultes sont planispiralées légèrement dissymétrique ; ainsi les loges du dernier tour sont à accroissement rapide. Les sutures sont déprimées radiales, droites à faiblement incurvées. La ligne périphérique est lobée. Le test est hyalin, finement perforé et la surface est lisse à finement pustulée.

L'ouverture est intério-marginale généralement équatoriale et bordée par une lèvre étroite.

Espèce *Pseudohastegerina Pseudochapmani* (GOHRBANDT), 1967

PL .6, Fig. 13-14

Synonymie :

- 1967 *Glorotalia pseudochapmani* GOHRBANDT, in Ellis et Messina
- 1994 *Pseudohastegerina pseudochapmani* (GOHRBANDT) : Lu, pl.1V, Figs. 10-12.

Description des principaux caractères :

Le test est biconvexe, présentant une très basse trochospire, à face spirale est légèrement plus déprimée, que la face ombilicale. La ligne périphérique est légèrement lobée, anguleuse mais sans carène. Le test est perforé et la surface est lisse. Le dernier tour comprend 6 à 7 loges qui sont à accroissement rapide. Les sutures spirales et ombilicales sont arquées et déprimées. L'ombilic est étroit et profond.

L'ouverture est sous forme d'une fente s'ouvrant à la base de la dernière loge, elle est de position extraombilicale à ombilicale et elle est bordée par une fine lèvre.

Discussion :

Cette espèce diffère de *Pseudohastegerina wilcoxensis* surtout par son profil qui est asymétrique et son ouverture qui est dissymétrique.

Répartition des principaux caractères :

Gohranbandt (1967) In Ellis et Messina, attribue *Pseudohastegerina pseudochapmani* à l'Eocène inférieur, de la zone à *Globorotalia formosa* jusqu'à la zone à *Globorotalia palmeria*. Selon Lu et al. (1993), cette espèce apparaît dans le matériel ODP site 738 dès la base de la zone AP5b de l'Eocène inférieur et s'étend jusqu'à la zone AP7 toujours de l'Eocène inférieur. Alors que dans le matériel du DSDP site 577, *p. pseudochapmani* apparaît un peu plus bas ; à partir de la zone AP6b du Paléocène supérieur et s'étend jusqu'à la zone AP9 de l'Eocène inférieur.

Nous avons reconnu cette espèce dans plusieurs coupes.

- Dans la coupe d'Ellès, elle apparaît à partir du niveau E120, jusqu'à EP 37.45 correspondant au sommet de la zone à *T. uncinata* du Paléocène moyen à la zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur.

- Dans les coupes d'Oued. el Kharroub (kh 16), Dar el Oussif (DOS 25) Oued el Achoucha

OAch 29, Jebel.el Garci (G 22) et Kef et Tir (KT17) nous l'avons reconnue dans la zone à *M. velascoensis*.

- Dans la coupe Oued. seija, à partir de OS 31, elle s'étend plus haut dans la série c'est à dire dans l'Eocène inférieur.

- Dans Oued. Drija, l'espèce démarre dans la zone à *M. velascoensis*.

- Dans les coupes Ain El Fouar nous l'avons reconnue dans l'intervalle Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*)- Yprésien basal (zone à *M. edgari*) (AF 12-AF65). Dans la coupe Jebel el Nassir cette espèce s'étend dans l'intervalle Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*)- Yprésien inférieur zone à *M. subbotinae* (Na 21-Na52).

Espèce : *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), 1932

PL .7, Fig. 1-3

Synonymie :

- 1932 *Nonion wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON, p. 64, pl. 8, Fig. 11
- 1960a *Hastegerina exaenica* BERGGREN, pp. 85-91, pl. 5, Figs. 1-2
- 1967 *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Berggren et al., pp. 278-280, text Fig. 2, Fig. A-v.
- 1975 *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Stain Forth, pp. 243-244, Fig. 99.
- 1980 *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON): Salaj, pl. 25, fig. 2.
- 1981 *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Mancini et Olivier, p. 222, pl.7, Fig. 1.3.
- 1981 *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Mancini, p. 284, pl. 5, Fig. 46
- 1985 *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Toumarkine et Luterbacher, p. 108, Figs. 12 (9-12, 6,7,10).
- 1994 *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Lu, pl. 1V, Fig. 19

Description des principaux caractères :

Le test est petit, planispiralé, évolutive, biombiliqué. Vu de profil, la périphérie est arrondie, cependant, chez certains spécimens, elle a tendance à devenir subtranchante. Le dernier tour comprend 5 à 7 loges, non aplaties, à accroissement lent. La périphérie est modérément lobée, et la surface est lisse et finement perforée.

Répartition des principaux caractères :

Dans notre matériel d'étude, nous avons reconnu cette espèce dans plusieurs coupes.

Dans la coupe de Jebel. Nassir, nous l'avons récoltée à partir de l'échantillon Na 50 correspondant à la zone à *Morozovella subbotinae* de l'Eocène inférieur.

Dans la coupe d'Ellès, nous avons récolté 4 individus uniquement dans le niveau E 124 attribué au sommet de la zone à *I. pusilla* du Thanétien.

Dans la coupe de Dar El Oussif, nous l'avons reconnue dans les échantillons DOS 41-DOS 74, c'est à dire dans la zone à *M. velascoensis*. Il en est de même

Dans les coupes d'Oued. Sejja (OS31- OS58), dans la coupe d'Oued. el Achoucha (OAch8), dans la coupe d'Oued. el Kharroub (Kh16), dans la coupe d'Oued. Drija (D20-D29), dans la coupe Ain El Fouar (AF12 elle s'étend à la zone à *M. edgari*.

Salaj (1980), la signale dans l'Eocène inférieur. Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), cette espèce débute dès la zone à *Morozovella velascoensis* du Thanétien supérieur et continue à exister jusqu'à la zone à *M. lehneri*. Selon Lu (1994), elle est sporadique dans la zone P7 de l'Eocène inférieur et continue à exister au-delà de la zone p9 du sommet de l'Eocène inférieur.

Famille : *Globigerinidae* CARPENTER, PARKER et JONES, 1862

Sous- famille : *Globigerininae*, CARPENTER, PARKER et JONES, 1962

Genre : *Globigerina* D'ORBIGNY, 1826

Rappel des principaux caractères génétiques :

Le test est trochospiralé, les loges sont sphériques à ovales. L'ouverture est interio-marginale, ombilicale, devenant légèrement extra-ombilicale chez certaines espèces. Le test est perforé et la surface peut être lisse, rugueuse ou épineuse.

Espèce : *Globigerina aquiensis* LOEBLICH and TAPPAN

Synonymie :

- 19. *Globigerina aquiensis* LOEBLICH and TAPPAN
- 1957 *Globigerina aquiensis* LOEBLICH and TAPPAN : Bolli, p. 180 ; pl. 51, Figs. 4a-5c ; pl.56, Figs.4a-6c.
- 1980 *Globigerina aquiensis* LOEBLICH and TAPPAN : Salaj, p. 15, Fig. 48, p. 180, Fig. 59.
- 1994 «*Globigerina*» *aquiensis* LOEBLICH and TAPPAN : Lu, p. 35, 102, pl. 1, IV, Figs. 1-5, pl. 2 IV, Figs. 13-15.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, subglobuleux à spire haute. Le dernier tour contient généralement 4 loges subglobuleuses. Les sutures sont distinctement déprimées et légèrement incurvées. L'ombilic est ouvert. L'ouverture est ombilicale avec une petite lèvre. La ligne périphérique est lobée. La surface du test est perforée.

Elle diffère de *I. Spiralis* par ses loges plus globuleuses et moins nombreuses.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, nous avons reconnu cette espèce dans la coupe d'Ellès à partir du niveau E.120 attribuée au sommet de la zone à *T. uncinata* (du Paléocène) et s'étend jusqu'à l'échantillon E 40.75, correspondant à la zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur.

Dans les coupes Kef et Tir, (KT16-KT26), d'Oued El Kharoub (Kh17-Kh19), Jebel Garci (G23- G4), Ain el Fouar (AF12- AF44), nous l'avons reconnue dans la zone à

M. velascoensis du Thanétien supérieur.

Dans la coupe de Jebel Nassir, cette espèce apparaît dès l'échantillon Na23, correspondant à la zone à *Pl.pseudomenardii* du Thanétien et continue à exister dans la zone à *M. subbotinae* de l'Yprésien.

Dans la coupe d'Oued el Achoucha, nous l'avons récoltée uniquement dans l'échantillon OA ch8 en absence de *Pl.pseudomenardii* et de *M. velascoensis*.

Lu (1994) ayant travaillé sur les échantillons (ODP et DSDP) provenant de l'océan pacifique, reconnaît cette espèce dans l'intervalle des zones Ap4- Ap7 au niveau des échantillons du forage ODP site 738 et dans la zone p9 de l'Eocène inférieur pour les échantillons du forage DSDP site 577.

Salaj (1980) a reconnu *G. aquiensis* dans les matériels des coupes levées en Tunisie septentrionale et orientale.

Espèce : *Globigerina pentagona* MOROZOVA, 1961

PL .7, Fig. 6

Synonymie :

- 1961 *Globigerina pentagona* MOROZOVA, p. 13, pl. 1, Figs. 3a-c.
- 1991 *Globigerina pentagona* MOROZOVA : Keller et al., p. 445, Fig. 5 (4-6)
- 1994 *Globigerina pentagona* (MOROZOVA) : Keller et al., p. 107, pl. II, Fig.5.
- 1996 *Eogobigerina pentagona* (MOROZOVA) : Molina et al., p. 239, Fig. 5.

Description des principaux caractères :

Le test trochospiralé possède une spire assez haute, de sorte que le profil montre un côté spiral conique peu élevé et un côté ombilical concave. Le dernier tour comprend cinq loges subglobuleuses à accroissement lent. Le test est lisse, d'aspect luisant et finement perforé. L'ouverture

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce dans les coupes où le passage K/T est complet. En effet dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue à partir de l'échantillon E 172 attribué à la zone à *Globocomusa comusa* (Po) du Danien basal. Elle s'étend jusqu'à l'échantillon E 81, du sommet de la zone à *S. pseudobulloides* (P1b) au Danien inférieur.

Dans la coupe d'Oued.el Melah, cette espèce apparaît plus haut, c'est à dire dans la zone à *P. eugubina* (P1a) (échantillon EM 150), et disparaît juste au-dessus du niveau EM 300 correspondant à la zone à *S.pseudobulloides* (P1b).

Dans la coupe Jebel El Garci, nous l'avons reconnue dans les niveaux attribués à la zone à *S. pseudobulloides* du Danien inférieur.

Pour Keller et al. (1994), *G. pentagona* apparaît au milieu de la zone P1.a du Danien. Selon Molina et al. (1996), elle apparaît au plus tard c'est-à-dire début de la zone à *S. pseudobulloides* et elle continue jusqu'à la zone à *G. compressa* du Danien.

Espèce : *Globigerina taurica* MOROZOVA, 1961

PL .7, Fig.4

Synonymie :

- 1961 *Globigerina taurica* MOROZOVA, pl. 1, Fig. 5a-c.
- 1980 *Globigerina taurica* MOROZOVA, : Salaj, p. 38-39, pl. 18, Fig. 1.
- 1988a *Globigerina taurica* MOROZOVA : Keller, p. 257, pl. III, Fig. 4, 5.
- 1994 *Globonnomalia taurica* (MOROZOVA): Keller et al., p.107, pl. II, Figs. 3.
- 1996 *Praemurica taurica* (MOROZOVA) : Molina et al., p. 228.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé et fortement comprimé le long d'enroulement de l'axe à spire basse. Il présente une ligne périphérique subpentagonale et il. Le dernier tour est formé de 5 à 6 loges subsphériques à accroissement rapide.

La dernière loge est asymétrique, aplatie. Les sutures sont profondes et droites. L'ombilic est peu profond. L'ouverture est en forme de fente semi-circulaire, située entre l'ombilic et la marge, parfois elle est entourée par une petite lèvre. Le test est lisse et finement perforé.

Discussion :

Keller (1991,1994) attribue à tort, l'espèce taurica au genre *Globanomalina* vu que ce genre doit grouper des espèces à test biombiliqué, au stade adulte alors que l'espèce Taurica au même stade les loges forment une trochospire bien développée.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, de la coupe d'Ellès et de Oued.el Melah, ce Taurica est un fossile indicateur de sous – zone. Elle apparaît au sommet de la zone à *P. eugubina*, elle persiste après la disparition de cette dernière et ne disparaît que dans la partie inférieure de la zone à *S. Pseudobulloides*.

Pour Salaj (1980), *G. taurica* apparaît dans la zone à *G. taurica- G. daubjergensis* et s'étend au début de la zone à *S. pseudobulloides*. Keller (1988a) signale *G. taurica* la sous-zone P1 b1 (partie supérieur de la zone à *P.eugubina*)du Danien inférieur, jusqu'à la base de la zone P1c (zone à *S. pseudobulloides*) du Danien.

Super famille : *Globorotaliacea* CUSHMAN, 1927

Famille : *Eoglobigerinidae* BLOW, 1979

Genre *Eoglobigerina* MOROZOVA, 1959

Espèce type : *Globigerina (Eoglobigerina) eobulloides* MOROZOVA,1959

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est très petit, à enroulement trochospiralé. Le dernier tour comprend 4à 6 loges globuleuses. Les sutures sont radiales, déprimées. L'ombilic est petit et ouvert. Le bord est

arrondi . La ligne périphérique est lobée. Le test est perforé à surface finement granuleuse. L'ouverture est sous forme d'un arc bas, iterio-marginal, situé près de l'ombilic.

Espèce : *Eoglobigerina edita* (SUBBOTINA), 1953

PL .7, Fig.5

Synonymie :

- 1953 *Globigerina edita* SUBBOTINA, p. 54, pl. 2. Figs 1a-c
- 1970 b *Globigerina edita* SUBBOTINA : Olsson, p. 598
- 1979 *Eogloboigerina edita* (SUBBOTINA) : Blow, pp. 1210-1212, pl. 61, Figs 2-3 pl.66, Fig. 1, pl.69, Fig. 6, pl.72, Figs. 6,8, pl. 79, Fig. 3.
- 1981 *Subbotina edita* (SUBBOTINA) : Mancini, p. 385
- 1984 *Subbotina edita* (SUBBOTINA) : Mancini, p. 284
- 1988 *Globigerina cf. edita* SUBBOTINA : Keller, pl. III, Fig. 18.
- 1991 *Eoglobigerina edita* (SUBBOTINA) : Keller et al., Fig. 5 (19-21), p. 448.
- 1996 *Eoglobigerina edita* (SUBBOTINA) : Molina et al., p. 227.

Description des principaux caractères :

Eoglobigerina édita est facile à reconnaître par son est de petite taille trochospiralé, à spire subaplatie et composé au dernier tour de cinq loges subglobuleuses à accroissement lent. La surface du test est réticulée. L'ouverture est généralement basse.

Répartition stratigraphique et géographique:

Nous avons reconnu cette espèce uniquement dans les coupes où le passage K/T est complet. Dans la coupe d'Ellès, comme dans la coupe d'Oued el Melah cette espèce existe dans l'intervalle couvrant la zone PO à (*G. comusa*) jusqu'au début de la zone P1b à *S.pseudobulloides* (du Danien). Dans la Coupe Jebel. El Garci, nous avons reconnu *E edita* uniquement dans le niveau G 31 dépourvu de *P. eugubina* attribué à la zone à *S. pseudobulloides* S.L.

D'après Salaj (1980), *Eoglobigerina edita* s'étend du milieu de la zone à *Planorotalites compressa* jusqu'à la fin de la zone à *T. inconstans* qu'il considère du Danien. D'après Keller (1988a), cette espèce est sporadique dans la zone POb (caractérisée par la 1^{er} pics d'abondance de *G. cretacea*), et elle ne disparaît que vers la fin de la zone P1 b2 du Danien.

Espèce : *Eoglobigerina fringa* (SUBBOTINA), 1950.

PL .7, Fig. 8

Synonymie :

- 1950 *Globigerina fringa* SUBBOTINA, p.104, pl.5, Figs.19-21,
- 1980 *Globigerina fringa* SUBBOTINA :Salaj, pl.18, Fig.45
- 1985 *Globigerina fringa* SUBBOTINA : Toumarkine et Luterbacher, p.106, Fig.11 (45).
- 1988a *Globigerina fringa* SUBBOTINA : Keller, p225, pl.III, Fig.16, 17.
- 1991 *Eoglobigerina fringa* (SUBBOTINA) :Keller et al., p.442, Fig.4 (26-28).
- 1995 *Eoglobigerina fringa* (SUBBOTINA) : Keller et al., pl. IV, Fig.1-2.

Description des principaux caractères :

Le test est de petite taille trochospiralé, à spire compacte. Le dernier tour est formé par quatre loges globuleuses et à accroissement rapide. Les sutures sont radiales et déprimées et l'ombilic est petit et ouvert. La ligne périphérique est lobés. L'ouverture est en forme d'arc interio- marginal situé près de l'ombilic.

Discussion :

Saïd (1978), n'a pas cité l'espèce *Eoglobigerina fringua*, mais dans sa description de la zone de passage Crétacé/ Tertiaire, elle note la présence de formes primitives de *Subbotina pseudobulloides* qui nous semblent attribuables plutôt à *E. fringua*.

Toumarkine et Luterbacher (1985) pensent que *Eoglobiglobigerina fringua* pourrait être l'ancêtre de *Subbotina pseudobulloides*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, nous avons reconnu cette espèce uniquement dans deux coupes où le passage Crétacé- Tertiaire est complet.

Dans la coupe d'Ellès, *fringua* existe dès la base de la zone à *G. comusa* (E169) et qui continue jusqu'à la zone à *P.pseudobulloides* (E76).

Dans la coupe Oued El Melah, nous l'avons reconnue dans l'échantillon EM 70, correspondant à la base de la zone à *G. comusa* et qui continue dans la zone à *S. pseudobulloides* (Em 430). Dans la coupe Jebel El Garci (dont le niveau à Ir n'est pas encore mis en évidence), nous avons reconnu l'espèce *E. fringua* au niveau de l'échantillon G 31 (sans *p. engubina*) qui correspond probablement à la zone à *S. pseudobulloides* S.L.

Salaj (1980), reconnaît cette espèce à la base du Danien.

Selon Toumarkine et Luerbacher (1985), *E.fringa* apparaît dès la basse de la zone à *P. engubina* jusqu'au sommet de la zone à *Pseudobulloides* c'est à dire dans la zone P1c.

Keller (1988), la reconnaît depuis la base du Danien jusqu'au sommet de la zone P1 b2. Le même auteur (Keller et al, 1995) la signale dans la zone Po mais d'une façon discontinue.

Genre : *Globoconusa* CHALILOV, 1956 :

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est de petite taille, trochospiralé, à face spirale fortement convexe. Chaque tour est composé de 3 ou 4 loges globuleuses, à accroissement rapide. Le test est perforé présentant des pustules. L'ouverture principale est petite s'ouvrant à proximité de l'ombilic qui est couvert par une sorte de bulla. Des ouvertures secondaires sont présentes au niveau des sutures sur la face spirale.

Espèce : *Globoconusa conusa* CHALILOV, 1956

PL . 7, Fig.11; PL . 8, Fig. 1-3

Synonymie :

- 1956 *Globocomusa conusa* CHALILOV, p.249, pl.5, Fig. 2a-c,
- 1988 *Globocomusa consuma* CHALILOV, Keller, p.257, pl. III, Figs.12-14.
- 1991 *Globastica conusa* (CHALILOV) : Keller et al., p.12, 14,17,19, pl.IV, Fig.3-4.
- 1995 *Globocomusa conusa* CHALILOV, Ben Abdel Kader et Zargouni, p.15, Fig.4 et 5
- 1996 *Globocomusa conusa* CHALILO : Molina et al., p.236, Fig.4.

Description des principaux caractères :

Le test est de très petite taille, trochospiralé, à spire haute. La hauteur du test est presque égale au diamètre de sa périphérie terminale (la spire est ainsi aussi haute que large). Le dernier tour est formé par quatre loges sphériques. Sur la face ombilicale, les quatre loges sont arrangées autour de l'ombilic. Les sutures sont étroites, droites et déprimées, elles deviennent fortement déprimées dans le dernier tour. L'ouverture principale est petite située presque au contact de l'ombilic et ombilicale. Notons que comme chez *G. daubjergensis*, *G. conusa* présente aussi des ouvertures secondaires suturales, bien visibles sur la face spirale.

Discussion :

Il est à signaler que dans l'intervalle E 169- E 173, de la base de la série tertiaire de la coupe d'Ellès *G. conusa* est de taille encore plus petite de l'holotype, de forme plus trapue et plus ramassée. Ces variations nous incite de penser qu'il s'agit de formes précurseurs. Dans l'intervalle sus-jacents l'espèce devient plus typique et plus fréquente. Notons aussi que c'est une espèce marqueur de zone et indique la base du Danien.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans les coupes que nous avons étudiées, *G. conusa*, apparaît juste au-dessus du liséré

à Ir (échantillon. E 169), donc dès la base de la zone PO (à *G. comusa*) du Danien basal. Dans la coupe d'Ellès elle disparaît dans le niveau E 70 correspondant à la limite supérieur de la zone à *P. eugubina* (p1a), alors que dans la coupe d'Oued. El Melah, elle disparaît plus précocement, au milieu de la zone P1a (juste après l'échantillon EM 100.)

Dans la coupe du Kef Keller (1988), indique que cette espèce apparaît dans l'intervalle de la zone PO et précise que cette apparition se fait que après la base de la zone indiquée PO. Elle s'étend jusqu'à la base de la zone P1b1 (zone à *P. eugubina*) du Danien.

Keller et al. (1991), en étudiant le matériel de la coupe de Negev (Israël) signale que l'apparition de *G.comusa* ne coïncide pas avec la limite K/T ; elle se fait peut ultérieurement dans l'intervalle de la zone PO.

Dans les Caraïbes et le golfe de Mexique, le même auteur (1993ab), reconnaît cette espèce, dans l'intervalle de la zone PO. Alors que le même auteur (1995), en révisant le matériel de la coupe du Kef précise que *G. comusa*, apparaît à la limite K/T et que son apparition marque la base du Danien.

Selon Canudo et al. (1991), concernant la coupe d'Agost (SE d'Espagne), cette espèce apparaît dans la partie inférieure de la zone PO du Danien basal (peu après la limite K/T) et disparaît dans la moitié supérieure de la zone P1a (à *P.eugubina*) du Danien inférieur. Dans la coupe de Caravaca, le même auteur signale qu'elle disparaît au sommet de la zone P1a.

**Espèce : *Globoconusa daubjergensis* (BRÖNNIMANN), 1952
PL .8, Fig. 4-6**

Synonymie :

- 1952 *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMAN, p.340, 341, fig.1
- 1957 b *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMAN :Bolli, p.70, pl.16. figs.13-15
- 1957 *Globigerina daubjergensis* (BRÖNNIMAN) :Loeblich et Tappan, p.184-185, pl.40, figs.1a-c, 8 a-c,pl.41, figs.9a-c pl.42,fig.6a-c, pl.43, fig.1a-c,pl.44, Fig.7-8c.
- 1957 *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMAN :Troelsen, p.128, pl.30, Fig.2a-c.
- 1960 *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMAN : Hofker,pl.1, figs.1-6.
- 1961 *Globigerina kozlowskii* BROTZEN et POZAYSKA, p.162-164, pl. 1 à 3.

- 1965 *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMAN : Pozayska, p.121, pl. 23, figs.4a-c.
- 1971 *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMAN : Postuma, P.148 pl.149.
- 1975 *Globigerina daubjergensis* BRÖNNIMAN : Luterbacher et al., p.181, fig.45 (1-12).
- 1977 *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMAN) : Koch, p.68, pl.7, figs.6-8.
- 1978 *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMAN) : Saïd, p.196-197, pl.21, fig. 4-6
- 1979 *Globigerina triviale* BLOW pl.61. Fig.8.
- 1984 *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMAN) : Mancini p.276, pl.1, Figs.4-6.
- 1985 *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMAN) : Toumarkine et Luterbacher, p.106, Fig.11 (6-7,5,7,10).
- 1990 *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMAN) D'Hondt et Keller, pl.VI, Fig.3-4.
- 1991 *Eglogogerina triviale* : Blow- Keller et al., Fig. 4 (18-20)
- 1995 *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMAN) : Keller et al., p.13
- 1996 *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMAN) : Molina et al., p.238.

Description des principaux caractères :

C'est une espèce de très petite taille, présentant une trochospire haute. Le dernier tour comprend 3 loges subglobuleuses et à accroissement rapide. L'ombilic est fermé. La surface du test est perforée et pourvue de pustules assez denses. L'ouverture est de forme arrondie, interio-marginale s'ouvrant près de la région ombilicale qui peut être couverte dans sa partie terminale par une sorte de bulle dite « bulla » selon la nomenclature anglo-saxonne. Sur la face spirale, il existe plusieurs ouvertures secondaires suturales comme chez *G. comusa*.

Discussion :

Si nous nous fions à la description de *G.comusa* par Chalilov (1956) basée sur les exemplaires provenant du Danien d'Azerbaydzhan et celle de *G. daubjergensis* par Bronnimann provenant de Jutlando (Danemark) nous ne pourrions qu'admettre que les deux espèces sont différentes. La première (*G.comusa*) se distingue par son apex arrondi et sa spire moins haute, son dernier tour formé plutôt de quatre loge bien visibles du côté ombilical.

Cependant les avis sont contradictoires, pour Loeblich et Tappan (1964, p.c670), ces

deux espèces sont synonymes.

Saïd (1978) a groupé les formes à 3 loges et à 4 loges au dernier tour sous le nom de *G. daubjergensis*.

Blow (1979, p.1232 et 1386) signale que ces deux taxons ne sont ni conspécifiques ni congénériques, mais il semble que l'auteur s'est basée sur un spécime remanié récolté dans la série thanétienne britannique.

Keller (1988a), et Keller et ses collaborateurs (Keller et al 1995, Canudo et al 1991, Molina et al., 1996) ont toujours distingué les deux espèces comme nous l'avons admis.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans les coupes les plus complètes pour leur passage K/T l'espèce *G. daubjergensis* est fréquente. Notamment dans la coupe d'Ellès *G. daubjergensis* n'apparaît pas avant la zone à *S. pseudobulloides* du Danien inférieur. Dans la coupe de d'Oued el Melah apparaît plutôt c'est-à-dire dès la base de la zone P1a (à *P. eugubina*) et elle s'étend à la zone à *T. trinidadensis* (P1d) du Danien inférieur.

Selon Saïd (1978), dans la coupe d'Ellès, cette espèce s'étend jusqu'à la sous-zone à *T. trinidadensis* du Danien inférieur. Salaj (1980), signale que dans les coupes qu'il a levées et analysées du Jebel. Bayada, Kef, Ain Mdheker, Kef Tir, Jebel. Garci, Bled Tella, (Tunisie septentrionale et orientale) que *G. daubjergensis* et du Dano-Montien (elle s'étend de la zone à *Globigerina taurica*- *Globocoma daubjergensis* jusqu'à la zone à *G. kozlowskii* qu'il a proposé).

Selon Keller (1988a) pour la coupe du Kef, Keller et al. (1991) pour la coupe de Negev (Israël), et Canudo et al. (1991) pour la coupe d'Agost et Caravaca à (Espagne), *G. daubjergensis* existe dans le Danien (zone P1a-Zone P1c). Cette espèce peut aussi s'étendre jusqu'à la zone P1d, selon Keller et al. 1994, (NE du Mexique), et Keller et al. 1993 a et 1993b (domaine des hautes latitudes). En Italie du nord, cette espèce apparaît dès la base de la zone à *S. pseudobulloides* du Danien inférieur selon Luciani (1997).

Genre *Parvularugoholobigerina* HOFKER 1978

Rappel des principaux caractères génériques :

Le test est très petit et présentant une trochospire basse à aplatie. Les loges sont subglobuleuses et à accroissement rapide. Les sutures sont déprimées, radiales à faiblement incurvées. L'ombilic est fermé et la ligne périphérique est lobée et dépourvue de carène. Le test est finement perforé à surface très finement pustulée. L'ouverture est intéro-marginale, extraombilicale sous forme d'arc plus au moins allongé.

Espèce : *Parvularugoglobigerina eugubina*

LUTERBACHER et PREMOLI SILVA 1964)

PL .8, Fig .7-13

Synonymie :

- 1964 *Globigerina eugubina* LUTERBACHER et PREMOLI SILVA, pl.2, Fig.8, pp.105-6
- 1980 *Globigerina eugubina* LUTERBACHER et PREMOLI SILVA et premolisilva :Salaj, p.136, 144.
- 1983 *Planorotalites eugubina* (LUTERBACHER et PREMOLI SILVA) :Boersma et Premoli silva, p.358.
- 1985 *Globigerina eugubina* LUTERBACHER et PREMOLI SILVA :Toumarkine et Luterbacher, p.106, Fig.11 (1-3).
- 1989 *Globigerina eugubina* LUTERBACHER et PREMOLI SILVA : Keller, Fig.6 (3,6), p.301.
- 1991 *Parvularugoglobigerina eugubina* (LUTERBACHER et PREMOLI SILVA) : D'Hondt et Keller, p.100, pl.IV, fig.. (3-8).
- 1994 *Parvularugoglobigerina eugubina* (LUTERBACHER et PREMOLI SILVA) : Keller et Macleod, pl.IV, Fig. (5-7, 8-11).
- 1996 *Parvularugoglobigerina eugubina* (LUTERBACHER et PREMOLI SILVA) : Molina et al, p.231.

Description des principaux caractères :

Le test est de petite taille trochospiralé involute, à spire basse. Le dernier tour du test est composé de 5 à 7 et parfois de 8 à 9 loges qui s'accroissent rapidement. Les loges peuvent être subglobuleuses ou triangulaires et allongées. Les sutures sont déprimées et peuvent être radiales ou légèrement incurvées. L'ombilic est fermé. La périphérie peut être largement arrondie au lobée. La surface peut être perforée ou pourvue de fines pustules. L'ouverture est terminale de position interio- marginale en forme d'arc ou de fente allongée, et peut s'étendre sur la face ombilicale tout en restant à extraombilicale. L'ombilic peut être surplombé par la dernière loge qui s'allonge et devient triangulaire à la face ombilicale.

Discussion :

La morphologie variable de cette dernière loge et de l'ouverture, a incité certains auteurs, comme Blow (1979), Canudo et al. (1991), D'hondt et al. (1991), Keller et al. (1994, 1995) ; à distinguer deux espèces du genre *Parvularugoglobigerina* : *P. eugubina* et *P. longiapertura*. Comme son nom l'indique, ce dernier groupe les formes pourvues d'une ouverture allongée en fente.

Au sein de la population de *P. eugubina* que nous avons analysé et que nous considérons monospécifique, nous avons reconnu plusieurs morphotypes ; les uns possèdent des loges subglobuleuse et une ouverture en arc, d'autres possèdent des loges triédrales et une ouverture en fente, avec des morphotypes intermédiaires. En outre, tous ces morphotypes apparaissent et disparaissent en même temps et caractérisent la zone à *P. eugubina* (T.R.Z).

Répartition stratigraphique et géographique:

Dans la coupe d'Ellès, nous avons reconnu *P. eugubina* dans l'intervalle E 176- Ee70 correspondant à la «total range zone » à *P. eugubina*. Il est à signaler qu'elle est très fréquente. Dans la coupe d'Oued. El Melah, elle est également fréquente dans l'intervalle correspondant au total range zone à *P. eugubina*, (EM 70 –EM 210).

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), *P. eugubina* marque la première zone du Paléocène. Pour Keller (1988a), entre la limite K/T et la zone à *P. eugubina* s'intercale la zone à *Guembelitria cretacea* Poa et la zone à *Globoronusa Conusa* Pob du Danien basal, zone (P1a) du paléocène et s'étend jusqu'à la fin de (P1b1) indiqué par la pic de *Eoglobigerina* spp. En 1995, Keller in Keller et al.(1995) modifie son point de vue et finit par accepter que *P. eugubina* détermine par son extension totale la deuxième zone du Paléocène.

Famille : *Catapsydracidae* BOLLI, LOEBLICH et TAPPAN, 1957

Genre : *Subbotina* BROTZEN et POZARYSKA, 1961

Espèce type : *Globigerina triloculinoides* PLUMMER, 1927

Diagnose du genre :

Le test est non aplati et à enroulement trochospiralé. Le dernier tour comprend généralement 3 à 4 loges à accroissement rapide. Les sutures sont déprimées et la ligne périphérique est lobée. Le test est perforé, granuleux à réticulé. L'ouverture est asymétrique sous forme d'arc, ombilicale ou extra -ombilicale, s'étendant jusqu'à l'ombilic.

Espèce : *Subbotina inaequispira* SUBBOTINA, 1953

PL .9, Fig. 6-7

Synonymie :

- 1953 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA, pl.6, fig. 1a-4c, p.84-85 (dans la traduction 1971)
- 1957 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA : Loeblich et Tappan, p.181,pl.49, figs.2a-c,pl.52, figs. 1a-2c ; pl.56, figs.7a-c ; pl.61, Figs.3a-c ; pl.62, fig.2.
- 1966 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA : El Nagggar, p.167,pl.15, fig.8.
- 1975 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA :Luterbacher et al., p.191-192, fig. 1-2.
- 1978 *Subbotina inaequispira* SUBBOTINA :Saïd, p.198 pl.21, figs.7-9
- 1981 *Globigerina inaequispira*- SUBBOTINA :Mechmech,p.104.
- 1985 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA:Toumarkine et Luterbacher, p.117, Fig.19 (5).

- 1994 *Subbotina inaequispira* SUBBOTINA : Lu, pl.I, Fig.4
- 1996 *Globigerina inaequispira* SUBBOTINA : Ben Ismail et Bobier, p.566, pl.2, Fig.21-22.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé à spire très réduite. Le dernier tour est composé de trois loges globuleuses à accroissement très rapide ; la dernière loge est nettement plus développée et plus étirée que les autres. Le test est ainsi globalement trilobé et allongé radicalement. La surface du test est réticulée.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès nous avons reconnu cette espèce dans l'intervalle des échantillons E5.60 –E37.35 couvrant en partie les zones à *M.velascoensis* et à *M. subbotinae* du Paléocène supérieur- l'Eocène inférieur.

D'après Saïd (1978), *S. inaequispira* est très rare au Paléocène à *S. pseudobulloides*, elle devient fréquente à l'Yprésien inférieur.

Salaj (1980) reconnaît cette espèce dans le Lutétien supérieur (coupes d'Enfidha).

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985) cette espèce n'existe pas avant l'Eocène inférieur (zone à *M. aragonensis*).

Ben Ismail et Bobier (1996) l'ont signalée dans la coupe de Jebel. Bargou dans la zone à *A. pentacamerata* de l'Eocène inférieur.

Espèce : *Subbotina linaperta* (FINLAY), 1939

Synonymie :

- 1939 *Globigerina linaperta* FINLY, p 125, pl.13, Figs.54-56.
- 1957 *Globigerina linaperta* FINLAY : Bolli, p 70-71, pl.15, Figs.15-17.
- 1960 *Globigerina linaperta* FINLAY : Bolli et Cita, p.371, pl.33, fig.2a-c.,

- 1971 *Globigerina* (SUBBOTINA) *linaperta* FINLAY : Jenkins, p.162-163, pl.18, Figs 551-554.
- 1975 *Globigerina linaperta* FINLAY : Luterbacher et al., p.201-202 Figs.63 (1-5).
- 1976 *Globigerina finlayi* BRÖNNIMAN : Salaj, Pozaryska et Szczechura, p.172, pl. xxi, Figs. 9-b.
- 1978 *Subbotina linaperta* (FINLAY) : Saïd, pl.21, figs.10-12.
- 1981 *Globigerina linaperta* FINLAY : Mechmech, p.104.
- 1985 *Globigerina linaperta* FINLAY : Toumarkine et Luterbacher, p.100.
- 1994 *Subbotina linaperta* (FINLAY) : Lu, pl.1.I, Figs.15.
- 1996 *Globigerina linaperta* FINLAY : Ben Ismail -Lattrache et Bobier, p.564, pl.2, Fig.16-18.

•
Description des principaux caractères :

Le test est globuleux, à enroulement trochospiralé, involute. Le dernier tour est formé par trois loges et demi qui s'accroissent rapidement et dont la dernière loge occupe presque la moitié du tour. L'ombilic est très étroit. L'ouverture est ombilicale- extra ombilicale et bordée par une lèvre.

Répartition stratigraphique et géographique :

Subbotina linaperta est une espèce très fréquente dans notre matériel que nous avons étudié. Dans la coupe Oued. el Achoucha (OAch29), Kef et Tir (Kt24-Kt 26), Dar el Oussif (DOS25-DOS74), Oued el Kharroub (Kh17-Kh19), Oued Seija (OS31-OS58), Jebel Garci (G21-G6), nous l'avons reconnue dans la zone à *M.velascoensis*.

Dans la coupe Ain El Fouar (AF12-AF65) ainsi que la coupe de Jebel Nassir (Na21-Na52). Cette espèce existe dans l'intervalle Thanétien supérieur (zone à *M.velascoensis*)-Yprésien inférieur (zone à *M.subbotinae*).

Saïd (1978), a trouvé cette espèce dans les niveaux à Thanétien à Yprésien inférieur.

Pour Salaj (1980), l'espèce *S.linaperta* démarre au début de la zone à *Pl.pseudomenardii* (= partie inférieure de la zone à *M.velascoensis* du Paléocène supérieur) et

continue à exister même au-dessus de la zone à *M. aragoensis* de l'Eocène.

Ben Ismail et Bobier (1996), ont attribué cette espèce dans la coupe de Jebel. Bargou au Paléocène supérieur- Eocène (zone à *pl.pseudomenardii*-zone à *M.formosa formosa* des auteurs. Dans la coupe du Serj, les mêmes auteurs, la signale uniquement dans l'Eocène (zone à *Morozovella formosa formosa* - zone à *Morozovella aragoensis*).

Lu (1994), l'a retrouvé d'une façon continue la base de la zone p4 jusqu'au sommet de la zone P6a (attribué au Paléocène supérieur –Eocène inférieur).

Espèce : *Subbotina moskvini* (SHUTSKAYA) 1953

PL .7, Fig. 9-10

Synonymie :

- 1953 *Globigerina moskvini* SHUTSKAYA, in Ellis et Messina.
- 1988a *Globigerina moskvini* SHUSKAYA, Keller, p.257, pl.III, Fig.1.
- 1990 *Subbotina moskvini* (SHUTSKAYA) : D'hondt et al., p.559, pl.1, Figs.3, 4.
- 1991 *Morozovella moskvini* (SHUTSKAYA) : D'hondt et al., p.98-102, pl.VI, Fig.6.
- 1991 *Subbotina moskvini* (SHUTSKAYA) : Keller et al., p.442, Fig.5 (7-9).

Description des principaux caractères :

Test trochospiralé, aplatie et allongée suivant un plan. La face spirale est aplatie, la face ombilicale est convexe. Le dernier tour contient souvent 4 loges, et rarement 5 ou 6 loges, l'accroissement de leur taille est lent et régulier.

Ces loges sont globuleuses et parfois aplaties, les sutures sont droites et faiblement déprimées. L'ombilic est peu profond et large. La ligne périphérique est largement arrondie et lobée. L'ouverture se trouve à la base de la dernière loge (qui est généralement plus développée que les précédentes) et s'étend jusqu'au bord externe du test, elle est pourvue d'une lèvre développée mais rarement préservée. La surface des loges est perforée.

Discussion du genre:

Vu que la surface du test est perforé et d'aspect réticulé, nous attribuons l'espèce *moskvini* au genre *subbotinae*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce de petite taille est cantonné au Danien

Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue dans l'intervalle E 179- E 70, attribué à la zone P1a, (zone à *P.eugubina*) du Danien inférieur. Dans la coupe d'Oued El Melah.

Nous avons reconnu cette espèce dans l'intervalle EM130-EM 150 de la zone P1a et à la base de la zone P1b, au niveau de l'échantillon EM210.

Selon Keller (1988a), *S.moskvini* apparaît au sommet de la zone P1b1 et disparaît dans la partie sommitale de P1 b2.

Espèce : *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER), 1927

PL .9, Fig. 11

Synonymie :

- 1927 *Globigerina pseudobulloides* PLUMMER, p139-134, pl.8,figs.9a-c.
- 1951 *Globigerina pseudobulloides* PLUMMER, Cushman, p.60, pl.17,figs.7a-c, 8a-c.
- 1962 *Globigerina* (Turborotalia) *pseudobulloides* (PLUMMER) : Berggren, pl.XIV, fig. 3a-4c, p.88-93, fig 12 (1a-2b, 6a-b).
- 1968 *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER) : McGowran, pl.3, figs.17-18.
- 1975 *Globorotalia pseudobulloides* (PLUMMER) : Luterbacher et al., p.216-217, fig. 76 (1-5).
- 1977 *Globorotalia pseudobulloides* (PLUMMER) : Koch, p.68, pl.7, figs. 4a-b.
- 1978 *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER) : Saïd,p.199-202, pl.22, figs.1-3
- 1985 *Morozovella pseudobulloides* (PLUMMER) : Toumarkine et Luterbacher, Fig. 14 (1-2,5,7,10).

- 1991 *Subbotina pseudobulloides* (PLUMMER) : Keller, figs5 (13-15).
- 1996 *Parasubbotina pseudobulloides* (PLUMMER) : Molina et al., p.241, pl.1, Figs 10-11.

Description des principaux caractères :

Le test possède une trochospire basse, à bord arrondi. Le dernier tour est composé généralement de cinq loges. Ces loges sont sphériques ovoïdes et caractérisées par un accroissement rapide. A la périphérie, nous ne distinguons aucune trace de carène nous permettant de l'attribuer au genre *Morozovella*.

Discussion :

L'attribution générique de cette espèce reste jusque là débattre, Plummer (1927) et Cushman (1951) l'ont attribuée au genre *Globigerina*, tandis que Berggren (1962), Lulterbacher (1977) la rattachent au genre *Globototalia* en se basant sur la position extra-ombilicale de son ouverture. D'autres comme Hofker (1962), pensent qu'elle appartient au sous-genre *Turbototalia* car l'espèce ne possède pas de carène. Berggren (1977) change d'avis et la rattache à *Subbotina* car cette fois à l'auteur à tenir compte de l'aspect réticulé de son test. D'autres comme Molina et al. (1996) l'attribution au genre *Parasubbotina*.

Pour notre part, nous attribuons l'espèce *pseudomenardii* au genre *Subbotina* vu que la surface du test est perforée et d'aspect réticulé comme chez ses congénères. C'est une espèce indicatrice de zone, dans le Paléocène inférieur.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce dans la coupe d'Oued El Melah dans la zone à *P.eugubina* (P1a) du Danien (EM50) et elle continue à exister au-delà de la base de la zone à *T.trinidadensis*. Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue également à partir de la zone à *P.eugubina* (E. 179) et elle s'étend jusqu'au sommet et la zone à *T. uncinata*. (E120). Dans la coupe de Jebel.Garci, cette existe dans l'intervalle (G32-G93) correspondant à la base du Danien (G 31-p1b) et elle s'étend jusqu'au sommet de la zone à *T. uncinata* (G23').

Hofker (1961), pense que l'espèce *pseudobulloides* commence au crétacé supérieur par des formes dont la surface du test porte de petites pustules entre les pores, puis au cours du Danien, il se forme de petites cavités entourant les pores avant que la surface du test acquière une structure en gaufre de miel. A partir de cette description de l'analyse de la structure du test menée par HOFKER, nous pensons que les formes possédant de petites pustules sont vraisemblablement des Eoglobigerines et par leur taille et leur morphologie seraient des *E. fringa*, car c'est cette dernière qui ressemble le plus à *S. pseudobulloides*. Berggren (1962,1965,1968,1970....) pense que *pseudobulloides* est le premier représentant des Globigerina du Cénozoïque.

Selon Saïd (1978), *S. pseudobulloides* apparaît à la base de la zone de *G. daubjergensis* et devient fréquente à abondante jusqu'au sommet de la zone à *M. angulata*, du Paléocène moyen et sporadique à la zone à *M. velascoensis* du Paléocène supérieur.

Salaj (1980), signale cette espèce dans les coupes de Ain Mdheker, Kef Tir et Jebel Blida dans l'intervalle des zones à *S.pseudobulloides* –zone à *T.trinidadensis* du Danien, alors que dans les coupes de Jebel. Garci et Bled et Tella, le même auteur que *S.pseudobulloides* peut s'étend jusqu'au sommet de la zone à *I.pusilla* qu'il attribue au Landenien (synonyme du Thanétien).

Espèce : *Subbotina spiralis* (BOLLI), 1957

Synonymie :

- 1957 *Globigerina spiralis* BOLLI : Leoblich et Tappan, p.182,pl.47, figs.3a-c, pl.49, figs.3a-c,pl.51, figs.6a-9c, pl.53, figs. 3a-c.
- 1966 *Globigerina arabica* EL NAGGAR, p.157-158, pl. 18, figs.6 a-c.
- 1976 *Globigerina spiralis* BOLLI : Salaj, Pozaryska, Szczechura, p.173-174, pl. XVIII, figs.3 a-c.
- 1977 *Subbotina Spiralis* (BOLLI) : Berggren, p.111, p.216-217.
- 1978 *Turborotalia spiralis* (BOLLI) :Saïd, p.189-190.
- 1980 *Globigerina spiralis* BOLLI : Salaj, p.139, Fig.37, 40, 59.

- 1983 *Acarinina spiralis* (BOLLI) : Boersma et al., p.359-360.
- 1994 *Igorina spiralis* (BOLLI) : Lu, p.34, Fig.1.3.

Description des principaux caractères :

Le test présente une trochospire haute. Le dernier tour est composé de 4 à 5 loges globuleuses. Les sutures sont déprimées et l'ombilic est très étroit à fermé. La surface du test est lisse.

Discussion:

Boersma et al (1983), pensent que *S. spiralis* est parmi les espèces qui ont posé des problèmes quant à leur attribution générique. Bolli (1957), l'attribue au genre *Globigerina*, il a été suivi par Salaj et al. (1976) et Salaj (1980). Quand à Berggren, il l'attribue plutôt au genre *Subbotina*. D'ailleurs ces deux genres se distinguent par la structure du test qui est issue chez les espèces *Globigerina* et réticulé chez les espèces *Subbotina*. Saïd (1978) la rattache au genre *Turborotalia*.

Pour notre part, nous partageons l'avis de Berggren (1977) et nous l'attribuons au genre *Subbotina* en raison de sa spire haute, la surface de son test lisse et finement perforée.

Répartition stratigraphique et géographique :

Saïd (1978), a signalé que cette espèce est abondante dans les niveaux de la sous-zone à *T. trinidadensis*. Selon Salaj (1980) et dans les coupes Jebel el Haria et de Jebel. Garci et de la Tunisie septentrionale et orientale, cette espèce se trouve dans l'intervalle compris entre la zone à *G. trinidadensis* et celle à *G. globorotalia* à *pusila angulata* considérée pour l'auteur du Montien.

Pour, A. Boersma et Silva (1983), dans le matériel provenant de l'atlantique, cette espèce apparaît dans le Danien et disparaît au Thanétien inférieur lu (1994), ayant travaillé sur le matériel de ODP site 738, elle s'étend jusqu'à l'Yprésien inférieur.

Dans la coupe d'Ellès, nous avons reconnu cette espèce dans la zone à *M. velascoensis* de Paléocène supérieur (échantillon E.5.60) et la zone à *M. edgari* de l'Yprésien inférieur (échantillon E 30.60).

Espèce : *Subbotina triangularis* (WHITE), 1928

Synonymie :

- 1928 *Globigerina triangularis* .WHITE, p.195-196, pl.28, Figs.1a-b.
- 1957 *Globigerina triangularis* WHITE : Bolli, p.71, pl.15,figs.12-14.
- 1976 *Globigerina triviales* SUBBOTINA : Salaj, Pozaryska et Sczechura,p.175, pl.XVII,figs.1a-c.
- 1978 *Subbotina triangularis* (WHITE) : Saïd, p.202, pl.22, Fig.4-6.
- 1980 *Globigerina triangularis* WHITE :Salaj, Fig.37, 40,41,41,49
- 1983 *Subbotina triangularis* (WHITE) : Boersma et al., p.359.
- 1990 *Subbotina triangularis* (WHITE) :Scoh et al., p.559, pl.3, Fig.12.
- 1991 *Subbotina triangularis* (WHITE) : Keller et al., p.442, Fig.4 (15-17).
- 1994 *Subbotina triangularis* (WHITE) : Lu, pl.1.I, Fig.10, 17.

Description des principaux caractères :

C'est une espèce qui se rapproche beaucoup de *S. triloculinoïdes*, elle s'en distingue particulièrement par sa taille plus grande et par sa dernière loge relativement plus petite.

Répartition stratigraphique et géographique :

S. triangularis est fréquente dans le matériel des coupes que nous avons étudiées, en effet elle apparaît dans la coupe d'Ellès à partir de l'échantillon E 72, limitant à la base de la zone à *T. trinidadensis* du Danien et elle s'étend jusqu'à l'échantillon E. 25.45 indiquant la base de la zone à *M. edgari* de l'Eocène basal. Dans la coupe d'Oued Seija, elle est plus tardive, elle ne débute que dans la zone à *M. velascoensis* c'est également la même dans la

coupe de Jebel. Nassir, cette espèce apparaît à la base de la zone à *M. velascoensis* (échantillon Na 20-Na39).

La coupe d'Oued. El Kharroub, nous l'avons reconnue dans la zone à *M. velascoensis* (échantillons kh10-kh19). La coupe Kef et Tir, nous l'avons reconnue à partir du niveau Kh 26. C'est à dire dans la zone à *M. velascoensis*. Dans la coupe Oued. El Achoucha, nous l'avons récoltée dans (Oach23).

Pour Saïd (1978), cette espèce apparaît dès la sous-zone à *S. pseudobulloides* et ne devient abondante qu'au sommet de la sous-zone à *T. trinidadensis*, elle devient rare dans les zones à *T. uncinata*, *G. angulata* et *M. velascoensis*, et dans la zone à *G. rex* elle est très rare.

Dans les coupes de Jebel Touijine et Kef el Haouch, *S. Triangularis* apparaît dès la base de la zone à *Pl. pseudomenardii* selon Salaj (1980, dans la coupe de Jebel. Garci, cet auteur l'observe plus tôt, dès la base de la zone à *I.(G) pusilla*.

Ben Ismail. Lattrache et Bobier (1996), signale cette espèce dans la coupe de Jebel. Nara dans la zone à *M. velascoensis*.

Espèce : *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER), 1927

PL .9, Fig. 4-5

Synonymie :

- 1927 *Globigerina triloculinoides*, PLUMMER, p. 134-135, pl.8, figs.10 a-c.
- 1940 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER :Cushman,p.72.pl.12, fig.15.
- 1951 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : Cushman, pl.17, figs.10-11, 61
- 1957 b *Globigerina triloculinoides* PLUMMER :Bolli, p.70, pl. 15, figs.18-20.
- 1957 *Globigerina triloculinoides* (PLUMME : Loeblich et Tappan, p.c673, fig.539 (3a-c).
- 1966 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : El Naggar, p.178-181, pl.15, figs. 7a-c.
- 1968 *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER) : McGowran, pl.3, figs.13.
- 1971 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER :Postuma, p.160, pl.161.
- 1974 *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER) : Saito et Van Donk, p. 167,pl.3,f ig.10 a-c.
- 1975 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : Luterbacher et al., p.234-236, fig.92 (1-6).
- 1976 *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER) :Salaj, Pozaryska, et Szezechura, p.176,pl.XXI, figs.11-12.

- 1977 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : Hamam et Haynes, p.63, pl.3, fig. 13-14.
- 1977 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : Koch, p.67, pl.7, figs.1-2.
- 1978 *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER) : Saïd, pl.22, figs.7-9.
- 1981 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : Mechmech, p. 106
- 1985 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : Toumarkine et Luterbacher, p.117, Fig.19 (1-2).
- 1988a *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER) : Keller, p.249, Fig.4.
- 1990 *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER), p.559, Pl. 2, Fig. 12.
- 1994 *Subbotina triloculinoides* (PLUMMER) : Lu, pl.II, fig.10, 11.
- 1996 *Globigerina triloculinoides* PLUMMER : Ben ismail, Lattrache et Bobier, p.564, pl.2, Fig.14-15.

Description des principaux caractères :

Le test est petit de taille, trochospiralé, à spire basse. Le dernier tour est formé par 3 à 3 ½ loges globuleuses, à accroissement rapide. La dernière loge occupe la moitié du tour. La périphérie est lobée. La surface du test est réticulée. L'ombilic est étroit et peu profond. L'ouverture présente une lèvre assez bien développée.

Bronzent et Pozaryska (1961), l'ont choisie comme espèce type du genre *Subbotina* (qu'ils ont créée).

Répartition stratigraphique et géographique :

S. triloculinoides est fréquente dans notre matériel d'étude. En effet dans la coupe d'Ellès, nous l'avons récoltée dans l'intervalle E 70- E122, de la zone Igorina Pusilla. Dans la coupe Oued Sejja, cette espèce apparaît dans l'échantillon (OS 16-OS58) de la zone à *M.velascoensis* du Thanétien supérieur, de même la coupe de Kef et Tire (KT17-KT26), dans la coupe de Jebel el Nassir (Na23-Na47), dans la coupe de Dar el Oussif (DOS25-DOS41), dans la coupe d'Oued Drija (D15-D29), dans la coupe de Ain el Fouar (AF12-AF53) et la coupe d'Oued el Achoucha (OAch29). Dans la coupe de Jebel el Garci, *S.triloculinoides* existe à partir de l'échantillon G30, correspondant à la base de la zone à *T.trinidadensis* et disparaît dans la zone à *M.velascoensis* (G6).

Selon Saïd (1978), *S. triloculinoïdes* est abondante dans la sous-zone à *T. trinidadensis* du Danien supérieur et la zone à *G. angulata* du Thanétien inférieur.

Selon Salaj (1980), elle apparaît dès la base de la zone à *S. pseudobulloïdes* du Danien et disparaît à la fin de la zone à *I. pusilla* du Thanétien inférieur.

Pour Toumarkine et Luterbacher (1985), *S. triloculinoïdes* continue à exister dans la zone à *M. velascoensis* du Paléocène supérieur. Ben Ismail Lattrache et Bobier (1996) l'ont signalé dans la coupe de Jebel Bargou, dans le Paléocène supérieur.

Espèce : *Subbotina varianta* (SUBBOTINA), 1957

PL .10, Fig. 1-2

Synonymie :

- 1957 *Globigerina varianta* SUBBOTINA, p.63 ; pl.3, Figs.5-12 ; pl.4, Figs 1-3 pl.15, Figs.1-3
- 1957 *Globorotalia varianta* (SUBBOTINA) : Bolli p.196 ; pl.44, Figs 1a-2b ; pl.45, Figs .4a-c.
- 1980 *Globigerina varianta* SUBBOTINA : Salaj, pl.20, Fig.3, Text : Fig.39-41
- 1991 *Subbotina varianta* (SUBBOTINA) : Keller et al., p.442,448, Fig 4 (21-23).
- 1991 *Subbotina varianta* (SUBBOTINA) : Keller et al., p.985,993.
- 1991 *Subbotina varianta* (SUBBOTINA) : Canudo, p.327-328.
- 1993 *Subbotina varianta* (SUBBOTINA) : Keller et al., p.778
- 1993 *Subbotina varianta* (SUBBOTINA) : Lu, p.114, pl.I, Fig 17.
- 1995 *Subbotina varianta* (SUBBOTINA) : Keller et al., p.12.
- 1997 *Subbotina varianta* (SUBBOTINA) : Luciani, p.806.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé. La face ombilicale présente un ombilic étroit et profond. Le dernier tour contient 5 à 6 loges subglobuleuses à accroissement rapide. Les sutures sont

distinctes. L'ouverture est extra-ombilicale à ombilicale sous forme d'un arc haut, s'étendant jusqu'à la périphérie et bordée par une lèvre.

Le test est perforé à surface plus rugueuse ; dans les premières loges que dans les dernières.

Elle diffère de *S. pseudobulloides* par sa surface rugueuse et les perforations du test qui sont moins larges.

Répartition stratigraphique et géographique:

Pour notre part, nous avons reconnu cette espèce dans la coupe d'Oued. el Melah a partir du milieu de la zone à *P.eugubina* (dès EM 150) du Danien. Dans la coupe d'Ellès elle apparaît plutôt au sommet de la zone à *P.eugubina* (E69). Dans la coupe de Jebel. Garci, nous l'avons reconnue de la zone à *S. pseudobulloides* (G. 31) la fin de la zone à *T.uncinata* (G 23') du Danien.

Cependant, dans les autres coupes ; Dar el Oussif, Jebel. Nassir, Oued. el kharroub, Oued .Drija et Aïn el Faouar ; cette espèce n'apparaît que dans la zone à *M.velascoensis* du Thanétien supérieur respectivement à partir des échantillons DOS 43, Na 19, kh 10, D 15 et AF.12.

Salaj (1980), signale cette espèce dans les coupes du Pont de Fahs, Jebel. Blida, Jebel. Garci, région d'El Mahzane, région de Bled Tella dans l'intervalle Danien à Thanétien.

Cette espèce a été signalée dans le Danien (zone à *S.pseudobulloides*) par plusieurs auteurs comme Keller et Ben jamini (1991a) plusieurs coupes en Israël, Keller et al (1991b) en Espagne (Agost et Caravaca), Keller et al (1993) dans les caraïbes et le golf de Mexique et Keller et al (1995) dans la coupe du Kef.

Selon Lu (1993) qui a analysé le matériel de ODP site 738, cette espèce atteint le Paléocène supérieur (AP4).

Selon Luciani (1997), ayant étudié les échantillons provenant du Nord de l'Italie, cette espèce existe à partir de la zone à *P.eugubina* du Danien.

Espèce : *Subbotina velascoensis* (CUSHMAN), 1925

PL . 10, Fig. 3-4

Synonymie :

- 1925 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN, pl. 3, fig.fig. 6, p19 part.1
- 1928 *Globigerino velascoensis* CUSHMAN : White , p.196,pl. 28, figs. 2a –b
- 1953 *Acarinina triplex* SUBBOTINA, p.299 –303, pl. XXIII, figs .2a-4c, non figs.11a-c, 50-c, (dans la traduction 1971).
- 1957b *Globiguina velascoensis* CUSHMAN : Bolli, p 71, pl.15, figs.9-11.
- 1966 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN :El Naggar, p. 183-185, pl. 16, figs, 3a-d.
- 1975 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN : Luterbacher et al., p.239-241, fig.96 (1-4).
- 1976 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN : Salaj, Pozryska et Szcrechrh p.175, pl.XXI, fig.10.
- 1978 *Subbotina velascoensis* (CUSHMAN) :Saïd, p.204, pl.22, figs.10-12.
- 1981 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN :Mechmech, p.106, pl. 13, Figs 5-6.
- 1985 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN :Toumarkine et Luterbacher, p.117, fig.19 (3-4)
- 1994 *Subbotina velascoensis* (CUSHMAN) :Lu, pl. VI, Fig.2-4
- 1996 *Globigerina velascoensis* CUSHMAN :Ben Ismail, Lattrache èt Bobier, p568, 576, pl.2, fig.23.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé très ramassé avec une face ombilicale fortement convexe et une face spirale aplatie ou peu déprimée. Les trois loges du dernier tour, à accroissement rapide sont globuleuse. La dernière loge comprimée latéralement occupe généralement la moitié du tour. L'ombilic est profond et étroit. L'ouverture présente généralement une lèvre . La surface du test est grossièrement perforée.

Répartition stratigraphique et géographique :

S.velascoensis est très fréquente dans notre matériel d'étude, nous l'avons reconnue dans toutes les coupes.

Dans la coupe d'Ellès : elle existe dans l'intervalle des échantillons (E22-E40.75), donc depuis la zone à *Igorina pusilla* (du Thanétien) jusqu'à la zone à *M. Subbotinae* de l'Yprésien.

Dans la coupe d'Oued Seija : depuis le niveau OS16 et qui continue en absence des espèces *M.velascoensis* et *Pl.pseudomenardii*

Dans la coupe d'Oued el Kharroub nous l'avons reconnue dans l'intervalle (Kh 10- Kh 19) que nous attribuons à la zone à *M.velascoensis* du Thanétien supérieur, comme dans la coupe de Dar el Oussif (DOS25-DOS74), la coupe d'Oued Drija (D15- D29), la coupe de Kef et Tir (KT 17-KT26) et la coupe d'Oued el Achoucha (OAch 29).

Dans la coupe d'Oued El Melah cette espèce apparaît à partir de l'échantillon EM 520, correspondant au sommet de la zone à *S. pseudobulloides*

Dans la coupe Jebel Nassir cette espèce existe à partir de l'échantillon Na21, donc depuis la zone à *M. velascoensis* jusqu'à la zone à *M.subbotinae* (échantillon Na 52) de l'Yprésien. Il est de même pour la coupe de Jebel Garci (G23- G4).

Dans la coupe Ain et Fouar, nous l'avons reconnue à partir du niveau AF 12 de la zone à *M.velascoensis* et continue dans l'échantillon Af 65 de la zone à *M. edgari* de l'Yprésien basal.

Selon Saïd (1978), *S.velascoensis* est rare dans la zone à *G.angulata* abondante dans les zones à *P.pseudomenardii* et à *G. rex*.

Pour Salaj (1980) elle caractérise tous l'intervalle de la zone à *M. velascoensis*. du Paléocène.

Tourmarkine et Luterbacher (1985), signale que l'apparition de cette espèce est plus précoce c'est-à-dire des la base de la zone à *I pusilla pusilla* et que sa disparition est plus tardive c'est-à-dire à la fin de la zone à *M.subbotinae*.

Lu (1994), dans les échantillons provenant de l'océan du DSDP Pacifique central (DSDP site 577), cette espèce, s'étend de la zone P3a du Paléocène jusqu'à la base de la zone P6b de l'Yprésien.

Famille : *Truncorotaloididae* LOEBLICH et TAPPAN, 1961

Genre : *Acarinina* SUBBOTINA, 1953

**Espèce type : *Acarinina acarinata* SUBBOTINA, 1953 = *Globigerina nidita*
L.T.MARTIN, 1943**

Synonymie :

- 1964 *Truncorotaloides (Acarinina)* MCGOWRAN, p.645.
- 1966 *Pseudogloboquadrina* JENKINS, p.1122.
- 1979 *Globorotalia (Acarinina)* BLOW, p.900.

Diagnose du genre :

Le test subglobuleux, étroitement enroulé est à trochospire basse.

Le dernier tour comporte 4 à 5 loges subglobuleuses à ovoïdes et à accroissement rapide. Les sutures sont déprimées. La surface du test est pustulée ou à verrués. L'ouverture est interio-marginale et extra-ombilicale en forme d'arc. (Murica).

Espèce : *Acarinina esnaensis* (LE ROY) 1953

Synonymie :

- 1953 *Globigerina esnaensis* LEROY, p.31, pl.6, Figs.8-10
- 1957b *Globorotalia esnaensis* (LEROY) : Loeblich et Tappan, pp.189-190, pl.61, Figs. 1a-2c, 9a,c
- 1966 *Globorotalia esnaensis* (LEROY) : El Naggari, p.210-213, pl.21, Figs.6a-c.
- 1968 *Truncorotaloides (Acarinina)* sp. aff. T.(A). *esnaensis* (LEROY) : McGowran, pl.3, Figs.3, 5-6.
- 1965 *Acarinina esnaensis* (LEROY) : Salaj, Pozaryska Ryska et Szczuchura, p.170, pl. XXIV, Figs.1-2-4-5, 7.
- 1977 *Acarinina esnaensis* (LEROY) : Berggren, p.249-250, pl.10.

- 1978 *Globorotalis esnaensis* (LEROY) : Saïd, p184, pl.18, Figs.1012.
- 1984 *Acarinina esnaensis* (LEROY) : Mancini, p.275
- 1994 *Acaninina esnaensis* (LEROY) : Lu, pl.2IV, Figs.1-2

Description des principaux caractères :

Le test est trochospirate à face spirale et face ombilicale à contour quadrangulaire et bord arrondi. Le dernier tour est composé de 4 loges. L'ombilic l'ouverture.

La surface du test est rugueuse. Cette espèce se distingue par :

Discussion :

Nous considérons *Acarinina esnaensis* distincte de *Acarinina pseudotopilensis* contrairement à ce que l'ont admis EL Naggar (1966) et Saïd (1978) comme étant synonyme.

Précisons que chez *A.esnaensis* l'ombilic est plus ouvert, et l'axe vertical de la trochospire ne partage pas la loge médiane en deux comme chez *A.pseudotopilensis*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, nous l'avons reconnue seulement dans trois coupes.

Dans la coupe d'Ellès, elle existe dans l'intervalle E 21.9 -E. 32.45 que nous attribuons à la zone à *M.edgari* de l'Eocène basal.

Dans la coupe de Jebel Nassir, nous l'avons reconnue dès le niveau Na47 (partie médiane de la zone à *M.velascoensis*) jusqu'au niveau Na 52 .correspondant à la base de la zone à *M.subbotinae*

Dans la coupe d'Oued Drija, nous l'avons récoltée à partir de la zone à *M.velascoensis*.(D22-D29)

Selon Saïd (1978), *A.esnaensis* est très rare dans la zone à *G.rex* qu'elle a adoptée (qui serait équivalent de la zone à *M.subbotinae*) de l'Eocène inférieur. Salaj (1980) l'a reconnue dans l'Eocène inférieur de la région de Béjà. Lu (1994), l'a reconnue dans le matériel de ODP site 738, considère qu'elle est sporadique, dans la zone P4 du Paléocène supérieur, et elle

devient plus fréquente jusqu'à la zone P6a de l'Eocène inférieur.

Dans le matériel du DSDP, site 577, le même auteur la signale du sommet de la zone P6a au milieu de la zone P8, de l'Eocène inférieur.

Acarinina mckannai (WHITE), 1928

Synonymie :

- 1928 *Globigerina mckannai* WHITE, p.194, pl.27, Figs.16a-c.
- 1957b *Globorotalia mckannai* (WHITE) :Bolli, p.79, pl.19,figs.16-18.
- 1957 *Globigerina mckannai* WHITE :Loeblich et Tappan, p181, pl.47,Figs,7a-c, pl.53,Figs.1a-2c;pl.57,Figs,8a-c,pl.62,Figs.5-7.
- 1960 *Globigerina mckannai* WHITE :Berggren, p.68-71, pl.IX,Figs,8a-4c.
- 1966 *Globigerina mckannai* WHITE :Berggren, p.170-173, pl.16Figs. 5a,-c.
- 1968 *Truncorotaloides* (Acaninina) *mckannai* (WHITE) McGowran,pl.3, Figs7-10.
- 1971 *Globorotalia mckannai* (WHITE) :Postuma,p.200,pl.201
- 1976 *Acarinina mckannai* (WHITE) :Salaj, Pozaryska et Sczechura p.170,pl.XXIV,Figs.10-11.
- 1977 *Acarinina mckannai* (WHITE) :Berggren, p.253-254, pl.XI.
- 1978 *Acarinina mckannai* (WHITE) :Saïd. p.206, pl.23, Figs. 4-6.
- 1980 *Turborotalia* (Acarinina) *mckannai* (WHITE) : Salas,Figs
- 1981 *Globorotatia mckannai* (WHITE) :Toumarkine et Luterbacher, p.116, Figs 18. (3-6-5,7,10).
- 1994. *Acarinina mchannai* (WHITE) : Lu, pl.11, Fig.14-16.

Description des principaux caractères:

Le test est trochospiralé, à spire haute et contour lobé. Le dernier tour est composé de 5 à 7 loges globuleuse. Le bord périphérique est arrondi dépourvu de carène. L'ombilic est étroit et profond. La surface du test est rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans la coupe d'Ellès nous avons reconnu *A.mckannai* dans l'intervalle E150-E198 correspondant au sommet de la zone à *M.velascoensis* du Thanétien supérieur.

Dans la coupe de Jebel Nassir, cette espèce apparaît dans la zone à *M.velascoensis* (Na35') et continue à exister jusqu'à la zone à *M.subbotinae* de l'Yprésien.

Dans les autres coupes de Jebel.Garci (G18-G16), d'Oued el Kharroub (Kh12-Kh19), d'Aïn el Fouar (AF20-AF46), d'Oued.Drija (D17-D29), de Dar el Oussif (Dos 25-Dos 41) et de Kef et Tir (KT26), cette espèce existe dans la même zone à *M.velascoensis*.

Dans la coupe d'Oued Sejja, cette espèce apparaît des l'échantillon OS16 de la zone à *M.velascoensis* et continue à exister plus haut en absence de cette dernière espèce dans des niveaux probablement eocènes.

Dans la coupe d'Oued.el Achoucha, nous l'avons récoltée uniquement dans l'échantillon de la zone à *M.velascoensis*.

Selon Saïd (1978), *A.mckannai* s'étend de la partie inférieure de la zone à *M.velascoensis*, (= Zone à *pseudomenardii* sensu Saïd) du Thanétien supérieur, jusqu'à la zone à *M.subbotinae* (= *G.rex* sensu Saïd) de l'Yprésien.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985) cette espèce s'étend de la zone à *I.pusilla* jusqu'au milieu de la zone à *M.velascoensis* du Thanétien supérieur.

Selon Salaj (1980), elle n'existe que dans le Thanétien supérieur correspondant à la zone à *M.velascoensis* (= zones à *P.pseudomenardii* + zone à *M.velascoensis* sensu Salaj), dans la coupe de Jebel.Blida, Jebel.Garci, Jebel Touijine et Kef el Haouach, seulement dans la coupe de Mahzane l'auteur (idem) signale qu'elle atteint le sommet de la zone à *M.formosar formosa* (Yprésien).

Dans le matériel du DSDP site 577, selon Lu (1994), cette espèce s'étend dans l'intervalle limité par la base de la zone P3b et la base de la zone P6b (couvrant les zones à *I.Pusilla* et à *M.velascoensis*) du Paléocène supérieur.

Espèce : *Acarinina nicoli* (MARTIN), 1943

PL .10, Fig. 6-7

Synonymie :

- 1943 *Acarinina nicoli* MARTIN , p.114, pl.6
- 1980 *Globorotalia nicoli* MARTIN : Salaj, pl.22, Fig. 12,
- 1983 *Morozovella nicoli* (MARTIN) : Boersma et Premoli Silva, p.360, Fig.2
- 1994 *Acarinina nicoli* (MARTIN) : Lu, pl. 2III, Figs.19-21

Description des principaux caractères :

Le test est rotaliforme, biconvexe presque symétrique. Le test est finement perforé, orné de fines protubérances lui donnant une apparence granulaire. La périphérie est subanguleuse, lobée et non carénée. Sur la face spirale les loges sont aplaties, à accroissement lent. Les sutures ombilicales sont fortement incurvées et déprimées; les sutures spirales, sont presque droites et déprimées. L'ouverture est petite labiée, en forme de croissant, s'étendant à partir de l'ombilic sur environ le tiers de la distance à la périphérie.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous l'avons également reconnue dans le matériel de la coupe d'Oued Drija (échantillon D20-D29) attribué à la zone à *M.velascoensis*, et dans la coupe de Jebel Nassir (échantillon Na37.)

Dans la coupe de Aïn el Faouar, nous l'avons récoltée à partir de l'échantillon AF 59, attribué à la zone à *M.edgari* de l'Yprésien basal.

Dans la coupe d'Oued.el Kharroub, nous l'avons reconnue à partir de l'échantillon Kh17, c'est à dire dans la partie supérieure de la zone à *M.velascoensis*.

Dans la coupe de Dar el Oussif et d'Oued Sejja nous l'avons reconnue dans l'ensemble de la zone à *M.velascoensis*.

Dans la coupe d'Ellès, nous avons reconnu *A.nicoli* à partir du niveau E120

correspondant au sommet de la zone à *M.uncinata*. Elle s'étend jusqu'à E 40.75 qui attribué à la zone à *M.subbotinae*.

Salaj (1980) reconnaît cette espèce dans l'Eocène inférieur de la région de Béjà. Selon Lu (1994), elle apparaît au milieu de la zone P6c et disparaît à la fin de la zone P8 de l'Eocène.

Espèce : *Acarinina nitida* (Martin), 1943

Synonymie :

- 1943 *Globigerninanitida* Martin, p.115, pl. 7, Fig. 1.
- 1953 *Acarinina acarinite Subbotina*, pp.229, 30, pl.22, Figs 4-10
- 1985 *Acarinina nitida* (Martin) : Toumarkine et Luterbacher, p.116, Fig.18 (1-2,5,7,10).
- 1994 *Acarinina nitida* (Martin) : Lu, pl.1.II, Figs 1-2.

Description des principaux caractères :

Le test est à trochospire compacte à face spirale convexe à profil subglobuleux et périphérie faiblement lobée. Le dernier tour présente 4 à 5 loges à accroissement lent. Les sutures sont radiales, déprimées. L'ombilic est étroit. La surface du test est très rugueuse surtout au niveau de la face ombilicale.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce n'a pas été reconnue par Saïd (1978). *A.nitida* selon Toumarkine et Luterbacher (1985), apparaît au milieu de la zone P4 (du Thanétien) et disparaît vers le milieu de la zone P7 de l'Yprésien. Lu (1994), la reconnaît dans l'intervalle des zones P3b (base)-P6c (base).

Dans notre matériel d'étude, cette espèce est très fréquente, en effet nous l'avons reconnue dans toutes les coupes à l'exception de la coupe de Oued el Melah.

Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons récoltée dans le niveau E 125 correspondant au sommet de la zone à *I.pusilla*, en continuité jusque dans le niveau E19.80 du sommet la zone à *M.velascoensis* du Paléocène supérieur. Dans les coupes de Kef et Tir d'Oued Sejjja, d'Oued Kharroub, d'Oued Drija de Jebel Nassir, de Dar el Oussif, *A.nitida* est cantonnée à la zone de

M.velascoensis.

Dans la coupe de Jebel el Garci et de Aïn el Fouar elle existe dans les échantillons attribuées à l'intervalle des zones à *M.velascoensis-M.subbotinae* du Paléocène supérieur-Eocène inférieur.

Espèce : *Acarinina pseudotopilensis* (SUBBOTINA), 1953

PL . 10, Fig. 13-14

Synonymie :

- 1953 *Globorotalia pseudotopilensis* SUBBOTINA, p.227-228, pl.2.1,fig.8.9 ;pl.2.2.Fig.1-3.
- 1957 *Globoraalia pseudotopilensis* SUBBOTINA : Loeblich et Tappan, p.194, pl.60,Figs.20-c.
- 1960 *Globorotalia pseudotopilensis* (SUBBOTINA) : Berggren, p.94-96, pl.XII, figs.1a-c.
- 1978 *Acarinina* sp. SAID, p.208, pl.23,Figs.10-12.
- 1994 *Acarinina pseudotopilensis* SUBBOTINA-Lu.pl.1.III,Figs.3-4.

Description des principaux caractères :

Le test est quadrangulaire et trochospiralé. La face spirale est aplatie, mais la face ombilicale est fortement convexe. Le dernière tour contient 4 à 5 loges ovoïdes à accroissement rapide. Le bord marginal est arrondi dépourvu de carène, subquadrangulaire et peu lobé. Les sutures sont radiales, droites et déprimées sur la face spirale, elles sont plutôt obliques sur la face ombilicale.

L'ombilic est profond et étroit. L'ouverture est ombilicale à extra- ombilicale en forme d'arc et bordée par une petite lèvre. La surface du test est très rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude cette espèce est très fréquente dans le passage Paléocène-Eocène. Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue à partir de l'échantillon E120 d'âge Danien supérieur (zone à *M.angulata*) jusque dans l'échantillon E.40.75 de l'Eocène inférieur

(zone à *M.subbotinae*). Dans la coupe de Jebel el Garci, cette espèce apparaît plus tard, au Thanétien supérieur (G23) attribué à la zone à *M.velascoensis*, de même, dans la coupe d'Oued Seija (à partir de l'échantillon OS31), et celle d'Oued el Kharroub (kh 18).

Dans la coupe de Jebel Nassir (niveau Na38), *A.pseudotopilensis* s'étend dans la zone à *M.subbotinae* de l'Yprésien inférieur (Na 52).

Dans la coupe d'Aïn el Fouar, nous l'avons reconnue dans l'échantillon AF12 récolté dans la zone à *M.velascoensis* du Paléocène supérieur elle s'étend presque dans la zone à *M.edgari* de l'Yprésien basal (AF65). Dans la coupe d'Oued Drija, nous l'avons reconnue dans la zone à *M.velascoensis* (D15-D29).

Dans la coupe de Kef et Tir, nous l'avons reconnue dans l'intervalle (KT16-KT26), que nous attribuons au Paléocène supérieur, comme dans la coupe de Dar el Oussif, (Dos25-Dos14), d'Oued el Achoucha, OAch12.

Saïd (1978), signale dans le secteur d'Ellès une forme proche de *A.pseudotopilensis* (=A.sp.), dans l'intervalle Thanétien supérieur- Yprésien inférieur G.rex de l'auteur. Selon Lu (1994), cette espèce apparaît au sommet de la zone P4 du Thanétien supérieur et s'étend jusqu'à la fin de la zone P8 de l'Eocène inférieur.

Espèce : *Acarinina soldadoensis* BRÖNNIMAN, 1952

PL .10, Fig. 8

Synonymie

- 1952 *Globigerina soldadoensis*. BRÖNNIMAN, p.9-11, pl.1,Figs.1-9.
- 1957b *Globigerina soldadoensis* BRÖNNIMAN :Bolli, p.71, pl.16,Figs.7-9.
- 1966 *Globigerina soldadoensis* BRÖNNIMAN : El Naggar, p.174.
- non 1971. *Globigerina soldadoensis* BRÖNNIMAN :Postuma,p.158,pl.159
- 1975 *Globigerina soldadoensis soldadoensis* BRÖNNIMAN, LUTERBACHER et al., p.229-230, Fig.87 (1-4).
- 1977 *Acarinina soldadoensis* (BRÖNNIMAN) :Berggren, p.257-258, pl.XI
- 1978 *Acarinina crassaformis* (BRÖNNIMAN) : Saïd,pl. 23, fig. 1-3.
- 1981 *Globorotalia soldadoensis* (BRÖNNIMAN) : Mechmech, p118, pl.15fig13-14.

- 1985 *Acarinina soldadoensis soldadoensis* (BRÖNNIMAN) : Toumarkine et Luterbacher p.115, Fig.17 (1-2,5,7,10)
- 1994 *Acarinina soldadoensis* (BRÖNNIMAN), pl.1.II,Figs3.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospirale, compacte, avec une face spirale aplatie et face ombilicale convexe. Le bord périphériques est arrondi, non caréné et le contour est quadrangulaire et lobé. Le dernier tour est formé par 4 à 5 loges imbriquées à accroissement lent. L'ombilic est assez large et profond. Les sutures sont déprimées et arquées à la face spirale et droites à la face ombilicale. La surface entière du test est couverte par des rugosités qui sont assez prépondérantes sur la face ombilicale.

Répartition stratigraphique et géographique :

Acarinina soldadoensis est une espèce fréquente dans notre matériel d'étude, nous l'avons reconnue dans plusieurs coupes :

Dans la coupe d'Ellès, elle existe dans l'intervalle des échantillons E124-E 40.75 que nous attribuons aux zones à *I.pusilla* -*M.subbotinae*. Il en est de même pour les coupes de Jebel Nassir (NA47-NA52), de Kef et Tir (KT17-KT26) et d'Aïn el Fouar (AF21-AF65). Dans la coupe Kef et Tir, (KT 17-KT26).

Dans la coupe d'Oued el Achoucha, (Oach, 29), de Dar el Oussif (DOS31- DOS 74), d'Oued Drija (D15-D24), de Jebel Garci (G23-G66) et d'Oued Kharroub (KH17-KH19), elle ne dépasse pas la zone à *M.velascoensis*.

Dans la coupe d'Oued Sejja cette espèce existe à partir de l'échantillon OS31 de la zone à *M.velascoensis* et continue à exister plus haut dans des niveaux probablement éocènes.

Saïd (1978), note que cette espèce est rare puis fréquente dans la zone à *G.rex* que l'auteur adopte et qui correspond à la zone à *M.subbotina*.

Selon Salaj (1980), *A.soldadoensis* apparaît dans la zone à *M.velascoensis* du Thanétien et atteint la zone à *G.palmerae-T.(Acarinina) aspensis* (sensu Salaj) de l'Yprésien.

Selon Toumarkine et Luterbacher (1985), l'apparition de cette espèce se fait un peu plus tard, vers le sommet de la zone à *M.velascoensis* et sa disparition se fait vers la fin de la zone à *A.pentacamerata* (sensu Bolli).

Espèce : *Acarinina triplex* SUBBOTINA 1953.

PL .10, Fig. 12

Synonymie :

- 1953 *Acarinina triplex*; SUBBOTINA, p.299-303, pl. XII, Figs. 1a-c, 5a-c (dans la traduction : 1971).
- 1976 *Acarinina triplex* SUBBOTINA- Salaj, Posaryska et Szczechura. p.171, pl. XXVI, figs.5a-b.
- 1994 *Acarinina triplex* SUBBOTINA- Lu, pl. 1.II, Figs 4-5.
- 1994 *Acarinina triplex* SUBBOTINA- Canudo et al., p.89, Fig.4.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospirate, globuleux à subsphérique, à périphérie arrondie. Le dernière tour comprend généralement, trois à trois loges et demi du loges. La surface spirale est aplatie, la face ombilicale est fortement convexe à hémisphérique. Les loges sont à accroissement rapide et fortement serrée ce qui donne au test un aspect très compact. La dernière loge occupe à elle seule la moitié du volume du test. Les sutures sont très profondes et faiblement arquées. L'ombilic est petit, l'ouverture est en forme de fente et s'étend de l'ombilic jusqu'à la moitié de la distance séparant l'ombilic de la périphérie. La surface du test est grossièrement rugueuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans notre matériel d'étude, *A. Triplex* existe dans la coupe d'Ellès, à partir de l'échantillon E570, récolté dans la zone à *M. velascoensis* jusqu'à l'échantillon E 40.75 attribué à la zone à *M. subbotinae*.

Il en est de même pour les coupes de Kef et Tir (KT26) à et de Jebel.Nassir, (Na 23 -Na 52).

Selon Lu (1994), *A. Triplex* apparaît dès la base de la zone P5 âge et continue à exister jusqu'à la zone P8 (de l'Yprésien). Pour Canudo et al. (1994), dans la coupe de Zumaya (Espagne) l'espèce apparaît dès la base de la zone P6a du Passage Paléocène-Eocène.

Espèce : *Acarinina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON), 1932

Synonymie :

- 1932 *Globoratalia wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON, p.71,pl.9,Figs,10a-c Cushman et Ponton – Stair Forth et al, p.243, Figs 98.
- 1977 *Acarinina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Berggaren, pp.250-251, Chart X.
- 1980 *Globoratalia wilcoxensis* CUSHMAN et PONTON -Salaj, p.126.Fig.41.
- 1981 *Acarinina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) :Mancini et Oliver, pp.212-214, pl.2, Figs.4-6.
- 1984 *Acarinina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Mancini, p.276,pl.1,Figs 1-3.
- 1994 *Acarinina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON) : Lu, pl.1.III, Fig.8

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé. La face spirale est aplatie à faiblement concave et les sutures sont obliques, La face ombilicale est fortement convexe et les sutures sont déprimée et radiales. Le dernier tour contient généralement quatre loges qui s'accroissent rapidement de taille. Les loges sont subtriédriques à coniques assez serrées à imbriquées sur la face spirale. L'ombilic est étroit à profond . L'ouverture est extra – ombilicale à ombilicale en forme d'arc. Le test est grossièrement perforé et rugueux.

Répartition stratigraphique et géographique:

Selon Salaj (1980), cette espèce apparaît au Jebel Mahzane à la base de l'Eocène zone à *Globorotalia simulatilis* (sensu Salaj).

Selon Mancini (1984), *A. Wilcoxensis* existe depuis le Paléocène supérieur dans la zone à *M. vetascoensis*, et elle persiste dans l'Eocène inférieur dans la zone à *M. formosa formosa*. Berggren (1977) indique que *A. Wilcoxensis* est restreinte à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur. Selon Lu (1994), *A. Wilcoxensis* existe dès la base de la zone Peb Paléocène supérieur et disparaît au sommet de la zone P8 de l'Eocène inférieur.

Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons récoltée à partir de l'échantillon E19.8 que nous attribuons au sommet de la zone à *M. velascoensis*, elle continue à exister dans la zone à *M. edgari* et la base de la zone à *M. subbotinae* de l'Eocène inférieur. Dans la coupe de Jebel el Garci (G18-G4), elle ne dépasse pas la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur; de même dans les coupes de Jebel Nassir (NA 47-NA52) d'Oued Drija (D20-D29) et de Dar le Oussif (DOS63-DOS74).

Dans la coupe de Ain el Fouar, nous ne l'avons reconnue que dans la zone à *M. edgari* de l'Yprésien (AF59-AF65).

B- Foraminifères benthiques

Famille : TEXTULARIIDAE EHRENBERG, 1838

Sous-famille : SPIROPLECTAMMINA CUSHMAN, 1927

Genre : Spiroplectammina CUSHMAN, 1927

Espèce : Spiroplectammina dentata (ALTH), 1850

Synonymie :

- 1850 *Textularia dentata* ALTH, p. 262, pl. 13, Fig. 13, in Ellis et Messina.
- 1976 *Spiroplectammina dentata* (ALTH) : Aubert et Berggren, p. 408, pl. 1, Fig. 5.
- 1976 *Semivulvulina dentata* (ALTH) : Salaj, Pozaryska, Szczuchura, p. 148, pl. III, Figs. 8-10,
- 1978 *Spiroplectammina dentata* (ALTH) : Saïd, p. 97, pl. 1, Fig. 1.
- 1991 *Bolivinopsis dentata* (ALTH) : Matmati et al, p. 48, pl. I, Fig. 10.11.
- 1993 *Spiroplectammina dentata* (ALTH) : Saint-Marc, p. 481, pl. 1, Fig. 3.

Description des principaux caractères :

Le test est allongé, planispiralé dans un premier stade, devenant bisérié au stade adulte. Le test est agglutiné. L'ouverture est sous forme d'un arc, situé au niveau de la dernière loge.

Répartition stratigraphique et géographique:

Cette espèce est assez fréquente, nous l'avons reconnue dans la majorité des coupes, au niveau de l'intervalle Danien-Thanétiens. Aubert et Berggren (1976) l'ont reconnue au niveau de la zone P2 dans la coupe de Sidi Khalif. Selon Saïd (1978), cette espèce existe dans le Danien. Matmati et *al.* (1991), l'ont reconnu dans le Coniacien de la chaîne de Faid-chaabel el Attaris.

Ailleurs, Ortiz (1995) l'a reconnue au niveau du passage Paléocène –Eocène en Espagne (coupe de Caravaca).

Renseignements paléoécologiques:

Selon Saint-Marc (1993), cette espèce habite les domaines néritiques internes à bathyal moyen.

FAMILLE : ATAXOPHRAMIIDAE SCHWAGER, 1877

Sous-famille : *Globotextularinae* CUSHMAN, 1927

Genre : *Dorothia* PLUMMER, 1931

Espèce : *Dorothia bulleta* (CARSEY), 1926

Synonymie :

1926 *Gaudryina bulleta* CARSEY, p. 28 in Ellis et Messina.

1931 *Dorothia bulleta* (CARSEY) : Plummer, p. 132. pl. VIII, Figs. 13-17.

1946 *Dorothia bulleta* (CARSEY) : Cushman, , p. 46. pl. 12, Figs. 21-26.

1964 *Dorothia bulleta* (CARSEY) : Loeblich et Tappan, p.c 275, Fig. 184 (6 a-b).

1972 *Dorothia bulleta* (CARSEY) : Abou -Mrad, p. 99, pl. 16, Fig. 4.

1978 *Dorothia bulleta* (CARSEY) : Saïd, p. 102, 103, pl. 2, Fig. 1.

1994 *Dorothia bulleta* (CARSEY) : Ly et al., pl. 2, Fig. 11.

Description des principaux caractères :

D. bulleta a un test beaucoup moins large et plus effilé que *D. oxycona*.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est assez fréquente dans notre matériel d'étude, nous l'avons reconnue dans l'intervalle Maastrichtien terminal- Danien de la coupe d'Ellès, du Kef et Tir, des Jebels Nassir et Garci, d'Oued el Achoucha, d'Aïn el Faouar, d'Oued Drija et d'Oued el Kharroub. Saïd (1978), dans le secteur d'Ellès, l'a signalée dans l'intervalle Maastrichtien moyen - Danien.

Ailleurs, au Sénégal (Nord- Ouest de l'Afrique) Ly et al. (1994) l'ont reconnue dans les niveaux du passage K/T.

Espèce : *Dorothia oxycona* (REUSS), 1860

Synonymie :

- 1860 *Gaudryina oxycona* REUSS in Ellis et Messina, p. 229, pl. 12, figs. 3a-c
1964 *Dorothia oxycona* (REUSS) : PozariskaA, p. 55. pl. II, Figs. 2-3.
1972 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Abou -Mrad, p. 100, pl. 5, Fig. 3.
1976 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Aubert et Berggren, p. 410, pl. 1, Fig. 14.
1976 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Salaj, Pozariska, Szczechura, p. 150, pl. I, Fig. 5.
1978 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Saïd, p. 103-104, pl. 2, Fig. 2
1980 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Salaj, p. 140, Tab. 9
1984 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Moullade, p. 436, pl. 1, Fig. 8.
1985 *Marsonnella oxycona* (REUSS) : Bartenstein, pl. 1, Fig. 8.
1986 *Marsonnella oxycona* (REUSS) : Bartenstein et Bolli, p. 952, pl. 2, Figs. 6-7.
1988 *Marsonnella oxycona* (REUSS) : Loeblich et Tappan, p. 169, pl. 188, Figs. 1-3
1988 b *Dorothia oxycona* (REUSS) : Keller, p. 156, 161, pl. IV, Figs. 1, 2.
1993 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Saint-Marc, p. 481.
1994 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Ly et al., p. 60, pl. 2, fig. 14.
1998 *Dorothia oxycona* (REUSS) : Rami, p. 214, pl. 21, fig. 3.

Description des principaux caractères

Le test est de forme conique, épais, trochospiralé au stade juvénile début puis devenant bisérié au stade adulte.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est fréquente dans notre matériel d'étude. Nous l'avons reconnue dans la majorité des coupes que nous avons étudiées (coupes d'Ellès, du Kef et Tir, d'Oued el Kharroub, d'Oued Drija, de Dar el Oussif, d'Aïn el Faouar, du Jebel Garci et du Jebel Nassir), elle s'étend depuis la zone à *A. mayaroensis* du Maastrichtien supérieur jusqu'à la zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur.

Saïd (1978), a reconnu cette espèce dans le secteur d'Ellès dans l'intervalle Maastrichtien-Paléocène inférieur.

Salaj (1980), signale que dans la coupe du Kef, cette espèce s'étend jusqu'au Thanétien. Dans cette même coupe, Keller (1988b) l'a reconnue dans le Maastrichtien terminal. Selon Ly et al (1994), cette espèce est rare dans le crétacé supérieur au Nord Ouest de l'Afrique.

Renseignements paléoécologiques :

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce, rarement retrouvée en Tunisie centrale, n'existe que dans les dépôts de mer profonde, ou dans les bassins subsidents. Morkhoven et al. (1986) l'ont rappelé parmi les espèces du domaine bathyal supérieur (200m à 300m). Saint Marc (1993), l'attribue au domaine Bathyal.

Genre : *Tritaxia* REUSS, 1860

Espèce : *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN), 1936

Synonymie :

- 1936 *Clavulinoides midwayensis*. CUSHMAN, p. 21. pl. 3, figs. 9, 15.
1940 *Clavulinoides midwayensis* CUSHMAN : Cushman, p. 53, pl. 9, fig. 6.
1950 *Clavulinoides algeriana* TEN DAM et SIGAL, p. 68, pl. 2, figs. 11
1951 *Clavulinoides midwayensis* (CUSHMAN) : Berggren et Aubert, p. 142,
pl. IX, fig. 10 ; pl. XI, fig. 7 ; pl. XII, fig. 9 ; pl. XIII, fig. 5 ; pl. XIV, fig. 1.
1976 *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN) : Aubert et Berggren, p. 411, pl. 1, fig. 16.
1976 *Clavulinoides algeriana* TEN DAM et SIGAL : Salaj, Pozariska et Szczechura, p.
150, pl. III, fig. 4.
1978 *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN) : Saïd, p. 101, 102, pl. 1, Figs. 12-13.
1993 *Tritaxia midwayensis* (CUSHMAN) : Saint – Marc, p. 481, pl. 1, Fig. 4.

Description des principaux caractères :

Le test est allongé trisérié, et triangulaire dans le stade initial, présentant des angles souvent carénés, plutard, il devient unisérié formé par un nombre réduit de loges.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce existe dans la majorité des coupes que nous avons étudiées (coupes d'Ellès, du Jebel el Nassir, d'Oued Achoucha, d'Oued Sejja, du Jebel Garci, d'Aïn el Faouar, de Dar el Oussif, d'Oued Drija, d'Oued el Kharroub et du Kef et Tir), nous l'avons reconnue dans l'intervalle Maastrichtien terminal- Thanétien supérieur. Aubert et Berggren 1976 l'ont retrouvée dans la zone P3 au niveau des coupes des Jebels Bou Dabbous et Sidi Khalif. Saïd (1978) l'a reconnue dans le Maastrichtien moyen et indique qu'elle est rare dans les niveaux supérieurs. Selon Salaj (1980), cette espèce existe dans l'intervalle Danién-Thanétien de la coupe du Kef. Dans ce même secteur, Keller (1988b) l'a reconnue au niveau du passage K/T.

Ailleurs, au Sénégal cette espèce a été reconnue au niveau de la limite K/T par Ly et

al (1994) et en Espagne au niveau de la limite P/E par Ortiz (1995).

Renseignement paléoécologiques :

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce peut vivre aussi bien dans les milieux marins profonds que peu profonds, ces auteurs précisent qu'elle est abondante au niveau de la plate-forme externe.

Morkhoven et al. (1986) l'ont considérée du domaine néritique de 30m à 100m de profondeur et l'ont indiquée parmi les espèces de l'association de type Midway. Saint-Marc (1993) la suppose indiquant les domaines néritique moyen à bathyal moyen.

Super-famille : *NODOSARIACEA* EHRENBERG, 1838

Famille : *NODOSARIIDAE* EHRENBERG, 1838

Sous-famille : *NODOSARIINAE* EHRENBERG, 1838

Genre : *Nodosaria* EHRENBERG, 1838

Espèce : *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY, 1846

Synonymie :

1846 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY, p. 39, pl. 1, Fig. 36-39

1926 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY : Cushman, p. 86-87, pl. 10, figs. 30-33, part 4.

1946 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY : Cushman et Todd, p. 52, pl. 8, figs. 21-24.

1951 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY : Cushman, p. 23, pl. 7, Fig. 3,

1954 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY : Frizzel, p. 89, pl. 10, figs. 3-7.

1976 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY : Salaj, Pozariska, Szczechura, p. 151, pl. V, fig. 3.

1978 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY : Saïd, p. 104, pl. 2, Figs. 3-4.

1987 *Nodosaria affinis* D'ORBIGNY : De klasz et al., p. 43, pl. 7, Fig. 1a-b.

Description des principaux caractères :

Le test est allongé, unisériel à loges globuleuses à ovoïdes. Le test est hyalin et perforé et la surface est lisse. L'ouverture est terminale.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce dans la majorité des coupes, que nous avons étudiées (Coupe d'Ellès, d'Oued Seija, du Jebel Garci, de Dar el Oussif, d'Oued Drija, d'Oued el Kharroub), elle apparaît dans le Danien (zone à *S. pseudobulloides*) et s'étend jusqu'à l'Yprésien basal (zone à *M. edgari*). Selon Saïd (1978), concernant la coupe d'Ellès, cette espèce existe dans l'intervalle des zones à *T. trinidadensis* et *Pl. pseudomenardii* qui est pour l'auteur du Danien à Thanétien supérieur.

Dans la coupe du Kef, Salaj (1980) a reconnu cette espèce dans l'intervalle Danien supérieur-Thanétien supérieur et Keller (1988b) l'a reconnue au niveau du passage K/T.

Ailleurs, Ly et al. (1994) l'ont signalée au niveau de la limite Crétacé-Tertiaire des coupes levées au Sénégal. Ortiz (1995) l'a reconnue dans le matériel de la coupe de Caravaca (Espagne) au niveau du passage Paléocène-Eocène.

Genre : *Fronicularia* DE FRANCE in D'ORBIGNY, 1826

Espèce : *Fronicularia phosphatica* RUSSO, 1934

Synonymie :

1934 *Fronicularia phosphatica* RUSSO, p. 358-359, pl. 16, fig. 6-8.

1968 *Fronicularia phosphatica* RUSSO : De Klaz et Le Calvez, p. 1, figs. 13-14.

1975 *Fronicularia phosphatica wanneri* NAKKADY : Salaj, pl. 34, fig. 11.

1976 *Fronicularia phosphatica* (RUSSO) : Salaj, Pozariska, Szczechura, p. 152, pl. V, figs. 1, 4.

1976 *Fronicularia phosphatica* (RUSSO) : Aubert et Berggren, p. 414, pl. 2, fig. 12.

1978 *Fronicularia phosphatica* (RUSSO) : Saïd, p. 108, 109, pl. 2, fig. 12.

1980 *Fronicularia phosphatica Wanneri* NAKKADY : Salaj, pl. 34, Fig. 11.

1993 *Fronicularia phosphatica* RUSSO : Saint Marc, p. 481, Tab. 2.

Description des principaux caractères :

Le test est aplati et de forme palmée. Les loges sont larges et les sutures sont

arquées. Le test est perforé, la surface est lisse et l'ouverture est terminale. Il est à signaler la présence d'une costulation très épaisse qui partage le test en deux parties symétriques.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce dans la coupes d'Ellès, elle apparaît à la base de la zone à *M. velascoensis* et s'étend jusqu'à la base de la zone à *M. subbotinae* c'est-à-dire dans l'intervalle Thanétien supérieur-Yprésien.

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce existe dans la coupe du Jebel Mehiri Zebbeus au niveau des zones P4-P5 du Thanétien .

Dans le secteur d'Ellès, Saïd (1978), a signalé qu'elle est rare, dans la zone à *M. angulata* du Thanétien inférieur. Salaj (1980), l'a reconnue dans la coupe du Kef, dans les niveaux du Paléocène supérieur.

Renseignements paléoécologiques :

Selon Aubert et Berggren (1976), c'est une espèce de mer peu profonde et des faciès phosphatés en Tunisie. Saint-Marc (1993), l'attribue au domaine néritique.

Genre : *Lenticulina* LAMARK, 1804

Espèce : *Lenticulina pseudomamilligera* (PLUMMER), 1927

Synonymie :

1927 *Cristellaria pseudomamilligera* PLUMMER, p. 98, pl. VII, fig. 11,

1940 *Robulus pseudomamilligerus* (PLUMMER) : Cushman, part 4, p. 55, pl. 9, fig. 16.

1946 *Robulus pseudomamilligerus* (PLUMMER) : Cushman et Todd, part 2, p. 47, pl. 7, fig. 10.

1951 *Robulus pseudomamilligerus* (PLUMMER) : Cushman, p. 13, pl. 4, figs. 1-5.

1975 *Lenticulina pseudomamilligera* (PLUMMER) : Berggren et Aubert, pl. XVI, fig. 8.

1976 *Robulus pseudomamilligera* (PLUMMER) : Salaj, Pozariska, Szczechura, p. 153, pl. VI, fig. 1.

1993 *Lenticulina pseudomanilligera* (PLUMMER) : Saint-Marc, p. 481, Tab. 2

Description des principaux caractères :

Cette espèce est caractérisée par son test allongé et fortement comprimé.

Répartition stratigraphique et géographique :

C'est une espèce rare dans la coupe d'Ellès. Nous l'avons reconnue dans l'intervalle des zones à *I. pusilla* et *M. velascoensis* du Thanétien.

Au niveau de la coupe du Jebel Mhiri Zebbeus, Aubert et Berggren l'ont reconnue dans la zone P4 du Thanétien. Dans le secteur d'Ellès Saïd (1978) l'a reconnue dans l'intervalle du Thanétien inférieur - Yprésien basal. Salaj (1980) au niveau de la coupe du Kef a reconnu cette espèce dans l'intervalle Danién-Thanétien.

Renseignements paléoécologiques :

Selon Saint-Marc (1993), cette espèce habite les domaines néritique côtier à bathyal supérieur.

Famille : *Bolivinitidae* CUSHMAN, 1927

Genre : *Bolivinoides* CUSHMAN, 1927

(Espèce-type : *Bolivina draco* MARSSON, 1878)

Espèce : *Bolivinoides draco* (MARSSON), 1878

Synonymie :

- 1878 *Bolivina draco* MARSSON, p. 157, pl. 3, fig. 25.
- 1954 *Bolivinoides draco draco* (MARSSON) : Edgell, p. 73, pl. 13, figs. 1-3.
- 1957 *Bolivinoides draco draco* (MARSSON) : Reiss, p. 155, pl. 29, figs. 1-3
- 1963 *Bolivinoides draco draco* (MARSSON) : Hiltermann, p. 223, pl. 4, fig. 20.
- 1968 *Bolivinoides draco* (MARSSON) : Bate et Bayliss, pl. 4, fig. 4.
- 1972 *Bolivinoides draco* (MARSSON) : Abou-Mrad, pl. 3, non figurée.
- 1975 *Bolivinoides draco draco* (MARSSON) : Salaj, pl. 33.

- 1977 *Bolivinoïdes draco* (MARSSON) : Petters, p. 1032, pl. 1, fig. 1.
- 1978 *Bolivinoïdes draco* (MARSSON) : Saïd, p. 122, pl. 4, fig. 2.
- 1980 *Bolivinoïdes draco draco* (MARSSON) : Salaj, p. 103, 117-118, pl. 33, fig. 8.
- 1986 *Bolivinoïdes draco draco* (MARSSON) : Morkhoven et al., p. 378, t. f. 25a-d, pl. 124, Fig. 1-2.
- 1997 *Bolivinoïdes draco draco* (MARSSON) : Ayyad et al., fig. 8j.

- Description des principaux caractères :

- Le test est de forme triangulaire, bisérié à sutures obliques. Il est finement perforé et présente des côtes longitudinales.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce dans le Maastrichtien des coupes d' Oued Drija, de Dar el Oussif, d' Aïn El Faouar, du Jebel Nassir et d' Oued el Achoucha.

Saïd (1978), l'a également reconnue dans les mêmes niveaux dans le secteur d' Ellès. Salaj (1980) l'a signalée, dans la coupe du Kef, au niveau du passage K/T.

Ailleurs cette espèce a été reconnue au Liban et en Syrie par Cuvillier et al. (1955) au niveau du Maastrichtien.

Keller (1992) l'a reconnue également en Espagne (Caravaca), en Israël (Sinai/ Negev) et au Texas (Brazos) au niveau de la limite K/T. Cette espèce existe aussi au niveau de la limite (P/E)

Selon Ortiz (1995) dans la coupe de Caravaca (Espagne).

Renseignements paléoécologiques :

Cette espèce caractérise les domaines néritique externe à bathyal selon Morkhoven et al. (1986) et Bergger et al. (1992). Keller (1992) indique que c'est une forme endobenthique vivant dans une zone à Oxygène minimum.

Genre : *Loxostomoides* REISS, 1957

Espèce : *Loxostomoides applinae* (PLUMMER), 1927

Synonymie :

- 1927 *Bolivina applinae* (PLUMMER), p. 69, pl. IV, fig. 1.
- 1940 *Loxostoma applinae* (PLUMMER) : Cushman p. 68, pl. II, fig. 23.
- 1946 *Loxostomum applinae* (PLUMMER) : Cushman et Todd, part. 2, p. 60, pl. 10, fig. 22.
- 1951 *Loxostomum applinae* (PLUMMER) : Cushman, p. 43, pl. 12, fig. 18,
- 1964 *Loxostomum applinae* (PLUMMER) : Loeblich et Tappan, p. C553, fig. 438 (1a-c).
- 1965 *Loxostomum applinae* (PLUMMER) : Pozaryska, p. 96, pl. XV, fig. 6.
- 1975 *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) : Berggren et Aubert, p. 144, pl. II, fig. II ; pl. IX, fig. 9 ; pl. X, fig. 9 ; pl. XI, fig. 9.
- 1976 *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) : Aubert et Berggren, p. 420, pl. 4, fig. II.
- 1976 *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) : Salaj, Pozaryska, Szczechura, p. 155, pl. VII, fig. 6.
- 1978 *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) : Saïd, p. 123, pl. 4, fig. 3.
- 1986 *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) : Morkhoven et al., p. 327-329, pl. 106, fig. 1- 3.
- 1987 *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) : De Klasz et al., p. 58, pl. 12, Figs 10a-c.
- 1993 *Loxostomoides applinae* (PLUMMER) : Saint-Marc, p. 481, pl. 1, Fig. 11.

Description des principaux caractères :

Le test est allongé, bisérié et formé de loges élargies. Les sutures sont sinueuse, en zigzag. Le test est hyalin perforé. L'ouverture est terminale sous forme d'une fente.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est fréquente dès le Danien inférieur et s'étend jusqu'à l'Yprésien basal. Dans la coupe d'Ellès, cette espèce montre un pic de fréquence assez élevé au niveau de l'intervalle des échantillons [EP.15, EP 20] et un deuxième pic au niveau de l'échantillon EP 40.

Aubert et Berggren (1976), ont reconnu cette espèce au niveau de la zone P4 du Thanétien au Jebel chérahil.

Saïd (1978) l'a signalée, dans le secteur d'Ellès, à partir de l'intervalle du passage Crétacé-Tertiaire et indique qu'elle s'étend jusqu'à la base de l'Yprésien.

Salaj (1980) a également reconnu cette espèce dans tout le Paléocène au niveau de la coupe du Kef.

Ailleurs, cette espèce a été citée dans toute la série du Paléocène du Maroc par Cuvillier et al. (1955).

Morkhoven et al. (1986) rappellent de nombreuses citations des auteurs qui l'ont indiquée dans le Paléocène du Mexique, Cuba, Haïti, Alabama, Missisipi, Texas, Californie, Suède, Danemark, Australie, Carpathes, Niger, Egypte, Libye et de l'Inde.

Elle a été reconnue aussi au Sénégal au niveau du passage Crétacé-Tertiaire par Ly et al. (1994).

En Espagne (Caravaca),

Ortiz (1995) a également reconnu cette espèce au niveau du passage Paléocène-Eocène.

Renseignements paléoécologiques :

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce est connue dans les dépôts du domaine néritique externe et aussi dans les dépôts lagunaires de la région de Gafsa-Metlaoui. Morkhoven et al. la considère cosmopolite.

Selon Saint-Marc (1993), cette espèce avait habité les domaines néritique côtier à bathyal supérieur.

Famille : EROUVIGERINIDAE CUSHMAN, 1927

Genre : *Stilostomella* GUPPY, 1843

Espèce : *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD), 1946

Synonymie :

- 1927 *Nodosaria spinulosa* PLUMMER non MONTAGU, p. 176, pl. IV, fig. 19.
- 1946 *Ellipsonodosaria midwayensis* CUSHMAN et TODD, p. 61, pl. 10, fig. 25, part. 2.
- 1951 *Ellipsonodosaria midwayensis* CUSHMAN et TODD-Cushman, p. 47, pl. 13, figs. 6-10.
- 1975 *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD) : Berggren et Aubert, p1. X, fig.5.
- 1976 *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD) : Aubert et Berggren, p. 421, pl. 5, fig. 2.
- 1978 *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD) : Saïd, p. 123, 124, pl. 4, fig. 4.
- 1988 b *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD) : Keller, p. 161, pl. III, Fig. 7.
- 1993 *Stilostomella midwayensis* (CUSHMAN et TODD) : Saint-Marc, p. 481, tab. 2.

Description des principaux caractères :

Le test est unisérié, les loges sont subglobuleuses et les sutures sont distinctes. Le test est hyalin et finement perforé. La surface présente de fines pustules. L'ouverture est terminale, formant une sorte de cou.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous avons reconnu cette espèce à partir de la zone à *S. pseudobulloides* du Danien jusqu'à la zone à *M. edgari* de la base de l'Yprésien dans les coupes d'Ellès, d'Oued El Achoucha, du Jebel Nassir, d'Aïn El Faouar, de Dar El Oussif, d'Oued Drija et du Kef Et Tir. Particulièrement dans la coupe d'Ellès et dans l'intervalle du passage P/E (dans les échantillons EP 15 à PE 20), elle montre un pic de fréquence.

Aubert et Berggren (1976) ont reconnu cette espèce au niveau de la zone P3 de la coupe de Jebel Sidi Khalif.

Selon Saïd (1978) cette espèce s'étend de la zone à *T. trinidadensis* du Danien jusqu'à la zone à *P. pseudomenardii* du Thanétien.

Salaj (1980), a reconnu cette espèce dans le Thanétien au niveau de la coupe du Kef. Dans ce même secteur Keller (1988b) l'a reconnue au niveau du passage K/T.

Renseignements paléoécologiques :

Selon Saint-Marc (1993), cette espèce habitait des environnements variés allant du néritique interne jusqu'au bathyal supérieur.

Famille : *Buliminidae* JONES, 1875

Sous-famille : *Buliminidae* JONES, 1875

Genre : *Bulimina* D'ORBINGY, 1826

Espèce : *Bulimina asperoaculeata*, 1948

Synonymie :

- 1948 *Bulimina asperoaculeata* BROTZEN, p. 60, pl. 6, fig. 4, pl. 10, figs. 6-7.
- 1976 *Bulimina asperoaculeata* BROTZEN : Aubert et Berggren, p. 421, 422, pl. 5, figs. 4a, b, c.
- 1993 *Bulimina asperoaculeata* BROTZEN : Saint-Marc, p. 481, pl. 1, fig. 14.

Description des principaux caractères :

Cette espèce de Bulimine présente un test largement perforé et pourvu d'une sorte de costulations non aligné. La taille et l'ornementation de cette espèce peut varier d'un individu à un autre.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est rare dans notre matériel d'étude, elle apparaît dans le Paléocène supérieur (zone à *M. velascoensis*). Particulièrement dans la coupe d'Ellès, elle montre un grand pic de fréquence dans les échantillons EP 20 à EP 25 et un deuxième dans celui des échantillons EP 30 à EP35 et une fréquence nulle ou réduite au niveau de l'intervalle des échantillons EP 25 à EP 30, cela est tout à fait le contraire de ce qu'on a observé chez *B. paleocenica*.

Aubert et Berggren (1976) ont reconnu cette espèce dans le Danien au niveau de la coupe du Jebel Sidi Khalif (Tunisie centrale), alors qu'au Jebel Mehiri Zebbeus, il l'ont reconnue dans le Thanétien.

Renseignements paléoécologiques :

Saint-Marc (1993) indique que cette espèce est des domaines néritique interne à bathyal supérieur.

Espèce : *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER, 1936

Synonymie :

- 1936 *Bulimina arkadelphia* var. *midwayensis* CUSHMAN et PARKER, p.42, pl. 7, figs. 9-10.
- 1951 *Bulimina arkadelphia* var. *midwayensis* CUSHMAN et PARKER : Cushman, p.40, pl. 11, figs. 25-26.
- 1975 *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER- Berggren et Aubert, p. 145, pl. XIV, fig. 8 ; pl. XVII, fig. 1 ; pl. XIX, fig. 7.
- 1975 *Bulimina aff. midwayensis* CUSHMAN : Salaj, p1. 35, fig. 2.
- 1976 *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et Parker : Aubert et Berggren, p. 422, pl. 5, fig. 7.
- 1976 *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER : Salaj, Pozaryska, Szczchura p. 155-156, pl. VII, figs. 7-9.
- 1978 *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER : Saïd, p. 124, 125, pl. 4, Fig. 6.

- 1980 *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER : Salaj, p. 142, pl. 35, Figs. 2, Tab.9
- 1988b *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER : Keller, p. 156, pl. I, figs. 1, 2.
- 1993 *Bulimina midwayensis* CUSHMAN et PARKER : Saint-Marc, p. 481, pl. 1, fig. 15.

Description des principaux caractères :

Cette espèce est plus large que *B. quadrata* et présente une surface épineuse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est rare, nous l'avons reconnue dans les coupes d'Ellès, du Kef Et Tir, du Jebel El Garci, d'Aïn El Faouar et du Jebel Nassir, dans l'intervalle Maastrichtien terminal- Yprésien basal.

Aubert et Berggren (1976), l'on reconnue dans la zone P3 du Thanétien inférieur au niveau de la coupe du Jebel.Sidi Khalif. Selon

Saïd (1978) cette espèce existe dans la zone à *A. mayarensis* du Maastrichtien.

Salaj (1980) l'a reconnue au niveau du Thanétien inférieur (Montien) de la coupe du Kef.

Dans le même secteur, Keller (1988b, 1992) l'a reconnue au niveau du passage K/T.

Ailleurs, le même auteur (1992) l'a également reconnue dans le passage K/Ten Texas (Brazos), en Espagne (Caravaca) et en Israël (Negev).

Cette espèce est également reconnue par Ly et *al.* (1994), dans matériel du Crétacé supérieur provenant du Sénégal.

Ortiz (1995) l'a reconnue au niveau du passage P/E en Espagne (Caravaca).

Renseignements paléoécologiques :

Dans la coupe d'Ellès et au niveau du passage P/E, cette espèce montre un premier pic de fréquence dans l'intervalle des échantillons EP 20 à EP 25. Sa fréquence a diminué dans l'intervalle [EP 25, EP30] et a augmenté de nouveau dans l'intervalle [EP 30, EP 35].

Morkhoven et al. (1986) l'ont considérée parmi les espèces de l'association de type Midway du domaine néritique.

Selon Keller (1992), cette espèce est une endobenthique vivant dans un domaine à oxygène minimum.

Saint Marc (1993) signale son existence dans le domaine néritique interne jusqu'au bathyal inférieur.

Espèce : *Bulimina paleocenica* BROTZEN, 1948

Synonymie :

- 1948 *Bulimina paleocenica* BROTZEN, p. 6, pl. 6, Figs. 5,6.
- 1970 *Bulimina paleocenica* BROTZEN : Liclavez, p. 117-118, pl. 23, fig. 4.
- 1976 *Bulimina paleocenica* BROTZEN : Aubert et Berggren, p. 422, pl. 5, fig. 8.
- 1994 *Bulimina paleocenica* BROTZEN : Ly et al., p. 64.

Description des principaux caractères :

Le test est en forme de prisme allongé, à section transversale triangulaire, à faces concaves et aux angles arrondies. Certains individus sont à test tordu.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est rare dans les coupes d'Ellès, d'Oued El Kharroub, de Dar El Oussif, du Jebel Nassir et d'Oued Sejja. Particulièrement dans la coupe d'Ellès, elle s'étend dans l'intervalle du Thanétien terminal (zone à *M. velascoensis*)-Yprésien (zone à *M. subbotinae*), elle montre un pic de fréquence dans l'intervalle (PE25, PE30) que nous attribuons à la zone à *M. edgari* de l'Yprésien basal.

Aubert et Berggren (1976), l'ont reconnue dans la zone P4 du Thanétien (base de la zone à *M. velascoensis*) au niveau de la coupe du Jebel Bou Dabbous.

Ailleurs, Ly et al. (1994) l'ont reconnue au niveau du passage K/T au Sénégal.

Espèce : *Bulimina quadrata* PLUMMER, 1927

Synonymie :

- 1927 *Bulimina (Ellipsobulimina) quadrata* PLUMMER, p. 72, pl. 4, figs. 4-5.
- 1940 *Bulimina (Ellipsobulimina) quadrata* PLUMMER : Cushman, p. 67, pl. II, figs. 21.
- 1951 *Bulimina (Desinobulimina) quadrata* PLUMMER : Cushman, p. 41, pl. 11, figs. 27-30.
- 1975 *Bulimina quadrata* PLUMMER : BERGGREN et Aubert, pl. II, fig. 4.
- 1976 *Bulimina quadrata* PLUMMER : Salaj, Pozaryska et Szczechura, p. 156, pl. VII, figs. 3-4.
- 1978 *Bulimina quadrata* PLUMMER : Saïd, p. 125, pl. 4, figs. 7-8.
- 1988b *Bulimina quadrata* PLUMMER : Keller, p. 156, Tab. I.
- 1993 *Bulimina quadrata* PLUMMER : Saint-Marc, p. 125, pl. 1, Fig. 13.

Description des principaux caractères :

Test allongé subcylindrique trisérié au stade juvénile avec une tendance à être unisérié à un stade adulte avancé. L'ouverture en forme de fente est terminale. Le test est perforé à surface lisse.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est assez fréquente dans notre matériel d'étude, nous l'avons reconnue dans tout l'intervalle Maastrichtien terminal-Yprésien basal des coupes étudiées. Dans la coupe d'Ellès, le plus grand pic de fréquence se trouve dans l'intervalle (EP20,EP25). Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce existe dans le Paléocène de la Tunisie, dans l'intervalle des zones P1 à P5.

Saïd (1978), l'a reconnue dans l'intervalle Maastrichtien-Thanéien inférieur. Selon Salaj (1980), au niveau de la coupe du Kef, cette espèce existe à partir de la base du Danien jusqu'au Thanéien.

Ailleurs, Keller (1992) a reconnu cette espèce en Espagne, en Israël et au Texas au niveau du Danien (zones Po-P1a). Cette espèce existe aussi au Sénégal, selon Ly et al. (1994) dans les dépôts du Crétacé supérieur.

Renseignements paléoécologiques :

Selon Saint -Marc (1993), cette espèce existe dans les domaines du néritique interne à bathyal supérieur. Keller (1992), après avoir étudié les coupes de Caravaca (Espagne), de Sinai/ Negev (Israël), du Brazos (Texas) et du Kef (Tunisie), constate que cette espèce endobenthique vivant dans une zone à oxygène minimum.

Famille : *Nonionidae* SCHULTZE, 1854

Genre : *Quadriformina* FINLAY, 1939

Espèce : *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS), 1860

Synonymie :

- 1860 *Valvulina allomorphinoides* REUSS, p. 223, pl. 11, fig. 6a-c.
- 1927 *Discorbis allomorphinoides* (REUSS) : Plummer, p. 139, pl. 9, figs. 2a-b.
- 1940 *Valvulineria allomorphinoides* (REUSS) : Cushman, p. 70-71, pl. 12, fig. 9.
- 1951 *Valvulineria allomorphinoides* (REUSS) : Cushman, p. 50, pl. 14, figs. 8-9.
- 1954 *Valvulineria allomorphinoides* (REUSS) : Frizzell, p. 122, pl. 18, fig. 31.
- 1946 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS): Loeblich & Tappan, p.744, fig. 511-6a-c.
- 1968 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Sliter, p. 114, pl. 20, Fig. 7.
- 1975 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Berggren et Aubert, pl. , figs. la-c.
- 1976 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Salaj et al., p. 160,pl. 14,figs. 1a-b.
- 1978 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Saïd, p. 129, 130, pl. 5,fig. 8.
- 1987 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Kuhnt, pl. 1, fig. 7.
- 1988 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Loeblich & Tappan, p. 627, pl. 705,

figs.6-9.

- 1991 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Matmati et al., pl. 4, figs. 16-17.
- 1992 *Quadriformina allomorphinoides* (REUSS) : Neagu, p. 530, p. 3, figs. 42-43, pl. 7, Figs. 35-38.

Description des principaux caractères :

Le test est caractérisé par une basse trochospire, biconvexe et à loges globuleuses. Le dernier tour comporte trois ou quatre loges. Le contour est arrondi. L'ouverture est intério-marginale et ombilicale.

Répartition stratigraphique et géographique :

Nous l'avons reconnue dans la plupart des coupes étudiées dans l'intervalle Danién-Thanétien supérieur. Saïd (1978) a retrouvé cette espèce de la zone à *S. pseudobulloides* du Danién inférieur jusqu'à la zone à *T. uncinata* du Danién supérieur.

Ailleurs, elle a été reconnue en Roumanie (Dobrogea) par Neagu (1992) dans l'intervalle Santonien supérieur – Campanien supérieur. Ly et al. (1994) l'ont également reconnue au niveau du passage Maastrichtien- Paléocène, au Sénégal.

Famille : ALABAMINIDAE HOFKER, 1951

Genre : *Alabamina* TOULMIN, 1941

Espèce : *Alabamina midwayensis* BROTZEN, 1948

Synonymie :

- 1948 *Alabamina midwayensis* BROTZEN, p. 99, pl. 16, figs. 1-2, text. Figs. 25-26.
- 951 *Alabamina wilcoxensis* TOULMIN : Cushman, p. 57, pl. 16, figs. 6-7.
- 1964 *Alabamina wilcoxensis* TOULMIN: Loeblich et Tappan, p.C748-750, fig.614 (1a-c).
- 1965 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Posaryska, p. 114, pl. XXI, fig. 3.

- 1974 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Berggren, pl. 5, figs. 15-16.
- 1975 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Berggren et Aubert, p. 147, pl. II, fig. 14a-c ; pl. XIII, fig. 6.
- 1975 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Villain, p. 84, pl. 8, figs. 4-6,
- 1976 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Aubert et Berggren, p. 428, pl. 8, fig. 3.
- 1976 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Salaj, Pozaryska et Szczechura, p. 161, pl. XV, figs. 1-2.
- 1978 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Saïd, p. 130-131, pl. 5, Figs. 11-13.
- 1988b *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Keller, p. 161, pl. II, Figs. 5-7.
- 1993 *Alabamina midwayensis* BROTZEN : Saint-Marc, p. 481, pl. 2, Figs. 11-12.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospirale, lenticulaire et biconvexe. La face spirale est évolutive, et les sutures sont déprimées. La face ombilicale est involutive. Le test est finement perforé et la surface est lisse. L'ouverture est sous forme d'une fente interio-marginale.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est fréquente dans la majorité des coupes que nous avons étudiées. Nous l'avons reconnue dans l'intervalle Danien-Yprésien.

Aubert et Berggren (1976), ont reconnu cette espèce dans la coupe du Jebel Chérahil au niveau de la zone P3 du Thanétien. Dans le secteur d'Ellès, Saïd (1978), a retrouvé cette espèce dans l'intervalle allant de la zone à *A. mayaroensis* (du Maastrichtien supérieur) jusqu'à la zone à *Pl. pseudomenardii* (qu'elle considère du Thanétien supérieur). Selon Salaj (1980), dans la coupe du Kef, elle est du Danien supérieur-Thanétien supérieur. Dans la même coupe, Keller (1988b, 1992) l'a également reconnue au niveau du passage Maastrichtien-Paléocène.

Ailleurs, cette espèce a été signalée par Cuvillier et al. (1955) au Lyban et en Syrie.

Keller (1992), l'a reconnue au niveau du passage K/T des coupes levées en Espagne, en Israël et au Texas.

Selon Ortiz (1995), elle existe aussi au niveau de la limite P/E (coupe de Caravaca en Espagne).

Renseignements paléoécologiques:

Keller (1992) considère que cette espèce est épibenthique vivant dans une zone à Oxygène minimum. Saint-Marc (1993) attribue cette espèce à des environnements variés allant du domaine néritique jusqu'au bathyal moyen.

Genre : *Gyroidinoides* BROTZEN, 1942

Espèce : *Gyroidinoides umbilicatus* (d'ORBIGNY), 1840

Synonymie :

- 1840 *Rotalina umbilicata* d'ORBIGNY : p. 32, pl. 3, Fig. 46
- 1980 *Gyroidina umbilicata* d'ORBIGNY : Salaj, p. 103, fig. 2-9.
- 1991 *Gyroidina umbilicata* d'ORBIGNY : Matmati et al., 7, figs. 3-4.
- 1992 *Gyroidinoides umbilicatus* D'ORBIGNY : Neagu, p. 532, pl. 11, figs. 23, 27.
- 1998 *Gyroidina umbilicata* d'ORBIGNY : Rami, p. 230, pl. 7, Fig. 3-4.

Description des principaux caractères:

Le test est trochospiralé plano-convexe, avec une face spirale évolutive et aplatie, et une face ombilicale involutive, et convexe. Le test est granuleux, perforé à surface lisse. L'ouverture, sous forme d'une fente, s'étend de la périphérie vers l'ombilic.

Répartition géographique et stratigraphique:

Cette espèce est rare dans le matériel que nous avons étudié. Dans la coupe d'Ellès, nous l'avons reconnue dans la zone à *M.edgari* et *M.subbotinae* de l'Yprésien.

En effet, la courbe de fréquence de cette espèce montre deux pics de fréquence

successivement dans les intervalles [PE20,PE25] et [PE25,à PE30]. Selon Salaj (1980) cette espèce existe dans le Danien de la coupe du Kef. Matmati et al. (1991) ont reconnu cette espèce dans le Maastrichtien des coupes levées en Tunisie centro-orientale. Selon Rami (1998), cette espèce existe dans les séries du Crétacé supérieur de la Tunisie centro-septentrionale. Neagu (1992), l'a reconnue dans le Campanien inférieur de la coupe de Dobrogea en Roumanie.

Famille : OSANGULARIIDAE LOEBLICH et TAPPAN, 1964

Genre : *Osangularia* BROTZEN, 1948

Espèce : *Osangularia plummerae* BROTZEN, 1948

Synonymie :

- 1948 *Osangularia plummerae* BROTZEN, p. 30, text. fig.8.
- 1974 *Osangularia expansa* (TOULMIN) :Berggren, pl. 3, figs. 1-5.
- 1975 *Osangularia plummerae* BROTZEN :Berggren et Aubert, p. 147-148, pl. III, figs. 6a-g ; pl.IX, fig. 2, pl.x, fig.4 ; pl. XIII, fig.11 ; pl. XIV, pl. XVIII, fig.3.
- 1976 *Osangularia plummerae* BROTZEN : Aubert et Berggren, p. 429, pl. 8, figs. 5 a-d.
- 1976 *Osangularia plummerae* BROTZEN :Salaj, Pozaryska et Szczechura, p. 161, pl. VIII, fig.4.
- 1978 *Osangularai plummerae* BROTZEN : Saïd, p. 131, 132, pl. 6, Figs. 1-2.
- 1993 *Osangularia plummerae* BROTZEN : Saint -Marc, p. 481, Tab. 2.

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé, lenticulaire et possédant un bouton au centre de chaque face. La face spirale est évoluée présentant des sutures épaissies, obliques et incurvées. La face ombilicale est involute avec des sutures radiales et déprimées. La périphérie est carénée. Le test est perforé et la surface est lisse.

Répartition stratigraphique et géographique:

Cette espèce existe dans la majorité des coupes que nous avons étudiées, nous l'avons reconnue à partir du Danien (Zone à *S. pseudobulloides*) et elle s'étend jusqu'à l'Yprésien (zone à *M. subbotinae*).

Aubert et Berggren (1976) a reconnu cette espèce dans la zone P3 du Thanétien au niveau des coupes des Jebels Chérahil et Sidi Khalif. Dans le secteur d'Ellès, Saïd (1978) a reconnu cette espèce dans l'intervalle compris entre la zone à *A. mayaroensis* et la zone à *Pl. pseudomenardii*.

Ailleurs, au niveau des hautes latitudes (golfe de Biscaye, Atlantique Nord, site DSDP 401, leg 48), cette espèce a été reconnue dans le passage Paléocène -Eocène.

Renseignements paléoécologiques :

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce a été retrouvée dans les dépôts de plate-forme et elle prolifère particulièrement dans la plate-forme externe.

Selon Saint-Marc (1993), elle habite les domaines néritique interne à bathyal supérieur.

Famille : *Anomalinidae* CUSHMAN, 1927

Sous-Famille : *Anomalininae* CUSHMAN, 1927

Genre : *Anomalinoides* BROTZEN, 1942

Espèce : *Anomalinoides acuta* (PLUMMER), 1927

Synonymie:

- 1927 *Anomalina ammonoides* (REUSS) var. *acuta* PLUMMER, p. 149, pl. 10, figs. 2a.
- 1946 *Anomalina acuta* PLUMMER : Cushman et Todd, p. 64, pl. 11, figs. 13-14.
- 1951 *Anomalina acuta* PLUMMER : Cushman, p. 62, pl. 18, figs. 3-6.

- 1975 *Anomalina acuta* (PLUMMER) : Berggren et Aubert, p. 178, pl. XVII, fig. 5.
- 1976 *Anomalinoides acuta* (PLUMMER) : Aubert et Berggren, p. 429-430. pl. 9, figs. 1a-c.
- 1976 *Anomalinoides acuta* (PLUMMER) : Salaj et Pozaryska, Szczechura, p. 161, pl. IX, figs. 3,6.
- 1978 *Anomalinoides acuta* (PLUMMER) : Saïd, pl. 7, Figs. 1-3.
- 1993 *Anomalinoides acuta* (PLUMMER) : Saint marc, p. 481, pl. 2, Fig. 2.

Description des principaux caractères:

Le test est trochospiralé, la face spirale présente un bouton central couvrant les premières loges. Les loges sont non aplaties, les sutures sont déprimées et peu incurvées. La ligne périhérique est arrondie. L'ouverture est intério- marginale et sous forme d'arc.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est fréquente dans les coupes étudiées, nous l'avons reconnue dans les niveaux du Maastrichtien terminal -Yprésien basal. Particulièrement dans la coupe d'Ellès au niveau de l'intervalle EP.25- EP.30, sa fréquence diminue considérablement.

Aubert et Berggren (1976) et Saïd (1978) signalent que cette espèce existe seulement dans le Maastrichtien.

Selon Salaj (1980), cette espèce existe dans tout le Paléocène mais d'une façon discontinue. Keller (1986), dans la coupe du Kef, l'a reconnue au niveau du passage K/T. En 1992, le même auteur la signale dans le Danien (P0-P1a) dans les coupes de Carava et Sinai / Negev. Cette espèce a été reconnue par Cuvillier et al. (1955) dans les niveaux paléocènes au Maroc, en Algérie au Lyban et en Syrie. En Afrique du Nord-Ouest (Sénégal), elle a été reconnue par Ly et al. (1994) dans les dépôts du crétacé supérieur. En Espagne (Caravaca), cette espèce a été également reconnue au niveau du passage P/E par Ortiz (1995).

Renseignements paléoécologiques:

Aubert et Berggren (1976), Signalent une augmentation de la fréquence de cette espèce dans le domaine néritique externe. Keller (1990) en faisant une étude comparative des paléo - environnements de Caravaca, Sinai/ Neger , El Kef et à Brazos, considère que cette espèce est épibenthique des mers peu profondes vivant dans un environnement à Oxygène minimum. Saint marc (1993), l'attribue à des environnements variant allant de la côte néritique à bathyal.

Genre : *Angulogavelinella* HOFKER, 1957

Espèce : *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS), 1952

Synonymie:

- 1952 *Psendovalvulineria avnimelechi* REUSS, p. 269, figs. 2a-c, ref. In Ellis et Messina.
- 1976 *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS) : Aubert et Berggren, p. 431, pl. 10, fig. 1a-c.
- 1976 *Stensioina avnimelechi* (REUSS) : Salaj, Pozaryska et Szczechura, p. 163, pl. XIV, figs. 4-5.
- 1978 *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS): Saïd, p. 135, pl. 7, Figs. 4-6.
- 1986 *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS): Morkhoven et al., p. 344, t.f. 2a-c, pl. 112, fig. 1-3
- 1993 *Angulogavelinella avnimelechi* (REUSS): Saint-Marc, p. 481, Tab. 2

Description des principaux caractères:

Le test est lenticulaire, biconvexe et présentant une basse trochospire. La périphérie est carénée. La face spirale est non perforée, alors que la face ombilicale est largement perforée. L'ouverture est intério-marginale située entre l'ombilic et la périphérie de la face ombilicale.

Répartition stratigraphique et géographique:

Cette espèce est rare dans notre matériel d'étude. Nous l'avons reconnue dans l'intervalle Maastrichtien supérieur (zone à *A. mayaroensis*) à Danien (base de la zone à *T. trinidadensis*).

Aubert et Berggren (1976), l'ont reconnue au niveau de la zone P3 au Thanétien de la coupe de Jebel Sidi Khalif. Dans le secteur d'Ellès.

Selon Saïd (1978), cette espèce existe depuis la zone à *A. mayaroensis* du Maastrichtien supérieur jusqu'à la base de la zone à *T. trinidadensis* du Danien.

Salaj (1980), au niveau de la coupe du Kef, indique que cette espèce existe au sommet du Danien jusqu'au Thanétien inférieur. Dans la même coupe, Keller (1992) l'a reconnue dans le Danien.

Ailleurs, Morkhoven et al. l'ont signalée dans le Paléocène du Maroc, d'Égypte, du Danemark, du nord de Caucase.

Keller (1992) l'a reconnue dans les coupes levées à Caravaca (Espagne), à Negev (Israël) et à Brazos (Texas).

Ortiz (1995), l'a signalée dans le matériel du passage P/E de la coupe de Caravaca (Espagne).

Selon Roger et al. (1998), cette espèce existe aussi au niveau du passage K/T d'Oman.

Renseignements paléoécologiques:

Aubert et Berggren (1976), signale que c'est une espèce de mer profonde.

Morkhoven et al. (1986) considèrent que cette espèce est d'abord bathyal puis néritique externe; sur la figure 5 les mêmes auteurs l'indiquent dans le domaine bathyal supérieur dont la profondeur est estimée à (-)200m à (-)300m.

Keller (1992) la considère épibenthique.

Saint-Marc (1993), l'attribue au domaine néritique externe à bathyal inférieur.

Genre : *Cibicidoides* THALMANN, 1939

Espèce : *Cibicoides alleni* (PLUMMER), 1927

Synonymie :

- 1927 *Truncatulina alleni* n.sp. PLUMMER, p. 144, pl. 10, figs. 4a-c.
- 1940 *Cibicides alleni* (PLUMMER) : Cushman, p. 73, pl. 12, fig. 19.
- 1951 *Cibicides alleni* (PLUMMER) : Cushman, p. 66, pl. 18, figs. 16-17.
- 1970 *Cibicides bosqueti* (REUSS) : Todd, pl. 4, fig. 5 .
- 1974 *Cibicoides alleni*: (PLUMMER) : Berggren, pl. 5, figs. 1-5.
- 1975 *Cibicoides alleni*: (PLUMMER) : Berggren et Aubert, p. 151-153, pl.V, figs. 1a-d; pl. VII, figs.1a-3d;pl. IX, fig. 5; pl. X, fig.1; pl. XI, fig. 2; pl. XII, fig. 11; pl. XIV, fig. 2; pl. XV, fig. 11; pl. XVIII, fig. 1; pl. XIX, fig. 5,
- 1976 *Cibicoides alleni* (PLUMMER) : Aubert et Berggren, p. 431, pl.10, fig. 2.
- 1976 *Cibicides proprius* (BROTZEN) : Salaj, Pozaryska et Szczehura, p. 158, pl. XVI, fig. 1.
- 1978 *Cibicoides alleni* (PLUMMER) : Saïd, pl. 7, figs. 7-9
- 1993 *Cibicoides alleni* (PLUMMER) : Saint-Marc, p. 481, Tab. 2
- 1995 *Cibicoides alleni* (PLUMMER): Ortiz, p. 346, Tab. 2.

Description des principaux caractères :

Le test est lenticulaire, biconvexe, trochospiralé et présentant un bouton au centre de chaque face. Les sutures sont incurvées sur la face spirale, presque droites et radiales sur la face ombilicale. La périphérie est carénée. Le test est largement perforé du côté spiral et rarement perforé du côté ombilical. L'ouverture est intério-marginale sous forme d'un arc équatorial.

Répartition stratigraphique et géographique:

Cette espèce est assez fréquente dans les coupes que nous avons étudiées. Nous l'avons reconnue dans les niveaux du Maastrichtien terminal-Yprésien basal.

Aubert et Berggren (1976), l'ont reconnue au niveau de la zone P2, dans la coupe du Jebel Cherahil.

Saïd (1978), dans le secteur d'Ellés, l'a reconnue dans l'intervalle Maastrichtien Montien.

Keller (1988b) l'a reconnue au niveau du passage K/T de la coupe du Kef.

Cette espèce a été signalé par Cuvillieri et al (1955) au niveau du Paléocène du Liban et de la Syrie. Keller (1992), l'a également reconnue en Espagne, Israël et Texas. Ortiz (1995), l'a indiquée dans les niveaux du passage P/E de la coupe de Caravaca (Espagne).

Renseignements paléoécologiques:

Selon Morkoven et al. (1986) sur la figure 4 l'espèce est considérée bathyale au Paléocène et néritique au passage Paléocène-Eocène; par contre sur la Figure 5 la même espèce est signalée parmi les espèces de l'association de type Midway, attribuée au domaine néritique moyen (dont l'épaisseur de la tranche d'eau est considérée comprise entre 30 et 100m). Keller (1992) la considère épibenthique. Saint-Marc (1993) attribue cette espèce au domaine néritique interne à bathyal supérieur.

Espèce : *Cibicoides praecursorius* (SCHWAGER), 1883

Synonymie:

- 1883 *Discorbina praecursoria* SCHWAGER, p1. 27, figs. 12a-d; p1. 29, figs. 16a-d; 125, ref. In Ellis et Messina.
- 1951 *Cibicides praecursorius* (SCHWAGER) :Cushman, p. 65-66, p1. 19, figs. 1-6.
- 1976 *Cibicoides praecursoria* (SCHWAGER): Aubert et Berggren, p. 432, p1. 10, figs. 5a-b.
- 1980 *Cibicides praecursoria* (SCHWAGER): Salaj, Tab. 9
- 1993 *Cibicoides praecursoria* (SCHWAGER): Saint-Marc, p. 481, Tab. 2.

Description des principaux caractères:

Cette espèce est caractérisée par une petite taille, un test faiblement convexe et une surface

finement perforée et lisse.

Répartition stratigraphique et géographique:

Cette espèce est rare dans notre matériel d'étude, nous l'avons reconnue de la base du Danien (zone à *S. pseudobulloides*) à l'Yprésien basal (zone à *M. edgari*).

Aubert et Berggren (1976) l'ont signalée dans les zones P1 à P4-5 du Paléocène de la coupe du Jebel Mehiri Zebbeus. Dans le secteur d'Ellès, Saïd (1978) l'a reconnue dans l'intervalle de la zone à *T. trinidadensis* (du Danien) à la zone à "*G. rex*" (de l'Yprésien). Salaj (1980), l'a signalée, dans la coupe du Kef, uniquement dans le Thanétien par contre et dans la même coupe Keller (1988b) indique dans l'intervalle du passage K/T.

Ailleurs, ce dernier auteur (1992), l'a également reconnue au niveau du passage K/T des coupes levées en Espagne, en Israël et au Texas. Cette espèce existe aussi au Nord-Ouest de l'Afrique selon les travaux de Ly et al. (1994)

Renseignements paléoécologiques:

Aubert et Berggren (1976), pensent que c'est une espèce de mer peu profonde. Selon Keller (1992), c'est une espèce épibenthique. Saint-Marc (1993) suggère qu'elle provient des domaines, néritique interne à bathyal supérieur.

Espèce: *Cibicoides succedens* (BROTZEN), 1948

Synonymie :

- 1948 *Cibicides succedens* . BROTZEN, p. 60, pl. 12, fig. 1.
- 1965 *Cibicides succedens* BROTZEN : Pozaryska, p. 136, pl. XXVIII, figs. 1,5.
- 1974 *Cibicoides succedens* (BROTZEN : Berggren, pl. 5, figs. 6-14.
- 1975 *Cibicoides succedens* (BROTZEN) : Berggren et Aubert, p. 154. pl. XIV, fig. 5.
- 1976 *Cibicides succedens* BROTZEN : Salaj, Pozaryska, Szczechura, p. 158, pl. XV,

fig.3.

- 1978 *Cibicidoides succedens* (BROTZEN): Saïd, p. 136-137, pl. 8, figs. 10-11
- 1993 *Cibicidoides succedens* (BROTZEN): Saint Marc, p. 481, pl. 2, Fig. 6.

Description des principaux caractères:

Le test est lenticulaire, trochospiralé, biconvexe, avec une face spirale aplatie et présentant un bouton au centre. Les sutures sont élevées et fortement incurvées sur les deux faces. L'ouverture est intério-marginale, sous forme d'arc équatorial. La périphérie est carénée. Le test est largement perforé.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est assez fréquente dans les coupes d'Ellès, d'Oued Seija, d'Oued el Achoucha, d'Aïn el Faouar, du Jebel Garci, de Dar El Oussif et d'Oued Drija. Elle apparaît dans la zone à *S. pseudobulloides* du Danien et s'étend jusqu'à la base de l'Yprésien. Dans la coupe d'Ellès, cette espèce présente un pic d'abondance dans l'intervalle [PE15, PE20].

Aubert et Berggren (1976) l'ont connue, au Jebel Cherahil, dans la zone P4 du Thanétien. Dans le secteur d'Ellès.

Saïd (1978) l'a reconnue dans l'intervalle des zones à *T. trinidadensis* et à *Pl. pseudomenardii* du Paléocène.

Selon Salaj (1980), cette espèce s'étend du Danien au Thanétien.

Keller (1992) l'a reconnue dans la coupe du Kef, dans l'intervalle du passage K/T.

Ailleurs, ce dernier auteur, l'a également retrouvée dans les coupes levées en Espagne (Caravaca), en Israel (Negev), et au Texas (Brazos). Biger et *al.* (1992) l'ont signalée aussi au niveau du passage K/T dans la coupe de Steuns Klint au Demmark. Cette espèce a été signalée au Sénégal par Ly et *al.* (1994). Plus haut, au niveau du passage P/E, cette espèce a été reconnue en Espagne (Caravaca) par Ortiz (1995).

Renseignements paléoécologiques:

Keller (1992) et d'après les résultats comparatifs des coupes levées au kef, à Caravaca, Negev et Brazos, conclut que c'est une espèce épibenthique, ayant vécu dans une zone à Oxygène minimum. Saint-Marc (1993), en étudiant les foraminifères benthiques de la formation El-Haria de la Tunisie, signale que c'est une espèce des faciès néritique à bathyal supérieur.

Espèce: *Cibicoides susanaensis* (BROWNING), 1959

Synonymie :

- 1959 *Cibicides susanaensis* BROWNING, p. 271, pl. 32, figs. 11-Ac, 12a-c.
- 1976 *Cibicoides susanaensis* (BROWNING) : Aubert et Berggren, p. 432. pl. 11, fig. 2a-c.
- 1976 *Cibicoides susanaensis* (BROWNING) : Salaj, Pozaryska, Szczechura, p. 160, pl. XII, figs. 1-2.
- 1993 *Cibicoides susanaensis* (BROWNING) : Saint-Marc, p. 481, pl. 2, Fig. 1.

Description des principaux caractères :

Cette espèce possède 10 à 12 loges qui s'accroissent graduellement. Les sutures sont arquées sur les deux faces et fortement élevées. Le test est largement perforé. L'ouverture est sous forme d'un petit arc s'ouvrant à la base de la dernière loge et s'étendant jusqu'à la face spirale.

Répartition géologique et stratigraphique :

Dans les coupes que nous avons étudiées, cette espèce est rare, elle s'étend du Danien (zone à *S. pseudobulloides*) au Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*). Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce existe dans l'intervalle Cretacé supérieur –Eocène inférieur. Saïd (1978), l'a signalée dans l'intervalle des zones à *A. mayaroensis* et *T. trinidadensis*. Au niveau de la coupe du Kef, Salaj (1980), l'a signalée dans le Danien et la base de Thanétien. Dans la même coupe Keller (1988b,1992) l'a reconnue au niveau du passage K/T. Ailleurs cet auteur (1992), l'a retrouvée en Espagne, en Israël et au Texas.

Egalement Ly (1994), l'a citée au niveau de la limite Crétacé – Tertiaire au Nord –Ouest de l'Afrique (Sénégal).

Renseignements paléoécologiques :

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce existe particulièrement dans les dépôts de mer profonde.

Keller (1992) la considère épibenthique vivant dans une zone à Oxygène minimal. Saint-Marc (1993) suppose qu'elle provient du domaine néritique moyen à bathyal moyen.

Genre : *Coleites* PLUMMER, 1934

Espèce: *Coleites reticulosus* (PLUMMER), 1927

Synonymie:

- 1927 *Pulvinulina reticulosa*. PLUMMER, p.152, pl. 12, fig. 5.
- 1934 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : p.606, pl. 24, figs. 5-9.
- 1940 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Cushman, p. 71, pl. 12, fig. 20.
- 1951 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Cushman, p.54, pl.15, figs. 1-5.
- 1964 *Coleites reticulosa* (PLUMMER) : Loeblich et Tappan, p. C757, fig. 621 (3a-c).
- 1965 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Pozaryska, p. 117, pl. XX, figs. 1-2.
- 1976 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Aubert et Berggren, p. 432, pl. 11, fig. 3.
- 1976 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Salaj, Pozaryska, Szechura, p. 162-163, pl. XIV, fig. 3.
- 1977 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Koch, p. 61-62, pl. 15, figs. 1-4.
- 1978 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Saïd, pl.7, Figs. 10-12
- 1995 *Coleites reticulosus* (PLUMMER) : Ortiz, p. 346, Tab. 2

Description des principaux caractères :

Le test est trochospiralé dans un premier stade, déroulé et aplati ultérieurement. La

périphérie est carénée. Le test est rarement perforé et la surface est réticulée. L'ouverture est terminale et allongée.

Répartition stratigraphique et géographique :

Cette espèce est rare dans notre matériel d'étude. Dans la coupe d'Ellés, elle apparaît dès la base du Danien.

Selon Cuvillier et al. (1955), au Nord-Ouest de la Tunisie, cette espèce apparaît à partir de "la zone à Globigerines" (=base du Paléocène). Dalbiez (1956) dans la coupe du Kef, a fait de cette espèce un fossile de zone équivalente à la zone à *Globigerina pseudobulloides* qui a été admise plus tard par Clinzboeckel (in Jauzein 1967). Aubert et Berggren (1976), l'ont reconnue dans la zone P1 (du Danien). Saïd (1978), dans le secteur d'Ellés a reconnu cette espèce dans le Danien et le Thanétien.

Ailleurs en Algérie, Cuvillieri et al. (1955) l'ont reconnue dans l'intervalle Danien basal- Thanétien. En Espagne (Caravaca), cette espèce a été signalée par Ortiz (1995) au niveau du passage P/E. Dans les montagnes d'Oman et dans le même intervalle P/E, cette espèce a été reconnue par Roger et al. (1998).

Renseignements paléoécologiques :

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce est considérée de mer profonde. Morkhoven et al. (1986) la considèrent du domaine bathyal supérieur (de 200m à 300m de profondeur).

Genre : GAVELINELLA BROTZEN, 1942

Espèce : *Gavelinella danica* (BROTZEN), 1940

Synonymie :

- 1940 *Cibicides danica* BROTZEN, p1. 7, fig. 2, p. 31, réf. in Ellis et Messina.
- 1948 *Anomalinoides danica* (BROTZEN) : Brotzen, p. 87, p1. 14, figs. 1-3.
- 1965 *Anomalina danica* (BROTZEN) : Pozaryska, p. 128, p1. XXIV, figs. 1-3.

- 1974 *Gavelinella danica* (BROTZEN) : Berggren, p1. 6, figs. 1-6.
- 1975 *Gavelinella danica* (BROTZEN) : Berggren et Aubert, p. 155-156, p1. VI, figs. 3a-b; p1. XI, fig. 1; p1. XIII, figs. 1; p1. XIV, fig. 4; p1. XVII, fig. 7; p1. XIX, fig. 4.
- 1976 *Gavelinella danica* (BROTZEN) : Aubert et Berggren, p. 433, p1. 11, figs. 5a-d ; p1. 12, figs. 1-Ad.
- 1976 *Anomalina danica* (BROTZEN) : Salaj, Pozaryska, Szczechura, p. 162, p1. IX, figs. 4-5.
- 1977 *Gavelinella danica* (BROTZEN) : Koch, p. 64-65, p1. 6, fig. 5
- 1978 *Gavelinella danica* (BROTZEN) : Saïd, p. , pl. 8, Figs. 1-3.
- 1980 *Anomalina danica* (BROTZEN) : Salaj, p. 140, Fig. 40, 44, 49, Tab. 9, pl. 38, Fig. 9.
- 1991 *Anomalina danica* (BROTZEN) : Matmati et al., pl. V, Fig. 12.
- 1992 *Gavelinella danica* (BROTZEN) : Keller, p. 85, Tab. 2.
- 1993: *Gavelinella danica* (BROTZEN) : Saint-Marc, p. 481, pl. 2, Figs. 16-17, Tab. 2.

Description des principaux caractères :

Le test est trochispiralé, biconvexe avec une face spirale, évolutive et une face ombilicale involutive. Le test est graveleux et la surface est perforée. L'ouverture est sous forme d'une fente interiomarginale s'étendant de la périphérie vers l'ombilic.

Répartition stratigraphique et géographique :

Dans les coupes, que nous avons étudiées *G. danica* s'étend de la base du Danien jusqu'à la base de l'Ypresien.

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce apparaît dans la zone P1 (Danien) dans les coupes des Jebel Sidi Khalif et Jebel Cherahil. Salaj (1980) a reconnu cette espèce dans le Danien et le Thanétien inférieur de la coupe du kef. Saïd (1978), dans le secteur d'Ellès, l'a reconnue dans le Danien et le Thanétien. Selon Matmati et al. (1991), elle existe dans les dépôts du Paléocène supérieur. Keller (1992), l'a reconnue au niveau du passage K/T de la coupe du Kef.

Ailleurs, ce dernier auteur l'a reconnue dans des niveaux équivalents en Espagne, en

Israël et au Texas. Ly et al. (1994) l'ont signalée au Sénégal, dans les dépôts du Crétacé supérieur.

Renseignements paléoécologiques:

Selon Aubert et Berggren (1976), cette espèce apparaît le plus souvent dans les dépôts de mer profonde, elle est absente dans le Paléocène supérieur des faciès peu profonds. Saint-Marc (1993) l'attribue aux domaines néritique interne à bathyal basal. Keller (1992) la considère épibenthique, ayant vécu dans une zone à Oxygène minimum.

**QUATRIEME
PARTIE
ENVIRONNEMENTS
DE DEPOTS**

QUATRIÈME PARTIE

ENVIRONNEMENT DE DÉPÔT

I - INTRODUCTION :

Pour reconstituer les milieux de dépôt du Maastrichtien terminal-Eocène Basal, nous avons tenu compte des caractères géochimiques, minéralogiques, faciologiques et biologiques que les séries correspondantes ont préservés.

Au cours de l'accumulation de ces dépôts, s'étaient déroulés de multiples événements globaux à scénario plus ou moins complexe, auxquels les éléments de l'écosystème ont réagi de manière interdépendante.

De nombreux travaux ont tenté de définir ces événements et ont essayé de reconstituer le déroulement du scénario relatif à chacun d'entre eux (Smit, 1982 ; Keller, 1988, 1993 ; Keller et al. 1995 ; Canudot et al. 1991 ; MacLeod et Keller, 1994 ; Méon, 1992, 1998 ; Molina et al. 1996 ; Molina et al. 1998 ; Robin et al., 1992 ; Robin et Rocchia 1998).

Parmi les événements globaux remarquables celui de la limite Crétacé-Tertiaire qui a marqué la faune et la flore et qui a été qualifié par certains auteurs de catastrophique; car ces auteurs ont remarqué que les espèces relatives à ces organismes ont subi une extinction massive, soudaine et spectaculaire à la limite Crétacé-Tertiaire (Smit 1977, 1979, 1982, 1990; Smit et Hertogen, 1980; Brinkhuis et Zachariasse, 1988 ; Haslett, 1994).

D'autres auteurs considèrent que les organismes du règne animal et végétal ont subi un renouvellement progressif de long terme (Keller, 1988a, 1988b, 1994; Keller et al., 1995; Canudo et al. 1991; MacLeod et Keller 1994; Méon, 1991, 1992, 1998).

II- CARACTERISATION DE L'ÉVÉNEMENT GLOBAL DE LA LIMITE CRETACE-TERTIAIRE (K/T) :

Parmi les coupes que nous avons analysées, celles d'Ellès et d'Oued El Melah, sont les plus complètes et ont enregistré les principaux événements qui s'étaient déroulés à la limite K/T, déjà mis en évidence par de nombreux auteurs dans le stratotype du Kef (Perch Nielsen, 1981a, b ; Donze et al., 1985; Keller, 1988a; Keller et Lindinger 1989; Keller et al., 1995; Ben Abdokader et al., 1992; Ben Abdokader et Zargouni, 1996; Rocchia et al. 1992a ; Rocchia et al., 1992b ; MacLeod et Keller, 1994 ; Méon 1990, 1992, 1998) et dans d'autres coupes complètes pour ce passage (Canudo et al., 1991; Keller et Benjamini, 1991; Keller, 1992; Keller et al., 1993a; Keller et MacLeod, 1993; Keller et al., 1994; Hildebrand et al., 1991; Molina et al., 1996; Luciani, 1997).

A- Caractères biosédimentaires :

La série maastrichtienne essentiellement marneuse, comporte des intercalations de calcaire argileux en bancs décimétriques souvent riches en traces de bioturbation. A Ellès, elle se termine par un niveau condensé, de 7 cm, de calcaires argileux de texture packstone, bioturbés et d'un niveau silteux jaunâtre de 2cm à 10cm d'épaisseur. L'ensemble est très riche en microfaune. Parmi les foraminifères planctoniques, les *Globotruncanidae* et les *Heterohelicidae* sont les plus abondants et les plus diversifiés et parmi les foraminifères benthiques, les *Cibicides*, les *Anomalinidae*.

Dans les deux coupes (d'Ellès et d'Oued El Melah), la série Crétacée est coiffée par un liséré de 2 à 3 cm d'épaisseur composé d'une fine couche, de 2mm d'épaisseur (E168 pour celui d'Ellès et EM 45-50 pour celui d'Oued El Melah), à Oxyde de Fer, de couleur rousse et d'argiles incorporant de très minces couches de gypse interstratifiées. Notons en outre que ce liséré, marquant la limite Crétacé-Tertiaire, est dépourvu de toute trace de fossile.

La série paléocène débute par 28 cm d'argiles noires, pauvres en faune autochtone.

C - Comportement des foraminifères benthiques (fig. 4,6,36,37)

En suivant Corliss (1985, 1988 et 1990), Morkhoven et al. (1986) et Coccioni et al. (1998), dans leur manière de distinguer des morphotypes différents des foraminifères benthiques marins actuels en liaison avec leur mode de vie, nous avons pu facilement reconnaître parmi les taxa de foraminifères benthiques de l'association du Maastrichtien supérieur et du Paléocène que nous avons recensés, ceux qui sont épibenthiques et ceux qui sont endobenthiques. Cette distinction des morphotypes de foraminifères benthiques est basée sur la forme du test, le type de son enroulement et son ornementation. Dans le matériel que nous avons étudié nous avons reconnu tous les morphotypes définis par Corliss (1988,1990) (Fig 36), trochospiralé arrondi, trochospiralé planoconvexe, trochospiralé biconvexe et pelotonné (comme le test des Miliolles), planispiralé arrondi, planispiralé aplati, planispiralé ovoïde, trapu-aplati et trapu cylindrique. Nous admettons comme l'ont proposé Corliss (1988,1990), Morkoven (1986) et Coccioni et al (1998) que les quatre premiers morphotypes déterminent le mode de vie épibenthique des taxa qui les caractérise et les cinq autres morphotypes déterminent le mode endobenthique.

En appliquant cette démarche qualitative sur les taxa présents dans l'intervalle de passage Crétacé-Tertiaire nous retenons que dans le lot des espèces maastrichtiennes, l'épifaune est caractérisée par des morphotypes à test trochospiralé et arrondi comme celui des genres *Gyroidina* et *Gyroidinoides*, ou plano-convexe comme les genres *Cibicidoides*, *Cibicides* et *Eponides*, ou biconvexe comme les genres *Anomalinoïdes* et *Gavelinella* ou encore le groupe des Miliolines comme *Quinqueloculina* et *Sigmoilina*.

L'endofaune est caractérisée par des morphotypes à test planispiralé et arrondi comme les genres *Nonion*, *Nonionella* et *Pullenia* ou aplati et ovoïde comme celui des genres *Cassidulina*, *Lenticulina*, *Robulus*, ou trapu et cylindrique comme celui des genres *Bulimina*, *Buliminella*, *Chilostomella*, *Marginulina*, *Nodosaria*, *Saracenaria*, *Pseudoglandulina*, *Uvigerina*, *Uvigerinella* ou sphérique comme celui des *Pullenia*, *Islandiella*, *Oolina* ou encore aplatie et trapue comme celui des genres *Bolivina*, *Loxostomoides*, *Spiroplectamina*, *Tappanina*, *Tritaxia*, *Gaudriina*, *Haplophragmoides*.....

Le rapport des fréquences des morphotypes épibenthiques sur celles des morphotypes endobenthiques est utilisé pour nous indiquer la profondeur du fond marin au

niveau duquel ces foraminifères benthiques avaient vécu. Ces critères de dominance et de diversité relative des taxa de tel ou de tel mode de vie calculé à la base du rapport du nombre d'individus ou nombre d'espèces épibenthiques sur nombre d'espèces endobenthiques, nous a donc servi pour distinguer les milieux profonds des milieux peu profonds.

Dans la coupe d'Ellès le Maastrichtien terminal comporte une association de foraminifères benthiques variés, composée de 15 espèces épibenthiques et 31 espèces endobenthiques. Cette association comporte donc un plus grand nombre d'espèce endobenthiques que épibenthiques. Ainsi, le pourcentage des espèces de Foraminifères épibenthiques sur celles des espèces endobenthiques (EPI/ENDO) est de 48%. De cette analyse nous retenons que le Maastrichtien supérieur, dans la coupe d'Ellès est caractérisé par une faune benthique à endofaune dominante. Selon Corliss (1985,1988,1990), Morkoven (1986), Coccioni et Galeotti (1994) et Coccioni et al. (1998), cette structure de l'association évoque un milieu de dépôt relativement profond.

Ainsi, nous retenons qu'au Maastrichtien supérieur, à la localité d'Ellès correspondrait un milieu marin de type circalittoral à bathyal supérieur, assez comparable avec celui du Kef (Keller 1988 ; Coccioni et al., 1998).

Vers la fin du Maastrichtien (2m au-dessous) du K/T, cette endofaune a subi un déclin spectaculaire. Ce déclin semble être encore plus catastrophique à la limite K/T, aboutissant d'une part à l'extinction de 8 espèces crétacées endobenthiques et 3 espèces épibenthiques et d'autre part à la soustraction temporaire de nombreuses autres espèces. Ainsi à la base du Danien (zone à *G. comusa* = P0), les espèces maastrichtiennes ont beaucoup diminué. Sur les 56 espèces du Maastrichtien supérieur recensées, ne subsistent dans l'intervalle P0 que neuf espèces et qui sont groupés en six espèces endobenthiques et trois espèces épibenthiques. Dans ce même intervalle P0, un nombre très réduit d'espèces (deux) apparaissent et qui s'associent à l'ensemble de l'épifaune. Il s'agit de *Gavelinella danica* et *Coleites reticulosus*. Cela étant, en terme de rapport d'apparition / extinction le bilan reste déficitaire au Danien basal.

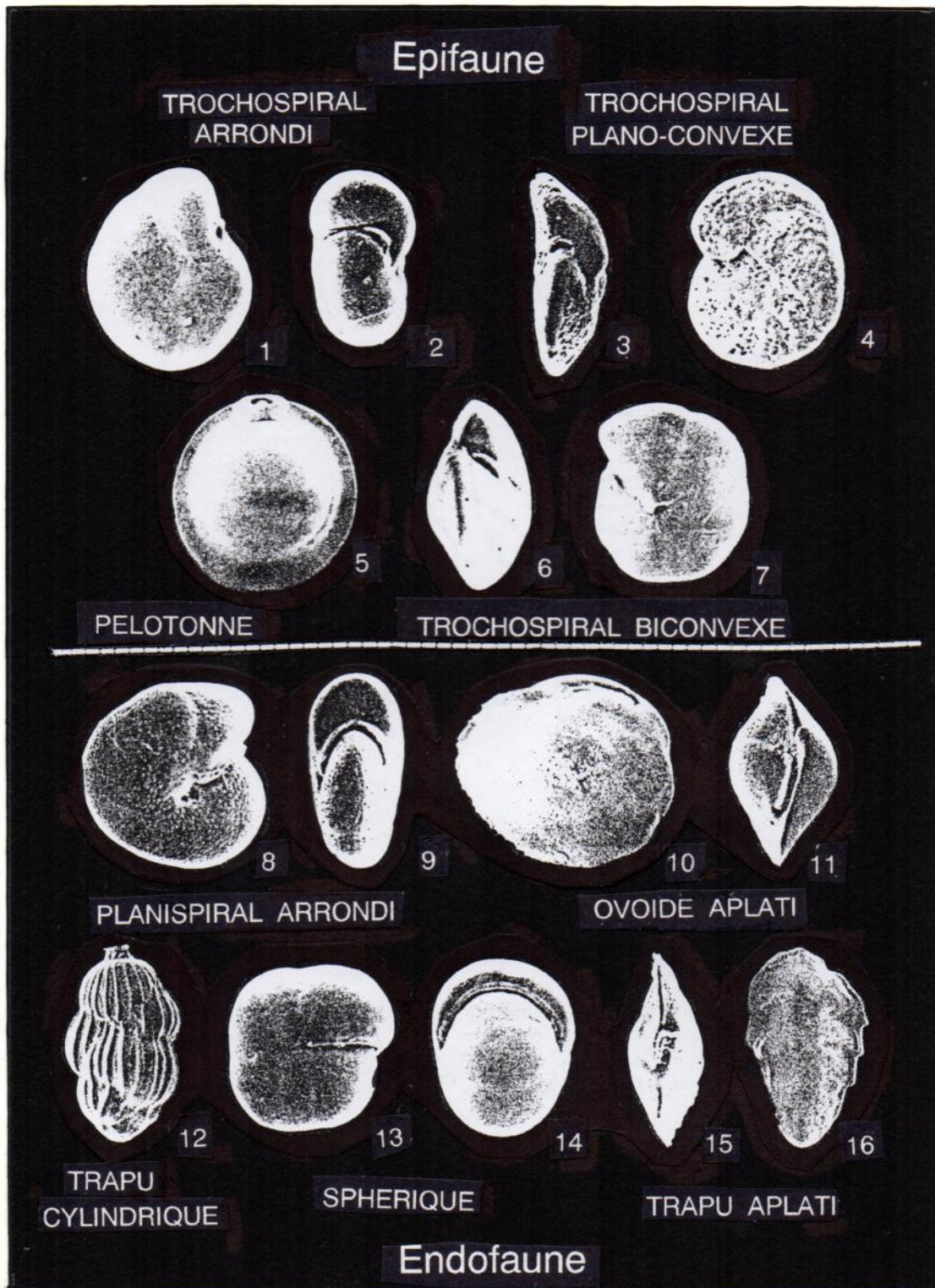


Fig.36: Mode de vie des foraminifères benthiques en fonction du type d'enroulement, de la forme du test, de l'épaisseur ... D'après Corliss, 1991.

Concernant les espèces crétaées qui se sont soustraites temporairement du tel biotope à la limite K/T et à la base du Danien, sans s'éteindre définitivement, elles sont composées de 25 espèces endobenthiques et 12 espèces épibenthiques.

L'évènement K/T a ainsi concerné l'ensemble de la faune benthique aussi bien l'épifaune que l'endofaune. Etant soumise à des changements des conditions de l'environnement, cette faune benthique a donc subi une crise et a réagi de deux manières soit par l'extinction définitive de certaines espèces soit par la soustraction temporaire d'autres espèces qui n'auraient regagné le biotope que plus tard, quand les conditions environnementales se rétablissent en leur faveur.

Concernant les apparitions dans la zone à *P. eugubina* (P1a), nous signalons quatre espèces au total dont deux endobenthiques et deux épibenthiques. Au niveau de la limite P1c/P2, nous distinguons une association formée de 13 espèces du type endobenthique et 8 espèces du type épibenthique.

C - Comportement de la faune planctonique : (Fig. 4,5, 37,38)

Au cours du Maastrichtien supérieur, au niveau de la coupe d'Ellès, l'association des foraminifères planctoniques est composé de 58 espèces, appartenant essentiellement à des *Globotruncanidae* (*Globotruncana*, *Globotruncanita*, *Globotruncanella*, *Rosita*, *Plummerita*) parmi lesquelles 17 sur 30 espèces sont à test caréné, à des *Abathomphalidae* (*Abathomphalus* également à test caréné), à des *Heterohelicidae* (*Planoglobulina*, *Pseudoguembelina*, *Racemiguembelina*, *Pseudotextularia*, *Gublerina*, *Heterohelix*), à des *GuembelitrIIDae* (*Guembelitra*) et à des *Hedbergellidae* (*Hedbergella*). On constate que dans cet intervalle du Maastrichtien étudié, aucune espèce ne semble apparaître, ceci est valable également pour les coupes d'Oued El Melah, d'Aïn El Fouar et du Jebel El Garci.

De ces 58 taxa maastrichtiens, reconnus, disparaissent 8 espèces (soit 5% du cortège spécifique) peu avant la limite K/T. Ces espèces appartiennent aux genres, *Rugoglobigerina*, *Globotruncana*, *Globotruncanita*, *Planoglobulina* et *Pseudoguembelina*. Elles sont toutes de grande taille, complexes et ornées. Dans le même ordre d'idée, Molina et al. (1996), dans la coupe d'Agost (Espagne), a signalé la disparition de 7 espèces maastrichtiennes peu avant la limite K/T. De même Keller (1995), signale

l'extinction d'espèces complexes dans le Maastrichtien de la coupe du Kef et dans d'autres coupes.

Nous remarquons aussi que sur l'ensemble de la microfaune, 33 espèces disparaissent au niveau de la limite K/T, soit 56,8% de l'association maastrichtienne. En fait parmi ces 33 espèces disparues, 10 espèces semblent dépasser la limite K/T. Ces dernières, étant rares, sporadiques, délabrées et ferruginisées, nous les considérons comme étant remaniées dans le Danien.

Nous retenons donc que les formes qui disparaissent à la limite K/T ou peu avant sont de grande taille, complexes, fortement ornées c'est-à-dire carénées comme les *Globotruncanidés*, les *Abathomphalidés*, ou à tubulospines comme les *Rugoglobigerinidés* (*Plummerita*) ou costulées et multisériées comme (*Racemiguembelina*, *Pseudotextularia*). Ces taxa sont considérées tropicales à subtropicales. Elles ont vraisemblablement subi des variations importantes des conditions écologiques. De telles variations pourraient être d'ordre climatique qui aurait engendré un refroidissement global, non favorable ayant causé leur extinction en masse. Dans le même ordre d'idée MacLeod (1993), Molina et al. (1996) et Molina et al. (1998), ont souligné l'extinction d'espèces de types tropicales dans d'autres coupes. D'ailleurs une période de refroidissement climatique ayant démarré au Maastrichtien a provoqué également l'extinction de certains taxa du règne végétal comme cela a été suggéré par Méon (1992, 1998).

Au-delà de la limite K/T et précisément à la base du Danien, 17 espèces sur l'ensemble des 58 espèces crétacées, (soit 29,3%) persistent. Elles sont réparties en *Globotruncanidae* (*Gl. aegyptiaca*, *Glla petaloidea*, *R. ruggosa*), *Globigerinelloididés* (*Globigerinelloides aspera*), *Hedbergellidae* (*Hedbergella holmdelensis*, *H. monmouthensis*), *Heterohelicidae*, (*Pl. multicamerata*, *Ps. palpebra*, *Ps. kempensis*, *H. planata*, *H. pulchra*, *H. punctulata*, *H. navarroensis*, *H. globulosa*, *H. striata*) et des *Guembelitrriidae* (*Guembelitria cretacea*, *G. trifolia*).

Ces formes dont le test est bien conservé sont pour la plupart caractérisées par une petite taille, des loges simples et globuleuses. De toutes les *Globotruncanidae* (au nombre de 27 espèces dont 18 carénées et 9 non carénées au Maastrichtien) ne subsistent à la base du Danien que trois espèces, parmi lesquelles deux sont à test caréné (*Gl. aegyptiaca* et

Glla petaloidea). Ces trois espèces de *Globotruncanidae* sont aussi de petite taille. Quant à leur fréquence relative, précisons que le pourcentage des espèces ayant persisté à la base du Danien dans la coupe d'Ellès représente près de 30% de la population crétacée. Un tel taux élevé a été également signalé par Keller (1995), dans les autres coupes complètes du passage K/T (celle du Kef en Tunisie, de Brazos au Texas, d'Agost et de Caravaca en Espagne, de Mimbrial au Mexique). Ainsi il serait difficile d'admettre que ces formes soient remaniées. Il s'agit plutôt de formes réellement autochtones et survivantes, ayant joué le rôle d'opportunistes au passage Crétacé-Tertiaire. Contrairement, Smit 1982, 1992 ; Smith et Romein 1985, Olsson et Liu 1992, admettent que même les formes de petites tailles ayant dépassé la limite K/T, sont remaniées.

Le caractère autochtone de ces formes de petite taille que nous considérons survivantes a été confirmé par l'analyse isotopique effectuée sur le test de nombreuses espèces notamment celui de *H. globulosa*, *H. navarroensis*, *G. cretacea*, *G. trifolia* (Zochos et al., 1992 ; Barrera et Keller, 1990 ; Keller et al. 1993a).

Ces différentes formes survivantes ont une large répartition géographique, elles sont également rencontrées dans de nombreuses coupes à intervalle de passage Crétacé-Tertiaire complet (Keller 1988a, 1993 ; Canudo et al 1991 ; Keller et al. 1993 a, b ; MacLeod et Keller, 1993 ; MacLeod, 1993 ; Keller et al. 1994 ; Keller et al. 1995 ; Molina et al. 1996, Molina et al 1998) ; elles sont ainsi considérées comme étant cosmopolitaines.

Quant à leur répartition stratigraphique, ces formes crétacées de petite taille qui seraient réellement survivantes à la base du Danien ne dépassent pas la zone P1c conformément à ce qui a été signalé par les auteurs.

Parmi les *Heterohelicacea* et concernant particulièrement les *Guembeltriidae* (*G. cretacea* et *G. trifolia*), elles sont très rares dans le Maastrichtien supérieur, elles sont nettement plus abondantes dès la base du Danien, atteignant...% à la base de la zone à *P. eugubina* (P1a). Gowan et Beecroft (1985), font correspondre le pic d'abondance de *G. cretacea* à une période de refroidissement climatique.

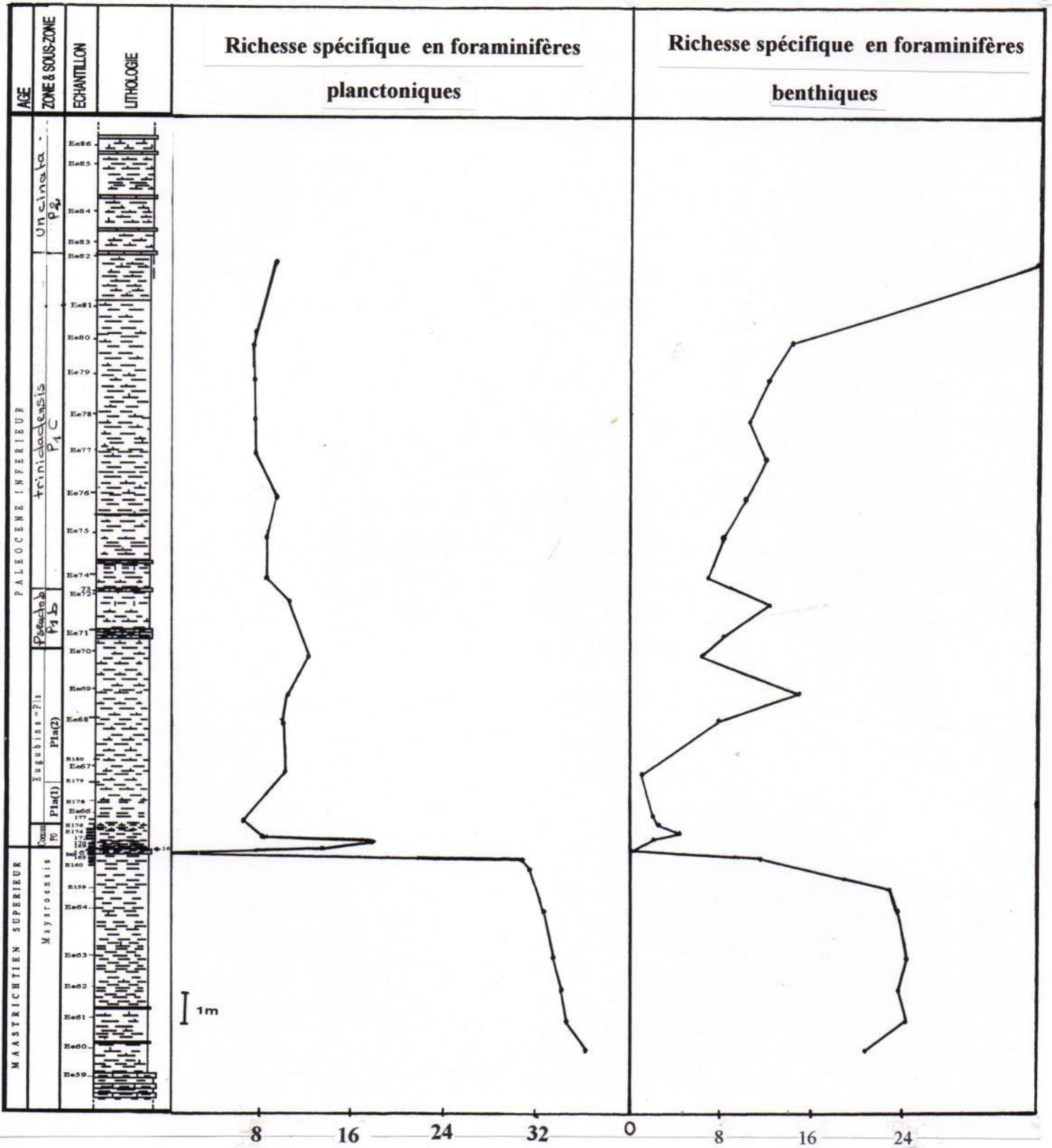


Fig. 37 : Courbes de la richesse spécifique en foraminifères, montrant l'extinction en masse au niveau du liséré à Iridium (E168) dans la coupe d'Elès.

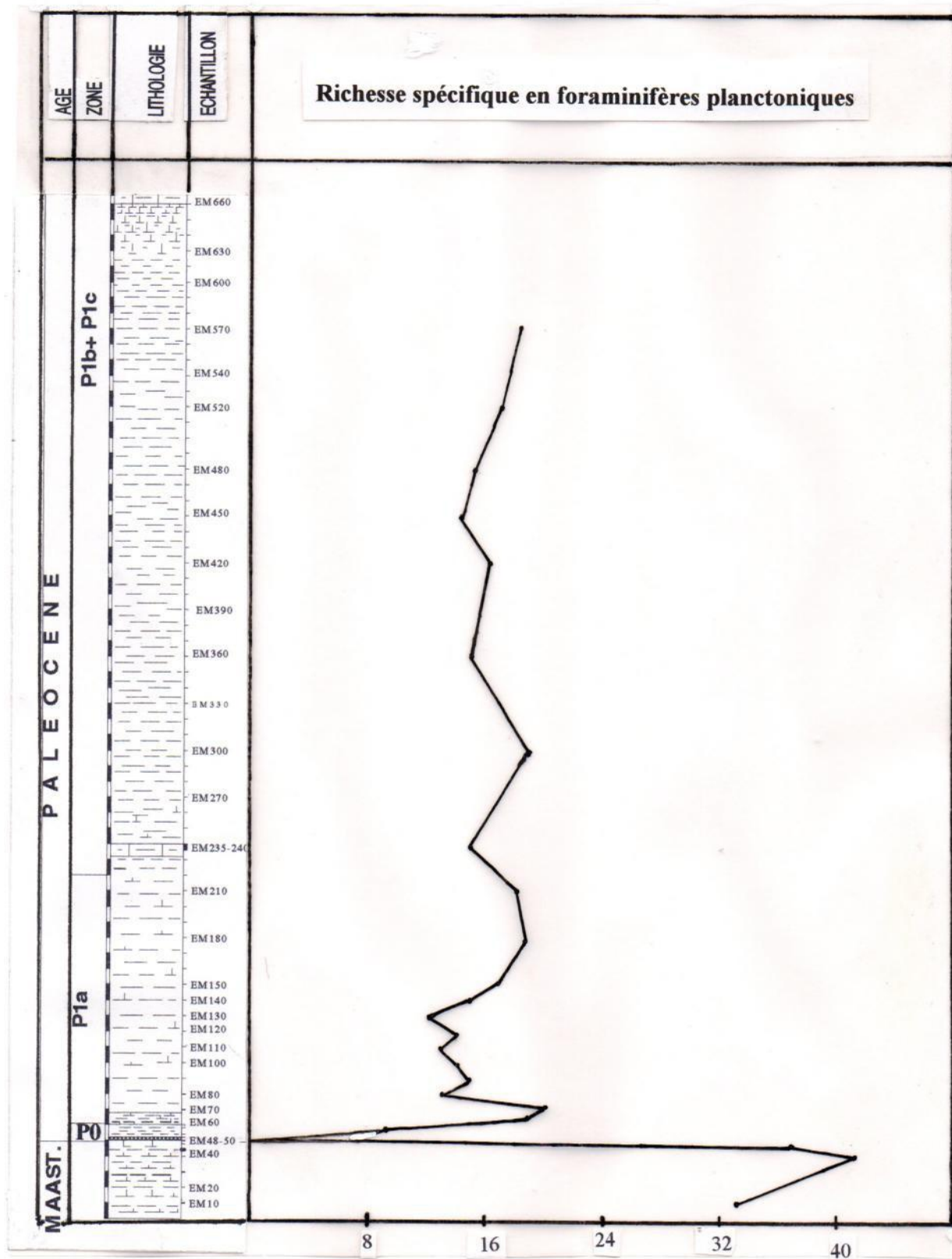


Fig. 38 : Courbe de la richesse spécifique en foraminifères planctoniques montrant l'extinction massive au niveau du liséré à Iridium (EM 48-50) dans la coupe d'Oued el Melah.

De tout les Foraminifères les *Heterohelicidae* sont les plus diversifiées et dominantes (*H. globulosa*, *H. striata*, *H. navarroensi*, etc.), dans l'intervalle P0-P1a. Ceci est différent de ce qui a été noté pour la coupe du Kef. Concernant cette dernière Keller et al. (1995) notent que ce sont les *Guembeliriidae* qui sont les plus dominantes dans l'intervalle P0-P1a de la base du Danien. Pour ces auteurs, cela témoigne du caractère marin peu profond du biotope de ces *Guembeliria*, comme l'indique, également, les foraminifères benthiques, et les Ostracodes (Keller 1988b, 1992 ; Brinkhuis et Zachariasse, 1988 ; Peypouquet et al. 1986). Keller (1989a) et Keller et al. (1993a) ont noté la même chose pour les coupes de Brazos en Texas (de moyenne latitude) et de Nye Klov au Danemark (de haute latitude) et à dépôts de mer peu profonde. Cette prédominance des *Heterohelicidae* en dépit des *Guembeliriidae* dans la coupe d'Ellès pourrait elle nous indiquer une certaine différence bathymétrique entre les deux sites du Kef et d'Ellès?

Nous signalons, en outre, que parmi les 17 espèces survivantes 6 espèces ne dépassent pas la zone P0, 9 espèces atteignent la zone P1a et 2 espèces seulement (*G. cretacea* et *G. trifolia*) survivent jusqu'à la zone P1c.

En somme, nous retenons que le nombre d'espèce crétacées ayant disparu à la fin de ce système est beaucoup plus important que celui des espèces qui ont pu survivre. Et que la survivance n'a concerné que les formes de petite taille, simple et à loge globuleuses de comportement opportuniste. D'autre part à la base du Danien, de nouvelles espèces apparaissent dans la zone P0 et elles sont au nombre de 7 seulement (*G. comusa*, *E. fringa*, *E. eobulloides*, *E. edita*, *W. hornerstowensis*, *W. claytonensis*, *Globigerina pentagona*), ces formes apparues sont de petite taille, de structure simple et sans ornementation. Ainsi si nous établissons un bilan biologique à la base du rapport du nombre des espèces disparues sur le nombre des espèces apparues au passage K/T on se rend compte que ce rapport est de l'ordre de 21% (soit 7 espèces apparues contre 33 disparues).

Par conséquent nous avons le droit de souligner une crise biologique majeure à la limite K/T et de penser que le renouvellement de la faune à la base du Danien n'a été que partiel. Ceci a eu lieu au profit des espèces opportunistes qui ont pu proliférer en nombre d'individus et ont pu constituer des associations oligospécifiques.

Ces taxa seront remplacés ultérieurement, par des formes plus évolués, plus

complexes et plus ornementées comme celles des genres *Turborotalia* et *Subbotina*. Cette stratégie évolutive des Foraminifères planctoniques tertiaires, paraît la même dans le monde, aussi bien dans les domaines de basses latitudes que de hautes latitudes (Keller 1988a, 1993, Scott et Kennett 1990a, Canudo et al 1991 ; Keller et Ben Jamini, 1991 ; Keller et al. 1993a, b ; Keller 1995).

Nous notons enfin que dans la coupe d'Ellès comme dans la coupe du Kef, la diversification et l'épanouissement de microfaune, exprimant le retour aux conditions favorables, ne commencent qu'à la base de la zone P1c.

D- Caractéristiques géochimiques et minéralogiques :

1- Analyse minéralogique et géochimique des éléments lourds (effectuée au laboratoire des faibles radiactivités, à Gif / Yvette)

Dans la coupe d'Ellès comme dans la coupe d'Oued El Melah, nous avons découvert dans ce liséré une anomalie en Iridium. Ainsi, l'analyse de la roche globale prise dans ce liséré (épais de 2cm), montre que le taux en Iridium s'élève à 4,7 ng/g dans la coupe d'Ellès et à 4,8 ng/g dans la coupe d'Oued el Melah.

Ce même matériel est riche en cristaux de spinelles nickélicifères et de forme octaédrique, eux même très riches en chrome (Cr) et sont associés à des cristaux de quartz choqués (Zaghib-Turki et al., 1998; Robin et al., 1998; Rocchia et al., 1998).

En outre, le liséré à Iridium contient du gypse en minces couches interstratifiées.

Tous ces indices seraient en liaison avec l'impact de l'événement cosmique du passage Crétacé-Tertiaire, déjà évoqué par de nombreux auteurs. (Robin et al., 1992 ; Robin et Rocchia 1998).

2- Analyse de la matière organique (effectuée au laboratoire de Géochimie organique, de la Faculté des Sciences de Tunis)

La matière organique « sédimentaire », de par sa capacité à enregistrer dans sa composition, les conditions physico-chimiques du milieu de sédimentation, ainsi que

l'évolution diagénétique du sédiment, pourrait être utilisée comme support pour caractériser l'événement marquant la limite Crétacé-Tertiaire.

Notre démarche est fondée sur l'hypothèse que la matière organique dans les niveaux juste au-dessus du liséré à Iridium (Ir), devrait être, compte tenu de l'ampleur de l'événement, de nature et de composition différentes de celle fossilisée au-dessous du liséré à Iridium. Dans ce cas nous devons nous attendre à trouver, de part et d'autre de ce liséré, deux matières organiques de nature et de composition différentes et si c'est effectivement le cas, on aurait, grâce à la matière organique, apporté une preuve de plus qui confirmerait l'enregistrement, dans les séries de Tunisie, de l'événement K/T.

Huit (8) échantillons ont été étudiés de point de vue de leur contenu organique. Deux échantillons référés E166 et E167b ont été prélevés au-dessous du liséré à Iridium et six référés E169, E171, E172, E173, E174 et E175 prélevés au-dessus du liséré à Iridium.

Les analyses des contenus organiques ont consisté en:

- une analyse des teneurs en carbone organique total (COT),
- une analyse quantitative et qualitative des composés hydrocarbonés libres et potentiels par la méthode de pyrolyse Rock-Eval,
- une analyse quantitative et qualitative de la fraction lipidique libre extractible par les solvants organiques (chloroforme).

Les résultats de ces analyses sont représentés sur les tableaux 7 et 8 et sur les Figures 34 et 35.

| Référence | Cote | % COT |
|-----------|---------|-------|
| E166 | (-)10cm | 0,34 |
| E167b | (-)2cm | 0,33 |
| E169 | (+)3cm | 0,74 |
| E171 | (+)15cm | 0,53 |
| E172 | (+)30cm | 0,45 |
| E173 | (+)40cm | 0,47 |
| E174 | (+)50cm | 0,48 |
| E175 | (+)60cm | 0,48 |

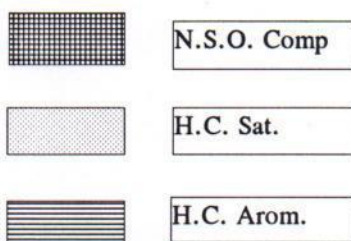
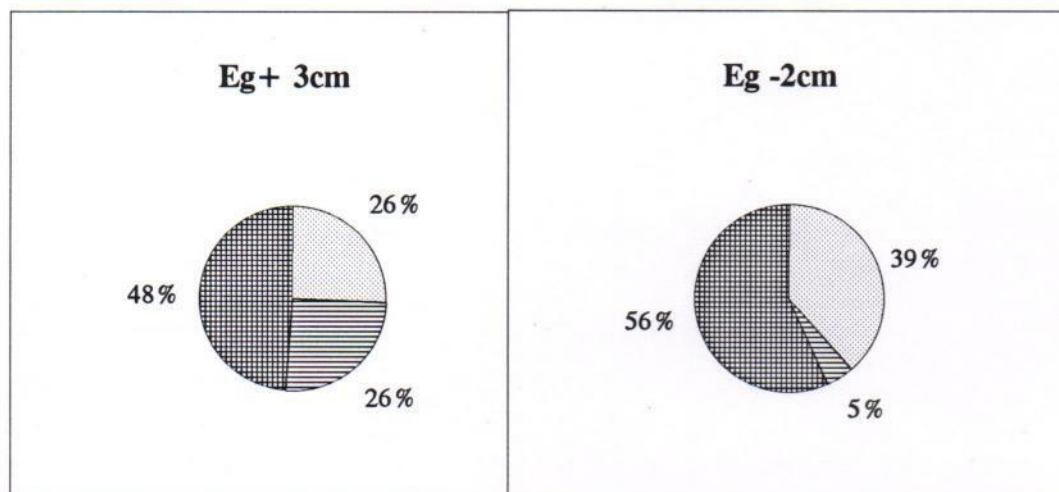
Tableau 7: Teneurs en carbone organique total (COT) des échantillons de l'intervalle de passage Crétacé-Tertiaire

| Référence | Cote | S1 (ppm) | S2 (ppm) | Tmax (°C) | IH (mg d'H ₂ /g COT) |
|-----------|---------|----------|----------|-----------|---------------------------------|
| E166 | (-)10cm | 0,03 | 0,10 | 425 | 71 |
| E167b | (-)2cm | 0,03 | 0,09 | 422 | 75 |
| E169 | (+)3cm | 0,05 | 0,19 | 431 | 66 |
| E171 | (+)15cm | 0,03 | 0,19 | 428 | 73 |
| E172 | (+)30cm | 0,04 | 0,12 | 428 | 50 |
| E173 | (+)40cm | 0,02 | 0,15 | 431 | 57 |
| E174 | (+)50cm | 0,05 | 0,18 | 429 | 62 |
| E175 | (+)60cm | 0,03 | 0,16 | 429 | 72 |

Tableau 8 : Paramètres fournis par pyrolyse Rock-eval=Hydrocarbures libres (S1), Hydrocarbures potentiels (S2), Température maximale (Tmax), et Indice d'Hydrogène (IH) dans les échantillons de l'intervalle de passage Crétacé-Tertiaire.

L'examen de ces résultats permet de dégager les observations indiquées ci-dessous.

| Référence | Ext T (ppm) | H.Sat (ppm) | H.C.Arom (ppm) | N.S.O.(ppm) |
|-----------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| Eg +3cm | 1813,33 | 466,67 | 466,67 | 880,00 |
| Eg -2cm | 760,74 | 294,48 | 36,81 | 429,45 |



N.S.O. compound

Hydrocarbures saturés

Hydrocarbures non saturés

Fig.34: Pourcentage pondéral des Hydrocarbures non aromatiques saturés et non saturés et des Hydrocarbures aromatiques dans l'extrait de la roche brute par du Chloroforme de deux échantillons du passage K/T de la coupe d'Elles .

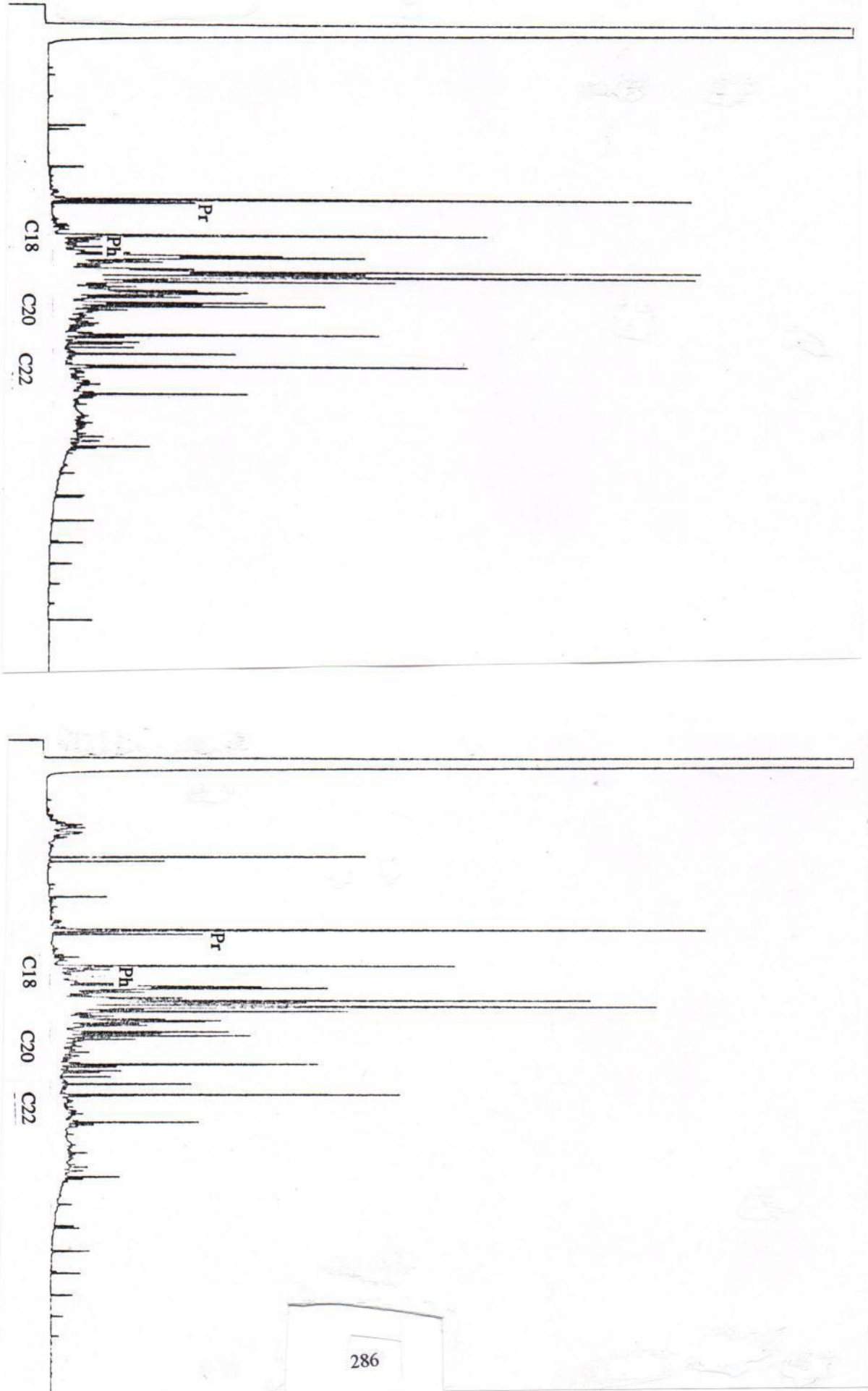


Fig. 35 : Chromatogrammes montrant la distribution de phytane et de pristane des hydrocarbures extraits des niveaux E167b (-2cm) et E169 (+3cm), prélevés de part et d'autre du liseré à Iridium, marquant la limite Crétacé-Tertiaire.

a- Les teneurs en COT enregistrent, dans l'intervalle du passage K/T, des teneurs moyennes comprises entre **0,33%** et **0,74%**. Toutefois, il convient de noter que les teneurs les plus faibles caractérisent les niveaux situés au-dessous du liseré à Ir (0,33% et 0,34%), tandis que les teneurs les plus fortes caractérisent ceux situés au-dessus du liseré à Ir. Les deux échantillons, encadrant le liseré à Ir, illustrent parfaitement une nette «**discontinuité organique**», puisque les teneurs en COT passent de **0,33%** dans l'échantillon E167b, prélevé dans l'intervalle de 2cm en dessous du liseré à Ir, à **0,74%** dans l'échantillon E169 prélevé dans l'intervalle de 3cm en dessus du liseré à Ir.

Ainsi, une discontinuité faunistique est synchrone à une nette discontinuité organique, bien caractérisée par la richesse en matière organique. Ces deux discontinuités coïncident bien avec l'anomalie en Iridium qui marque la limite K/T.

b- Cette discontinuité organique est bien confirmée par la distribution des paramètres Rock-Eval. Les composés hydrocarbonés, représentés par les pics S1 et S2 enregistrent, eux aussi, une nette augmentation de part et d'autre du liseré à Ir. Les teneurs en S1 et S2 passent respectivement de 0,03mg d'HC/g de roche et 0,09mg/g de roche dans le niveau E 169, situé au-dessus du liseré à Iridium. Notons que globalement, les niveaux surmontant le liseré Iridium sont nettement riches en composés hydrocarbonés (S1+ S2) que les niveaux situés au-dessus du liseré à Iridium.

c- La discontinuité organique est, une fois de plus, nettement bien exprimée par les teneurs en lipides libres (extraits chloroformiques) qui enregistrent dans le niveau E169 (prélevé au-dessus du liseré) des teneurs nettement supérieures soit 1813 ppm à celles enregistrées dans le niveau E167b (prélevé au-dessus du liseré) soit 760 ppm.

L'examen de la composition des lipides libres montrent par ailleurs, une nette différence quantitative entre les deux extraits puisque le niveau E167b, situé au-dessus du liseré à Iridium, se distingue par des teneurs en hydrocarbures saturés nettement supérieures (**39%**) que celles enregistrées dans le niveau E169, situé au-dessus du liseré (**26%** seulement).

En plus de leur signification en tant que paramètre illustrant l'existence de la

discontinuité organique, les hydrocarbures saturés peuvent être également utilisés comme un paramètre renseignant sur le degré de maturité thermique de la matière organique (Tissot et Weller, 1984). A savoir, plus ils sont abondants, plus la maturité thermique est élevée (chauffage plus intense de la matière organique). De ce point de vue, la plus forte concentration des hydrocarbures saturés dans le niveau E167b, situé au-dessous du liseré à Ir, peut être interprété comme le résultat d'un chauffage plus intense de son contenu organique. Celui-ci, semble donc avoir enregistré dans sa composition l'effet thermique induit par l'impact de la catastrophe qu'a connue la planète terrestre au cours de la limite K/T.

Par ailleurs, l'examen des chromatogrammes des Hydrocarbures saturés (Fig . 31), dans les niveaux E167b et E169, montre une distribution similaire dans les deux cas. Ceci signifie que la matière organique fossilisée dans ces niveaux provient d'une même origine. L'allure de ces Chromatogrammes militent en faveur d'une origine marine planctonique avec une nette distribution unimodale centrée à n-alcanes en C17, C18 et C19 (Tissot et Welte, 1984).

La signification qu'on peut donner à ce résultat, est que la limite K/T n'a pas été marquée par un changement dans la nature de l'apport organique. Celui-ci, tout en restant d'origine marine planctonique, semble avoir enregistré, de part et d'autre du liseré à Ir, une nette variation quantitative, marquée par un appauvrissement organique remarquable dans les niveaux contemporains de l'impact.

En Conclusion, l'étude de la matière organique dans les niveaux du passage Crétacé-Tertiaire nous a conduit à mettre en évidence:

a- une **discontinuité organique** marquant la limite K/T. Cette discontinuité coïncide parfaitement avec la position de l'anomalie en Iridium (Ir);

b- Le niveau juxtant le toit du liseré à Iridium (E169) est caractérisé par un contenu organique ayant subi un effet thermique remarquable. Celui-ci pourrait être en liaison avec la chute de bolide. De telle hypothèse est réconfortée par l'existence dans le matériel du liseré à Iridium de cristaux de spinelles nickélicifères riches en Chrome (Cr) et de cristaux de

quartz choqués.

c- Les contenus organiques des sédiments du passage K/T pourraient être utilisés comme paramètre fiable dans la caractérisation de cette limite.

E - Le Paléocène et ses relations avec les dépôts sous-jacents: (Fig 39-41)

Dans les coupes les plus complètes par leur intervalle de passage Crétacé-Tertiaire, la fin du Maastrichtien est caractérisé par la dernière occurrence de *Abathomphalus mayaroensis*.

Particulièrement, dans la coupe d'Ellès, le niveau comportant les derniers spécimens de ce fossile index est composé de 7cm de calcaire argileux gris clair, de texture packstone, surmonté par 2cm à 10cm de marnes silteuses et jaunâtres. Ce niveau calcaire surmonte, à son tour, des marnes à intercalations calcaires.

Le Danien démarre par des argiles sombres, modérément riches en matières organiques (COT=0.74%) et renfermant *Globocomusa comusa* qui détermine la première biozone du Paléocène, suivie par la zone à *P. eugubina* puis la zone à *S. pseudobulloides*.

Entre les dépôts du Maastrichtien terminal et ceux de la base du Danien, le liséré à Iridium, dépourvu de toute trace de fossile, marque la limite K/T.

Il en est de même pour la coupe d'Oued El Melah. Toutefois, les dépôts relatifs aux différentes biozones sont moins épais. Notamment, concernant la zone à *G. comusa*, elle est de 66cm dans la coupe d'Ellès et n'atteint que 20cm dans la coupe d'Oued El Melah. La zone à *P. eugubina* est de 5,6m à Ellès et de 1,5m à Oued El Melah.

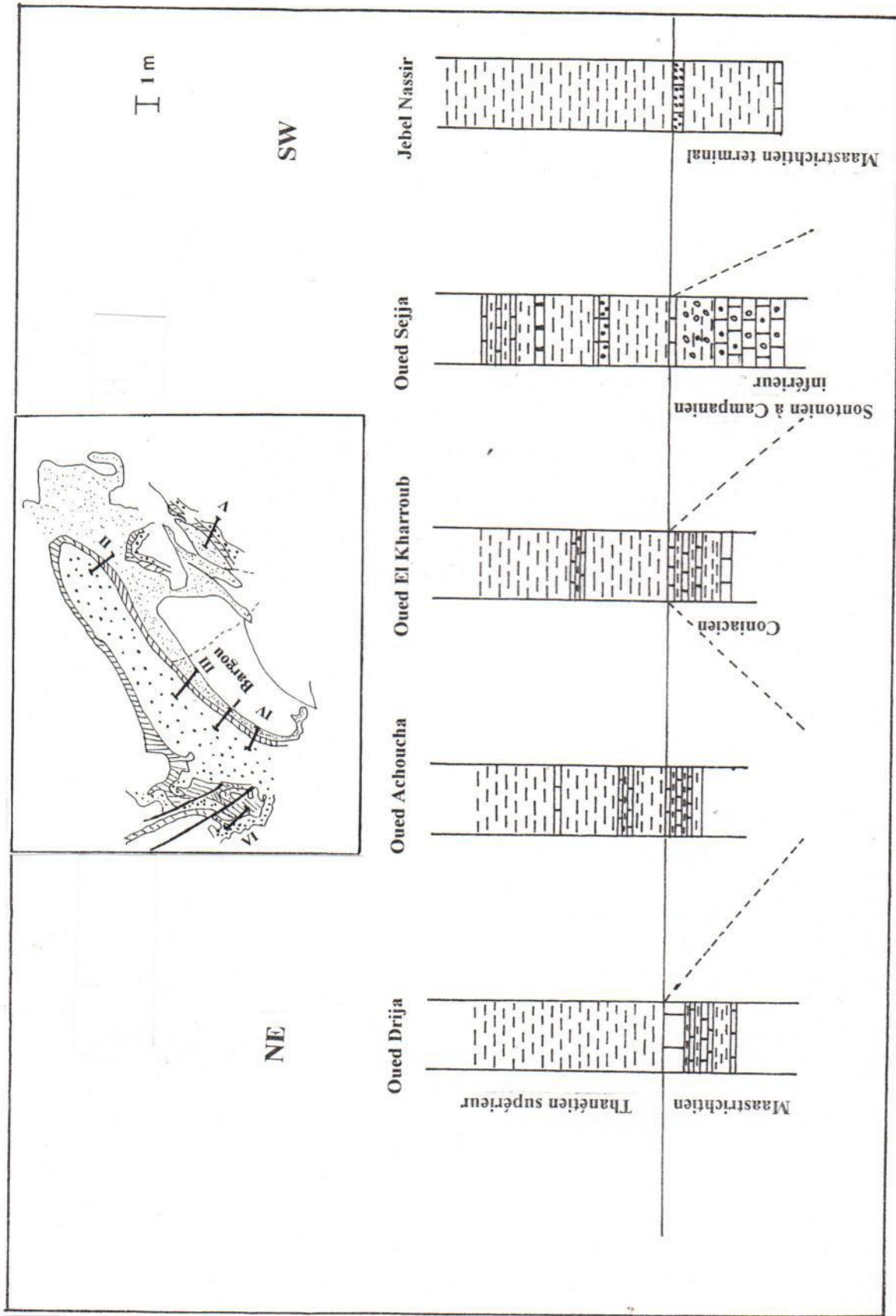


Fig. 39: Corrélation entre les coupes du secteur de Jebel Bargou et Jebel Nassir montrant la discontinuité entre le Paléocène et le Crétacé

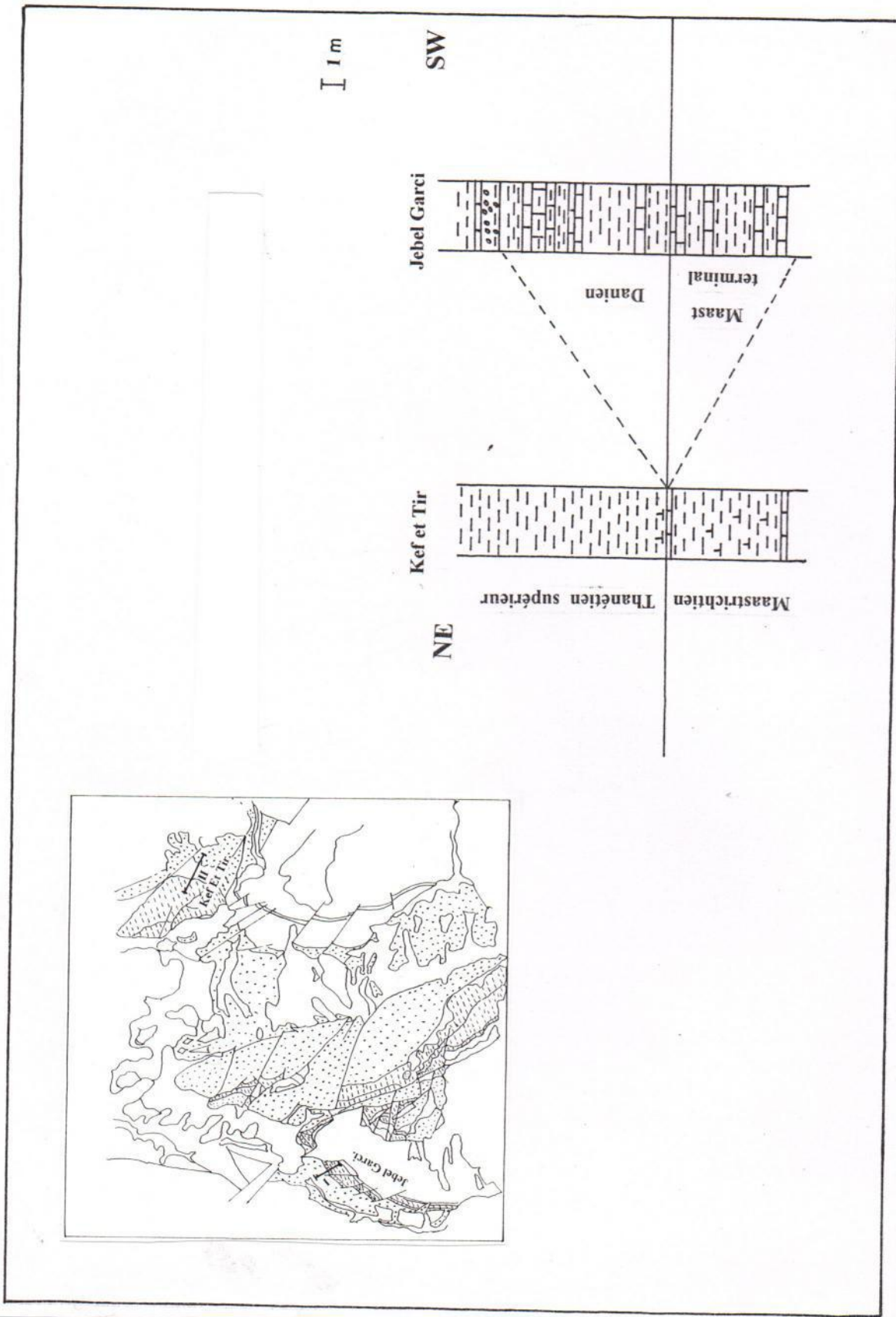


Fig. 40: Corrélation entre les coupes du secteur d'Enfidha

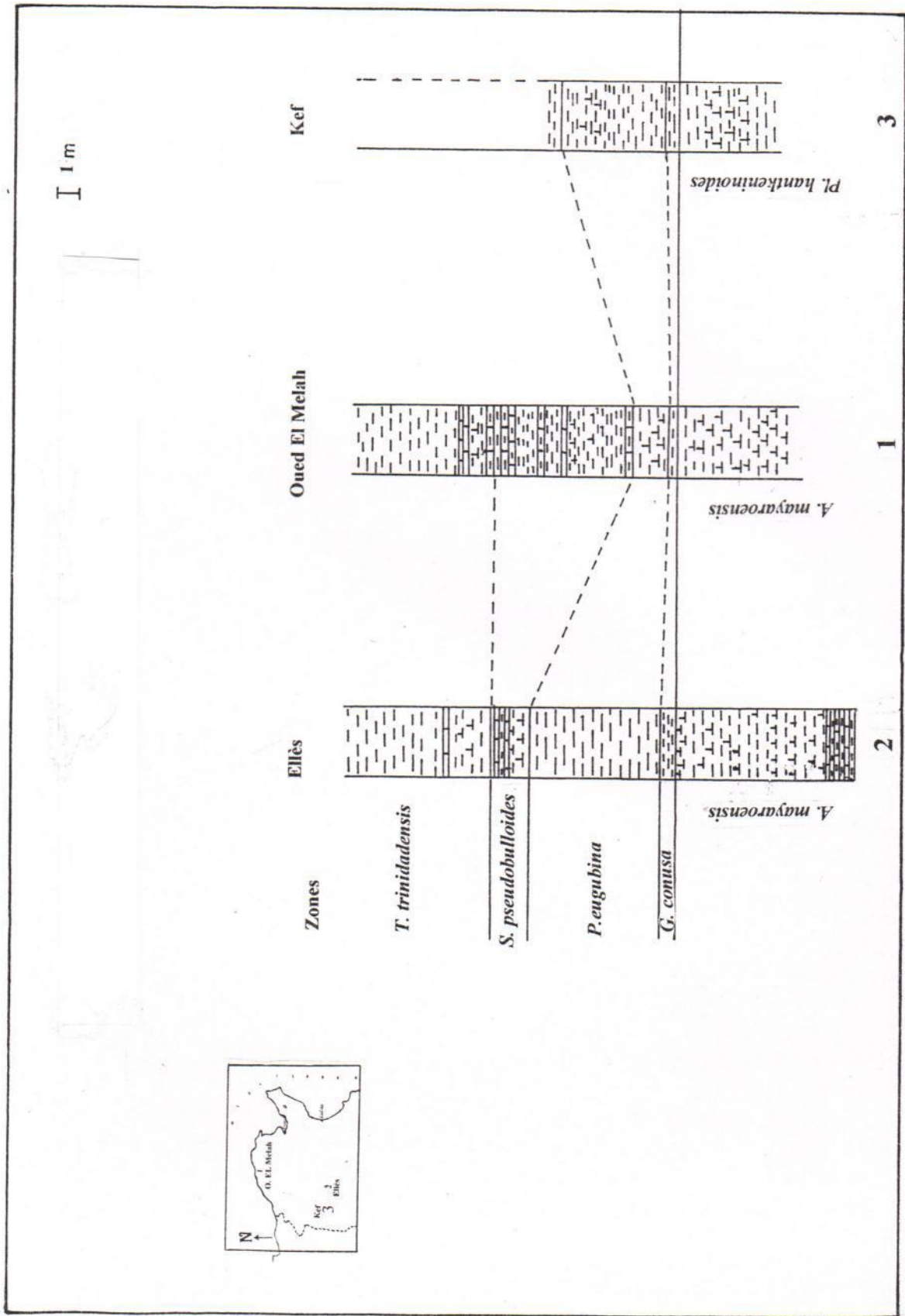


Fig. 41: Corrélation entre les coupes d'Ellès, D'oued El Melah et D'El Kef à passage Crétacé-Tertiaire complet.

Ailleurs, au niveau des autres coupes (Oued El Kharroub, Oued Drija, Oued El Achoucha, Jebel Nassir, Jebel El Garci, Kef Et Tir, Aïn El Fouar, Dar El Oussif, Oued Sejja), l'intervalle de passage K/T est incomplet. Alors le Danien, même s'il repose sur un Maastrichtien de la zone à *A. mayaroensis*, il est toujours incomplet tel que dans la coupe du Jebel El Garci. Dans cette dernière, le Danien inférieur (non basal) de la zone à *S. pseudobulloides* repose en discontinuité sur le Maastrichtien terminal. Dans les autres coupes, c'est le Thanétien supérieur (zone à *M. velascoensis*) qui est en discontinuité avec le Maastrichtien terminal (secteur de Nadhour : coupe du Jebel Nassir, secteur du Jebel Mansour : coupe d'Aïn El Fouar).

La lacune sédimentaire est encore plus étendue, et couvre l'intervalle Maastrichtien supérieur-Thanétien inférieur dans le secteur de Siliana (coupe de Dar El Oussif), dans le secteur d'Enfida (coupe de Kef Et Tir) et dans la partie nord du flanc nord ouest du Jebel Bargou (coupes d'Oued Drija et d'Oued EL Achoucha). Toujours au Jebel Bargou et au niveau de la terminaison périclinale sud-ouest, cette lacune sédimentaire devient encore plus importante et couvre le Campanien supérieur-Thanétien inférieur (coupe d'Oued Sejja) ou le Santonien-Thanétien inférieur (Oued El Kharroub).

Ces hiatus sont vraisemblablement en relation avec la paléotopographie préexistante et la tectonique synsédimentaire. Ainsi, au cours du Paléocène, le plancher sédimentaire serait disloqué en blocs effondrés et ou zones basses à séries du Crétacé supérieur-Eocène inférieur complètes et de hauts fonds qui étaient restés chauves durant une période plus ou moins longue (voire du Coniacien-Thanétien supérieur en partie), à l'instar de la partie sud du flanc nord ouest du Jebel Bargou (Turki, 1975,1985; El Ouerdi, 1992; Rami, 1998) et des secteurs de Nadour et d'Enfida (Turki, 1985; Saadi, 1997).

Ces différents hiatus sédimentaires seraient à l'origine de l'intervention de la tectonique synsédimentaire ajoutée à l'effet eustatique, parvenu au cours du Danien basal.

Par ailleurs, à l'échelle du monde, les coupes à passage Crétacé-Tertiaire complets sont très rares. Cela peut être lié à un événement global, notamment d'ordre tectonique et eustatique.

F - Les Scénarios de l'événement K/T:

Dans les coupes d'Ellès et d'Oued El Melah, comme dans la coupe du Kef, au sein du liséré (marquant la limite K/T), l'anomalie en Iridium, la richesse en cristaux de spinelles nickélifères qui sont de forme octaédrique et très riches en Chrome et en cristaux de quartz choqués (Zaghib-Turki et al., 1998; Robin et al., 1998; Rocchia et al., 1998), sont tant d'indices plaidant en faveur d'un événement cosmique survenu à la fin du Crétacé. Celui-ci aurait un impact sur la faune et la flore préexistant.

Le liséré à Iridium est dépourvu de toute trace de faune sur un intervalle de dépôt de 2cm d'épaisseur. Cela serait l'enregistrement de cause à effet du comportement de la biomasse qui était, juste avant cet événement (à la fin du Crétacé), bien développée et diversifiée.

Ainsi, cet événement cosmique coïncide avec une extinction en masse des micro-organismes à test calcaire et surtout les taxa hautement spécialisés parmi les Foraminifères planctoniques. Quant au phytoplancton marin, l'extinction semble être sélective et a concerné particulièrement les Coccolithophoridés (Perch-Nielsen, 1981; Pospichal, 1994, Gardin, 1998) et le genre *Thoracosphaera* parmi les Dinoflagellés (Donze et Méon, 1997) qui sont à test carbonaté.

A partir de l'analyse quantitative et qualitative des foraminifères benthiques et planctoniques, durant l'intervalle de passage K/T, nous estimons que le milieu de dépôt au niveau des coupes d'Ellès et d'Oued El Melah est peu différent; il est de type circalittoral à bathyal supérieur, comme dans la coupe du Kef (Donze et al., 1985; Peypouquet, 1986).

Les dépôts du Maastrichtien terminal, auraient enregistré les indices d'une période transgressive à l'échelle globale (Haq et al., 1987). D'ailleurs, le niveau E167 (prélevé dans le dernier décimètre des dépôts maastrichtiens), de calcaires argileux, à texture packstone et qui est condensé, serait l'expression du maximum d'inondation fini-crétacée.

Les dépôts du Danien basal, seraient vraisemblablement déposés au cours d'une période de haut niveau marin (Haq et al., 1987; Donovan et al., 1988; Schmitz et al., 1992; Keller et al., 1993b; Keller et Stinnesbeck, 1996; Pardo et al., 1997).

D'ailleurs, la richesse de ces dépôts du Danien basal en faune remaniée peut corroborer cette hypothèse.

Cependant, nous constatons que les dépôts du Danien basal (relatifs aux zones P0, P1a, P1b) sont exceptionnellement préservés en Tunisie comme à l'échelle du monde. Et même s'ils sont parfaitement préservés, la faune autochtone qu'ils contiennent est rare et peu diversifiée.

Nous pensons que la bathymétrie du milieu de dépôt au cours du Danien basal n'a pas subi de changements notable et demeure dans les coupes du Kef, d'Ellès et d'Oued El Melah de type circalittoral à bathyal supérieur. Les variations ont concerné surtout les paramètres chimiques et sont vraisemblablement induites par l'impact de l'événement cosmique.

II - LE PALEOCENE :

Le premier rétablissement de la faune planctonique après la crise de la limite Crétacé-Tertiaire à Ellès, a eu lieu au sommet de la zone P1c (=zone à *T. trinidadensis*). Ce rétablissement coïncide avec le déclin et la disparition des espèces pionnières du Tertiaire et d'autres de la fin du Crétacé. Il s'exprime par l'expansion des populations spécifiques qui ont apparu au cours ou vers la fin de la zone P1a et l'évolution rapide des espèces paléocènes (*T. inconstans*, *Ch. crinita*, *S. triloculinoides*, *G. daubjergensis*, *S. varianta*, *G. pentagona*...). Au sommet de la même zone P1c, la faune benthique se rétablit également, surtout par la reconquête du biotope. Ceci peut être lié à une élévation eustatique globale.

De tels faits ont été également observés au niveau de la coupe du Kef (Keller et al., 1993) et dans d'autres coupes complètes par leur intervalle de passage K/T, comme celles d'Agost en Espagne (Canudo et al. 1991, Molina et al. 1996), de Mimbrial au Mexique (Keller et al., 1994) et d'Italie (Lucciani, 1997).

A partir du sommet de la zone P1c (zone à *T. trinidadensis*) et dans l'intervalle de la zone P2 (zone à *T. uncinata*), nous constatons une prolifération des Foraminifères planctoniques, aussi bien à l'échelle des individus qu'à l'échelle de la diversité spécifique.

Concernant l'intervalle de dépôt des zones P3a-P3b (zones à *I. pusilla* et *M.*

angulata), il est condensé (comme dans la coupe d'Ellès), ou absent (comme dans les autres coupes). Même ailleurs en Tunisie, Salaj (1980) note que ces zones sont rarement préservées. Concernant la coupe du Jebel El Garci, l'épaisseur de l'intervalle des zones à *I. pusilla* et *M. angulata* est de quelques décimètres (en se référant à la Fig. 40, *idem.*). Ce fait est-il d'ampleur régionale ou globale? Dans ce dernier cas, il serait lié aux oscillations eustatiques globales.

III- LE PASSAGE PALEOCENE-EOCENE (P/E)

Le passage P/E est caractérisée par une période de réchauffement climatique, ceci a été prouvé par le changement négatif et rapide de la valeur moyenne de $\delta^{13}\text{C}$ et l'augmentation de la valeur moyenne de $\delta^{18}\text{O}$ (Shackleton et al, 1985; Corfield et Shackleton, 1988; Scott et Kennett, 1990; Kennett et Scott, 1991; Corfield et Cartledge, 1992; Lu et Keller, 1995a; Oberhänsli, 1996; Pardo et al., 1997).

Dans les régions de haute latitude (comme en domaine antarctique), au cours de ce réchauffement, la température des eaux profondes aurait augmenté de 5°C à 10°C et celles des eaux de surface aurait augmenté de 5°C. Cette température demeure relativement stable dans les régions de basse latitude (Kennett et Scott, 1991 ; Lu et Keller, 1993, 1995 a, b ; Pardo et al, 1997 ; Zachos et al., 1997).

Ainsi, nous retenons qu'à la limite Paléocène-Eocène, le climat aurait atteint les températures les plus élevées du Cénozoïque (Zachos et al., 1994).

Ce réchauffement coïncide avec un changement dans la circulation océanique qui se résume par l'arrêt temporaire de la production des eaux profondes antarctiques froides et la production des eaux profondes salines dans les aires tropicales, comme dans la région téthysienne (Scott et Kennett, 1990 ; Kennett et Scott, 1991 ; Pak et Miller, 1992 ; Oberhänsli, 1992, 1996 ; Lu et Keller, 1993, 1995 a, b ; Lu et al, 1996) et dans les mers des Caraïbes (Bralow et al., 1997). Ces changements, dans la circulation des eaux, auraient des effets de long terme sur l'évolution biotique des océans (Shackleton, 1986, Miller et al, 1987 ; Kennett et Scott, 1991 ; Ortiz, 1991 ; 1995).

Nous tachons dans ce qui suit, de vérifier l'effet de ces variations climatiques

globales sur le comportement des Foraminifères planctoniques et benthiques à l'échelle des secteurs étudiés de la Tunisie septentrionale et centro-orientale qui font partie de la marge sud-téthysienne

A - Comportement des foraminifères benthiques au passage Paléocène/Eocène : (Fig. 42a, 43):

L'analyse systématique de ces foraminifères dans l'intervalle de passage P/E nous montre que l'association continue à être du type Midway, composée essentiellement de : *Anomalinoïdes acuta*, *Lenticulina midwayensis*, *L. pseudomammiligera*, *Pseudoglandulina manifesta*, *Stilostomella midwayensis*, *Bulimina midwayensis*, *B. quadrat*, etc. Au Paléocène supérieur, l'association des foraminifères benthiques est assez diversifiée, nous avons recensé 30 à 38 espèces par échantillon.

Concernant le milieu de dépôt, au niveau de la coupe d'Ellès, la nature spécifique de ces foraminifères nous indique que leur répartition est assez large, la plupart des espèces ont été signalées pour indiquer le milieu néritique à bathyal supérieur. Particulièrement, l'espèce *Angulogavelinella avnimelechi* aurait indiqué une tranche d'eau dont l'épaisseur est supérieure à 200m (Keller et al., 1993). La nature de l'association des foraminifères benthiques, indiquerait un milieu de dépôt de type circalittoral à bathyal supérieur. Cette hypothèse peut être vérifiée par la courbe de variation du rapport des fréquences relatives des Foraminifères planctoniques et des Foraminifères benthiques P/B. Ce rapport varie d'environ 3% à plus de 80%, dans les échantillons de l'intervalle du passage P/E. D'une part cela témoigne que la proportion du plancton dans de nombreux échantillons est non négligeable donc le milieu de dépôt est assez profond. D'autre part, si la fréquence de ce plancton varie cela peut être engendré par la variation de la bathymétrie du milieu de dépôt.

Dans le même ordre d'idée, Bertagoni et al. (1977) signale qu'un maximum d'abondance des Bulimines, conjoint à une augmentation de la fréquence des Foraminifères planctoniques indiquerait une bathymétrie comprise entre 400m et 1000m.

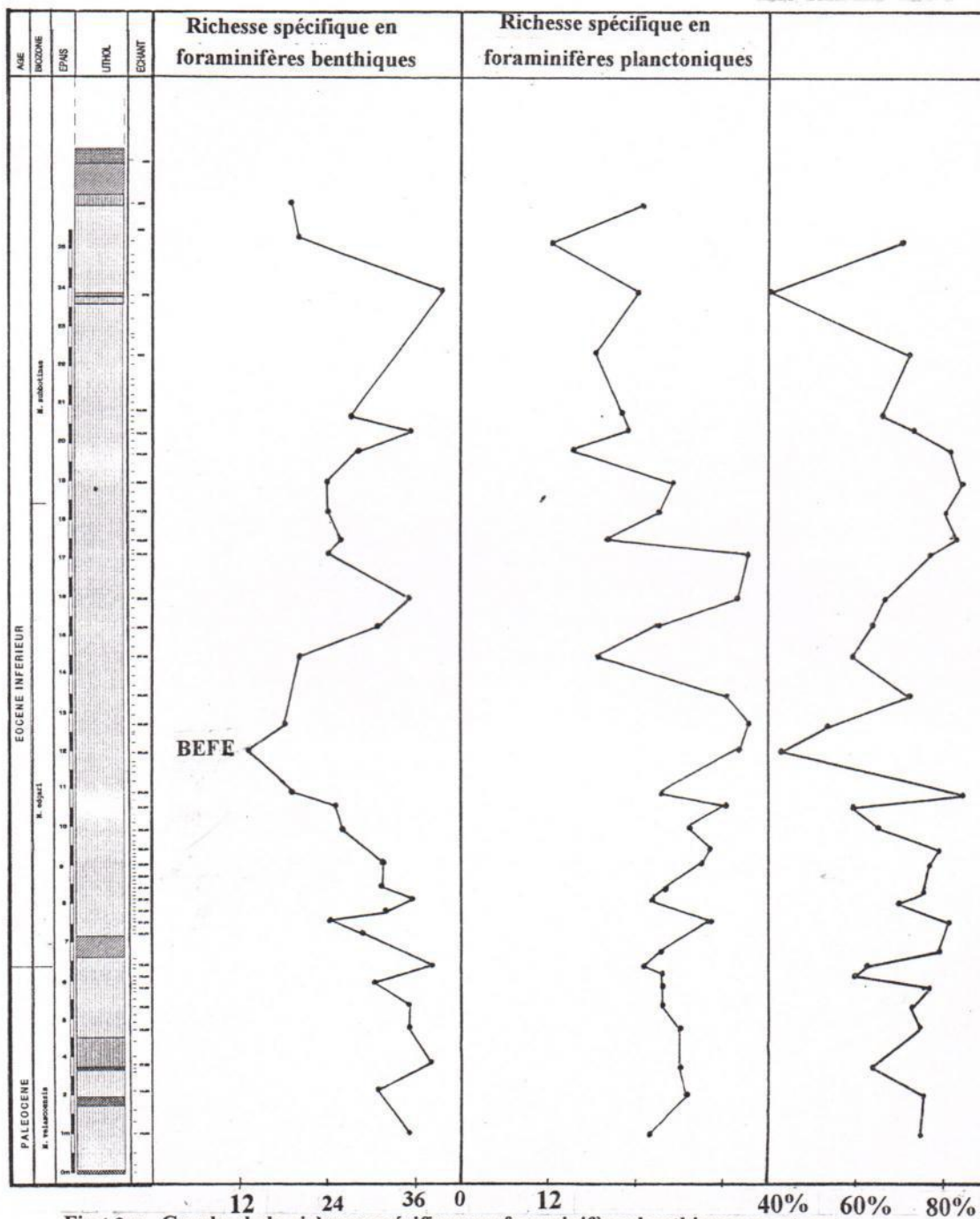


Fig.4 2:a- Courbe de la richesse spécifique en foraminifères benthiques montrant l'extinction en masse (BEEF) au niveau du passage Paléocène / Eocène dans la coupe d'Ellès.

b- Courbe de la richesse spécifique en foraminifères planctoniques au niveau du passage Paléocène / Eocène dans la coupe d'Ellès .

c- Courbe ,montrant la chute du rapport foraminifères endobenthiques / total des foraminifères benthiques ,au niveau du BEEF .

D'après l'analyse des morphotypes des espèces de Foraminifères benthiques présents dans l'intervalle P/E, nous retenons que vers la fin du Paléocène, l'association des foraminifères benthiques est dominée par les espèces endobenthiques, à savoir dans l'intervalle des échantillons EP15.5– EP19.9, c'est-à-dire là où *M. velascoensis* est encore présente, le rapport des Foraminifères endobenthiques sur total des Foraminifères benthiques (ENDO/B) est compris entre 58% et 70%, autrement dit, avant la disparition de *M. velascoensis*, le taux de l'endofaune dépasse 50%, cela peut nous renseigner également sur le fait que le milieu de dépôt est du type profond (Coccioni et al., 1998). Cette endofaune est dominée par les Bulimines qui sont elles même diversifiées (*Bulimina palocenica*, *B. asperoaculeata*, *B. midwayensis* et *B. quadrata*).

Globalement le taux de ces Bulimines est compris entre 76% et 94% (avec une valeur moyenne de 85%). Ce groupe a été signalé comme indicateur d'un environnement à oxygène minimum (Morkhoven et al., 1986; Saint Marc, 1992; Keller, 1992 ; Ortiz, 1991 et 1995; Coccioni et al., 1998). De même concernant les espèces *Alabamina midwayensis* et *Gavelinella danica*, leur présence indiquerait un environnement à faible taux d'oxygène.

Juste après l'extinction de *M. velascoensis*, nous remarquons que la diversité spécifique des Foraminifères benthique diminue progressivement. A savoir, elle est de 24 espèces au niveau de l'échantillon EP21.3 et de 19 espèces au niveau de l'échantillons EP24.7. Le minimum de diversité spécifique (soit 16 espèces) est atteint au niveau de l'échantillon EP25.45. Cela veut dire que l'association a été diminuée de 58% de ses espèces, peu après la disparition de *M. velascoensis*. Nous retenons, par là, que la faune benthique a été affectée à ce niveau par une véritable crise, déterminée par une extinction en masse des espèces surtout endobenthiques (Fig. 42c).

Ailleurs, en Espagne (Zumaya) et dans de nombreuses localités dans le monde, les auteurs (Tjalsma et Lehmann, 1983; Miller et al., 1987; Boltovskoy et Boltovskoy, 1988, 1989; Thomas 1989, 1990 ; Kaiho, 1991 ; Nomura, 1991 ; Pak et Miller, 1992 ; Katz et Miller, 1991 ; Ortiz, 1993, 1995) ont mis en évidence une telle extinction, en masse et rapide de la faune benthique dans l'intervalle de passage P/E qu'ils ont nommée BEFE (benthic extinction foraminifera event) (Fig.42a) Ces auteurs ont noté que cette extinction en masse coïncide avec la chute de la valeur de $\delta^{13}\text{C}$ et l'augmentation de la valeur de $\delta^{18}\text{O}$. Ces variations isotopiques sont indubitablement liées à un réchauffement climatique.

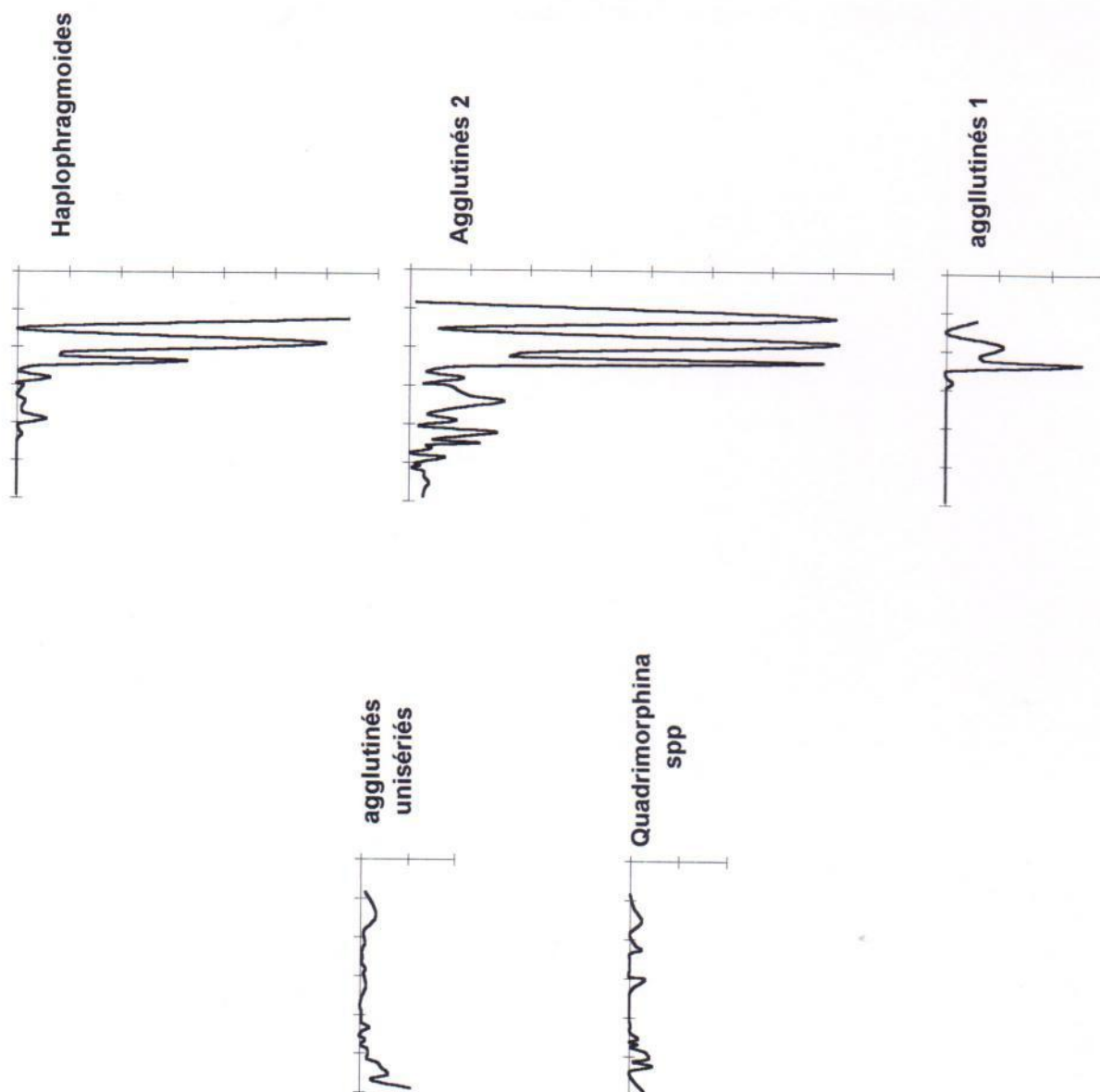


Fig.43: Fréquences relatives des espèces de Foraminifères benthiques dans l'intervalle de passage Paléocène-Eocène de la coupe d'Ellès.

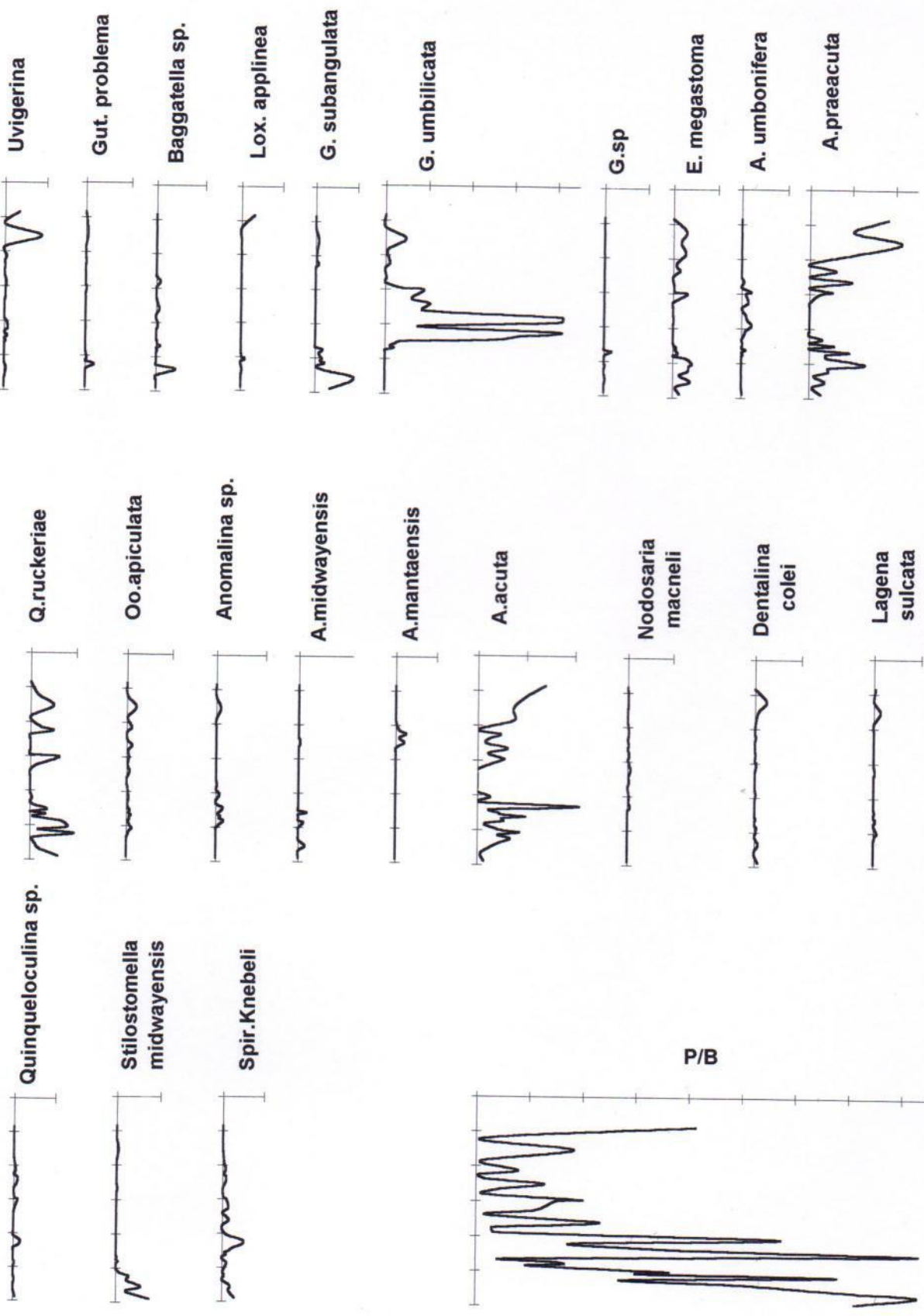


Fig.43:suite

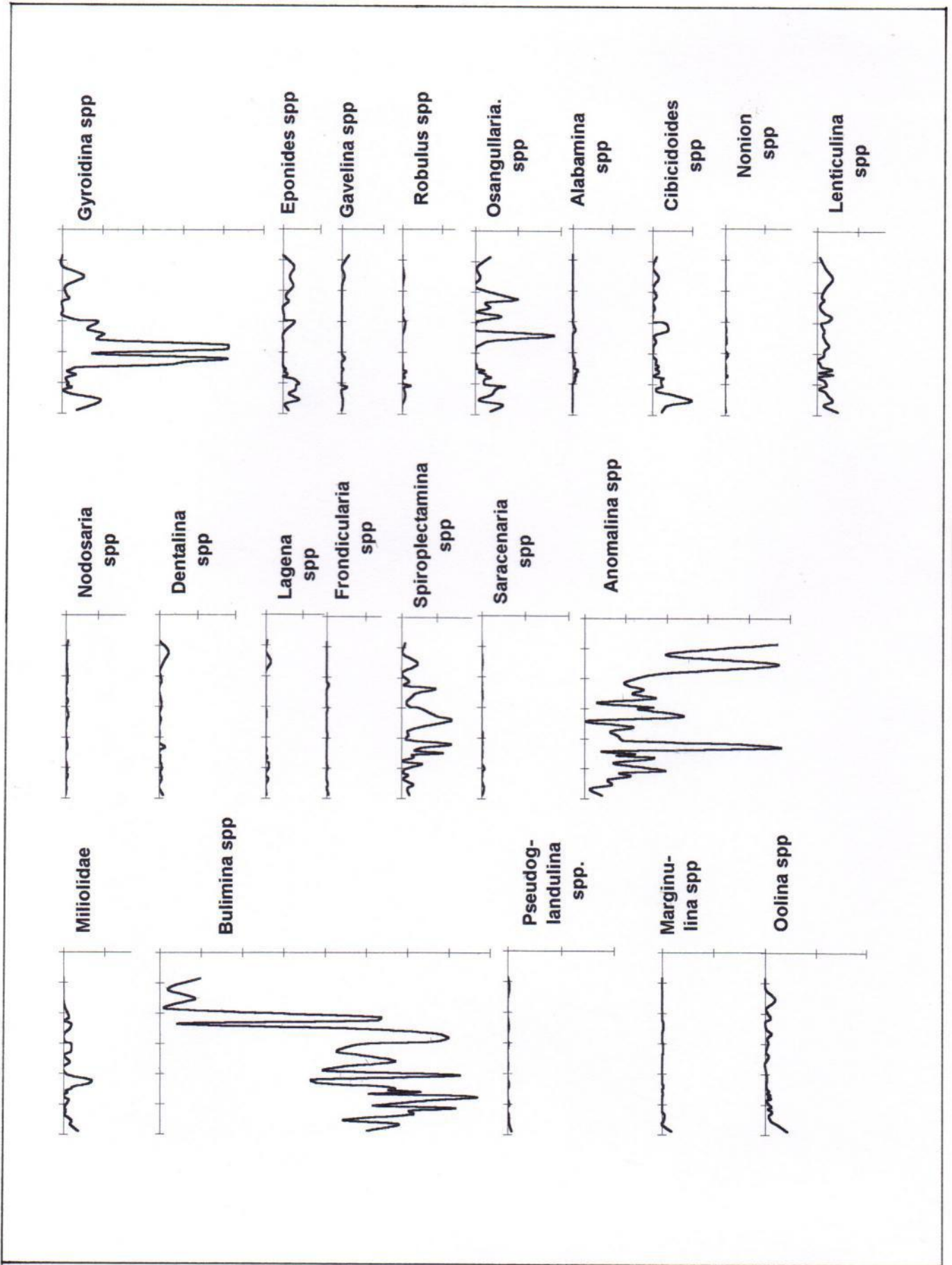


Fig. 43: suite

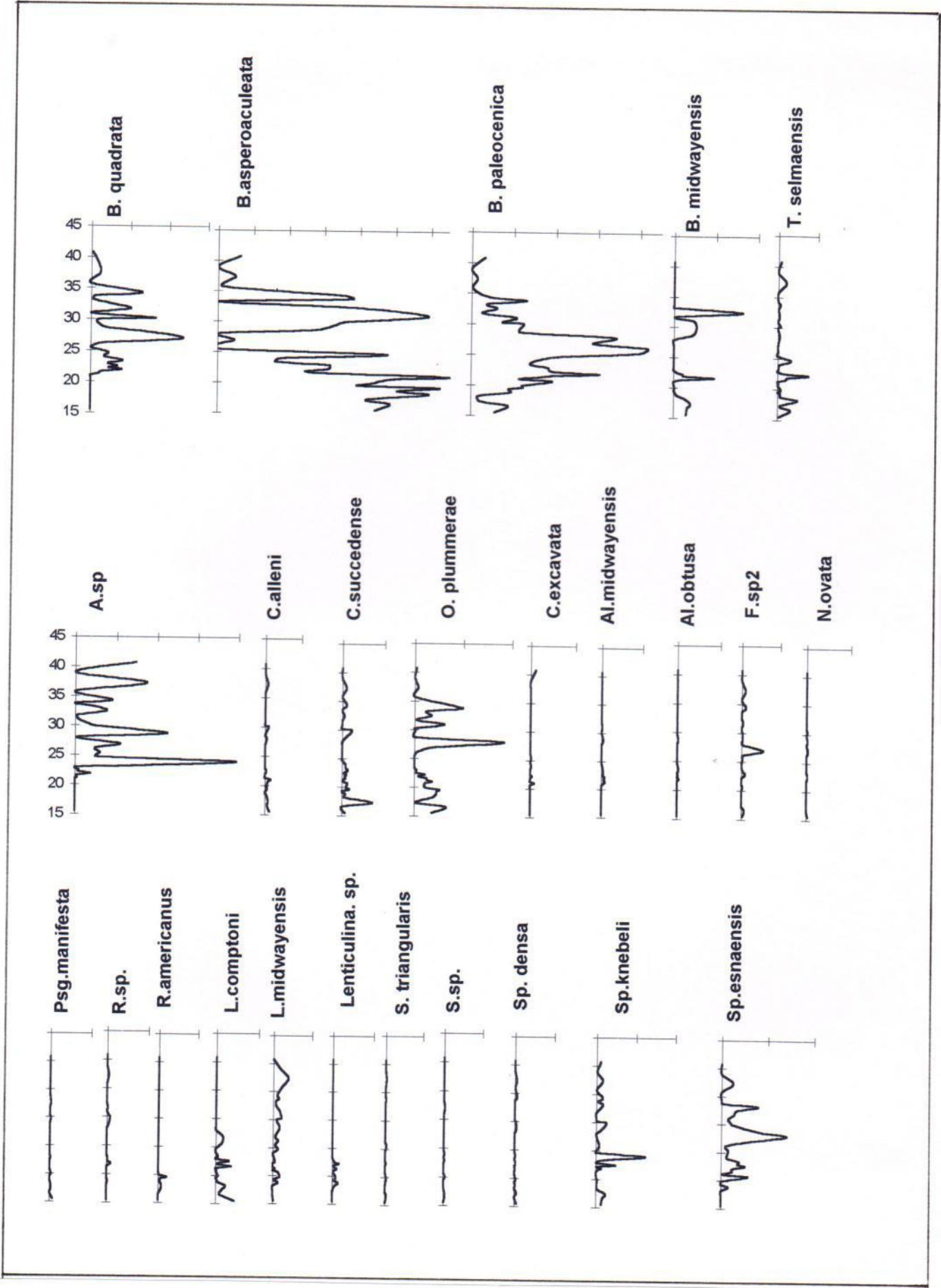


Fig.43: suite

Dans l'échantillon déterminant le BEFE à Ellès (EP 25.45), l'association des foraminifères benthiques devient composée de 40% de *Bulumina*, restreintes à l'unique espèce *B. paleocenica* qui est endobenthique et de 40% de *Gyroidinoides umbilicata* qui est épibenthique (Fig.43), les 20% restant concernent les 14 autres espèces benthiques présentes.

Ajoutons que particulièrement les Bulimines ont montré, dans l'intervalle des échantillons EP25-EP35, un comportement spécifique compétitif et antagoniste. Elles deviennent à la fois abondantes et dominantes par deux ou une seule espèce.

A propos de l'espèce *Gyroidinoides umbilicata*, elle est très rare durant le Paléocène et elle ne devient remarquablement abondante (40% du benthos) qu'au niveau des échantillons EP24 et EP25. 45 et EP26.2%).

Ainsi, le fait que l'association devient à dominance oligospécifique appuie l'idée de crise qui aurait vraisemblablement pour cause le réchauffement climatique. Ceci est corroboré par l'état de conservation des tests des foraminifères analysés dans l'intervalle des échantillons EP23.4-EP35.75. Nous précisons que ces tests sont dissous, ferruginisés et pyritisés.

Concernant les *Anomalinoïdes* qui sont épibenthique parmi lesquelles *A. acuta* et *A. praeacuta* et dont la fréquence n'excède pas 20% durant le Paléocène, elles se sont soustraites temporairement du biotope durant l'intervalle de dépôt des échantillons EP25-EP30, là où nous avons mis en évidence le BEFE.

Dans l'intervalle des échantillons EP31.7-EP38.75, nous précisons en outre que l'essentiel de la faune benthique est dissoute et déviée dominée par les espèces à tests agglutinés notamment les *Haplophragmoïdes* qui sont endobenthiques. Ces derniers auraient indiqué par leur fréquence un environnement de type talus continental (Morkoven et al., 1986 ; Ortiz, 1993 -1995; Coccioni et al., 1998). Tous ces arguments plaident pour un environnement marin, devenu au passage P/E à la fois chaud et à Oxygène minimum au niveau du fond.

Ces variations de l'environnement ont été certainement la cause de l'extinction en

masse du benthos correspondant au BEFE des auteurs (Ortiz, 1991, 1993, 1995; Thomas et Shackleton, 1996).

B/ Comportement des foraminifères planctoniques: (Fig.42b, 44):

Au Paléocène supérieur, l'association faunistique est assez diversifiée. Dans l'intervalle EP16.6-EP19.6, précédant la disparition de *M. velascoensi*, la diversité spécifique diminue faiblement et de manière progressive, elle passe de 31 à 27 (Fig. 42b). En outre, dans cet intervalle, apparaissent deux espèces du genre *Planorotalites*, six espèces du genre *Acarinina*, deux espèces du genre *Morozovella* (*M. subbotinae*, *M. edgari*), deux espèces du genre *Chiloguembelina* et une espèce du genre *Subbotina*. Quant aux espèces disparues, il s'agit de deux espèces du genre *Acarinina* et une seule espèce du genre *Morozovella*. Ainsi, pour se rendre compte des modalités du renouvellement faunistique dans cet intervalle, nous retenons qu'il y a eu treize apparitions contre trois disparitions. La faune planctonique est donc en expansion.

Dans l'intervalle EP19.9-EP26.2, là où *M. velascoensis* est absente et *M. edgari* est présente, ce paramètre a tendance à augmenter. Toutefois, la courbe qui la représente passe, alternativement, par des minima (26 espèces en EP19.9 et 27 espèces en EP21.6 et EP22.9) et des maxima (34 espèces en EP21, 36 espèces en EP22.5 et 39 espèces en EP26.2 et PE30.6). La valeur la plus élevée de ce paramètre (39 espèces) a été donc atteinte dans l'échantillon EP26.2. Dans le même intervalle, nous retenons l'apparition de quatre espèces du genre *Acarinina*, de deux espèces du genre *Subbotina*, d'une espèce du genre *Igorina*, d'une espèce du genre *Planorotalites*, d'une espèce du genre *Globigerina* et d'une espèce du genre *Morozovella*, en plus de la disparition d'une espèce du genre *Chiloguembelina*, d'une espèce du genre *Subbotina* et d'une espèce du genre *Planorotalites*. Cela revient à dix apparitions contre trois disparitions.

Au-dessus, dans l'intervalle EP26.95-EP40.75, la diversité spécifique a plutôt tendance à diminuer et atteint la plus faible valeur dans l'échantillon EP27.95, soit 18 espèces. Dans cet intervalle aucune espèce n'apparaît, par contre une vingtaine disparaissent. Il s'agit de quatre espèces du genre *Planorotalites*, de quatre espèces du genre *Subbotina*,

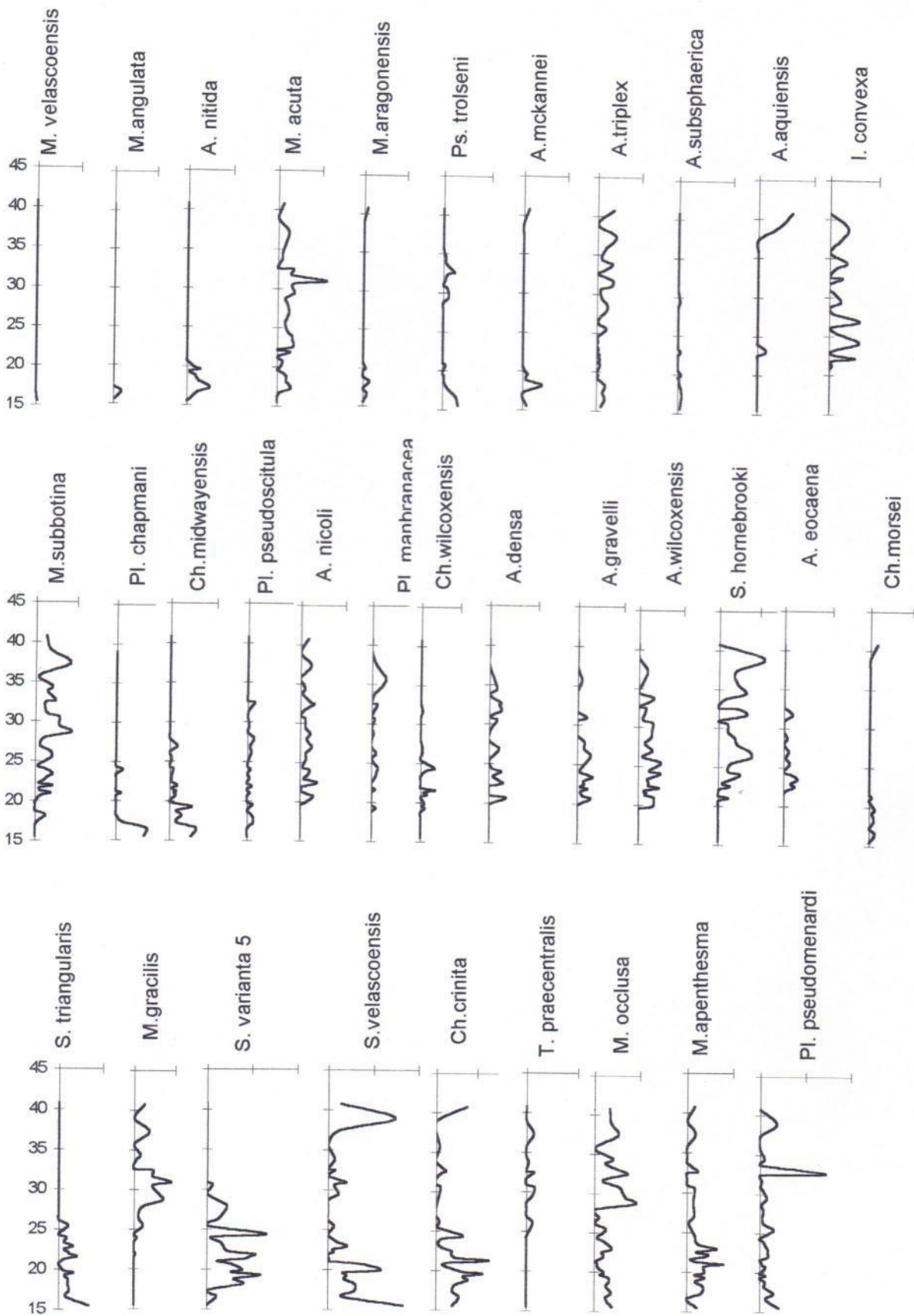


Fig. 44. Fréquences relatives des espèces de Foraminifères planctoniques dans l'intervalle de passage Paléocène-Eocène de la coupe d'Elles.

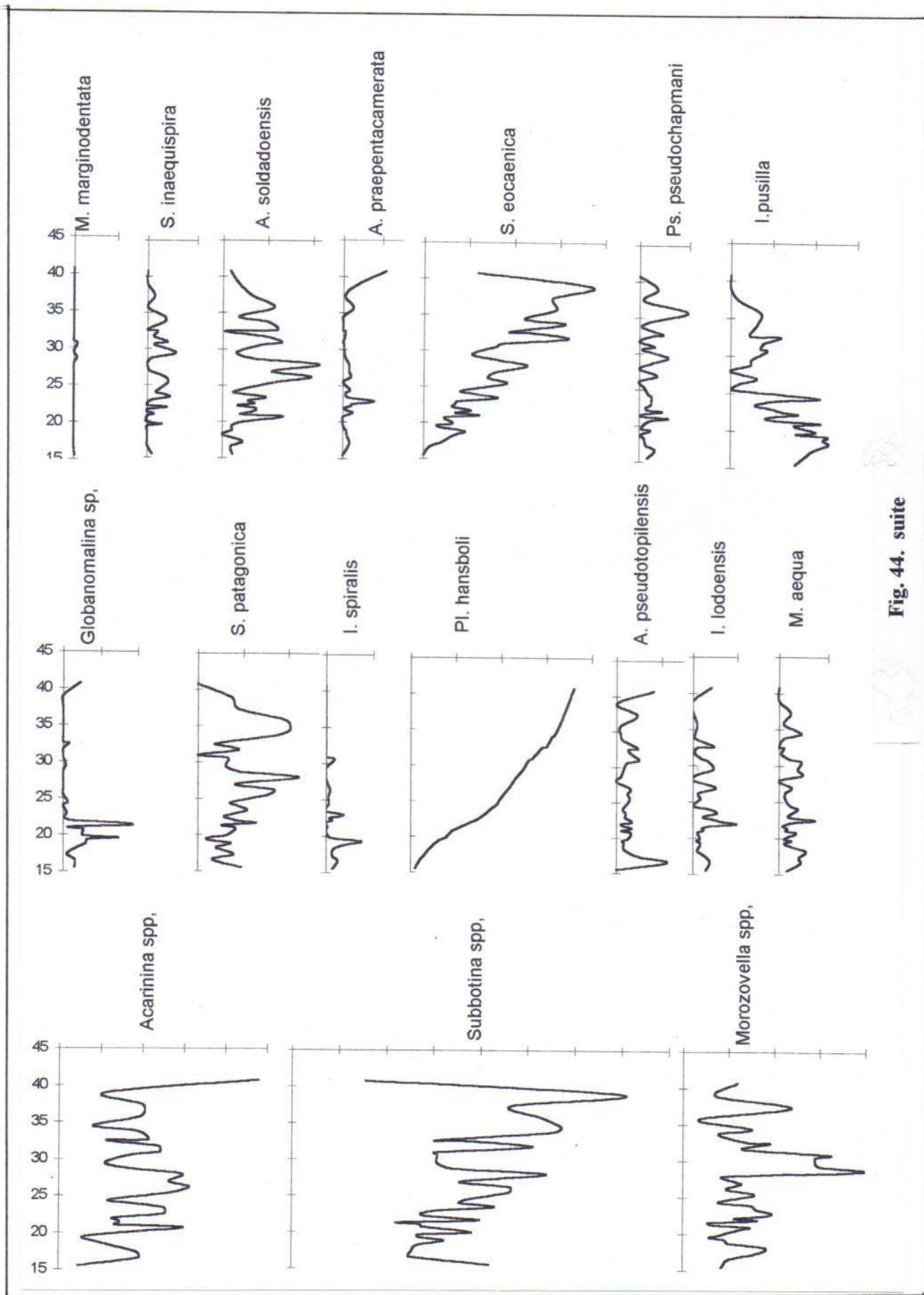


Fig. 44. suite

de deux espèces du genre *Chiloguembelina*, de trois espèces du genre *Morozovella*, six espèces du genre *Acarinina* et de d'une espèces du genre *Igorina* (Fig. 7). Les Foraminifères planctoniques ont donc subi une crise remarquable. Celle-ci est corroborée par d'autres paramètres, comme l'abondance de la faune dans le résidu obtenu. Ainsi, nous constatons devient à la fois peu diversifiée et rare dans ce dernier intervalle.

En somme, nous retenons que postérieurement à l'extinction du marqueur *M. velascoensis*, vingt-trois espèces ont disparu et dix ont apparu. En terme des modalités de renouvellement faunistique, il convient de rappeler que les apparitions qui sont d'ailleurs progressives ne dépassent pas l'échantillon EP22.5, dont le dépôt coïncide encore avec la période d'expansion de la faune planctonique. Au-delà, aucune apparition n'a été notée, par contre les disparitions deviennent massives. Ainsi, nous remarquons que quand les foraminifères benthiques sont déjà en période de crise (le BEEF étant située à EP25.45) les foraminifères planctoniques sont au contraire encore en expansion, et ne subissent d'extinctions remarquables qu'au cours de l'intervalle EP26.2-EP40.75. D'ailleurs, sur une quarantaine d'espèce de foraminifères planctoniques recensées dans l'échantillon EP22.5 ne subsistent que seize dans l'échantillon EP39.75, pour dire que la faune planctonique a été réduite d'au moins de 60% de son cortège.

Donc le changement faunistique des foraminifères planctoniques commence avant et continue bien après l'extinction en masse des foraminifères benthiques. Par ailleurs nous admettons comme l'ont signalé Boersma et al., 1984 ; Lu et Keller 1993 ; Ben Ismail et Bobier 1996 ; Pardo et al., 1997 que les genres *Acarinina* et *Morozovella* présents dans le passage P/E caractérisent des eaux marines chaudes, par contre le genre *Subbotina* caractérise des eaux marines froides.

En calculant le rapport du nombre des espèces des eaux marines chaudes, comme celles des genres *Acarinina* et *Morozovella* (Warm) sur le nombre des espèces des eaux marines froides, comme celles du genre *Subbotina* (Cool), nous avons remarqué que ce rapport (W/C) est généralement inférieur à 1 avec une valeur minimale égale à 0,62 au point EP24,7 sauf dans l'intervalle (EP28.75-EP30.95) et au point EP32.4, au niveau duquel les valeurs deviennent supérieure à 1.

Dans ce dernier intervalle, et étant donné que le nombre des *Morozovella* et *Acarinina* augmente en dépit des *Subbotina* cela pourrait avoir pour cause le réchauffement climatique auquel les foraminifères benthiques ont également réagi pour déterminer le BEFE (Beckmann, 1960 ; Braga et al., 1975; Schnitker, 1979; Tjalsma et Lohmann, 1983; Miller et al, 1987; Thomas, 1991; Kaiho, 1991; Scott et Kennett, 1991; Pak et Miller, 1992; Ortiz et Keller, 1993; Ortiz, 1994, 1995; Speijer, 1994; Thomas et Shackleton, 1996).

**CONCLIZIUN
GENERALE**

Conclusion générale

Au terme de ce travail nous récapitulons les principaux résultats auxquels nous avons pu aboutir.

1- Sur le plan chronostratigraphique :

La richesse en foraminifères des dépôts de l'intervalle Maastrichtien terminal-Yprésien inférieur, dans les régions que nous avons étudiées (Hédil, Enfida, Nadhour ou ex-Jebibina, Jebel Bargou, Makthar, Siliana, Jebel Mansour), nous a permis de dater avec précision les séries de cet intervalle et de préciser certains hiatus sédimentaires.

a- Limite Crétacé-Tertiaire

Dans le secteur de Makthar, après avoir révisé la coupe d'Ellès, nous avons découvert que la Formation El Haria est caractérisée par un intervalle à la fois continu et complet, sans hiatus, de l'ensemble Maastrichtien supérieur-Eocène inférieur. Dans cet intervalle, cette coupe présente en outre toutes les caractéristiques d'une coupe complète pour son passage Crétacé-Tertiaire avec une limite bien nette et repérable sur le terrain, comme dans la coupe stratotypique du Kef. En effet, la limite Crétacé-Tertiaire, marquée par un liseré à Iridium, sépare les alternances lâches de marnes grises et de calcaires argileux, gris-beige, riches en foraminifères, des argiles noirâtres qui font démarrer la série tertiaire. En outre, nous retenons que cette limite est située au-dessous des alternances marno-calcaires très serrées et de couleur jaunâtre du Danien.

b- Limite Paléocène-Eocène

Le passage Paléocène-Eocène se fait au niveau des marnes du sommet de la Formation El Haria. Ainsi, ces niveaux marneux sommitaux sont datés de l'Yprésien notamment dans les coupes d'Ellès, du Jebel Nassir et d'Aïn el Fouar. En revanche, cette limite Paléocène-Eocène est difficile à repérer sur le terrain.

c- Variations latérales et lacunes sédimentaires

Le long du flanc nord ouest du Jebel Bargou, une lacune sédimentaire couvre l'intervalle Maastrichtien supérieur-Thanétiens inférieur au niveau d'Oued Drija et d'Oued el Achoucha. Toujours sur ce flanc et vers le Sud Ouest, cette lacune devient de plus en plus importante. Ainsi, elle couvre l'intervalle Santonien-Thanétiens inférieur au niveau de

la coupe d'Oued el Kharroub et Campanien supérieur-Thanétiens inférieur dans la coupe d'Oued Sejja. Dans le secteur du Jebel Nassir (Nadhour) et le secteur du Jebel Mansour (Aïn el Fouar), la lacune sédimentaire couvre au moins l'intervalle Daniens-Thanétiens inférieur. Dans le secteur de Siliana (coupe de Dar El Oussif), la lacune couvre l'intervalle Maastrichtien supérieur-Thanétiens inférieur.

Dans le secteur d'Enfida, la lacune sédimentaire couvre l'intervalle Maastrichtien supérieur-Thanétiens inférieur dans la coupe du Kef et Tir, et le Daniens basal (concernant les biozones P0 et P1a) dans la coupe du Jebel Garci.

Ces hiatus sont vraisemblablement en relation avec la paléotopographie et la tectonique synsédimentaire. Ainsi, au cours du Paléocène, le plancher sédimentaire serait disloqué en blocs effondrés ou zones basses à séries du Crétacé supérieur-Eocène inférieur complètes et de hauts fonds qui étaient restés chauves durant une période plus ou moins longue voire du Coniacien-Thanétiens supérieur en partie à l'instar de la partie sud du flanc nord ouest du Jebel Bargou (Turki, 1975, 1985; El Ouerdi, 1992; Rami, 1998).

Ces différents hiatus sédimentaires seraient à l'origine de l'intervention de la tectonique synsédimentaire ajouté à l'effet eustatique parvenu au cours du Daniens basal.

Les intervalles des zones P3a-P3b, qui sont condensés, témoignent probablement de l'intervention de la tectonique synsédimentaire dans la région d'Ellès.

Dans le secteur de Hedil, la coupe d'Oued El Melah, montre également un passage Crétacé-Tertiaire complet comme celui de la coupe d'Ellès, mais il présente une série plus condensée.

Jusqu'à récemment, avant que nous avons publié nos premiers résultats sur la révision de la coupe d'Ellès, les géologues avaient pensé qu'en Tunisie seule la coupe du Kef, proposé pour être le stratotype, est complète pour son intervalle de passage K/T.

Dans le cadre de ce travail, nous avons découvert deux autres coupes complètes pour le même intervalle: celle d'Ellès et celle d'Oued El Melah. D'autant plus, celle d'Ellès nous présente de meilleurs affleurements et des zones à intervalles de dépôts plus épais que ceux de la coupe du Kef, particulièrement concernant la base du Daniens.

Encore une autre coupe complète, pour le même intervalle, a été reconnue à l'ouest du Kef: celle d'Aïn sattara (Dupuis et al., 1998; Molina et al., 1998).

La coupe d'Ellès est en outre riche en informations concernant le reste du Paléocène et le passage Paléocène-Eocène .

2- Sur le plan biostratigraphique

L'analyse détaillée de la répartition verticale des foraminifères nous a permis d'établir une échelle de zonation de l'intervalle Maastrichtien supérieur-Eocène inférieur. Les tableaux 3, 4 et 5 récapitulent la biozonation que nous proposons. En outre, nous avons comparé cette dernière biozonation avec celles qui ont été présentées par nos prédécesseurs soit à l'échelle de la Tunisie (Saïd, 1978; Salaj, 1980; Smit, 1982; Keller, 1988a; Ben Abdelkader, 1992), soit à l'échelle de la Théthys (Molina et al, 1996 ; Pardo et al., 1997) ou ailleurs dans le monde (Canudo et al., 1991, 1994; Berggren et al., 1988, 1995, etc.).

Notre biozonation est basée sur les premières et les dernières apparitions des espèces que nous considérons remarquables. Ainsi nous retenons que :

Le Maastrichtien se termine par la biozone à *Abathomphalus mayaroensis*. Nous avons prouvé l'existence de cette espèce marqueur de zone (par son extension totale) jusqu'au mur du liséré à Iridium marquant la limite K/T.

Le Danien basal débute par la zone à *Globoconusa conusa*. Cette zone est mise en évidence, pour la première fois, dans les secteurs d'Ellès et d'Ouèd el Melah. Elle couvre un intervalle de dépôt qui est nettement plus épais dans le premier secteur (66cm) que dans le deuxième (20cm). Nous tenons à rappeler que cette zone ne dépasse pas un intervalle de dépôt de 55cm à 60cm dans le stratotype du Kef.

La zone à *Parvularugoglobigerina eugubina* est également reconnue, pour la première fois, dans les secteurs d'Ellès et d'Oued et Melah et elle est définie comme étant une "total range zone". Elle s'étend sur un intervalle de dépôt de 5,6m dans la coupe d'Ellès et de 1,5m dans la coupe d'Oued el Melah. Cette biozone, considérée comme une "total range zone "après révision de la coupe du Kef (Keller et al.,1995), ne dépasse pas 4,5m.

La zone intervallaire à *S. pseudobulloides* est caractérisée par une limite inférieure définie par la dernière apparition de *P. eugubina* et une limite supérieure définie par la première occurrence de *Turborotalia trinidadensis*. Elle s'étend sur un

intervalle de dépôt de 2m dans la coupe d'Ellès . Dans la coupe D'Oued el Melah, cette zone atteint 6m.

La zone à *T. trinidadensis*, toujours du Danien, est définie à sa base par la dernière apparition de *T. trinidadensis* et à son sommet par la première apparition de *T. uncinata*.

La zone à *T. uncinata* du Danien supérieur est définie à sa limite inférieure, par la première apparition de *T. uncinata* ; sa limite supérieure coïncide avec la première apparition de *Morozovella angulata*.

La zone à *M. angulata*, du Thanétien inférieur, est définie à sa base par la première apparition de *M. angulata* et, au sommet par la première apparition de *Igorina pusilla*. Cette zone est très réduite dans la coupe d'Ellès.

La zone à *I. pusilla* encore du Thanétien inférieur est définie, pour la première fois, dans le secteur d'Ellès. Sa limite inférieure coïncide avec la première apparition de l'espèce marqueur et sa limite supérieure correspond à la première apparition de *M. velascoensis*.

Cette dernière zone, inconnue avant par nos prédécesseurs (ayant étudié la coupe d'Ellès), est bien caractérisée par son fossile index. Toutefois, elle couvre un intervalle de dépôt peu épais ne dépassant pas 4,5m.

La zone à *M. velascoensis* du Thanétien supérieur est une zone d'extention totale ou "total range zone"; elle correspond à la somme de la zone à *Pl. pseudomenardii* et la zone à *M. velascoensis* de certains auteurs. Nous avons supprimé la zone à *Pl. Pseudomenardii* car nous avons constaté que ce fossile est d'une répartition verticale aléatoire comme l'ont remarqué certains de nos prédécesseurs. (voir le chapitre biozonation). Ainsi pour indiquer le Thanétien supérieur, seule la zone à *M. velascoensis* est prise en compte dans ce travail.

La zone à *M.edgari* de l'Yprésien basal, est reconnue pour la première fois en Tunisie. Elle est définie à sa base par l'extinction de *M.velascoensis* et à son sommet par l'extinction *M. edgari*. Nous avons pu la mettre en évidence avec son fossile index dans la coupe d'Ellès.

La zone à *M. subbotinae* est définie à sa base, par l'extinction de *M. edgari*. Quant à sa limite supérieure, elle n'est pas concernée par ce travail, étant donné que nous nous sommes arrêtée aux dépôts de la Formation El Haria

3- Sur le plan micropaléontologique

La systématique détaillée des foraminifères a concerné, dans ce travail, la description de 94 espèces, dont 68 espèces planctoniques et 26 espèces benthiques, réparties sur 40 genres (20 planctoniques et 20 benthiques). L'analyse des foraminifères benthiques des secteurs étudiés nous permet de confirmer qu'il existe une similitude avec celles du type "midway".

Dans cette étude systématique, nous avons reconnu pour la première fois en Tunisie, notamment, les espèces suivantes : *M. edgari*, *Subbotina hansbolli*, *S. hornibrooki*, *S. eocaenica*, *S. patagonica*, *Acarinina pseudotopilensis*, *A. densa*, *A. triplex*, *A. wilcoxensis*, *A. soldadoensis*, *A. nicoli*, *Pseudohastegerina pseudochapmani*, *Igorina lodoensis*.

En outre, nous avons révisé l'attribution générique de certaines espèces comme, *Igorina pusilla*, *Subbotina spiralis*, *Eoglobigina moskvini*, *Subbotina hansbolli* et nous avons complété les diagnoses génériques de *Igorina* et *Turborotalia*.

4- Sur le plan environnement de dépôt

Au Maastrichtien supérieur, dans la coupe d'Ellès, la richesse de la série en foraminifères planctoniques, d'une part, et la dominance des foraminifères endobenthiques, d'autre part, témoignent d'un milieu marin ouvert profond de type circalittoral à bathyal supérieur.

A la limite K/T, la faune benthique a subi une crise et a réagi de deux manières, soit par l'extinction définitive, soit par la soustraction temporaire de leur biotope.

Concernant la faune planctonique crétacée, 5% ont disparu avant l'événement K/T, 60,0 % ont disparu au niveau de la limite, 5,6 % sont considérées remaniées dans le Danien et 29,3% ont réellement persisté dans l'intervalle des zones P0-P1c (base). Ce sont des espèces opportunistes.

Après cette crise à la base du Danien, le renouvellement de la faune n'a été que partiel. Les espèces qui ont apparu sont peu nombreuses et sont toutes de petite taille.

Ceci nous a permis de penser que les espèces du Crétacé terminal ont subi des variations brusques et de courte durée, ayant abouti à leur extinction massive, et d'autres variations de longue durée de type climatique, eustatique, etc.

La diversification, l'épanouissement des foraminifères et le rétablissement de conditions de vie plus favorables coïncident avec la base de la zone P1c. En somme la crise biologique à la limite K/T est majeure et le renouvellement faunistique à la base du Danien n'a été que partiel.

La découverte, dans les coupes d'Ellès et d'Oued El Melah, du niveau à Iridium, à cristaux de spinelles nickélifères, très riche en Chrome de forme octaédrique, associés aux cristaux de quartz choqués, témoignent de l'événement cosmique de la fin du Crétacé.

L'analyse de la matière organique dans les dépôts sus et sous-jacents au liséré à Ir (marquant la limite K/T) nous a permis de mettre en évidence une nette discontinuité organique, coïncidant parfaitement avec la position de l'anomalie en Iridium qui caractérise cette limite K/T. En outre, la fin du Maastrichtien est caractérisée par des sédiments à contenu organique ayant subi un effet thermique remarquable. Cet effet thermique serait vraisemblablement en liaison avec la chute de matériel cosmique sur la planète terrestre. Ainsi, le contenu organique des sédiments du passage Crétacé-Tertiaire pourrait être utilisé comme paramètre fiable dans la caractérisation de la limite K/T.

La faune benthique continue à être du type "midway" durant le Paléocène et devient de nouveau très diversifiée au Paléocène supérieur; elle indique un milieu circalittoral à bathyal supérieur. La richesse en foraminifères planctoniques ajoutée à celle des foraminifères endobenthiques au Paléocène terminal, dans la coupe d'Ellès, indique un milieu de type bathyal.

Au passage Paléocène/Eocène, nous signalons la dominance des espèces de *Bulimina* qui sont indicatrices d'un environnement à Oxygène minimum. Ce passage est caractérisé, en outre, par une extinction en masse des espèces de foraminifères endobenthiques (BEFE) et par une association devenue oligospécifique causée probablement par le réchauffement climatique global. Postérieurement à cette crise (BEFE), l'environnement demeure bathyal proximal.

Concernant les foraminifères planctoniques, ils ont subi également une crise au passage Paléocène-Eocène. Cette crise a été enregistrée avec un certain décalage dans le temps par rapport aux foraminifères benthiques. Elle se traduit par des extinctions non

massives et un renouvellement faunique progressif. Donc la durée du renouvellement des foraminifères planctoniques a été plus longue que celle des foraminifères benthiques. Ce renouvellement de foraminifères planctoniques a bien démarré avant le BEFE et s'est poursuivi bien après cet événement. Cette constatation reste à expliquer

D'autre part le calcul du rapport W/C (nombre des espèces des eaux chaudes/nombre des espèces des eaux froides) nous a permis de confirmer qu'un réchauffement climatique global a eu lieu au passage P/E auquel les foraminifères planctoniques ont également réagi.

Ainsi, le Paléocène qui a duré une dizaine de millions d'années, a enregistré, à sa base, des événements globaux à scénarios complexes (extinction massive des foraminifères planctoniques, appauvrissement des foraminifères benthiques, projection de météorites, volcanisme intense, refroidissement climatique, chute eustatique) dont la plupart d'entre eux, ont été enregistrés au niveau des coupes (à passage K/T complet) étudiées comme celles d'Ellès et d'Oued el Melah.

Tout en sachant qu'à l'échelle du monde entier, les coupes à Paléocène complet sont rares et afin de mieux comprendre le déroulement des scénarios de ces événements globaux, la succession ou la simultanéité de leurs étapes et leurs effets sur la biomasse de l'époque considérée, il est souhaitable de rechercher d'autres coupes complètes en Tunisie ou dans d'autres régions du monde. Ainsi, l'inventaire de ces coupes s'impose suivant les normes de la stratigraphie de haute résolution et de leur analyse dynamique des populations fauniques ou floristiques qu'elles renferment et leurs corrélations spacio-temporelles.

A la limite Paléocène-Eocène, une période de réchauffement climatique global a été également enregistrée et a engendré une crise remarquable au niveau des foraminifères benthiques (BEFE).

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADATTE T., KELLER G., LIANGQUAN LI, STINNESBECK W., and ZAGHBIB-TURKI D. (1998)**- Climate and sea -Level Fluctuations Across the KT Boundary in Tunisia: Warm and Humid conditions Linked to Deccan volcanism. International workshop on Cretaceous-Tertiary Transition, Abstracts. (Mai, 1998, Tunis) p.7-10.
- ALTH A. (1850)** - Géognostisch-palaeontologische Beschreibung der nächsten Umgebung von Lemberg.- Naturw. Abh. Wien. 3,2 (not seen).
- ARENILLAS, I., MOLINA, E. & PARDO, A. (1996)**- Correlación cuantitativa con foraminíferos planctónicos del tránsito Paleoceno-Eoceno en Alamedilla (Béticas), Zumaya (Pirineos) y Site 402 (Golfo de Vizcaya): implicaciones paleoceanográficas. *Geogaceta*. 20 (1) : 172-175.
- AYYAD S. N., ABED M. M. et ABU ZIED (1997)**- Biostratigraphy of the Upper Cretaceous rocks in Gebel Arif El-Naga, northeastern Sinai, Egypt, based on benthonic Foraminifera. *Cretaceous Research*, vol. 18, n° 2, pp.141-159.
- AUBERT J. (1962)** - Les *Globorotalia* de la région préifaine (Maroc septentrional), Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc, t.21, n°156, p.41.
- AUBERT J. et BERGGREN, W.A. (1976)**- Paleocene Benthic Foraminiferal Biostratigraphy and Paleoecology of Tunisia. *Bull. Centre Rech. Pau*, 10 (2), pp. 379-469, 2 Fig., 8 tab., 12.pl.
- BANNER F.T. et BLOW W.H. (1959)** - The classification and stratigraphical distribution of the Globigerinaceae, *Paleontology*, vol. 2, (1), pp.1-27.

- BARRERA E. and KELLER G. (1990)**- Stable isotope evidence for gradual environmental changes and species survivorship across the Cretaceous/Tertiary boundary. *Paleoceanography* 5, pp. 867-890.
- BARUT C et BONNEFOUS, J. (1967)** - Présence du Danien au Dj. Sidi -Kralif (Tunisie centrale). *Bull. Centr. Rech. Pau, SNPA*, 1, 1, pp. 55-63, 2pl.
- BATIK, P. (1976)**- Carte géologique de la Tunisie à 1/50000, feuille n°11, Hédil et notice explicative. Ed. Serv. Géol. Tunis, Tunisie.
- BECKMANN. J.P. (1960)**- Distribution of benthonic foraminifera at the Cretaceous Tertiary boundary of Trinidad (West India). *Rep.Int. Geol. Cong. 21 st Sess. (Norden, Copenhagen.)* 5, pp. 57-69.
- BECKMANN J.P., EL-HEINY M.T., SAID M. & VIOTTI, C. (1967)**- Standard planktonic zones in Egypt. *Proceedings First Internatinal Conference on Planktonic Microfossils, Geneva.1*, pp. 92-103.
- BELAYOUNI H. (1983)** - Etude de la matière organique dans la série phosphatée du bassin de Gafsa-Metlaoui (Tunisie). Application à la compréhension des mécanismes de la phosphatogenèse. Thèse, Doct. ès-Sc. géologiques, Univ. d'Orléans. 202p.
- BELLIER J.P. (1983)**- Foraminifères planctoniques du Crétacé de Tunisie septentrionale: Systématique, Biozonation, Utilisation biostratigraphique de l'Albien au Maastrichtien. Thèse de Doctorat es-Sciences, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 250 p., 24pl.
- BEN ABDELKADER O. (1992)** - Planktonic Foraminifera content of El Kef Cretaceous-Tertiary (K/T) boundary type section (Tunisia).in : *Abstr. Int. Workshop Cretaceous-Tertiary transitions (El Kef section)*, *Geol. Surv. Tunisia, Tunis*, p.9.
- BEN ABDELKADER O., HAJ ALI, N. B., SALEM, H. B., and RAZGALLAH**

- (1992)- Field trip Guid Book Part II, Workshop on Cretaceous-Tertiary Transitions at El Kef, IUGS-GSGP/ATEIG, Tunisian Geological Survey, Tunis, 1992, p.4.
- BEN ABDELKADER O. and ZARGOUNI F. (1995)**- Biostratigraphy and Lithology of the cretaceous-Tertiary stratotype boundary of El Kef (Tunisia). *Ann. Min. Géol.* n°35, Edit. Serv. Géol. Tunisie, 1995, p.11-22.
- BEN ABDESSALEM S. (1978)** - Etude palynologique et micropaléontologique de la série phosphatée de Gafsa-Metlaoui (Tunisie). Thèse de 3^e cycle, Université de Pierre et Marie Curie, Paris, 123 p., 24pl.
- BEN AYED N. (1975)** -Etude géologique des cuvettes de Siliana et du Sers (Atlas tunisien central). Thèse de 3^e cycle, Université de Pierre et Marie Curie, Paris.
- BEN AYED N. (1986)** - Evolution tectonique de l'avant pays de la chaîne alpine de Tunisie du début du Mésozoïque à l'Actuel. Thèse d'Etat, Université Paris Sud Orsay. Office National Mines. *Ann. Min. Géol.* n°32, Edit. Serv. Géol. Tunisie, 1993, 286p.
- BEN ISMAIL-LATTERACHE K., et BOBIER C. (1996)** -Etude Biostratigraphique, paléoécologique et Paléobiogéographique des séries éocène (Yprésien-Lutétien Basal) de Tunisie centrale 12^{ème} Colloque Africain de Micropaléontologie, p.563-583.
- BERGER W.H. & HERGUERA J.C. (1992)**- Reading the sedimentary records of the ocean's productivity. In: P.G. FALKOWSKI & A.D. WOODH.
- BERGGREN W.A. (1960)**- Some planktonic Foraminifera from the lower Eocene (Ypresien) of Denmark and northwestern Germany, *Contributions on Geology of the Stockholm University*, 5, pp. 41-108.
- BERGGREN W. A. (1962)**- Some planktonic Foraminifera from the Maastrichtien and type Danian stages of southern Scandinavia. *Stokholm Contributions in Geology*, 9(1), pp.

1-102.

BERGGREN W.A. (1965)- Paleocene - a micropaleontologist's point of view. Bull. Am. Assoc. Pet. Geol., 44, pp. 1473-84.

BERGGREN, W. A. (1969)- Rates of evolution of some Cenozoic planktonic foraminifera. Micropaleontology, V:15, pp.351-365.

BERGGREN, W.A. (1971)- Multiple phylogenesis zonation of the Cenozoic based on planktonic Foraminifera. Proceedings II. Planktonic Conference, Roma, 1970, 41-56.

BERGGREN W.A. (1972) - A Cenozoic time-scale – Some implications for regional geology and paleobiogeography- Lethaia, 5, pp.195-215.

BERGGREN W.A (1977) - Atlas of Paléogène planktonic foraminifera. Some species of the genera *Subbotina*, *Planorotalites*, *Morozovella*, *Acarinina* and *Truncorotaloides*. Oceanic Micropaleontology, vol.1, pp. 205-300.

BERGGREN W.A. (1978)- Recent advances in Cenozoic planktonic foraminiferal biostratigraphy, biochronology and biogeography : Atlantic Ocean Micropaleontology, 24, pp. 337-370.

BERGGREN W.A. & VAN COUVERING J. A. (1974)- The late Neogene. Biostratigraphy, geochronology and paleoclimatology of the last 15 million years in marine and continental sequences. Palaeogeogr. Palaeoclimatol., 16 (1-2), pp. 1-215.

BERGGREN W.A. & AUBERT J. (1975)- Paleocene benthonic foraminiferal biostratigraphy, paleobiogeography and paleoclimatology of Atlantic, Tethyan regions ; Midway type fauna. Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeocol., 18, pp. 73-192.

BERGGREN W.A. and MILLER K.G., (1988)- Paléogène tropical planktonic

foraminiferal biostratigraphy and magnetobiochronology. *Micropaleontology*, 34, pp. 265-288.

BERGGREN W.A., KENT D.V., SWISHER C.C. III & AUBRY M.P. (1995)- A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy - *SEPM, Spec. Publ.*, 54, 129-212.

BERTAGONI C., BOCCOLONI W., BORSETTI A.M. & COLANTINI P. (1977)- Notes micropaléontologiques et sédimentologiques dans le Déroit de sicile. *Rapp. comm.int. Mer Medit.*, 24.7a.

BOLLI H. (1951) - The genus *Globotruncana* in Trinidad, B.W.I. Notes on occurrence, nomenclature and relationships between species. *Journ.Paleont.*, Vol.25, n°2, pp.187-199.

BOLLI H. (1957a) - The genera *Praeglobotruncana*, *Rotalipora*, *Globotruncana* and *A bathomphalus* in the Upper Cretaceous of the Trinidad, B.W.I., U.S. Nat. Mus. Bull. 215.178.

BOLLI, H.M. (1957b) - The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene-Lower Eocene in Lizard Springs Formation of Trinidad, - U.S. Nat. Mus. Bull., 215, 61-81.

BOLLI H. (1966) - Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediment based on planktonic Foraminifera. *Bol. Inf. Asoc. Venezolana Geol.Min. Petr.* , Vol.9, n°1,p.3-32.

BOLLI H.M et CITA M.B. (1960) - *Globigerine*, *Globorotalie* del paleocene di Paderno d'Adda (Italie). *Rev. Ital. Paleont.* Vol. LXVI, n° 3, p. 361-402, Tabl : XXXIII – XXXV.

BOERSMA A. and PREMOLI SILVA I. (1983) - Paleocene Planktonic Foraminiferal biogeography and the paleoceanography of the Atlantic ocean. *Micropal*, vol 29, n°.4, pp. 355-381.

- BOLTOVSKOY E. and BOLTOVSKOY D. (1988)** - Cenozoic deep-sea benthic foraminifera, faunal turnovers and paleobiogeographic differences. *Rev. Micropaleontol.*, 31, pp. 67-84.
- BOLTOVSKOY E. and BOLTOVSKOY D. (1989)** - Paleocene-Pleistocene benthic foraminiferal evidence of major paleoceanographic events in the eastern South Atlantic (DSDP Site 525, Walvis Ridge). *Mar. Micropaleontol.*, 14, pp. 283-316.
- BUROLLET, P.F. (1956)**- Contribution à l'étude stratigraphique de la Tunisie centrale. *Ann. Min. Geol. Tunis*, 18. 350 p., 93 fig., 22 pl.
- BUROLLET, P.F. (1967)**- Tertiary Geology of Tunisia *in* Guide-book to the Geology and History of Tunisia. *Petrol. Explor. Soc., Libya, Ninth Annual Field conferences, Amsterdam*, pp. 215-225.
- BLOW, H. (1979)**- The Cainozoic Globigerinidae. A study of the morphology, taxonomy, evolutionary relation-ships and the stratigraphical distribution of some Globigerinidae (mainly Globigerinacea). E.J.Brill, Leiden, Netherlands, 1413pp.
- BROTZEN F. (1942)** - Die Foraminiferen gattung *Gavelinella* nov. gen, und die Systematik der Rotaliformes. *Sverig. Geol. Unders, A vh. Ser. C, vol. 36, 60 p.*
- BROTZEN F. (1948)**- The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. *Sveriges Geol. Unders.*, 493,42,2, Stockholm, 1-140.
- BRÖNNIMANN P.(1952)** -Trinidad Paléocène and Lower Eocène Globigerinidae. *Bull. Americ.Paleont*, vol. 34, n° 143, p. 1-34.
- CALVEZ, Y. (1970)** - Contribution à l'étude des foraminifères paléogènes du bassin de Paris - *Cah. Paléont.*, Centre nat. Rech. Scient., Paris, 324 p., 43pls.
- CARON M ; (1985)**- Cretaceous planktonic Foraminifera. *in* : *Plankton stratigraphy* Bolli

H., Saunders J.B. and Perch Neilson K. (édit.), Cambridge, Univ. Press, pp.17-86.

CARSEY D.O. (1926)- Foraminifera of the Cretaceous of Central Texas. Texas Univ. Bull., 2612, pp. 1-56, 8 pl.

CANUDO J.I. KELLER G. and MOLINA E. (1991) - Cretaceous/Tertiary boundary extinction pattern and faunal turnover at Agost and Caravaca, S.E. Spain. Mar., Micropaleontol., Amsterdam, vol.17, p.319- 341.

CASTANY G. (1951)- Etude géologique de l'Atlas Tunisien oriental. Ann. Min Géol., Tunis, 8, 632 p., 243 fig., 30 pl., 4 tabl.

CHAABANI F. 1995) - Dynamique de la partie orientale du bassin de Gafsa au Crétacé et Paléogène. Etude minéralogique et géochimique de la série phosphatée éocène. Tunisie méridionale. Thèse, Doctorat ès- Sciences Géologiques, Univ. Tunis II, 447 p.

CHUIERICHI M. A., BUSI M. T. & CITA M. B., (1962)- Contribution à une étude écologique des foraminifères dans la mer Adriatique. Rev. micropal. Paris. Vol. 5, n°2, pp. 123-142.

COCCIONI R. and GALEOTTI S. (1994) - K-T boundary extinction: Geologically instantaneous or gradual event? Evidence from deep- sea benthic foraminifera. Geology, 22: 779-782.

COCCIONI R., DILEO R., GALEOTTI S. and MONECHI S. (1994) - Integrated biostratigraphy and benthic foraminiferal faunal turnover across the Paleocene-Eocene boundary at Trabakua Pass section. Northern Spain. Palaeopelagos, vol. 4, pp. 87-100.

COCCIONI R & GALEOTTI S (1998) - What happened to small benthic foraminifera at the Cretaceous/Tertiary boundary. Bull. Soc. géol. France, t. 169, n°2, pp. 271-279.

COLE . W. S. (1927)- A foraminiferal fauna from the Guayabal Formation in Mexico. Bull Am. Paleontol., vol.14, pp.1-46.

CORFIELD R.M. and SHACKLETON N.J. (1988)- Productivity change as a control of planktonic foraminiferal evolution after the Cretaceous/ Tertiary boundary. Hist. Biol., 1: 323-343.

CORFIELD R. M and CARTLIDGE J. E. (1992) - Oceanographic and climatic implications of the Paleocene carbon isotope maximum. Terra Nova, 4: 443-455.

CORLISS B. H. (1985)- Microhabitatas of benthic foraminifera within deep- sea sediments- Nature, 314, 435-438.

CORLISS B. H. & CHEN C. (1988)- Morphotype patterns of Norwegian Sea deep-sea benthic foraminifera and ecological implications.- Geology, 16, 716-719.

CORLISS B. H. et FOIS E. (1991)- Morphotype analysis of deep sea benthic foraminifera from the Northwest Gulf of Mexico. Palaiso U.S.A., V., pp. 589-605.

CUSHMAN.J.A (1925) – Some new Foraminifera From the velasco shale of Mexico. Contr. Cushman Lab. Foram.Res. 1.1. 18-23.

CUSHMAN J. A. (1926a) - Some Foraminifera form the Mendez Shale of Eastern Mexico. Contr. Cushman Lab. Froam. Res., 2 (1), pp. 16-26, pl. 2-3.

CUSHMAN J.A. (1926b)- Some new genera of the Foraminifera. Contr. Cush. Lab. Foram. Res. Vol. 2, part. 4, p.77-81.

CUSHMAN J.A.(1927)- Some new genera of the Foraminifera. Contr. Cushman Lab. Foram. Res. ,vol. 3 (2), pp.71-81.

- CUSHMAN, J.A. (1933)** – New American Cretaceous Foraminifera – Contr, Cushman Lab. Foram. Res. ,vol. 9.3, pp. 49-64, pls.5-7.
- CUSHMAN, J.A (1940)** - Midway Foraminifera From Alabama.
contr.cush. Found.Res. Vol.16, part.3, p.51-74.
- CUSHMAN J. A. (1946)**- Upper Cretaceous Foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent areas. U.S. geol. Surv., Prof. Paper 206, 241p.
- CUSHMAN J.A. (1951)**- Paleocene foraminifera of the Gulf Coastal Region of the United States and adjacent regions.- U.S. geol. Survey, prof. Pap., 232, 75 p., 24 pls.
- CUSHMAN J.A & Jarvis P.W 1929**- New foraminifera from Trinidad. Contrib. Cushman Lab.foramin. Res.5-6-17.
- CUSHMAN J.A. & Ponton, G.M.1932** - An Eocene foraminiferal fauna of Wilcox age from Alabama. Contrib. Cushman Lab.foramin, Res. , vol. 8, pp. 51-72.
- CUSHMAN J.A & RENZ, H.H (1942)** -Eocene, Midway, Foraminifera from Soldado Rock, Trinidad- contr, Cushman Lab, foram. Res. , n°18, vol.1, pp.1-13,pl.1-3.
- CUSHMAN J.A & TODD, R. (1942)** -The Foraminifera of the type locality of the Naheola formation- Contr, Cushman Lab. Foram Res,vol.18, pp. 1-39.
- CUSHMAN J.A & TODD. R. (1946)**- A foraminiferal fauna from the Paleocene of the Arkansas. - Contr. Cushman Lab. foram. Res., n° 22, vol.2, pp.45-65.
- CUSHMAN J.A et BERMUDEZ P.J. (1949)** - Some Cuban species of Globorotalia. Contrib. Cushman Lab.foramin. Res. ,vol.25, pp.26-44.
- CUVILLIER J. et DALBIEZ F. et GLITZBOECKEL C. et LYS M. et MAGNE J. et**

- PEREBASKINE V. et REY M. (1955)**- Etudes micropaléontologiques de la limite Crétacé –Tertiaire dans les mers mésogéennes. Proc.4th. World Petroleum congress. Sect. I/D, n°6, pp.517-544.
- CRAMPON N. et SIGAL, J. (1967)**- Stratigraphie du crétacé terminal et de l'Eocène en bordure des Mogods (Tunisie Septentrionale). Bull.soc.Géol. France, (7), t.9, p.129-140.
- DALBIEZ F. (1955)** - The genus *Globotruncana* in Tunisia, Micropaleontology, vol. 1, n° 2, p. 161-171.
- DE KLASZ I. (1953)** -On the foraminiferal genus *Gublerina* KIKOINE, Geol. Bavarica, 17,pp.245-251,pl.8.
- DONZE P., COLIN J.P., DAMOTTE R., OERTLI H.J., PEYPOUQUET J.P. et SAID R. (1982)**- Les Ostracodes du Campanien terminal à l'Eocène inférieur de la coupe du Kef, Tunisie nord- orientale, Bull, Cent, Rech. Explor, Prod. Elf-Aquitaine, Vol.6, n°2, p.273-335, 14pl.
- DONZE P., JARDINE S., LEGOUX O., MASURE E. et MEON H. (1985)**- Les évènements à la limite Crétacé- Tertiaire au Kef (Tunisie septentrionale), l'analyse palynoplantologique montre qu'un changement climatique est décelable à la base du Danien (Tunisie). Ann. Mines Géol., n° 31, t.1, pp. 161-171, 4 fig., Actes 1er Cong. Nat. Sc. Terre, Tunis, 1981.
- D'ORBIGNY, A. (1840)**- Mémoire sur les Foraminifères de la craie blanche du Bassin de Paris- Mém. Soc. géol. France, 5.
- D'ORBIGNY A. (1846)**- Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Autriche). Gide et comp^e, libraires- Editeurs, Paris, 312 p., 21 pl.
- DUPUIS C, STEURBAUTE and MATMATI, M.F (1998)**- the Ain settara K/T

Boundary section : Main résultats and comparison with the El Kef stratotype. International Workshop on Cretaceous-Tertiary Transition, Abstracts. (Mai, 1998, Tunis P.67-68.

D'HONDT.S.L and KELLER, G.(1991)- Some patterns of plankie foraminiferal assemblage turnover at the Cretaceous-Tertiary boundary. *Mar. Micropaleontol*, 17 : 77-118.

EGGER J.G. (1900) -Foraminiferen und Ostrakoden aus den Kreide –mergeln der oberbayrischen Alpen. *Abh. Königl. Bayerischen Akad. Wissensch. , München, mathen.-naturwiss. Cl.*, vol. 21 (1902), pt.1 (1899), p.3-230, 27pl.

EJEL F.(1968)- Etude géologique et micropaléontologique du crétacé supérieur et du Paléogène dans la région de Damas (Syrie). Thèse de doctorat d'Etat, Paris.

EL NAGGAR Z.R. (1966) -Stratigraphy and planktonic Foraminifera of the Upper Cretaceous-Lower Tertiary succession in the Esna-Idfu region, Nile Valley, Egypt, *U.A.R.Bull. British Mus. Nat. Hist. (Geol.)*, (2), 291 p.

EHRENBERG, C. G., (1840) - Über die Bildung der Kreidefelsen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. *Abh. königl. preussischen Akad. Wissensch., Berlin, physik. K 1.* (Jahrg. 1938), 59-147, pls. 1-4.

EL- NAGGAR Z.R.(1971) – On the classification and stratigraphical distribution of the Globigerinacea, in A.Farinacci.ed., *Proceedings II Planktonic conference. Vol.1 Rom :* Edizioni Tecnoscienza, pp.421- 476.

EL OUARDI H. (1996)- Halocinèse et rôle des décrochements dans l'évolution géodynamique de la partie médiane de la zone des dômes (Tunisie septentrionale). Thèse d'Univ.,Univ. , Tunis II, Fac.Sc. Tunis, 242 p.

FINLAY, H. J. (1939)- New Zealand foraminifera: key species in stratigraphy. No. 2.

Trans. Proc. R. Soc. N. Z. 69:89-128.

FOURNIE D. (1978) - Nomenclature lithostratigraphique des séries du Crétacé supérieur au Tertiaire de Tunisie. Bull. CentR. Rech. Pau, S.N.E.A. (P, 2,4, 97-148.

FRANDRINJ. (1948) - Contribution à l'étude stratigraphique du Nummulitique Algérien. Thèse. Bull. Serv. Carte Géol. Algérie, 2e ser. (Strat) n°19, 340 p, 8PL, 90 Fig.

GLASSNER . M.F.(1937) - Studien uber Foraminiferen aus der kreide und dem tertiär des Kaukasus.1. Die Foraminiferen der ältesten Tertiärschichten des Nordwest – Kaukasus, Problem y Paleontologii, Paléontologicheskaya laboratoriya Moskovskogo Gosudarstvennogo Universiteta 2-3, p.349-410.

GOHRBANDT, K.H.A. (1967)- Some new planktonic foraminiferal species from the Austrian Eocène. Micropaleontology, 13.319-26.

HAQUE, A.F.M MOHSENUL (1956) -The foraminifera of the Ranikot and the laki of the Nammal gorge, Salt Range : Geol. , Survey Pakistan, Paleont. Pakistanica, V.1, 34 PL. 350p.

HAMAN K.A et HAYNES J.R (1977)- Upper Cretaceous Lower Tertiary Biostratigraphy and planktic foraminifera of Abu El Awafi succession Jordan. Rev. Esp. Micropaleont. , vol. IX, n°1, p.49-68, pl.1-4.

HERM, D.H., HILLEBRANDT A.V. and PERCH- NELSEN K. (1981)-Die Kride/Tertiör grenze in Lattengebirge (Nörd-Liche Kalbolpen) in micropaläontologisher Sich. Geol. Bav. ,82, 319-344.

HILLEBRANDT A. V. (1965)- Foraminiferen- Stratigraphie im Alttertiar von Zumaya (Provinz Guipuzcoa. N. W.- Spanien) und ein Vergleich mit anderen Tethys- Gebieten. Abhandlungea Bayerische Akademie der Wissenschaften Mathematisch-

Naturwissenschaftliche Klasse, vol.123, pp.1-62.

HILTERMANN H. (1946).- On the development of the benthonic foraminifera Bolivinoïdes .- In: Evolutionary Trends in Foraminifera. Elsevier, New York, pp.198-224.

HOFKER J. (1961)- Globigerina pseudobulloïdes Plummer dans le Paléocène inférieur de Tunisie. Rev. Micropal, vol.4, n°2, p. 69-71.

HOFKER J. (1962)- Correlation of the Tuff Chalk of Maestricht (type Maestrichtian) with the Danske Kalk of Denmark (type Danian), the stratigraphic position of the type Montian, and the planktonic foraminiferal break. J. Paleontol.,vol. 36,pp. 1051-89.

HUBER B.T. (1991) - Paléogène and early Neogene planktonic foraminifer biostratigraphy of sites 738 and 744, Kerguelen Plateau (southern Indian Ocean). Proc. ODP, Sci. Results, vol.119,pp. 427-449.

HULTBERG S. U. and MALMGREN B.A. (1987)- Quantitative biostratigraphy based on Late Maastrichtian dinoflagellates and planktonic foraminifera from southern Scandinavia. Cretaceous Res., vol.8,pp. 211-228.

JAUZEIN A. (1960)- Notice explicative de la feuille géologique au 1/50000 de Mansour. Pull. serv. Géol. Tunisie, Tunis 36 p.

JAUZEIN A. (1962)- Contribution à l'étude géologique de la Tunisie septentrionale : Les confins de la Dorsale Tunisienne, zone des Domes et Sahel. Ann. Mus.Géol. , Tunis, n°22, 475 p.

JAUZEIN A.(1967)- Contribution à l'étude géologique de la Tunisie septentrionale. Les confins de la Dorsale tunisienne, zone des domes et Sahel. Ann. Min. Géol., Tunis, vol.22, 475p.

JENKINS D.G.(1971)- New Zealand Cenozoic planktonic foraminifera. *Palaeontol. Bull.geol. Surv.N.Z.*,vol. 42, 278p.

JONES D.S., P.A. MUELLER J.R. BRYAN, J.P. DOBSON, J.E.T. CHANNELL, J.C.ZACHOS, and M. A. ARTHURU.(1987) - Biotic, geochemical, and paleomagnetic changes across the Cretaceous/ Tertiary boundary at Braggs, Alabama, *Geology*,vol. 15, pp.311-315.

KAIHO K. (1991)- Global changes of Paleogene aerobic anaerobic benthic foraminifera and deep-sea circulation. - *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, vol. 83,pp.65-85.

KAROUI N., SAID – BENZARTI R. ET ZAGHBIB- TURKI D. (1994)-Le passage Crétacé/ Tertiaire dans la coupe d'Ellès (Tunisie centro-septentrionale), 12ème Colloque Africain de Microopaléontologie, p.714.

KAROUI N., SAID- BENZARTI R. et ZAGHBIB- TURKI D. (1995a)- Le passage crétacée/ Tertiaire dans la coupe d'Ellès (Tunisiecentro-septentrionale) Troisième Congrès National des Sciences de la terre, p.99.

KAROUI N., ZAGHBIB-TURKI D. et Keller G. (1996a)- Les foraminifères planctoniques du passage Crétacé tertiaire en Tunisie. 17th régional Africain European Meeting of Sedimentology (march, 1996,Tunis), p.144.

KAROUI N., ZAGHBIB-TURKID, LU G, KELLER G et DATTE T 1996b)-Le passage Baléocène –Eocène dans la loupe d'Ellès (Tunisie Centrale).17th régional Africain European Meeting of sedimentology (march, 1996, Tunis), p.145.

KAROUI N and ZAGHBIB –TURKI D (1996c)-The Paléocène- Eocène Boundary in Elles section (Tunisia). Early Paléogène stage Boundaries International Meeting and Field conférence in Zaragoza (June, 1996, Spain).

KAROUI N, et ZAGHBIB-TURKI D (1998) – Une nouvelle coupe complète pour son passage Crétacé-Tertiaire : La coupe d'Ellès, témoignage des Foraminifères planctonique. International Workshop on Cretaceous-Tertiary transition. Abstracts (Mai, 1998, Tunis), p.57-60.

KASSAB I.I.M (1976)-Some upper cretaceous planktonic Foraminifera genera from northern Iraq. *Micropalaontology*, vol.22, n°2,pp. 215-238, pls1-4.

KATZ M. E. and MILLER, K. G., (1991)- Early Paleogene benthic foraminiferal assemblages and stable isotopes in the Southern Ocean. *Proc. ODP. Sci. Results*.vol.114, pp. 481-512.

KELLER G. (1988a)-Extinction, survivorship and evolution of planktic Foraminifera across the Cretaceous / Tertiary boundary at El kef, Tunisia. *Marine Micropal.* , vol.13, pp.239-263.

KELLER G. (1988b) –Biotic turn over in benthic Foraminifera across the Cretaceous / Tertiary boundary at El Kef, Tunisia. *Palaeogeog. Palaeoclimat, Palaeocol.* , vol.66, n°3-4, p.153-171.

KELLER, G. (1989a) - Extended Cretaceous/ Tertiary boundary extinctions and delayed population change in planktonic foraminiferal faunas from Brazos River, Texas. *Paleoceanography*,vol. 4, pp. 287- 332.

KELLER, G. (1989b)- Extended period of extinctions across the Cretaceous/ Tertiary boundary in planktonic foraminifera of continen

KELLER G. (1990)- Paleoceanography and benthic foraminifera: the Tethyan seaway at Cretaceous- Tertiary boundary time.- Fourth Intern. Symp. Bent. Foram., Benthos, vol.90, Sendai, pp. 23-24.

- KELLER, G., (1992)-** Paleocologic response of Tethyan benthic Foraminifera to the Cretaceous/ Tertiary boundary transition: in TAKAYANAGI, Y., and SAITO, T., eds., Studies in Benthic Foraminifera: Tokai University Press, Tokyo, p. 77-91.
- KELLER, G. (1993)-** The Cretaceous- Tertiary boundary transition in the Antarctic Ocean and its global implications: Marine Micropaleontology, vol. 21, pp.1-45.
- KELLER G. (1994) -** Mass extinction and evolution patterns across the Cretaceous- Tertiary boundary. In E. Molina (Editor), Extinction y registro fosil. Extinction and the fossil record. SIUZ Cuadernos Interdisciplinarios, Zarazoga, vol.5 ,p.165-199.
- KELLER G. (1996)-** The Cretaceous- Tertiary mass extinction in planktonic Foraminifera: Biotic constraints for catastrophe theories. In MACLEOD N. & KELLER G. (eds), Cretaceous- Tertiary Mass Extinctions. W.W. Norton & Company, New York, pp. 49-84.
- KELLER G., and LINDINGER M. (1989)-** Stable isotope, TOC and CaCO₃ record across the Cretaceous-Tertiary boundary at El Kef, Tunisia: Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology, vol. 73, pp. 243-265.
- KELLER G., and BENJAMINI C.(1991)-** Paleoenvironment of the eastern Tethys in the early Paleocene : PALAIOS, vol.6, pp.439-464.
- KELLER G., MACLEOD N., LYONS J.B. and Officer C.B. (1993a)-** Is there evidence for Cretaceous/ Tertiary boundary- age deep-water deposits in the Caribbean and Gulf of Mexico? Geology, vol.21, pp. 776-780.
- KELLER G., BARRERA E., SCHMITZ B., and MATTSON E., (1993b) -** Long-term oceanic instability and gradual mass extinction in of planktic foraminifera at Nye Klov, Denmark: Geological Society of America Bulletin.
- KELLER, G., STINNESBECK, W.and LOPEZ-OLIVA, J.G., (1994)-** Age, deposition

and biotic effects of the Cretaceous/Tertiary boundary event at the Arroyo et Mimbral, NE Mexico. *Palaios*, vol.9 , pp. 144-157.

KELLER G., Li L. and MACLEOD N.(1995)-The Cretaceous / Tertiary boundary stratotype section at El Kef, Tunisia : How catastrophic was the mass extinction ? - *Paleogeogr. Paleoclimatol. Paleoecol.* , Amsterdam, Vol.119,pp.221-254.

KELLER G. & STINNESBECK W. (1996)- Sea- level changes, clastic deposits and megatsunamis across the Cretaceous- Tertiary boundary: In **MACLEOD N. & G. KELLER** (eds), *Cretaceous - Tertiary Mass Extinction. Biotic and Environmental changes*, W.W. Norton & Comp. New York:pp. 415-450.

KELLER G, LIANGQUAN LI, ZAGHBIB-TURKI D, and KAROUI N. (1998)- Climate change, Volcanism, Bolide Impact and the K/T Mass Extinction. *International Workshop on Cretaceous-Tertiary Transition. Abstracts (Mai, 1998, Tunis)* pp. 29-31.

KENNETT J.P and STOTT L.D., (1991)- Abrupt deep-sea warming palaeoanographic changes and benthic extinctions at the end of the Palaeocene. *Nature*, vol.353 (6341), pp. 225-229.

KHALILOV D.M. (1956)- Pelagic foraminifers of the Paleogene deposits of Azerbayzhan. *Akademy Nauk Azerbaydzhan. SSR. Inst. Geol. Trudy*,vol. 17,pp. 234-61 (in Russian).

KOCH W.(1977) -Biotratigraphie in der aberkreide und Taxonomie von Foraminiferem. *Geol.Jb.* A38, p.11-123, Abb 243, Tab.1, Tab.1-17.

KUHNT W. (1987)- Upper Cretaceous Foraminiferal assemblages of the external units of the Rif (Northern Morocco)- a paleobathymetric model of the late Mesozoic North African continental margin. *Géol. Méditerran.*, t. XIV, n° 2, pp. 109-131.

- KUJAWSKI H. (1969)**- Contribution à l'étude géologique de la région des Hédil et du Béjaoua oriental. Ann. Mines Géol., n°24, Tunis, 281P.
- KAROUI N.**,
- KLINE V.H (1943)**- CLAY Conty fossils, Midway Foraminifera and Ostracoda.- Bull.Miss. State geol. Surv.,vol.53, pp.1-98, 8 pls.
- KROON D. and NEDDERBRAGT A.J. (1990)**- Ecology and paleoecology of triserial planktic foraminifera : Marine Micropaleontology, Vol.16, pp.25-38.
- LE CALVES Y. (1970)**- Contribution à l'étude des foraminifères paléogènes du bassin de Paris. C.N.R.S., Paris, Cah.Paléont. 326p., 5 tabl., 48, pl.
- LEROY L.W. (1953)**- Biostratigraphy of the Maqfi section. Egypt. Geological Society of America. Memoir.vol. 54, pp. 73
- LINARES RODRIGUEZ D. (1977)**- Foraminiferos planctonicos del Cretacico superior de las Cordilleras béticas (Sector central). Pub. Dep. Geol., Univ. Malaga, n°1, 410p.
- LOEBLICH, A.R. & TAPPAN H. (1956)**-Chiloguembelina, à new Tertiary genus of the Heterohelicidae (Foraminifera) : Washington Acad. Sci, Jour. , Vol.46, no.11,p.340.
- LOEBLICH A.R.Jr and TAPPAN,H.N, (1957)**- Planktonic foraminifera of Paleocène and early Eocène age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. In : Loeblich.A.R.J.Studies in Foraminifera.U.S.National Museum Bulletin, 215 : 173-198.
- LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. (1961)**- Cretaceous planktonic Foraminifera. PartI-Cenomanian. Micropal., vol. 7, n°3, pp. 257-304.
- LOEBLICH A.R. et TAPPAN H (1964)**-Traetise on invertebrate Paleontology part C, Vol.1-2. Edited by Moore R.C. Univ.Kansas Press.

- LOEBLICH A.R. & TAPPAN H. (1988)**-Foraminiferal genera and their classification. New York : And Nostrand Reinhold Company, 970 p.847 pl.
- LU, G AND KELLER, G., (1993)**-The Paleocène-Eocène Transition in the Antarctic Indian Ocean : Inference from planktic foraminifera. *Mar. Micropaleontol.* ,21 : 101-142.
- LU G. (1994)**-Paléocène-Eocène. Transitional Events in the Océan : Faunal and Isotopie Analyses of Planktic Foraminifera. *Doct.Phil. Princeton university* 248P.
- LU, G. and KELLER , G., (1995a)**- Planktic Foraminiferal Faunal Turnovers in the Subtropical Pacific during the Late Paleocene to Early Eocene. *J. Foram. Res.* 25: 97-116.
- LU, G. and KELLER , G., (1995b)**- Ecological stasis and saltation: specimens richness change in planktic foraminifera during the late Paleocene to early Eocene, DSDP Site 577. *Paleogeogr. Paleoclimatol., Paleoecol.*, 117: 211-227.
- LU, G. and KELLER , G., (1996)**- Separating ecological assemblages using stable isotope signals: Late Paleocene to early Eocene planktic foraminifera, DSDP Site 577. *J. Foram. Res.*, 26: 103-112.
- LUCIANI, V (1997)** - Planctonic foraminiferal turnover across the Cretaceous-Tertiary boundary in the Vajont valley (Southern Alps, northern Italy). *Cret. Res.* 18, 799-821.
- LUTERBACHER, H.P. and PREMOLI SILVA, I.; (1964)**-Biostratigrafia del limite Cretaceous- Terziario nell Appennino centrale. *Riv. Ital. Paleontol. Stratigr.*, 70: 67-128.
- LY A. & KUHN W. (1994)**- Late Cretaceous benthic foraminifera assemblages of the Casamance shelf (Senegal, NW Africa) signification of a late Cretaceous oxygen minimum. *Micropaleont.*, 37 (1). 49-74.

- MACLEOD N. (1993)** - The Maastrichtian-Danian radiation of triserial and biserial planktic foraminifera : Testing phylogenetic and adaptational hypotheses in the (micro) fossil record. *Mar. Micropaleontol.* , Amsterdam, vol.21.p.47-100.
- MACLEOD N. & KELLER G. (1994)**- Comparative biogeographic analysis of planktic foraminiferal survivorship across the Cretaceous- Tertiary (K/T) boundary: *Paleobiology*,V. 20, p. 143-177.
- MARTIN, L.T. (1943)**- Eocène Foraminifera from the type. Lodo Formation, Fresno County, California.- *Publ. Stanford Univ. , Uni.Ser. , geol. Sci. , 3,3,93-125,pls.5-9.*
- MANCINI E. A., and OLIVER G.E (1981)**-Planktic Foraminifera From the Tuscahoma Sand (upper Paleocene) of southwest Alabama. *Micropaleontology*.27(2), p. 204 - 225,pls.1-7.
- MANCINI E. A., PUCKETT T. M. et TEW B. H. (1996)**- Integrated biostratigraphic and sequence stratigraphic framework for Upper Cretaceous strata of the eastern Gulf Coastal Plain, U.S.A., *Cretaceous Research*, vol. 17, pp.645-669.
- MASTERS B.A. (1977)** –Mesozoic planktonic Foraminifera, A world-wide review and analysis, In : Ramsay, A.T.S. (ed), *Oceanic Micropaleontology*, 1 : pp.301-731.
- MATMATI M.F, MAAMOURI A.L., BEN HAJ ALIM. , SALAJ. J et DONZE P. (1991)**- Etude stratigraphique et micropaléontologiques dans le crétacé supérieur et le Paléocène de la chaîne Faïd-chaâbet et Ahlaris (Axe Nord-Sud, Tunisie centre-est). *Notes serv. Géol. Tunis*, n°57,pp.35-46.
- MCGOWRAN B. (1968)**- Reclassification of early Tertiary Globorotalia *Micropaleontology*, vol.14, n°2, p.179-198,pl.1-4.
- MCGOWRAN, B. and BEECROFT, A., (1985)**- Guembelitria in the Early Tertiary of

- southern Australia and its palaeoceanographic significance: South Australia Department of Mines and Energy, Special Publication, 5, p. 247-261.
- MECHMECH, R. (1981)**- La formation souar (Eocène Moyen et supérieur). Dans le secteur Maktar, Siliana, Bou Arada (Tunisie du Centre Nord) : Etude Lithostratigraphique, Biostratigraphique et Paléontologique. Thèse 3^e cycle, Univ. Lyon I.
- MEON, H. (1990)**- Palynologic studies of the Cretaceous/ Tertiary boundary interval at El Kef outcrop, northwestern Tunisia: Paleogeographic implication. *Rev. Palaeobot. Palymol.*, 65:85-94.
- MEON H. (1992)**-Analyses sporpolliniques : l'évolution de la végétation et son déterminisme. *Ann, Min.Géol. n°35*, Edit. Servs Géol. Tunisie, 1995, P.145-160.
- MEON H. (1998)**- Record of continental vegetation in marine sites at the K/T Boundary in Tunisia. International workshop on Cretaceous-Tertiary Transition, Abstracts. (Mai, 1998, Tunis)P.47-48.
- MILLER, K.G., JANECEK, T.R., KATZ, M.E. and KEIL, D.J. (1987)**- Abyssal circulation and benthic foraminiferal changes near the Paleocene/ Eocene boundary. *Paleoceanography*, 2 (6): 741-761.
- MOLINA E., ARENILLAS I. and ARZ J.A. (1996)**-The Cretaceous / Tertiary mass extinction in planktic Foraminifera at Agost. Spain *Rev. Micropal.* , Vol.39, n°3,pp.225-245.
- MONTANARO GALLITELLI E. (1957)**-A révision of the Foraminiferal family Heterohelicidae. In: Loeblich A.B. et al. , *Studies in Foraminifera*, part 1-Planctonic Foraminifera, U.S, Nat, Mus.Bull.215, pp.133-154, 4pl.
- MORKHOVEN F.P.C.M., BERGGREN W.A & EDWARDS A.S. (1986)**- Cenozoic cosmopolitan deep-water benthic foraminifera- *Bull. Centres Rech. Expl. Prod. Elf-*

Aquitaine, Pau, Mém., 11, 421p.

MOROZOVA V.G. (1939)-On the stratigraphy of the Upper Cretaceous and Paleogene of the Emba region according to the foraminiferal faunas. Moskov.Obshch. Ispytateley Prirody Byull. , Otdel. Geol. , vol.17, pp.59-68 (in Russian).

MOROZOVA V.G. (1961)- Danian-Montian planktonic foraminifera in the south of the U.S.S.R (Russian). Paleontol. Zh. ,vol. 2 , pp. 12-19.

MOULLADE M. (1974)- Zones de Foraminifères du Crétacé inférieur mésogéen. C. R. Acad. Sc., t. 278, pp. 1813-1816.

NASH S. (1981)-A neotype for the Cretaceous genus *Pseudotextularia* RZEHAKE, 1981, J. Foram. Res. , vol.11 (1), pp.70-75, 1pl.

NEDERBRAGT A.J. (1989a) – Chamber proliferation in the Cretaceous planktonic foraminiferal Heterohelicoidea. J.Foram.Res., vol.19 (2), pp.105-114, 4pl.

NEDERBRAGT A.J. (1989b)-Maastrichtian Heterohelicoidea (planktonic foraminifera) from the NW Atlantic, J. Micropal.,vol. 8 (2), pp.183-206, 8pl.

NEDERBRAGT A.J.(1990)-Late Cretaceous biostratigraphy and development of Heterohelicoidea (Planktonic Foraminifera) in biostratigraphy and paleoceanographic potential of the Cretaceous planktonic Foraminifera Heterohelicoidea, centrale huisdrukkerij vrije Univ.Amsterdam, pp.61-125,12pl.13fig.

NEGRA M. H. (1994) - Les dépôts de plate-forme à bassin du Crétacé supérieur en Tunisie centro-septentrionale (Formation Abiod et faciès associés). Stratigraphie, sédimentologie, diagenèse et intérêt pétrolier. Thèse de Doct. ès-Sciences, vol.I, Univ. Tunis II, Fac. Sc. Tunis, 634 p.

NOMURA, R., (1991)- Paleooceanography of upper Maastrichtian to Eocene benthic foraminiferal assemblages at Site 752, 753, and 754, eastern Indian Ocean. In: J. Wiessel, J. Peirce et al., Proc. ODP Sci. Res., vol. 12, pp. 3-29.

NUTTALL, W.L.F. (1930)-Eocène Foraminifera from Mexico.-J. Paleont., vol. 4, n° 3, pp.271-293, pis.23-25.

OBERHANSLI H. (1992)- The influence of the Tethys on the bottom waters of the early Tertiary oceans. in the Antarctic Paleoenvironment: A Perspective on Global Change Nennet, J.P. ed., Antarct. Res. Ser., vol.56, pp. 167-184.

OBERHANSLI H. (1996)- Klimatische und ozeanographische Veränderungen in Eozän Z. dt. geol. Ges., vol.141, pp. 303-413.

ORTIZ N. (1993)- Los microforaminiferos bentonicos del transito Paleoceno-Eocene y sus implicaciones bioestratigraficas y paleoecologicas. Thesis. Univ. Zaragoza, 274 pp.

ORTIZ N. (1994)- Extinction masiva de los microforaminiferos benthónicos batiales y abisales en el limite Paleoceno/ Eoceno. In: E. Molina (Editor), Extinction y Registro Fósil. Cuadernos Interdisciplinarios no.5. SEIUZ, pp.201-218.

ORTIZ N. (1995)- Differential patterns of benthic foraminiferal extinctions near the Paleocene/ Eocene boundary in the North Atlantic and western Tethys. Mar Micropaleontol., vol.26, pp. 341-359.

ORTIZ N. and KELLER, G. (1993)- The Paleocene- Eocene extinction event in Spain. Abstr., Geol. Soc. Am. Annu. Meet. (1993). Geol. Soc. Am., A 386.

OUAHCHI A., BISMUTH H. et TURKI M.M (1993)- Nouvelles données sur le crétacé et l'Eocène des environs de Grombalia (Tunisie nord -orientale). Géol. Médit. , TXX, n°1, pp.25-43.

OLSSON R.K. (1970)-Planktonie Foraminifera From base of Tertiary. Miller's Ferry, Alabama. *J.Paleontol.*,vol. 44, pp.598-604.

PAK D. and MILLER K., (1992)- Paleocene to Eocene benthic foraminiferal isotopes and assemblages: implications for deepwater circulation. *Paleoceanography*, vol. 7 (4), pp. 405-422.

PARDO A.,CANDO J.I. and MOLINA E. (1994)- Bioestratigrafia con foraminiferos planctonicos de la parte inferior de la Formacion Ieper (Ypresiense estratotipico) en el sondeo Knokke (Bélgica). *ev. Esp.Micropal.* vol.25, pp. 109-125.

PARDO A; KELLER G.; MOLINA E. and CANUDO J. I. (1997)- Planktic foraminiferal turnover across the Paleocene- Eocene transition at DSDP Site 401, Bay of Biscay, North Atlantic. *Mar. Microplaeontol.*, vol.29, pp. 129-158.

PARDO A., KELLER G. and ORTIZ N. (1996)-Latest Maastrichtian and K/T boundary Foraminiferal turnover and environmental changes at Agost, Spain. In N. MacLeod and Keller (Edit.), *Biotic and environmental events across the Cretaceous/ Tertiary boundary.* Norton Press, New York.

PARR.W.J. (1938)- Upper Eocène Foraminifera from deep borings in King's Park. Perth. Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia.*vol.24 (8) , pp. 69-101.

PERCH NIELSEN K. (1981a)- Les coccolithes du Paléocène près d'El Kef (Tunisie), et leurs ancêtres. *Cah. Micropaléontol.*,vol. 3, pp. 7-23.

PERCH NIELSEN K. (1981b) - Nouvelles observations sur les nannofossiles calcaires a la limite Crétacé- Tertiaire, près d'El Kef, Tunisie. *Cah. Micropaléontol.*,vol. 3, pp. 25-36.

- PERCH NIELSEN K. (1981c)** - Les nannofossile calcaires à la limite Crétacé/ Tertiaire près de El Kef, Tunisie. Cah. Micropaleontol., vol. 3, pp. 7-23.
- PERVINQUIERE L. (1903)**- Etude géologique de la Tunisie centrale. Dir. Trav.Publ. Carte Géol., Tunisie. De Rudeval (Ed). Paris.
- PESSAGNO E.A. (1967)**-Upper Cretaceous planktonic Foraminifera from the western Gulf Costal Plain. Pal. Amer. , vol. ,5, n°37,p.243-244.
- PESSAGNO E.A et BROWN, W.R (1969)**-The microreticulation and sieve plates *Racemiguembelina Fructicosa* (Egger) : Micropaleontology 15 (1), p.116-117, pl.1.
- PETTERS S. W. (1977)**- Upper Cretaceous planktonic Foraminifera from the subsurface of the Atlantic Coastal Plain of New Jersey.J. Foram. Res., vol.7 (3), pp. 165-188, 5 pl.
- PEYPOQUET J.P., GROUSSET F., & MORGUIART P., (1986)**- Paleooceanography of the Mesogean Sea based on ostracods of the northern Tunisian continental shelf between the late Cretaceous and early Paleogene- Geol. Rundsch.,vol.75 (1),pp. 159-174.
- POSTUMA J.A. (1971)**-Manual of planktonic Foraminifera. Els.Pub.Com., Amsterdam, 420p.
- PLUMMER H. J. (1931)** - Some Cretaceous Foraminifera in Texa. Texas Univ. Bull., nr 3101, pp. 109-203, pl. 8-15.
- PLUMMER. H.J. (1972)** – Foraminifera of the Midway Formation in Texas Bull.Univ.Texas,vol.2644, pp.3-206,13pls.
- PREMOLI SILVA I. and Bolli H.M. (1973)**-Late Cretaceous to Eocène planktonic foraminifera and stratigraphy of leg 15 sites in the Caribbean Sea. In Initial reports of the Deep Sea Drilling Project, 15.U.S. Government Printing office, Washington, D.C., pp. 499-

547.

POZARYSKA. K. (1965) - Foraminifera and biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland - *Paeontologia pol.*, vol.14. 156 p., 28 pls.

RAMI A. (1992)- Précisions biostratigraphiques et milieu de dépôt des séries du crétacé supérieur du flanc nord-ouest du Jebel Bargou (Tunisie centrale). D.E.A., Univ. Tunis, 81 p., 4 pl.

RAMI A. (1998)- Stratigraphie, micropaléontologie et environnements de dépôt du crétacé supérieur de la Tunisie centro- Septentrionale. Thèse de Doctorat. Univ. Tunis II., 271p., 34 fig., 22 pls.

ROBASZYNSKI F., CARON M., GONZALEZ DONOSO J.M., and WONDERS A.A.H., (1984)- Atlas of cretaceous globotruncanids. *Rev. Micropaléontol.*, Paris, vol.26, pp.1-305, pls.1-54.

REUSSO A. E. (1860) - Die Foraminiferen der westphälischen Kreideformation. *Sitzber. Akad. Wiss. math-nat. Cl.*, n°40, vol. 7, pp. 147-238, 12 pls.

RUSSO P. (1934)- Recherches sur les fossiles du genre *Fronicularia* recueillis dans les couches phosphatées du Maroc Central.- *Bull. Soc. géol. France, Ser. vol5, n°3*, pp.355-359, pl.16.

ROBIN E., BONTE PH. , DONZE P., FROGET L., JEHANNO C., and ROCCHIA R. (1992a)- The Ni-rich spinel distribution at K/T boundary of El Kef, Tunisia : Evidence for a short catastrophic cosmic event. *Workshop on Cretaceous-Tertiary transitions at El Kef*. P. 17.

ROBIN E., BONTE PH. , DONZE P., FROGET L., JEHANNO C., and ROCCHIA R. (1992 b)- Formation of Spinels in cosmic objects during atmospheric entry : a clue to the

Cretaceous-Tertiary boundary event. Earth planet. Sci. Lett. ,vol. 108, pp.181-190.

ROBIN E, FROGET L, GAYRAUD C, JEHANNO C et ROCCHIA R. (1992 c) – Les spinelles météoriques à la limite Crétacé-Tertiaire du site d'EL Kef, Tunisie. Ann. Min.Géol. n°35, Edit. Serv.Géol. Tunisie, 1995, pp.121-139.

ROBINE, ROCCHIA R, LEFEVRE I, PIERRARD O, DU PUIS CH, SMIT J, ZAGHBIB – TURKI D, KAROUI N and MATMATI F. (1998 a)-The compositional variation of K/T spinel in Tunisia : Evidence for a Global Deluge of Projectile Debris. International workshop on cretaceous- Tertiary Transition Abstracts (Mai, 1998, Tunis) pp, 49-50.

ROBIN E. et ROCCHIA R. (1998 b) – le spinelle nickélicifère de la limite Crétacé-Tertiaire du site d'El Kef, Tunisie ? Bull. Soc. Fr. vol, 169, n°3, sous presse.

ROCCHIA R., BOCLET D., BONTE PH. , DONZE P. JEHANNO C., FROGET L. et ROBIN E. (1992) – The K/T event time scale and the Iridium anomaly. The importance of the site of El Kef, Tunisia Workshop on Cretaceous- Tertiary transitions at El Kef. pp. 15-16.

ROCCHIA R., DONZE P, FROGET L , JEHANNO C et ROBINE (1992)- L'Iridium à la limite crétacé- Tertiaire du site d'EL Kef Tunisie . Ann. Min. Géol. N°35, Edit. Serv. Géol. Tunisie, 1995, P.103-119.

RZEHAKE A. (1891)- Die Foraminiferen- Fauna der alttertiären Ablagerungen von Brunderndorf in Niederösterreich, mit Berücksichtigung des angeblichen Kreidevorkommens von Leitzersdorf. Ann. Naturh. Hofmus. , Wien, vol.6(1), 12p.

SAADI M. (1997)- Géodynamique des Bassins sur Relais de Décrochements au Crétacé-Cénozoïque et Géométrie des séquences tectoniques du Bassin Oligo-Aquitain de saouaf (Tunisie centro-Orientale). Thèse de Doctorat, Univ. Tunis II, 348p.

SAID R. (1978)-Etude stratigraphique et micropaléontologique du passage Crétacé-Tertiaire du Sinclinal d'Ellès (région Siliana-Sers). Tunisie centrale. Thèse 3^e cycle, Univ. Paris VI, 275.

SAID- BENZARTI R (1998)- Les ostracodes du Campanien supérieur à l'Yprésien de la coupe d'Elles (Tunisie du centre nord)-Biostratigraphie, Paléoécologie et Paléobiodéographie. Bull. Centre Rech. Elf Explor. Prod.; Mém. 20; 197-211, 2 fig., 2 tab, 3 pl.; Pau.

SAINT MARC P ; (1992)- Biogeographic and bathymetric distribution of benthic Foraminifera in Paleocene El Haria Formation of Tunisia. Journal of African Earth Sciences, Vol.15, n° 3/4, pp.473-487.

SALAJ J. (1969). Zones des Foraminifères planctoniques du crétacé et du paléogène de Tunisie. Proc.Ist.Inter. conf. Plank. Microfossils, Geneva (1967), E.J.Brill, Vol.2, p.588-593.

SALAJ J. (1970) – Quelques remarques sur les problèmes de microbiostratigraphie du crétacé supérieur et du Paléogène. IVCOLL- Afric. Micropal. Abidjan, p.357-374, 3 PL.

SALAJ J. (1974) – Proposition pour les Hypostratotypes du Danien et du paléocène (Localité- type de la formation EL-Haria, le Kef, Tunisie septentrionale). Notes serv.geol. Tunisie, n° 41, p.91-100.

SALAJ J. (1975) – Microbiostratigraphie du Crétacé et du Paléogène de la Tunisie septentrionale. Thèse, Doct, D'Etat.

SALAJ J. (1978)- Contribution à la microbiostratigraphie des hypostratotypes tunisiens du Crétacé supérieur, du Danien et du Paléocène. Actes 6ème Coll. Afr. Micropal., Tunis (1974), Ann. Mines Géol., n° 28, pp. 119-145.

SALAJ J. (1980)- Microbiostratigraphie du crétacé et du Paléogène de la Tunisie Septentrionale et orientale (Hypostratotypes Tunisiens). Inst. Geol. Dion. Stur. , Bratislava, 238p. , 63Fig. , 12 Tab., 64pL.

SALAJ J. et SAMUEL O. (1966)-Foraminifera der Westkerpaten-Kreide. Geol. Ust. Dion. Stur. , Bratislava, 291p.

SALAJ J et MAAMOURI H.L. (1971)-Remarques microbios-Stratigraphiques sur le Sénonien supérieur de l'Anticlinal de l'Oued Bazina (région de Béja, Tunisie septentrionale). Not. Serv. Géol. Tunisie, 32, Tunis. p.65-78.

SALAJ J. et BAJANIK S (1972)- Contribution à la stratigraphie du crétacé et du paléocène de la région de l'Oued Margea.
Notes serv. Geol. Tunisie, n°38, P.63 -71.

SALAJ J. et POZARYSKA K. et SZCZECHURA J. (1976)-Foraminifera Zonation and subzonation of the Paléocène of Tunisia. Acta paleont. Polon. , vol.21, n°2, 27pl. , p.127-176.

SALAJ J. et ZARGOUNI F.(1992)- L'Harien (Paléocène moyen) et ses limites stratotypiques (El Kef, Tunisie). Ann. Min. Géol., n°35, Edit.Serv.Géol.Tunisie, 1995, pp.161-185.

SAITO T. et DONK V.J. (1974)- Oxygen and carbon isotopoe measurements of late cretaceous and Early Tertiary Foraminifera. Microplaeontology, vol.20, p.152-177, pl.1-3.

SCHMITZ B., KELLER G. and STENVALL O. (1992)- Stable isotope and foraminiferal changes across the Cretaceous/ Tertiary boundary at Stevns Klint, Denmark: Arguments for long-term oceanic instability before and after bolide impact. Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol., vol.9, pp. 233-260.

SCHNITKER D. (1979)- Cenozoic deep- water benthic foraminifera, Bay of Biscay, In: MONTADERT L. & ROBERTS Eds. - Init. Rep. DSDP, XLVIII, 377-413.

SHACKLETON N.J., (1986)- Paleogene stable isotope events. *Paleogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, vol.5, pp. 91-102.

SHACKLETON N.J., CORFIELD R.M. and HALL M.A. (1985)- Stable isotope data and the ontogeny of Paleocene planktonic foraminifera. *J. Foraminif. Res.*, vol. 15, pp. 321-336.

SHUTTSKAYA. E. K. (1953)- The subdivision of the Kuban and Elburgan Horizons of the northern Caucasus by means of Globigerinas: *Biulletin Moskovski. Obschchii isputatelni prirody, otdel geologia*, vol. 28, pp. 71-79 (in Russian).

SHUTTSKAYA. E. K. (1965)- Nizhnii paleogen Kryma, Predkavkaz'ya i zapadonoi chasti Srednei Azii: *Geologicheskaya Institut Nauk. Akademiia Nauk SSSR. Gosgeol'koma SSSR. Moskova*.

SHUTTSKAYA. E. K. (1970)- Stratigrafiya, foraminifery i paleogeografiya nizhnego paleogena Kryma. predkavkaz' ya i zapadnoi chasti srednei Azii, *Vsesoyuznyi nauchno-issledovatel' skii geologo-razvedochnyi neftyanoi institut (VNIGRI):Trudy*.vol.70,256 p.

SIGAL J. (1977)-Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide des foraminifères planctoniques. *Géol.Médit.* , t.4, n°2, pp.99-108.

SMIT., J. (1977)- Discovery of a planktonic foraminiferal association between the *Abathomphalus mayaroensis* Zone and the *Globigerina eugubina* zone at the Cretaceous/Tertiary boundary in the Barranco del Gredero (Caravaca, SE Spain). A preliminary report I & I. *Proc. Koninkl. Nederlandse. Akad. Wetenschappen, Ser. B*.vol. 80, pp. 280-301.

SMITH J. (1982)-Extinction and evolution of planktonic Foraminifera after a major impact

at the cretaceous/ Tertiary boundary. Geol. Soc. Am. Spec. Pap. , vol.190, pp.329-352.

SMITH CH.C. and PESSAGNO E.A., Jr. (1973)- Planctonic Foraminifera and stratigraphy of the Corsicana formation (Maastrichtian), North Central Texas. Cushman Found. Foram. Res. , Spec. Publ.nr 12, 68p. , 27 pl.

SMIT.J. (1990)- Meteorite impact, extinctions, and the Cretaceous/ Tertiary boundary . Geol/ Mijnbouw, vol. 69, pp. 187-204.

SPEIJER . R.P. (1994). Extinction and Recovery Patterns in Benthic Foraminiferal Paleocommunities across the Cretaceous/ Paleogene and Paleocene/ Eocene Boundaries. Geologica Ultraiectina. vol.124,pp. 191 pp.

SPEIJER. R.P. and VANDERZWAAN. G. J., (1994)- The differential effect of the Paleocene/ Eocene boundary event: extinction and survivorship in shallow to deep water Egyptian benthic foraminiferal assemblages. In: Speijer. R.P. Extinction and Recovery Patterns in Benthic Foraminiferal Paleocommunities across the Cretaceous/ Paleogene and Paleocene/ Eocene Boundaries. Geologia Ultraiectina.vol. 124, pp. 121-168.

SOLAKIUS, N. (1981). Taxonomy of some Globotruncanidae and Biozonation of the late Maastrichtian of the El Haria Formation At Kef en Nsoura. Notes serv. Géol. Tunisie, n°46, P.73-94.

SOLAKIUS, N.(1983)-Identification of two parallel Maastrichtian Biozonations by Means of Planktonic foraminifera in north eastern Tunisia (Kef en Nsoura sections I and II) : the taxonomy of some Globotruncanidae. Notes Serv. Geol. Tunisie, n° 47, P.75-93.

STAIN FORTH R.M., LAMB J.L., LUTERBACHER H., HEARDJ H. et JEFFORDS R.M. (1975)-Cenozoic planktonic Foraminiferal zonation and characteristics of index forms. Univ.Kansas, Paleontol. Contrib, Article 62.

STOTT.L.D. and KENNETT.J.P. (1990)- Antarctic Paleogene planktonic foraminifer biostratigraphy : ODP Leg 113. Sites 689 and 690 IN : Barker.P.F., Kennett.J.P., et al. , Proceedings of the Ocean Drilling Program. Scientific Results. Volume 113. College Station. TX : ODP.pp 549-565.

SUBBOTINA N.N. (1953)- Fossil foraminifers of the USSR : Globigerinidae, Hantkeninidae, and Globorotaliidae Trudy VNIGRI, new series, vol.76, 296pp. (in Russian).

SUBBOTINA. N. N. (1950)- microfauna and stratigraphy of the Elburgan Horizon and the Horizon of Goriatchii Klintch. Trudy VNIGRI, new ser., vol.51 (Microfauna of the USSR 4). pp. 5-112 (in Russian).

TEN DAM A & SIGAL . j. (1950)- Some new species of Foraminifera from the Danian-Montian of Algeria- Contr. Cushman Found. Foram. Res., n°1, vol. 1-2, pp. 31-37, pl.2.

THOMAS E. 1989)- Development of Cenozoic deep-sea benthic foraminiferal faunas in Antarctic Waters. In: J.A. Crame (Editor). Origins and Evolution of the Antarctic Biota. Geol. Soc. Spec. Publ., vol. 47, pp. 283-296.

THOMAS E. (1990a)- Late Cretaceous through Neogene deep-sea benthic foraminifers (Maud Rise, Weddell Sea. Antarctica). Proc. ODP. Sci. Result. vol.113, pp. 571-594.

THOMAS E. (1990b)- Late Cretaceous early Eocene mass extinction in the deep-sea. In: Global Catastrophes. Geol. Soc. Am. Spec. Publ., vol. 247, pp. 481-496.

THOMAS E. (1991)- The latest Paleocene mass extinction of deep-sea benthic foraminifera: Result of global climate change. Abstract, Geol. Soc. Am. Annu. Meet. (1991) Geol. Soc. Am., A 141.

THOMAS E. (1992)- Cenozoic deep- sea circulations: evidence from deep-sea benthic

foraminifera. In: Kennett. J.P. and Warnke. D.A. The Antarctic Paleoenvironment: a Perspective on Global Change. Antarctic research Series. vol.56, pp. 141-165.

THOMAS E. and SHACKLETON. N.J. (1996)- The latest Paleocene benthic foraminiferal extinction and stable isotope anomalies. Geol. Soc. Publ.

TJALSMA R. C & LOHMANN G.P. (1983)- Paleocene- Eocene bathyal and abyssal benthic foraminifera from the Atlantic Ocean- Micro-paleont., Sp. Pub.,vol. 4, 90p.

TODD R. (1970)-Maastrichtien (Late Cretaceous) Foraminifera from a deep-sea core off southwestern Africa. Rev.Esp.Micropal., vol.2, n°2,pp.131-154.

TOULMIN L.D.(1941)-Eocène smaller foraminifera from the Salt Mountain Limestone of Alabama-J.Paleont., vol. 1. n° 6, pp.567-611.

TOUMARKINE, M. (1975)- Middle and Late Eocene planktonic foraminifera from the North- western Pacific. Leg 32 of the Deep Sea Drilling Project. In: R. L. Larson. R. Moberly et al., Initial Rep. Deep Sea drill. Prok., vol.32,pp. 735-51.

TOUMARKINE M. and LUTERBACHER H.P. (1985)-Paleocene and Eocène planktonic Foraminifera. In : H.M. Bolli, J.B.SAUNDERS and K. PERCH-NEILSEN (Edit.), PLANKTON Stratigraphy. Cambridge University press, pp.87-154.

TURKI M.M. (1975)-Etude géologique du massif Serj-Bargou (Atlas tunisien central). Thèse 3ème cycle, Univ. Pierre et Marie Curie, Paris, 108p.

TURKI M.M. (1985)-Polycinématique et contrôle sédimentaire associé sur la cicatrice Zaghouan –Nebhana.Thèse ès-Sc. , Univ. Tunis II, Fac.Sc.Tunis, 262 p.

VAN HINTE J.E. (1976) –A Cretaceous time scale. Amer.Ass. Petr. Geol. Bull., vol.60, n°4, p.498-516.

VOORWIJK G.H. (1937)-Foraminifera from the Upper Cretaceous of Havana, Cuba. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam, Proc. , Ser.B, Sect. Sci. , vol. 40 (2), pp.190.-198, 3pl.

WEISS W. (1983)-Heterohelicidae (seriale planktonische Foraminiferen) der tethyalen Oberkreide (Santon bis Maastricht). Geol.Jahrb. , A.72, Hannover, 96p. , 9.

WHITE M.P. (1928)-Some index Foraminifera of the Tampico Embayment area of Mexico. Journ. Paleont. , Vol.2, n°3, pp.177-215 ; n°4, pp.177-215 ; n°4, pp.280-317.

WONDERS A. AH. (1980)- Middle and Late Cretaceous planktonic Foraminifera of the western mediterranean area. Utrech micropal. Bull., n° 24, 136p.

WRIGHT C.A. et APHORPE M. (1976)-Planktonic Foraminiferids from the Maastrichtien of the Northwest shelf, Western Australia, Journ. Foram. Res. , vol.6, n°3,p.228-241pl.1-2.

ZAGHBIB. TURKI D, KAROUI N, BENZARTI R, ROCCHIA R et ROBIN E (1998)- Une meilleure caractérisation de la limite Crétacé-Tertiaire de la coupe d'Ellès. International Workshop on Cretaceous-Tertiary Transition Abstracts. (Mai, 1998, Tunis) p.62-65.

ZACHOS J. C., BERGGREN W.A., AUBRY M.P. AND MACKENEN A. (1992)- Chemostratigraphy of the Cretaceous/ Paleocene boundary at site 750, southern Kerguelen Plateau. In, Schlich, R. Wise, S.W. Jr. Et al., Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 119, College Station, Texas (Ocean Drilling Program). vol. 120, pp. 961-977.

ZACHOS J. C., LOWELL D.S. and LOHMAN K.C., (1994)- Evolution of early Cenozoic marine temperatures. Paleoceanography, vol. 9, pp. 353-387.

ZACHOS J.C., CROWLEY T.J. and HYDE B. W.T. (1997)- The late Paleocene Thermal Maximum: an evaluation of the evidence for greenhouse effect. Abstract, Am. Geophys. Un. 1997 Fall Meeting, OS32B-1: F 363.

ZGHAL I. (1994)- Etude microbiostratigraphique du Crétacé inférieur de la Tunisie du centre ouest (régions de Kasserine- Sbeitla et de Tadjerouine). Thèse 3^{ème} cycle. Univ. Tunis, 392 p., 43 fig., 42 pl.

PLANCHES

PLANCHE 1

1- La barre d'échelle représente 10 um

1-3 : *Guembelitria cretacea* (CUSHMAN)

1 : Echantillon E 180 (Danien inférieur)

2-3 : Echantillon EM70 (Danien inférieur)

Age : Maastrichtien supérieur-Danien inférieur.

4-6 : *Guembelitria trifolia* MOROZOVA

4 : Echantillon E 68 (Danien inférieur)

5 : Echantillon EM 140 (Danien inférieur)

6 : Echantillon EM 120 (Danien inférieur)

Age : Maastrichtien supérieur-Danien inférieur.

7 : *Guembelitria danica* (HOFKER)

Age : Danien inférieur

8 : *Woodringina hornerstownensis* OLSSON

Echantillon EM 70 (Danien inférieur)

Age : Danien

9-11 : *Chiloguembelina crinita* GLAESSNER

9-10 : Echantillon EM 420

11 : Echantillon EP 15.5

Age : Danien –Thanétien supérieur.

PLANCHE 1



1

10µm



2

10µm



3

10µm



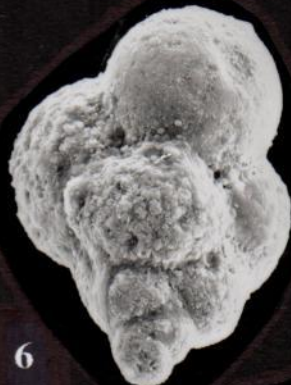
4

10µm



5

10µm



6

10µm



7

10µm



8

10µm



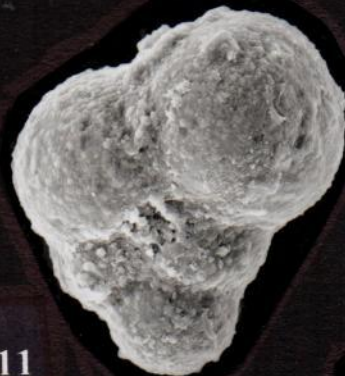
9

10µm



10

10µm



11

10µm

PLANCHE 2

1-3 : *Chiloguembelina midwayensis* (CUSHMAN)

1 : Echantillon EM 70 (Danien)

2 : Echantillon EP 15.5 (Thanétien)

Age : Danien –Yprésien

4 : *Chiloguembelina taurica* MOROZOVA

Echantillon EM 420 (Danien)

Age : Danien-Thanétien supérieur

5 : *Chiloguembelina morsei* (KLINE)

Echantillon EP 18.2 (Thanétien supérieur)

Age : Thanétien-Yprésien

6 : *Chiloguembelina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON)

Echantillon EP 21.0 (Thanétien supérieur)

Age : Thanétien-Yprésien

7-9 : *Abathomaphalus mayaroensis* BOLLI

7 : Echantillon E 164, vue de profil

8,9 : Echantillon E 161.

8 : Vue spirale

9 : Vue ombilicale

Age : Maastrichtien supérieur

10 : *Rugoglobigerina reicheli* (BRÖNNIMANN)

Echantillons E 161, vue ombilicale

Age : Maastrichtien supérieur

11-13 : *Plummerita hantkeninoides* (BRÖNNIMANN)

11 : Echantillon E 163, vue spirale

12 : Echantillon E 161, vue spirale

13 : Echantillon E 163, vue ombilicale

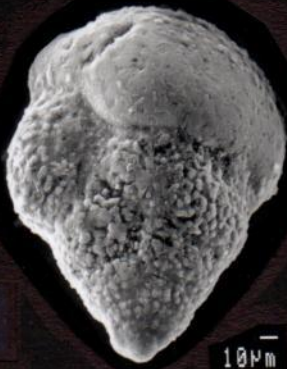
Age : Maastrichtien supérieur

PLANCHE 2



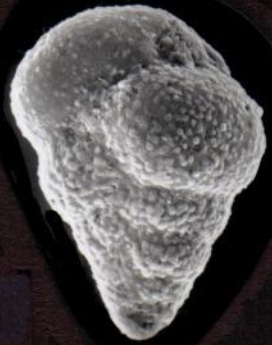
1

10µm



2

10µm



3

10µm



4

10µm



5

100µm



6

10µm



7

100µm



8

100µm



9

100µm



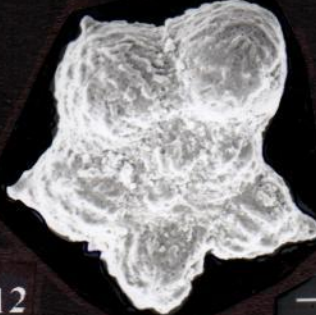
10

100µm



11

100µm



12

100µm



13

100µm

PLANCHE 3

1-3 : *Globanomalina* sp.

1,2 : Echantillon EP 18.8 (Thanétien supérieur)

1 : vue ombilicale

2 : vue de profil

3 : Echantillon EP 21.30 (Yprésien)

3 : Vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

4-5 : *Morozovella aequa* (CUSHMAN et RENZ)

4 : Echantillon EP 17,3 (Thanétien supérieur), vue ombilicale

5 : Echantillon EP 21.30 (Yprésien), vue de profil.

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

6 : *Morozovella acuta* TOULMIN

Echantillon EP.17.3 (Thanétien supérieur), vue ombilicale

Age : Thanétien-Yprésien

7-9 : *Morozovella angulata* (WHITE)

Echantillon E 124 (Thanétien)

7 : vue spirale

8 : Vue de profil

9 : vue ombilicale

Age : Thanétien

10-11 : *Morozovella apenthesma* (LOEBLICH et TAPPAN)

Echantillon EP 20.7 (Yprésien)

10 : vue ombilicale

11 : vue spirale

Age : Danien terminal-Yprésien inférieur

12 : *Morozovella* sp.

Echantillon EP 17.3 (Thanétien supérieur), vue de profil.

12-13 : *Morozovella conicoutruncana* (SUBBOTINA)

Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur)

11 : vue ombilicale

12 : vue de profil

Age : Thanétien supérieur

PLANCHE 3

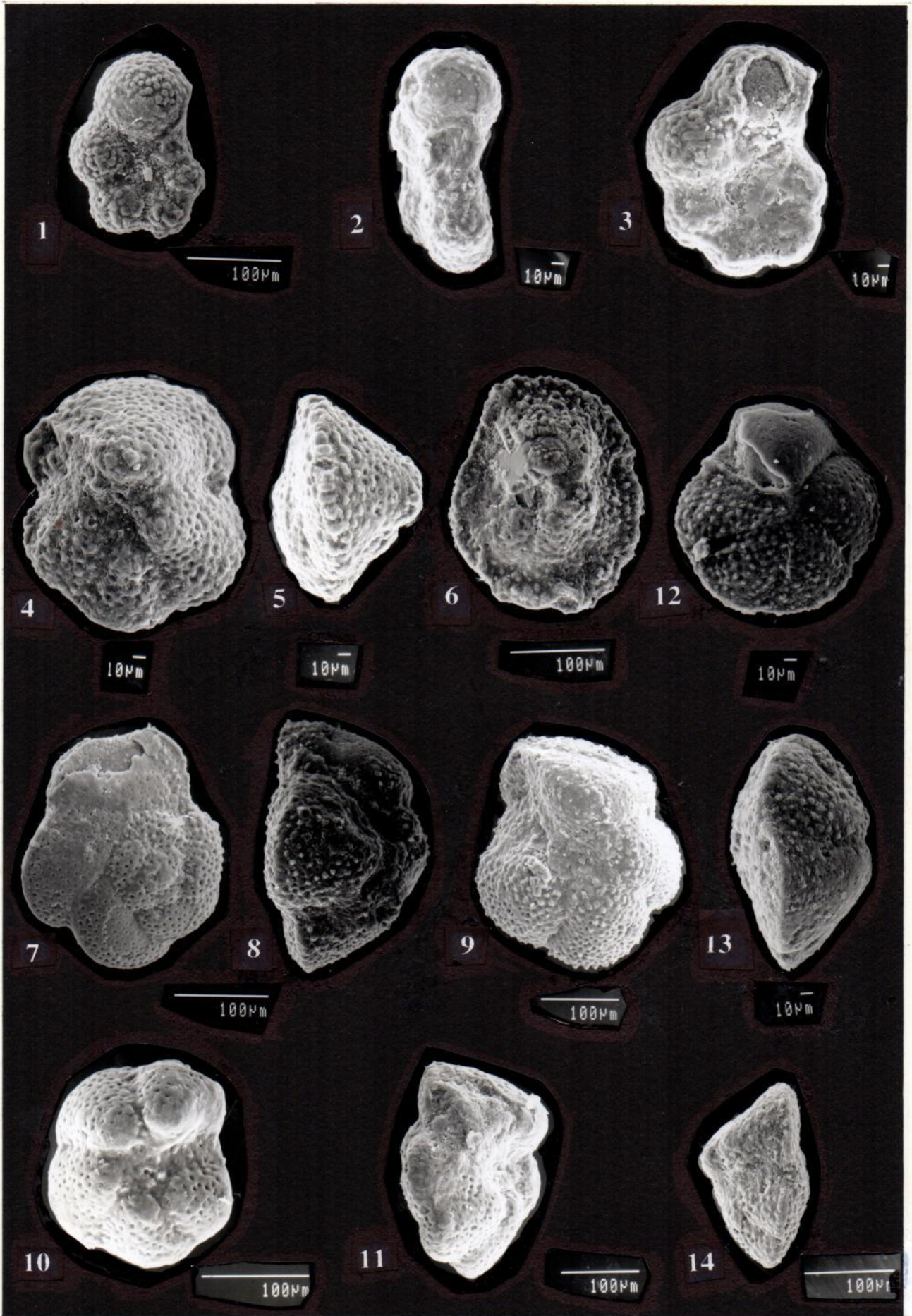


PLANCHE 4

1-3 : *Morozovella edgari* PREMOLI et SILVA

1 : Echantillon Na 49 (Yprésien), vue ombilicale

2 : Echantillon EP 28.70 (Yprésien), vue de profil

3 : Echantillon EP 17.3 (Thanétien supérieur), vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

4-5 : *Morozovella occlusa* (LOEBLICH et TAPPAN)

Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur)

4 : vue ombilicale

5 : vue de profil.

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

6-8 : *Morozovella subbotinae* (MOROZOVA)

6 : Echantillon EP. 21.30 (Yprésien),* vue spirale

7 : Echantillon EP.28.70 (Yprésien), vue ombilicale

8 : Echantillon EP.17.3 (Thanétien supérieur), vue de profil.

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

9-10 : *Morozovella velascoensis* (CUSHMAN)

Echantillon G5 (Thanétien supérieur)

9 : vue spirale

10 : vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur

11-12 : *Turborotalia trinidadensis* (BOLLI)

Echantillon E 81 (Danien)

11 : vue ombilicale

12 : vue spirale

Age : Danien

-
- Echantillon Na : coupe Jebel Nassir
 - Echantillon G : coupe Jebel Garci

PLANCHE 4

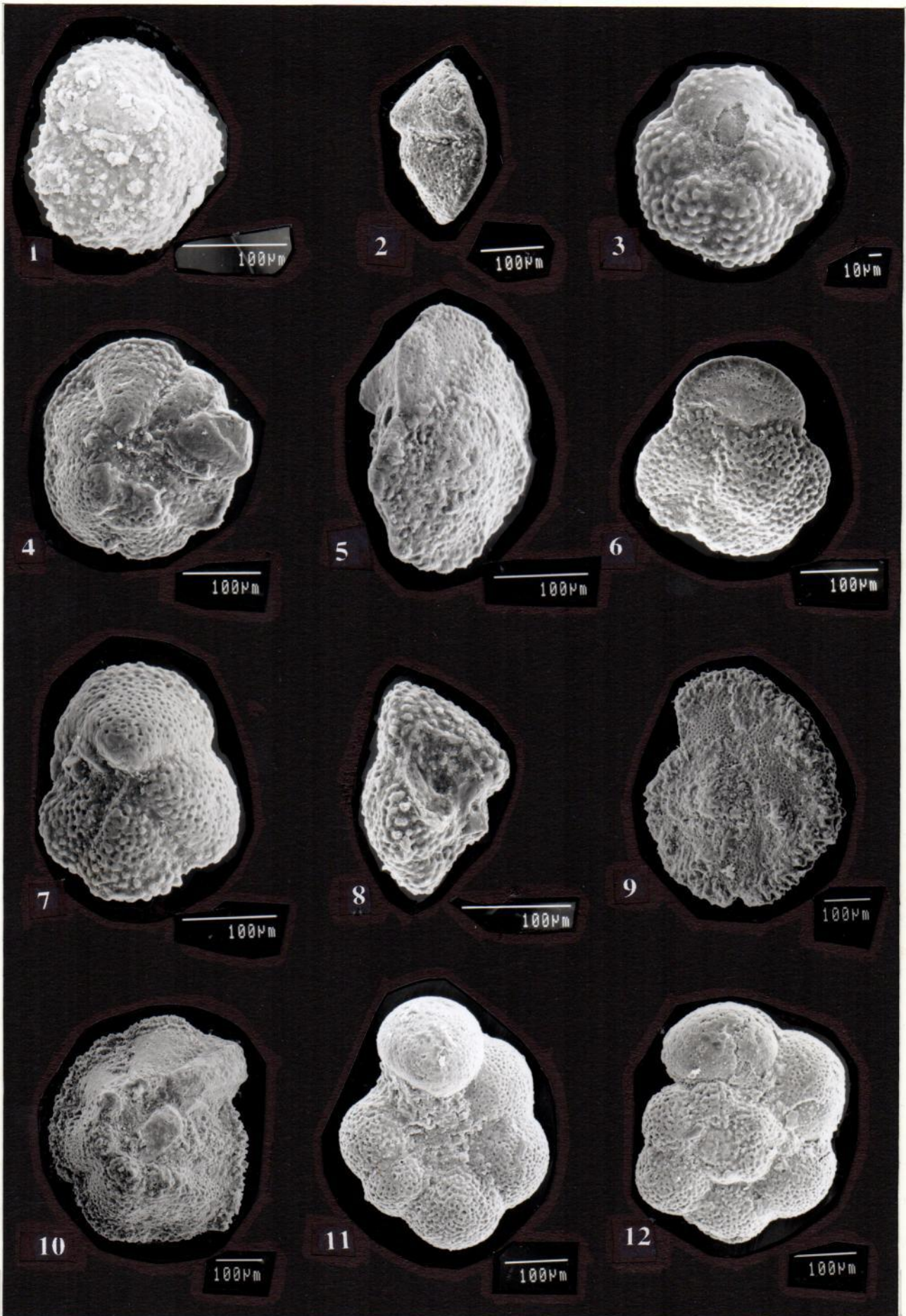


PLANCHE 5

1-2 : *Turborotalia inconstans* (SUBBOTINA)

Echantillon E 81

1 : vue spirale

2 : vue ombilicale

Age : Danien

3-4 : *Turborotalia uncinata* (BOLLI)

Echantillon E 124 (Danien supérieur)

3 : vue spirale

4 : vue ombilicale

Age Danien- Thanétien inférieur.

5-6 : *Planorotalites chapmani* (PARR).

Echantillon E 124 (Thanétien)

5 : vue spirale

6 : vue de profil

Age : Danien-Yprésien

7-8 : *Planorotalites cf planocompressus* (PLUMMER)

Echantillon EM 120 (Danien supérieur)

7 : vue spirale

8 : vue ombilicale

Age : Danien – Thanétien

9-10 : *Subbotina hansbolli* (BLOW)

Echantillon EP 24.0 (Yprésien)

9 : vue ombilicale

10 : vue de profil

Age : Thanétien – Yprésien

11-12 : *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI)

Echantillon G5 (Thanétien supérieur)

11 : vue spirale

12 : vue ombilicale

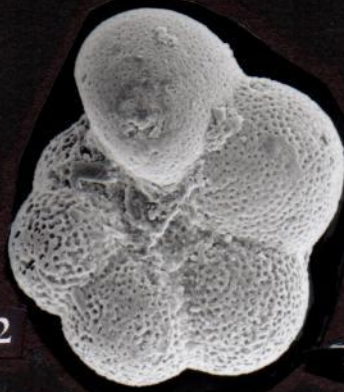
Age : Thanétien supérieur - Yprésien inférieur

PLANCHE 5



1

100µm



2

100µm



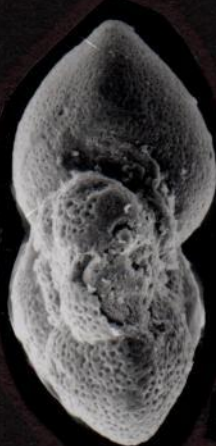
3

100µm



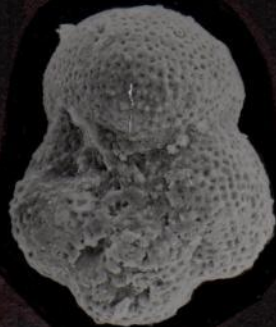
5

100µm



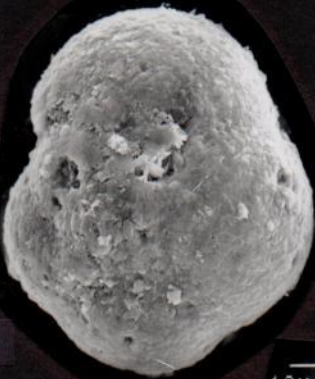
6

100µm



4

100µm



7

10µm



8

10µm



9

100µm



11

100µm



12

100µm



10

10µm

PLANCHE 6

1-2 : *Planorotalites pseudomenardii* (BOLLI)

Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur)

Age : Thanétien supérieur- Yprésien inférieur

3-4 : *Igorina aff convexa* (SUBBOTINA)

3 : Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur), vue spirale.

4 : Echantillon EP 24.0 (Yprésien), vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien.

5-7 : *Planorotalites troelseni* (LOEBLICH et TAPPAN)

Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur)

4 : vue spirale

5 : vue de profil

6 : vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

8-10 : *Igorina pusilla* (BOLLI)

Echantillon EP 16.6 (Thanétien supérieur)

8 : vue spirale

9 : vue de profil

10 : vue ombilicale

Age : Thanétien-Yprésien

11-2 : *Igorina lodoensis* MALLORY

Echantillon EP 20.7 (Yprésien)

11 : vue de profil

12 : vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien.

13-14 : *Pseudohastegerina pseudochapmani* (GOHRBADT).

Echantillon EP 18,2 (Thanétien supérieur)

13 : vue ombilicale

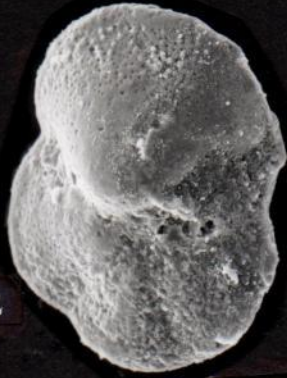
14 : vue de profil

Age : Thanétien basal-Yprésien

PLANCHE 6



100µm



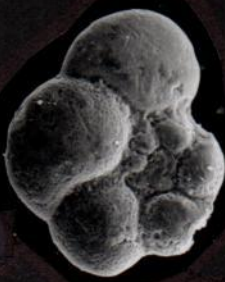
100µm



10µm



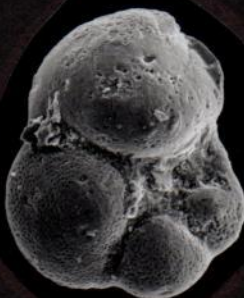
100µm



100µm



100µm



100µm



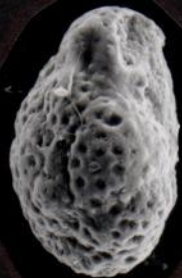
10µm



100µm



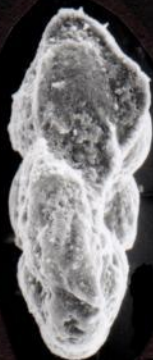
100µm



10µm



10µm



10µm



10µm

PLANCHE 7

1-3 : *Pseudohastegerina wilcoxensis* (CUSHMAN et PONTON)

Echantillon E 124 (Thanétien)

1 : vue spirale

2 : vue de profil

3 : vue ombilicale

Age : Thanétien –Yprésien

4 : *Globigerina taurica* MOROZOVA

Echantillon EM 180, vue spirale

Age : Danien inférieur

5 : *Eoglobigerina edita* SUBBOTINA

Echantillon E70, vue ombilicale

Age : Danien inférieur

6 : *Globigerina pentagona* MOROZOVA

Echantillon EM 210, vue ombilicale

Age : Danien inférieur.

7 : *Eoglobigerina eobulloides* (SUBBOTINA)

Echantillon EM 110, vue ombilicale

Age : Danien inférieur.

8 : *Eoglobigerina fringa* (MOROZOVA)

Echantillon EM 110, vue ombilicale

Age : Danien inférieur

9-10 : *Eoglobigerina moskvini* (SHUTSKAYA)

Echantillon EM 210, vue ombilicale

Age : Danien inférieur

11 : *Globocomusa comusa* (CHALILOV)

Echantillon EM 210, vue ombilicale légèrement inclinée montrant la spire.

Age : Danien inférieur.

PLANCHE 7

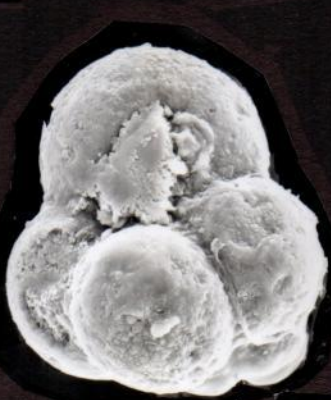
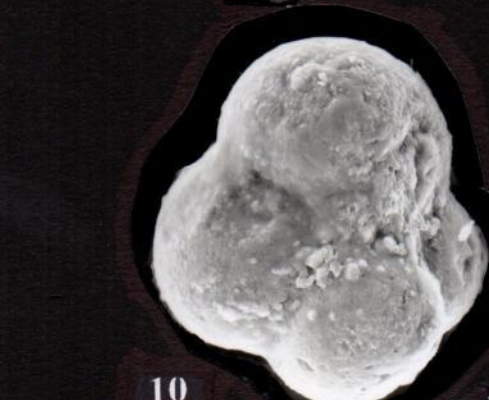
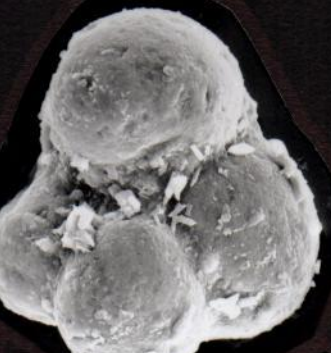
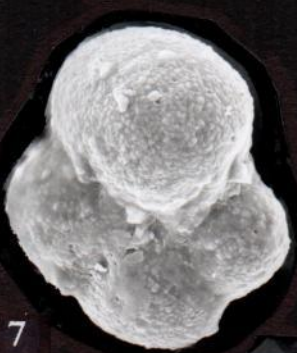
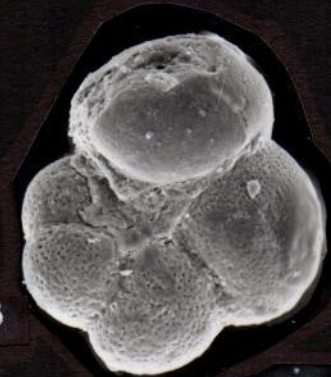


PLANCHE 8

1-3 : *Globocomusa Comusa* CHALILOV

1-2 : Echantillon EM 100

1 : vue spirale

2 : vue de profil

3 : Echantillon EM 180, vue ombilicale

Age : Danien inférieur

4-6 : *Globocomusa daubjergensis* (BRÖNNIMANN)

4 : Echantillon EM 100, vue spirale

5-6 : Echantillon EM 110.

5 : vue spirale

6 : vue inférieur

Age : Danien inférieur

7-13 : *Parvularugoglobigerina eugubina* LUTERBACHER et PREMOLI SILVA

7-10,13 : Echantillon EM 100

7 : Vue spirale

8-9 : vue spirale

10 : vue de profil

13 : vue de profil

11-12 : Echantillon EM 180, vue ombilicale.

Age : Danien inférieur

PLANCHE 8

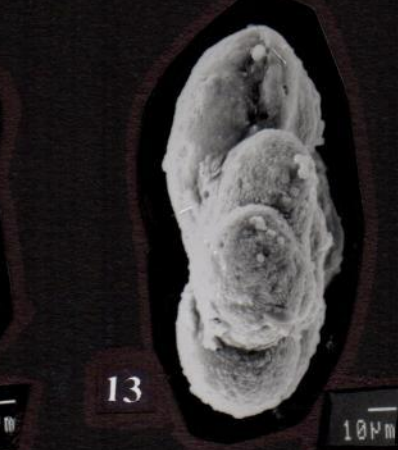
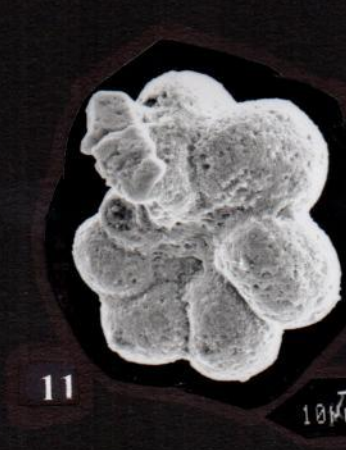
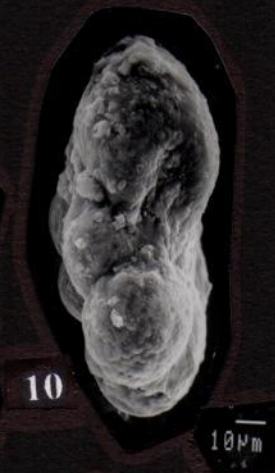
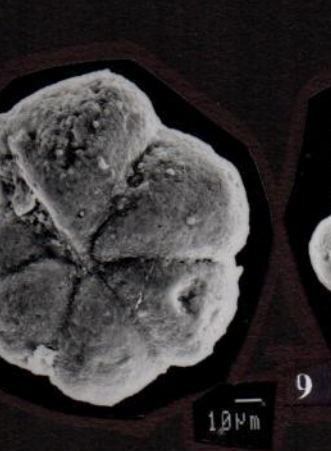
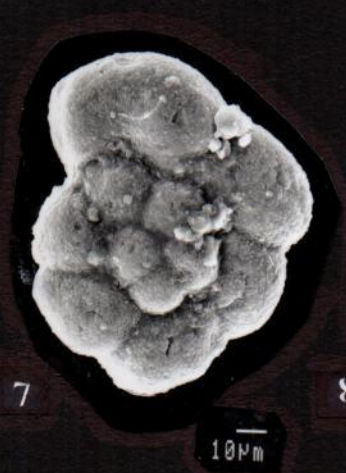
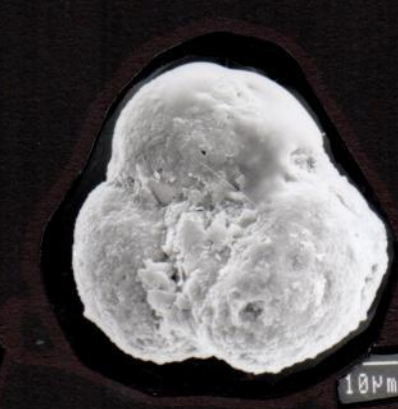
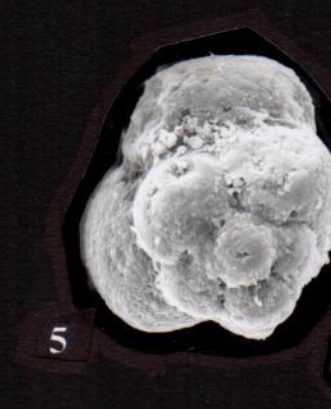
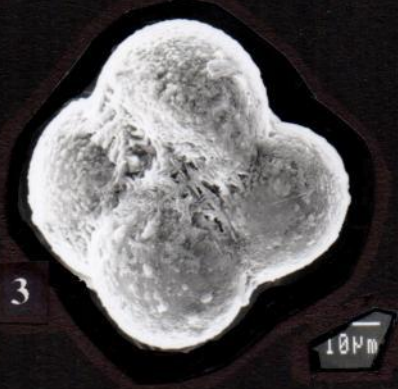
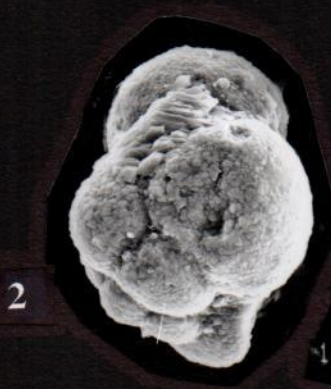


PLANCHE 9

1-2 : *Subbotina eocaenica* (TERQUEM)

Echantillon EP 16.6 (Thanétien supérieur)

1 : vue spirale

2 : vue ombilicale

Age : Thanétien-Yprésien

3,13 : *Subbotina hornibrooki* (BRÖNNIMANN)

3 : Echantillon EP 24.0 (Yprésien), vue ombilicale

13 : Echantillon EP 21.0 (Yprésien), vue spirale

Age : Thanétien-Yprésien.

4-5 : *Subbotina triloculinoïdes* (PLUMMER)

Echantillon E 81 (Danien)

4 : vue spirale

5 : vue ombilicale

Age : Danien –Thanétien supérieur.

6-7 : *Subbotina inaequispira* (SUBBOTINA)

Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur), vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

8-10 : *Subbotina patagonica* (TODD et KNIKER)

Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur)

8 : vue spirale

9 : vue de spirale

10 : vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

11 : *Subbotina pseudobulloïdes* (PLUMMER)

Echantillon E81 (Danien), vue ombilicale

Age : Danien

12 : *Globigerina aquiensis* LOEBLICH et TAPPAN

Echantillon EP 15,5 (Thanétien supérieur), vue spirale.

Age : Danien supérieur-Yprésien inférieur.

PLANCHE 9

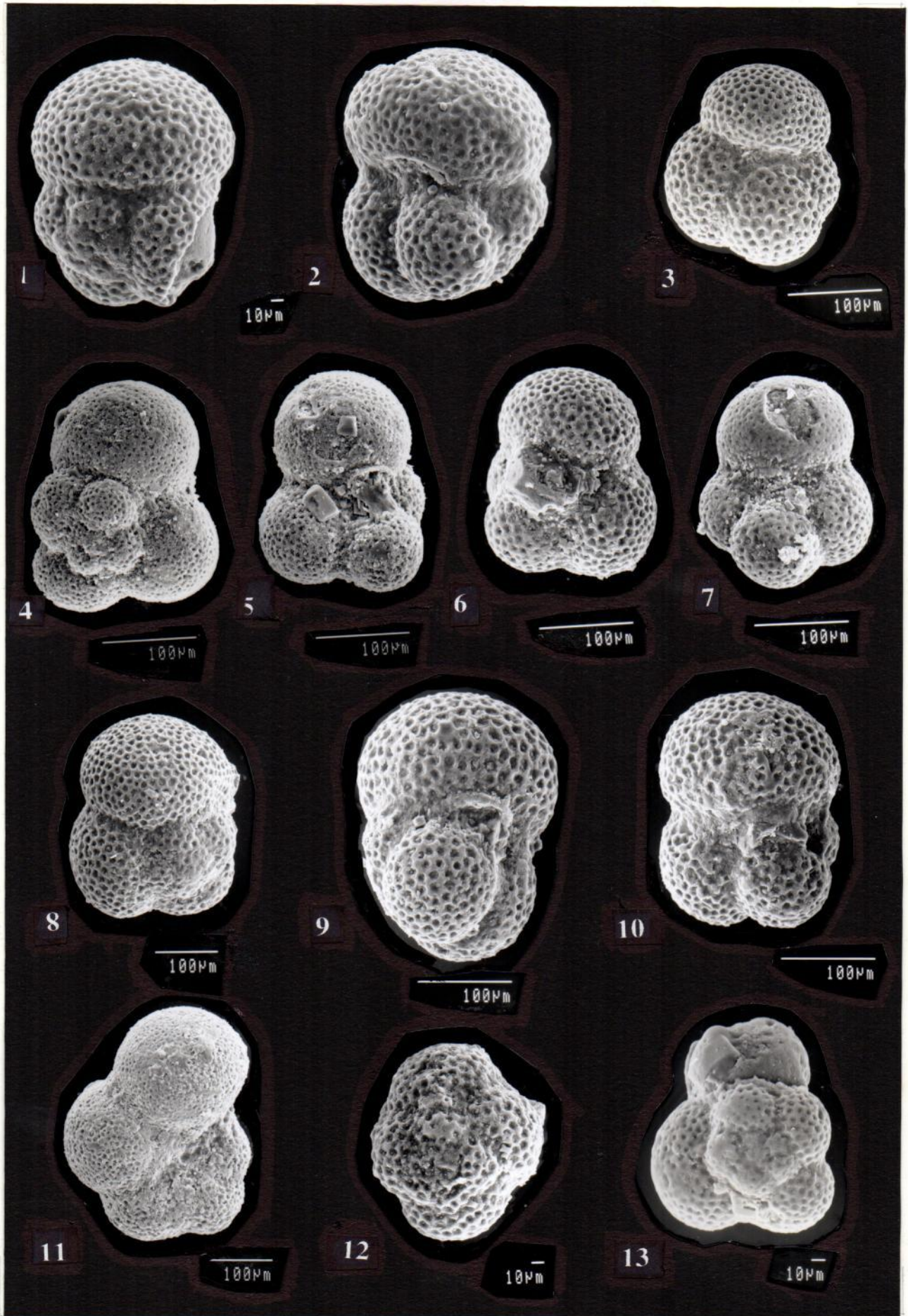


PLANCHE 10

1-2 : *Subbotina varianta* (SUBBOTINA)

Echantillon E 81 (Danien)

1 : vue spirale

2 : vue ombilicale

Age : Danien-Yprésien

3-4 : *Subbotina velascoensis* (CUSHMAN)

Echantillon EP 15.5 (Thanétien supérieur)

3 : vue ombilicale

4 : vue de profil

Age : Thanétien –Yprésien

5 : *Acarinina densa* (CUSHMAN)

Echantillon EP 20.7 (Yprésien), vue spirale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

6-7 : *Acarinina nicoli* MARTIN

Echantillon EP 20.7 (Yprésien), une spirale

Age : Danien supérieur-Yprésien

8 : *Acarinina soldadoensis* (BRONNIMANN)

Echantillon EP 20.7 (Yprésien)

9.11 : vue ombilicale

10 : vue de profil.

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

12 : *Acarinina Triplex* SUBBOTINA

Echantillon EP 30.6, vue ombilicale

Age : Danien-Yprésien

13-14 : *Acarinina pseudotopilensis* SUBBOTINA

Echantillon EP 20.7 (Yprésien)

13 : vue ombilicale

14 : vue spirale

Age : Danien supérieur-Yprésien

15 : *Acarinina* sp.

Echantillon EP 20.7, une spirale

Age : Yprésien inférieur

PLANCHE 10

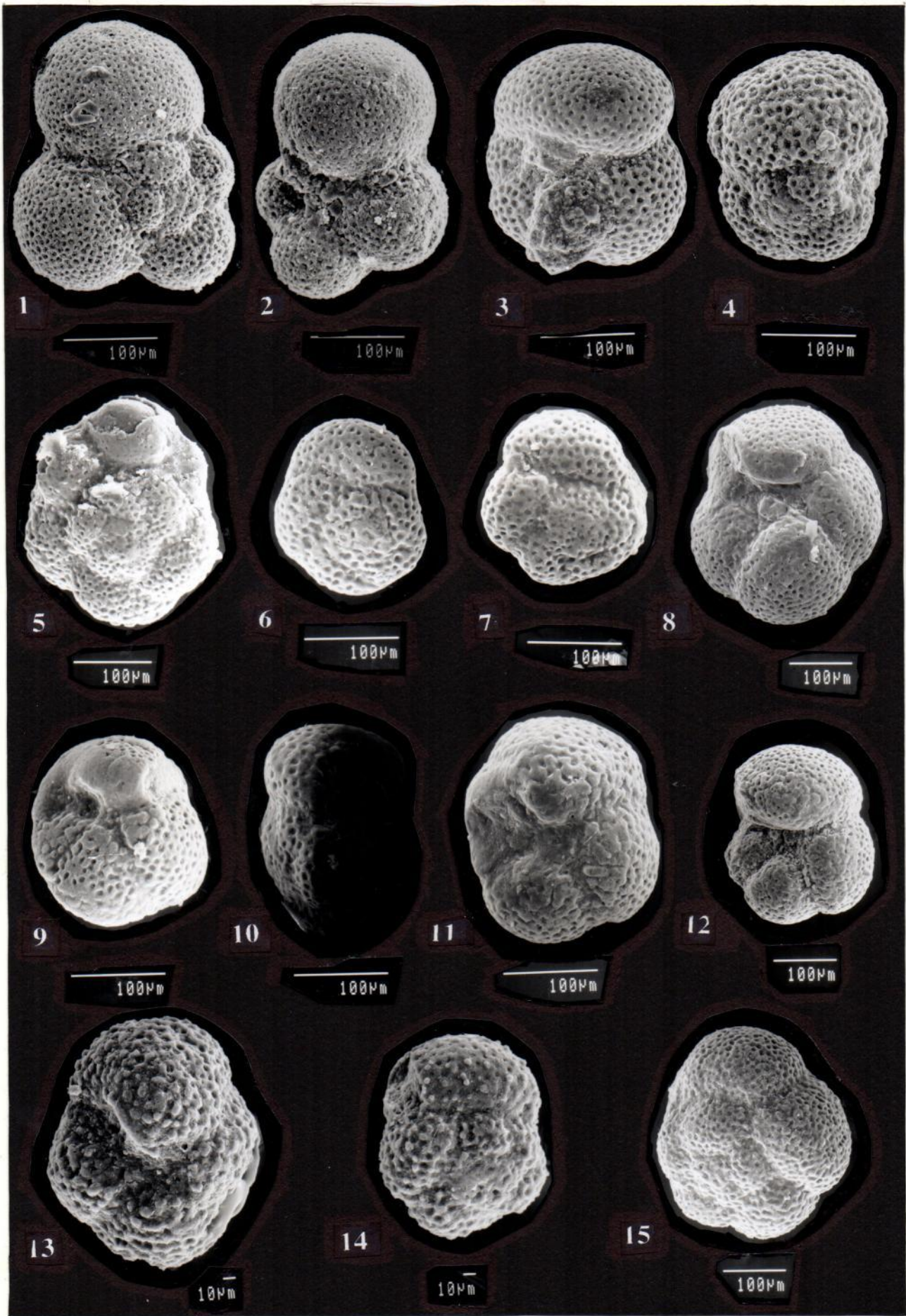


PLANCHE 11

1-3 : *Acarinina praepentacamerata* (SHUTSKAYA).

Echantillon EP 21.30 (Yprésien)

1 : vue spirale

2 : vue de profil

3 : vue ombilicale

Age : Thanétien supérieur-Yprésien

4-7: Microstructure du test chez *Turborotalia trinidadensis* du Danien (4), *Subbotina varianta* du Danien(5), *Subbotina triloculinoïdes* du Thanétien (6) et chez *Morozovella aequa* du Thanétien.

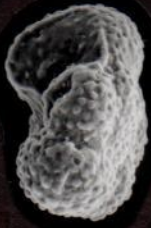
Notons, d'une part, la différence dans les microstructures du test à l'échelle spécifique. Cette différence est bien vérifiée à l'échelle générique. D'autre part, et particulièrement chez les *Subbotina*, la réticulation est relativement plus grossière chez les formes daniennes que chez les formes thanétiennes.

PLANCHE 11



1

100µm



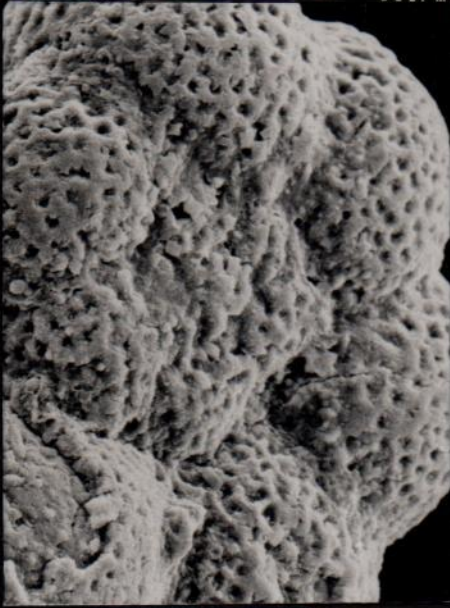
2

100µm



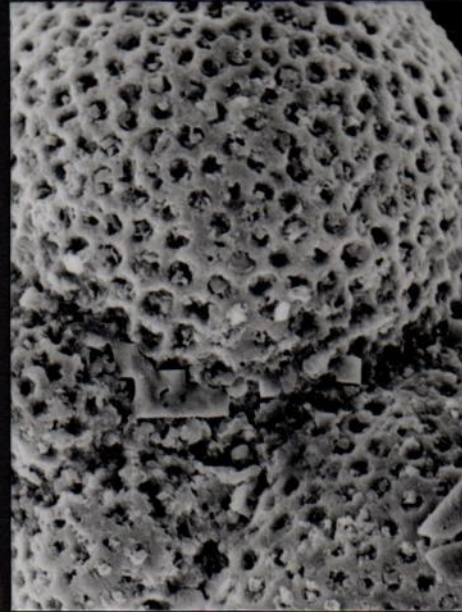
3

100µm



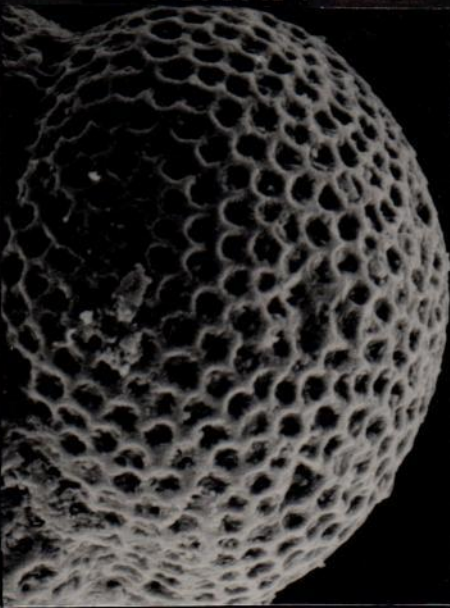
4

100µm



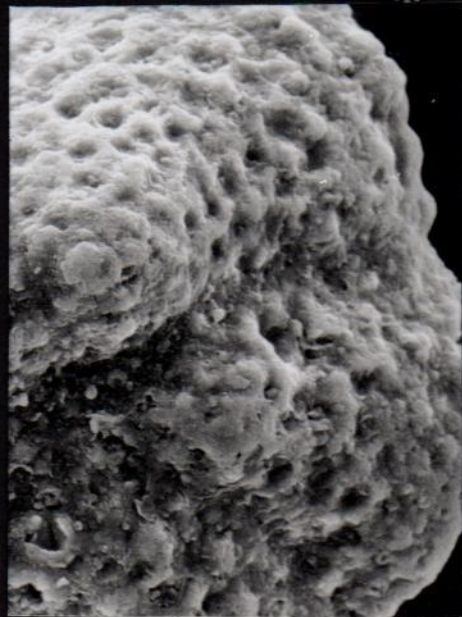
5

100µm



6

100µm



7

10µm