

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed
Faculté de Sciences de la Terre et de l'Univers
Département de la Géologie
Laboratoire de Paléontologie Stratigraphique et de Paléo environnement



Mémoire de fin d'étude

Pour l'obtention du diplôme de Master académique en Sciences de la Terre.

Option : Géologie des Bassins Sédimentaires.

Thème :

La formation diatomitique messinienne de Chaabet Akroun

(Beni Chougrane, Bas Chélif).

Synthèse paléoenvironnementale.

Présenté et soutenu par :

Mr. BESSEKRI Tadj-eddine.

Devant la commission pédagogique composée de :

| | | |
|------------------------|---|-------------|
| Mr. K.F.T ATIF | Maître de conférences Université d'Oran 2 | Président. |
| Mr. MANSOUR.B | Professeur Université d'Oran 2 | Rapporteur. |
| Mr. A. BELHADJI | Maître-assistant Université d'Oran 2 | Examineur. |

ORAN 2020

Dédicaces.

Je dédie ce travail avant tous à mes parents (Sass-eddine et
Nadjia).

A ma grand-mère Aouda.

A mon frère et ma sœur (Abdelkader et Amina).

A la famille Boukessassa (Mohammed Kouider Bakhta Walid
Youcef Hafsa).

A mes amis (Rouf.F Walid.R Youcef.A).

BESSEKRI TADJ-EDDINE

| | |
|--------------|--|
| DEDICACE | |
| SOMMAIRE | |
| AVANT-PROPOS | |
| RESUME | |
| ABSTRACT | |

CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS

| | |
|---|---|
| I - Introduction : | 3 |
| II - Cadre géographique : | 3 |
| II.1 - Situation géographique régionale. | 3 |
| II.2 - Situation géographique locale. | 3 |
| III - Historique du messinien dans le bassin du bas Chélif. | 6 |
| IV - Cadre géologique. | 6 |
| IV.1 - Cadre géologique régionale. | 6 |
| IV.2 - Cadre géologique locale. | 7 |

CHAPITRE II : LITHOSTRATIGRAPHIE

| | |
|---|----|
| I - Liste des figures de la coupe lithologique de Chaabet Akroun. | 8 |
| II - Localisation de la coupe. | 9 |
| III - Description litho stratigraphique de la série. | 11 |
| III.1 - La formation des marnes grises. | 11 |
| III.2 - La formation diatomique. | 13 |
| III.3 - La formation marno-gréseuse. | 13 |
| III.4 - La formation sablo-gréseuse. | 14 |
| IV - Conclusion. | 15 |

CHAPITRE III : PALEOENVIRONNEMENT

| | |
|--|----|
| I - Introduction. | 16 |
| II - Analyse des assemblages des diatomées et des associations des foraminifères benthiques. | 16 |
| II.1 - Les assemblages de diatomées. | 16 |

| | |
|---|----|
| II.2 - L'étude des foraminifères benthiques. | 17 |
| II.2 1 - La formation des marnes grises. | 17 |
| II.2 2 - Formation diatomitique. | 17 |
| II.2.3 - Alternance marno-gréseuse. | 17 |
| II.2.3 - Alternance sablo-gréseuse. | 18 |
| II.2.4 - Silicoflagellés. | 18 |
| III - Contexte Paléoenvironnementale | 20 |
| III.1 - Indice de pèlagisme..... | 20 |
| III.2 - Paléobathymétrie..... | 20 |
| III.2.1 - Formation des marnes grises..... | 20 |
| III.2.2 - Formation diatomitique. | 20 |
| III.2.3 - Alternance marno-gréseuse. | 21 |
| III.2.4 - Alternance sablo-gréseuse. | 21 |
| III.3 - Indice d'upwelling. | 21 |
| III.4 - La paléotempérature. | 21 |
| III.5 - La paléosalinité. | 22 |
| IV - Conclusion..... | 22 |

CHAPITRE IV : CONCLUSION GÉNÉRALE

| | |
|------------------------------|----|
| I - CONCLUSION GENERALE..... | 26 |
| RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUE | |
| LISTE DES FIGURES. | |
| PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES. | |

Avant-propos.

Avant tout je remercie **Dieu** le tout puissant de m'avoir donné la force et la chance pour atteindre mes objectifs et de réaliser ce travail.

Ce travail n'aurai jamais pu voir le jour sans l'aide de personnes qui m'ont soutenue tous le long de mon cursus pour ça je voudrai adresser mes sincères remerciements à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour que je puisse atteindre le sucée dans mes réalisations.

Mes remerciements s'adressent particulièrement au membres du jury.

Tout d'abord je tien a exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à Mr **MANSSOUR**, Professeur au département des sciences de la terre à l'université d'Oran, de m'avoir suggère ce sujet, d'avoir orienté et diriger mes travaux.

Je remercie également Mr. **ATIF**, Maitre de conférences au département des sciences de la terre, qui a accepté de présider le jury. Nous sommes très reconnaissants de sa participation et de sa patience.

Je remercie aussi Mr **BELHADJI**, Maitre-assistant au département des sciences de la terre pour avoir accepté d'examiner ce travail et de faire partie de ce jury.

Je remercie également tous **les professeurs et enseignants** du Département des sciences de la terre.

Enfin je remercie tous mes amis, **Oussama, Nassima, Ismahene, Rihab, Sid Ahmed, Abdelhak, Farah, Fatima, Chaima, Imen, Abdel basset, Vintan, Carina et Moumen**, de m'avoir soutenu et encouragé.

Résumé :

La série de Chaabet Akroun faisant partie intégrante de la bordure méridionale du bassin du bas Chélif, situé sur le flanc nord occidentale des massifs des Beni Chougrane a fait l'objet d'une étude des foraminifères benthique des intervalles marneux et les diatomées de la formation diatomitique pour permettre une reconstitution paléoenvironnementale et paléobathymétrique.

L'étude lithostratigraphique a permis de déceler quatre formations en plus de la base tortonienne, caractérisé par des marnes bleues. Une première formation de marnes grises surmontée d'une formation diatomitique divisée en deux membres, membre I une alternance rythmique des marnes grise et des bancs marno-calcaire renferment un seul banc de diatomites marneuses ; membre II caractérisé par une alternance de diatomite-marnes et des bancs marno-calcaire-marnes, ce même membre est divisé en deux parties, terme 1 renfermant des diatomites pures et le terme 2 composé de marnes diatomitiques.

L'inventaire microfloristiques des diatomées a mis en évidence 56 espèces de diatomées. Tandis que l'inventaire microfaunistique a mis à jour 154 espèces de foraminifère benthique.

L'analyse effectuée sur les assemblages des diatomées et les associations des foraminifères benthiques a permis un essai de reconstruction paléoenvironnementale et paléobathymétrique de la série étudiée.

La bathymétrie va du bathyal supérieur au bathyal inférieur dans le passage tortono-messinien. Dans la formation diatomitique on a une bathydécroissance qui concorde avec un réchauffement relatif des eaux. La sédimentation marno-gréseuse correspond à l'étage infralittoral, dans des eaux chaude subtropical. La sédimentation au pliocène adopte un caractère détritique déposé dans un milieu peu profond correspondant à l'infralittoral.

Mots clé : Bas Chélif, Diatomées, Foraminifères benthique, Silicoflagellés Paléobathymétrie paléotempérature, paléosalinité, Tortonien, Messinien, Pliocène.

Abstract:

The Chaabet Akroun series, which is an integral part of the southern border of the Bas Chélif basin, located on the north-western flank of the Beni Chougrane massifs, has been the subject of a study of benthic foraminifera of marly intervals and the diatoms of the formation. Diatomite to allow a paleoenvironmental and paleobathymetric reconstruction.

The lithostratigraphic study made it possible to detect four formations.

In addition to the Tortonian base characterized by blue marls. A first formation of gray marl surmounted by a diatomite formation divided into two members. Member I a rhythmic alternation of gray marl and marl banks - limestone contains a single bank of marly diatomite, member II characterized by an alternation of diatomite-marl and marl-limestone-marl beds. This same member is divided into two parts, term 1 containing pure diatomite and term 2 composed of diatomite marls.

The micro floristic inventory of diatoms revealed 56 species of diatoms. While the micro faunal inventory has updated 154 species of benthic foraminifera.

The analysis carried out on the assemblages of diatoms and the associations of benthic foraminifera allowed a reconstruction test Paleoenvironmental and paleobathymetric of the series studied.

The bathymetry goes from the upper bathyal to the lower bathyal in the Tortono-Messinian passage. In the diatomite, formation there is a bathy decrease, which is consistent with a relative warming of the waters. The marl-sandstone sedimentation corresponds to the infralittoral level, in warm subtropical waters. Pliocene sedimentation takes on a detrital character deposited in a shallow medium corresponding to the infralittoral.

Keywords: Diatoms, Benthic Foraminifera, Low Chelif, Silicoflagellates Paleobathymetry, Paleotemperature, Paleosalinity, Tortonian, Messinian, Pliocene.



CHAPITRE I

GENERALITES



I. Introduction :

Le bassin du Bas Chélif a fait l'objet de nombreux études depuis les premiers travaux de reconnaissance géologique de Bleischer 1875, de Pomel 1892, de Repelin 1895 et de Brives 1897, jusqu'aux remarquables travaux de Perrodon 1957, de Deltail 1974, de Fenet 1975, de Guardia 1975, de Thomas 1985 et de Neurdin-Trescartes 1992.

Aussi ces travaux de pionniers ont été sollicités pour être une base de recherche pour une nouvelle génération souhaitant traiter des sujets plus spécifiques.

Ce présent travail consiste à fusionner deux de ces travaux effectués dans le bassin du bas Chélif plus précisément dans la région de Bou henni ; il sera présenté sous forme d'une synthèse de deux mémoires d'étude d'ingénieur, celle de RAI NOUREDDINE (2005) et de BELKACEM MADANI (2006).

Cette synthèse reposera sur l'analyse des deux études faites sur la coupe de Chaabet Akroun, afin de faire ressortir une concordance sur les deux essais de reconstitution paléoenvironnementale des dépôts messiniens de la série de Chaabet Akroun (la marge nord occidentale des massifs des Beni Chougrane).

II - Cadre géographique :

II.1 - Situation géographique régionale :

La région d'étude fait partie intégrante du bassin du Bas Chélif, Il s'insère dans le vaste bassin synorogénique, intramontagneux du Chélif (THOMAS, 1985), partie intégrante des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie nord-occidentale. Il se présente sous forme d'une vaste dépression, orientée ENE-WSW (**Fig. 1**).

Ce dernier est limité au nord par les massifs côtiers oranais (le Djebel Murdjadjo, les massifs d'Arzew) et les massifs d'El Dahra ; avec une marge méridionale constituée des massifs Tellien méridionaux (Tessala, Beni Chougrane et l'Ouarsenis), Limites naturelles du Bassin du bas Chélif et localisation de la région d'étude.

II.2 - Situation géographique locale :

Le secteur d'étude est localisé dans la bordure méridionale du Bassin du Bas Chélif, plus précisément sur le flanc nord occidentale des massifs des Beni Chougrane. Situé à 5 km au sud du village de Bou Henni, il est aussi limité au sud par Djebel Bou Ziri (**Fig. 2**).

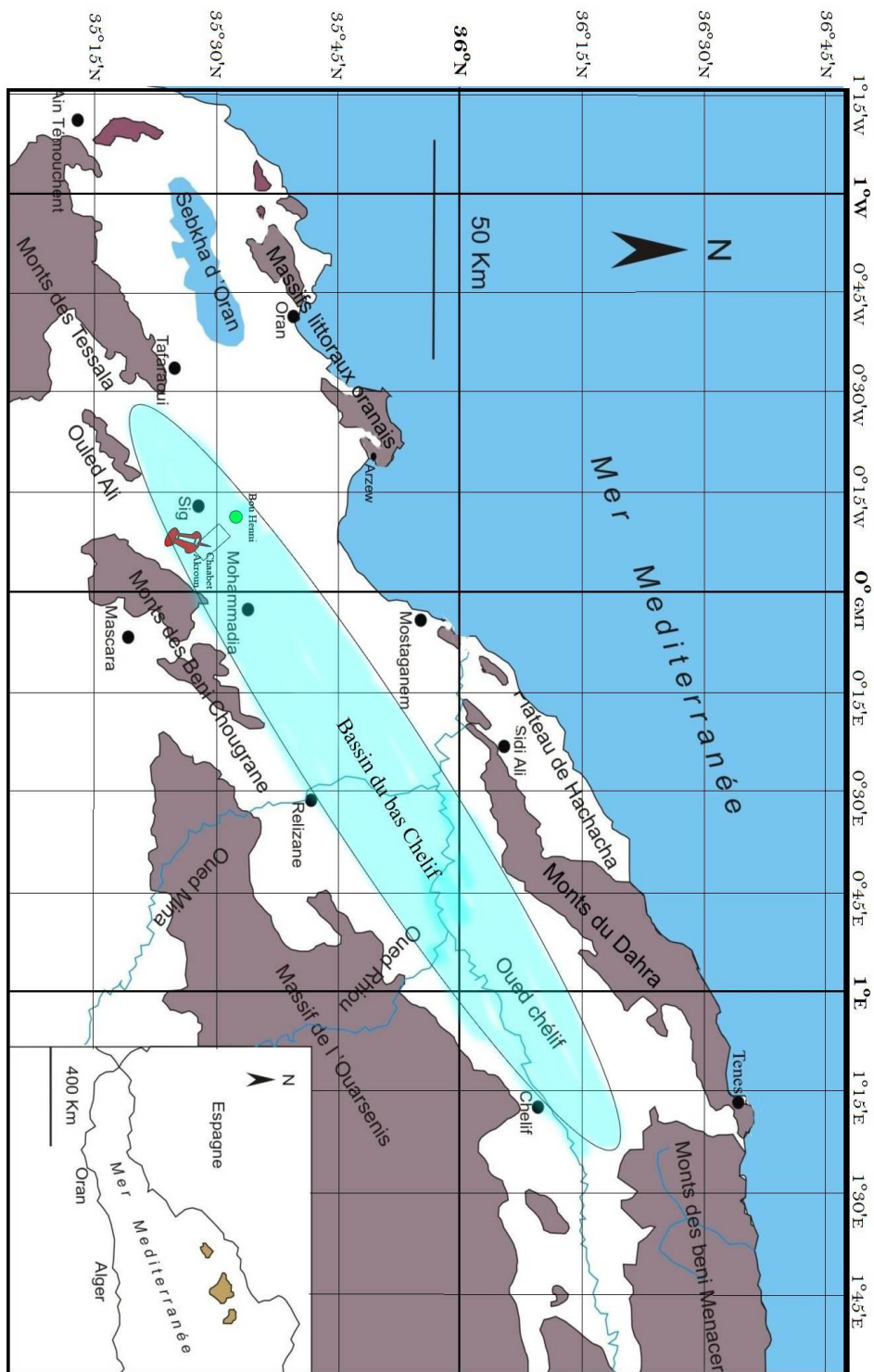
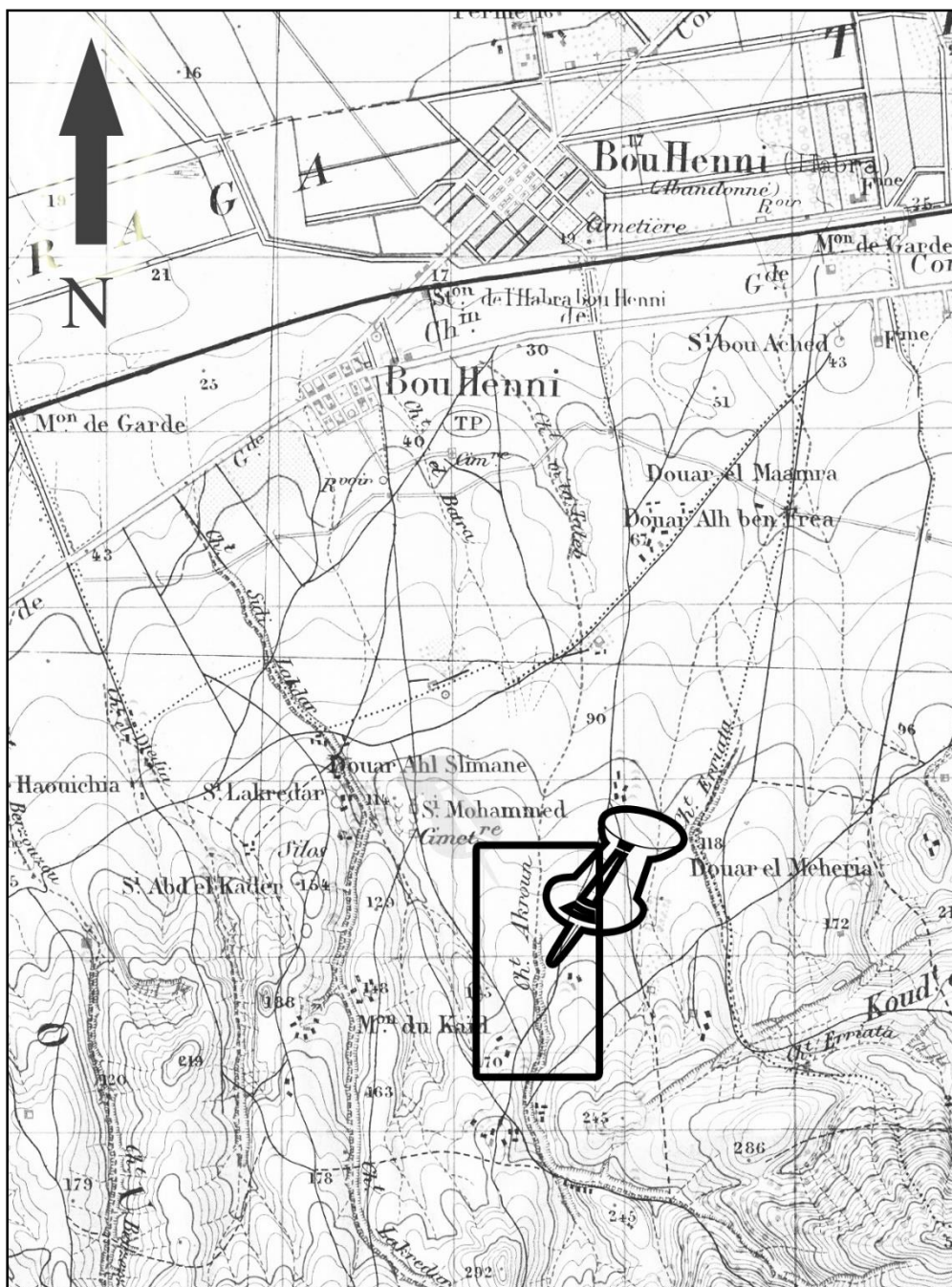


Fig. 1 : Situation géographique générale du Bassin du Bas Chelif



Echelle : 1/50.000

Fig. 2 : Situation géographiques du secteur d'étude.

III - Historique du Messinien dans le bassin du bas Chélif :

La fin du Miocène est marquée dans le domaine méditerranéen par un certain nombre d'évènements géologiques dont le plus spectaculaire en est certainement la formation d'un vaste bassin évaporitique SAINT MARTIN (1987).

En effet, Le Messinien dans la méditerranée s'impose comme un géant salifère, qui marque la périphérie méditerranéenne par d'énorme extension d'évaporites sous les bassins orientaux et occidentaux.

Dans le bassin du Bas Chélif (Algérie), les dépôts messiniens ont fait l'objet de nombreux travaux à partir desquels plusieurs subdivisions leur ont été appliquées. Sur les bordures nord et sud du bassin (plate-forme), Saint Martin *et al.* (1992) et Cornée *et al.* (1994).

La série messinienne de la méditerranée occidentale est caractérisée par une sédimentation diatomitique prenant place au centre du bassin (milieu profond) ; sur les marges et hauts fonds, s'installent des plates-formes carbonatées à algues et coraux (PERRODON, 1957 ; GOURINARD, 1958 ; ROUCHY, 1982 ; SAINT MARTIN, 1987, 1990 ; SAINT MARTIN *et al.*, 1992 ; CORNEE *et al.*, 1994).

IV - Cadre géologique :

IV.1 - Cadre géologique régionale :

De façon générale les terrains néogènes sont bien représentés dans les aires centrales du bassin du Bas Chélif et moins dans les marges, ce dernier est un bassin intra montagneux synorogénique.

Le bassin du Bas Chélif a été subdivisé en deux cycles sédimentaires :

Un Miocène inférieur « Burdigalien » à caractère transgressif et discordant sur le substratum caractérisé par des conglomérats, des grès et des marnes bleues. Il correspond à la mégaséquence I de DELFAUD *et al.* (1973) et NEURDIN-TRESCARTE (1992).

Un Miocène supérieur « Vindobonien » marqué par la transgression du deuxième cycle post nappe, qui débute par une sédimentation détritique (conglomérats et grès) et qui passe vers le centre du bassin à marnes bleues Tortonien surmontées par des dépôts messinien (diatomites gypse).

Le Miocène supérieur occupe presque tout le Bassin du Bas Chélif. Les dépôts y sont transgressifs et discordants sur les terrains antérieurs (BELKEBIR *et al.*, 1996).

IV. 2 Cadre géologique locale :

Au point de vue stratigraphique, le sujet traité concerne des terrains placés majoritairement dans le Messinien caractérisé par la formation des marnes grise et la formation diatomitique messinienne (SAINT MARTIN *et al*, 1983 ; NEURDIN-TESCART, 1992 et MOUSSA, 1993). Ainsi que la partie sommitale du Tortonien et la formation sablo-gréseuse de la base du Pliocène.












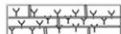


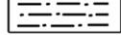








CHAPITRE II

LITHOSTRATIGRAPHIE



I - Liste des figures de la coupe lithologique de Chaabet Akroun.

| | |
|---|--|
|  | Ecailles de poissons |
|  | Radioles d'oursins |
|  | Terriers |
|  | Huitres |
|  | Gastéropodes |
|  | Bivalves |
|  | Lentilles de Diatomites silicifiées |
|  | Lentilles gréseuses |
|  | Discordance angulaire |
|  | Niveaux sableux |
|  | Conglomérat |
|  | Clacaires récifaux |
|  | Bancs de grès |
|  | Diatomite gréseuse |
|  | Marnes gréseuses |
|  | Marne diatomitique |
|  | Diatomite pure |
|  | Marnes |
|  | banc marno-calcaire |
|  | Marnes grises |
|  | Marnes bleues |

II. Localisation de la coupe

Le lever de coupe a été effectué le long de Chaabet Akroun (Fig. 3), suivant la direction S-N.

Située à 5km au sud du village de Bou Henni, cette dernière est limitée à l'Est par Chaabet Erriada, à l'ouest par Douar Ahle Slimane tandis que la bordure sud est limitée par Djebel Bou Ziri (Fig. 4).

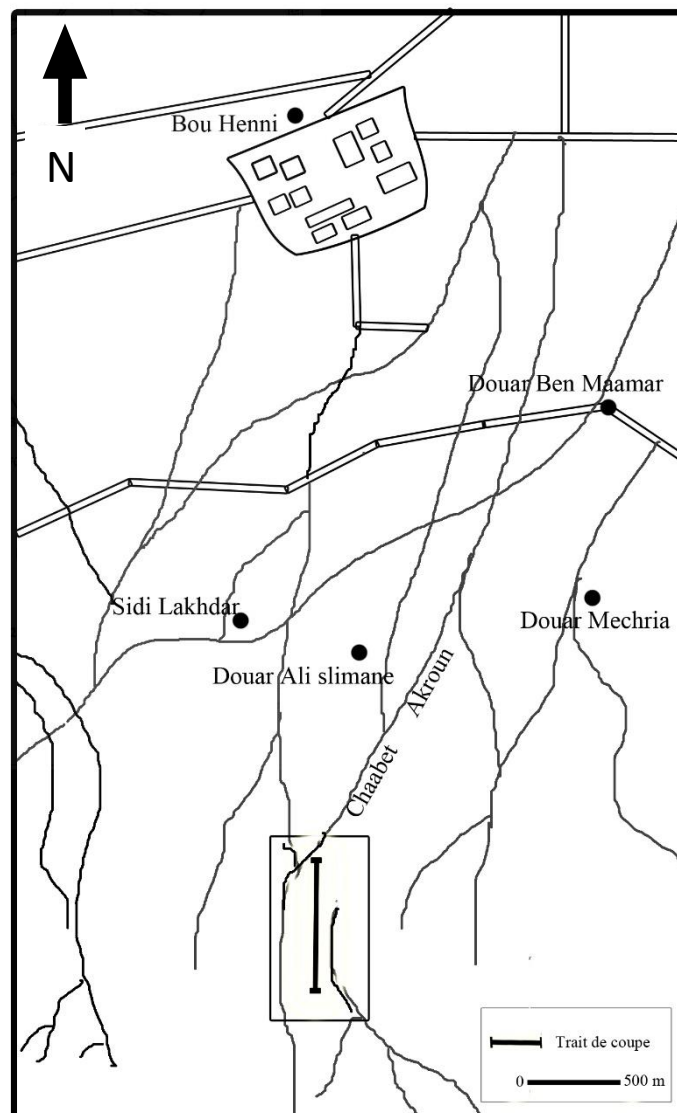


Fig. 3 Situation géographique de la coupe de Chaabet Akroun

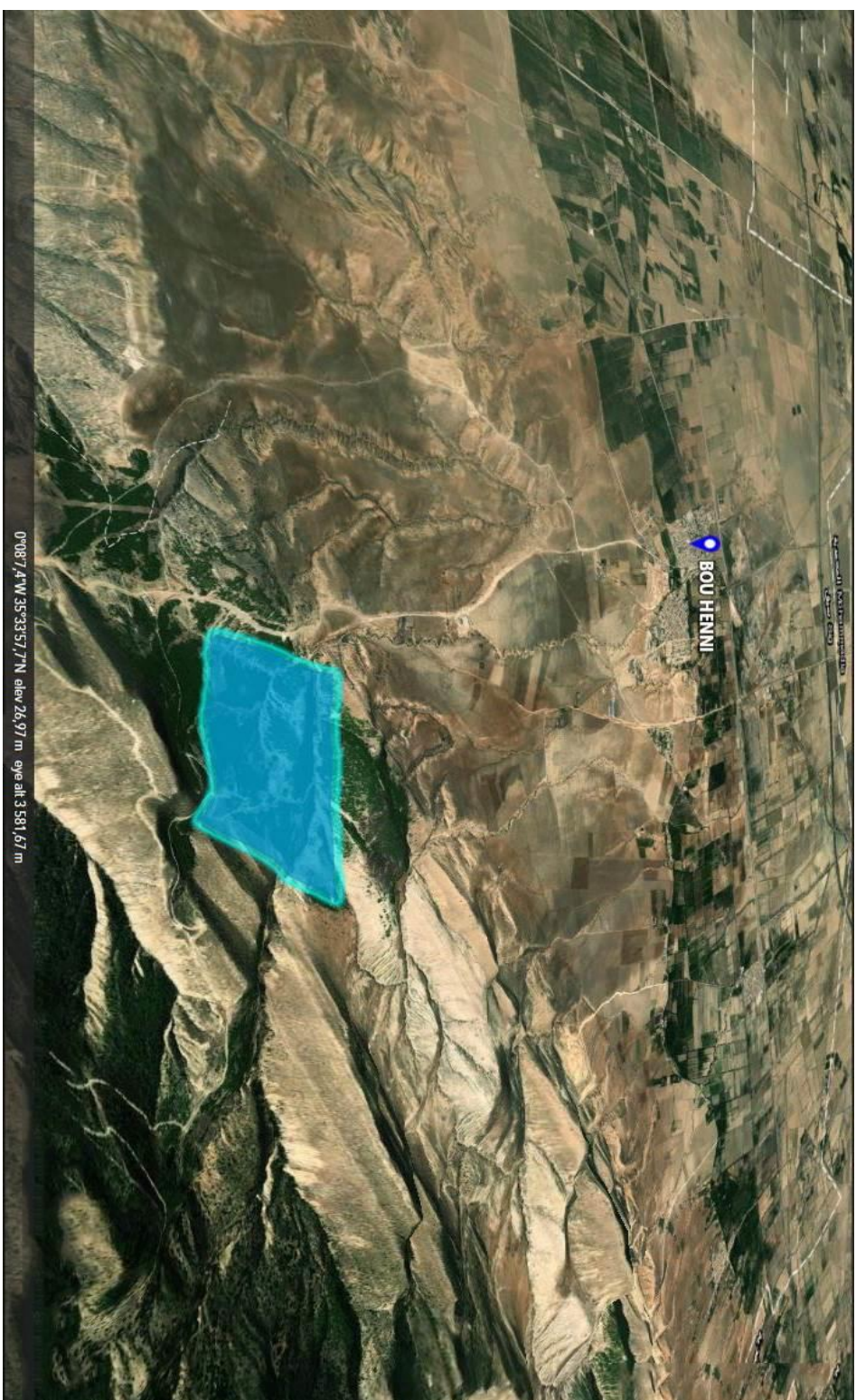


Fig. 4 : Vue satellitaire du secteur d'étude.



Chabab Akroun

III - Description lithostratigraphique de la série

En se basant sur l'étude lithologique de la série messinienne (**Fig. 5**) présente dans notre secteur d'étude on peut distinguer quatre formations présentant la succession suivante de bas en haut :

1. Formation des marnes grises (qui repose sur une base de marnes bleues Tortonienne).
2. Formation diatomitique (**Fig. 5.2**).
3. Formation marno-gréseuse (**Fig. 5.3**).
4. Formation sablo-gréseuse (**Fig. 5.4**).

III.1 - La formation des marnes grises :

Notre coupe débute par les 10 derniers mètres de la partie sommitale de cette formation.

De couleur grise (qui repose sur les marnes bleu Tortonienne). Son faciès marneux est homogènes, monotones et dépourvu de stratifications apparentes, et contiennent des tests fins de bivalves, d'huitre et des gastéropodes.

L'échantillon A1 a mis en évidence l'espèce *Globorotalia mediterranea* (OMAR, 2005). Cette dernière permet l'identification du biozone à *Globorotalia mediterranea* de BELKEBIR (1986) et le biozone N17 moyenne et supérieure de BLOW (1969).

De là on peut déduire que cette partie de la coupe inférieure au premier banc est d'âge messinienne.

D'autres auteurs ont aussi fait allusion à cet âge (SAINT MARTIN *et al*, 1983 ; NEURDIN-TESCART, 1992 et MOUSSA, 1993).

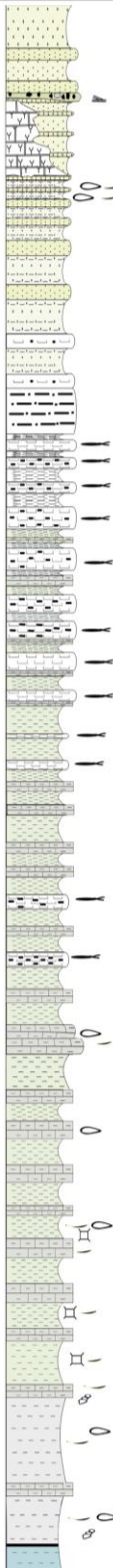


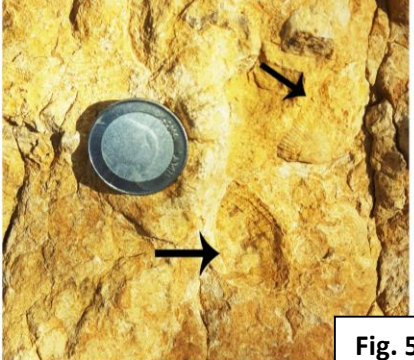


| AGE | Formations | membre | Colonne lithologique | Description sommaire | Photographie descriptive des Formations |
|-----------|--------------------------|--------|--|---|---|
| Pliocène | Formation Sablo-gréseuse | |  | Alternance de niveaux sableux et de banc de grès |  Fig. 5.5 |
| Messinien | Formation Marno-gréseuse | II | | Calcaire récifaux à porites en passage latéral |  Fig. 5.4 |
| | | I | | Alternance de bancs de grès et de marnes sableuses | |
| | Formation Diatomitique | II | | Marnes sableuses riches en moules internes de bivalves et gasteropodes. Diatomites sableuses à écailles de poissons Grès grossiers Marnes diatomitiques, laminées Alternance de marnes diatomitiques laminées, de bancs marno-calcaires riches en macrofaune et de marnes |  Fig. 5.3 |
| | | I | | Diatomites pures laminées renferment des lentilles de diatomites silicifiées. Alternance de diatomites pures laminées à écailles de poissons, de bancs marno-calcaires et de marnes. |  Fig. 5.2 |
| Tortonien | Marnes grises | | | Marnes de couleur grise à tests fins de bivalves et huitres. |  Fig. 5.1 |
| | Formation marnes bleues | | | | |

Fig. 5 : Colonne lithologique de la coupe de Chaabet Akroun.

III. 2 La formation diatomique

Suivant le contenu faciologique et les variations des caractères lithologiques on peut diviser cette formation en deux membres :

Membre I :

Ce membre est caractérisé par une alternance rythmique de marnes et de bancs marno-calcaires qui sont parfois silicifiés légèrement diatomitiques.

Les marnes d'une épaisseur métrique (5 à 7m) ont un aspect tendre et sont de couleurs grises contenant une macrofaune peu présente, justifiée par des fragments de test fins de bivalves et des radioles d'oursins par contre la microfaune est présente par le billet des foraminifères (benthique et planctonique).

Les bancs d'une épaisseur inférieure à 5 m ont un aspect massif, induré de couleur grise claire à beige et souvent diaclasé renfermant des moulages de tests de bivalves et de nombreuses traces d'écailles de poissons tandis que le sommet de ces bancs est souvent bioturbé.

Vers le sommet de cette alternance, les bancs sont silicifiés à la base et au sommet tout en évoluant à des marnes à aspect diatomitique.

La surface de ce banc est marquée par un niveau de condensation d'huîtres disposé sous forme de discontinuité.

Une intercalation assez flagrante du seul banc de diatomites marneuse est présente dans cette même partie.

Membre II :

Ce membre est constitué d'une alternance de marnes, de bancs marno-calcaires et de diatomites pures ou de marnes diatomitiques et parfois de diatomites marneuses. Ce dernier peut être subdivisé en deux termes :

Terme 1 :

Cet ensemble est caractérisé par une alternance de banc qui s'organise en deux séquences (bancs de diatomites pures – marnes et bancs marno-calcaire - marnes). La présence des diatomites est caractérisée par un aspect apparent blanc éclatant et laminé.

Terme 2 :

Dans ce terme les diatomites deviennent de plus en plus marneuses et évoluent à des marnes diatomitiques.

A la base du dernier banc diatomitique s'intercalent des niveaux centimétriques de diatomites pures et d'argile noire.

III. 3 La formation marno-gréseuse

En s'appuyant sur la constitution faciologique de cette formation on aboutit à une subdivision de cette dernière en deux membres :

Membre I :

Représenté par une alternance rythmique de marne sableuses et de bancs de grès. Les marnes sableuses évoluent de l'ordre métrique à la base à un ordre décimétrique au sommet ; composées d'une macrofaune comprenant des bivalves, des scaphopodes, des plaques d'échinodermes, des gastéropodes aussi la microfaune assez présente est essentiellement représentée par des foraminifères et quelques tests d'ostracodes brisés.

Au sommet, les marnes évolue à des sables à grains fins à moyen, de couleur jaunâtre Dans ces sables, le niveau à huitres présents traduis une riche macrofaune ; tandis que la microfaune est peu abondante et représentée par des foraminifères benthiques.

Les bancs de grès avec une épaisseur qui varie entre (0.1 et 0.4) sont de couleur jaunâtre à la patine et grisâtre a la cassure, à grains fins, ils sont liés par un ciment carbonaté. Ils présentent majoritairement une stratification entrecoupée souvent ravinant.

La macro faune y est rare.

Membre II :

Il est définie par des calcaires récifaux sous forme d'un lambeau ; ce dernier renferme un banc calcaire biodétritique celui-ci est surmonté par un ensemble lenticulaire de calcaires à porïtes (SAINT MARTIN *et al.*, 1983).

III. 4 La formation sablo-gréseuse

Disposé de façon discordante sur la formation précédente, cette dernière débute par une barre conglomératique, composé de galet arrondis, polygéniques et hétérométrique. Elle contient des tests de bivalves, de gastéropodes et de débris de polypiers. Au-dessus de cette barre on trouve des bancs gréseux ou micro conglomératiques de couleur grisâtre à stratification entre coupés. Le sommet de cette formation est matérialisé par des sables d'une couleur jaunâtre à rare microfaune avec une présence minime de quelque forme de foraminifère benthiques.

IV - Conclusion

Quatre formations distinctes ont été répertoriées au niveau de la coupe de Chaabet Akroun, les marnes bleues Tortonienne sont à la base de notre série surmontée par la première formation de marne grise messinienne, une formation diatomitique sous-jacente à la formation marno-gréseuse avec au sommet la formation sablo-gréseuse du pliocène.

L'étude de ces derniers à révéler les spécificités suivantes :

La stratodécroissance des marnes du bas vers le sommet de la formation, en parallèle une stratodécroissance des bancs diatomitique du bas vers le sommet du membre supérieur.

Une abondance diversifiée de faune dans la partie sommitale du membre I (terme2). Aussi une évolution du milieu sédimentaire de sédimentation biochimique à une sédimentation détritique avec un sommet caractérisé par une construction récifale.

Plusieurs facies des diatomites sont présents dans la coupe de Chaabet Akroun :

Dans le membre I : les diatomites sont pures, légère, et finement laminée d'une blancheur éclatante.

Dans le membre I : ces dernières y sont intercalées marneuse, laminé, massive et bio turbé.

Une marne diatomique laminée de couleur beige et riche en écaille de poissons.

Une diatomite sableuse riche en écaille de poisson ; ces deux dernières constituent la majeure partie du terme 2 du membre II.

Une diatomite solidifiée, dure et de couleur noire forme des lentilles centimétriques au sein du banc diatomique.



Chapitre III :

PALEOENVIRONNEMENT



I - Introduction :

Ce chapitre sera consacré à une analyse approfondie d'informations sur les assemblages de diatomée ainsi que sur les foraminifères benthiques, Notre analyse sera partagée sur la répartition de certaines espèces de diatomées et de foraminifères benthiques ; pour l'assemblage de diatomées (planctonique, tychoplanctoniques ou benthique) on se focalisera sur les données écologique, et pour les foraminifères benthiques nous nous baserons sur le principe d'actualisme on prendra comme référence l'écologie de la microfaune actuelle, en utilisant les données de BLANC-VERNET (1969) et d'EL-HOUARI (1989) et les données paléoécologiques de BELKEBIR (1986), de BOUKLI HACENE (1991), de RACHID et *al.* ATIF K.F.T. (2001) et de HEBIB HAKIM (2002) ; aussi nous prendrons en considération l'indice de pèlagisme et la paléobathymétrie.

II - ANALYSE DES ASSEMBLAGES DE DIATOMEES ET DES FORAMINIFERS BENTHIQUES :

II.1 - Les assemblages de diatomées :

Sur les 20 échantillons analysés on a remarqué une variation dans la composition de la microflore le long de la coupe, ce qui a permis de déceller plusieurs assemblages (seul les espèces qui dépassent les 5% sont pris en considération)

Dans la plus part des assemblages l'espèce *Thalassionema nitzschoides* est omniprésente et dominante.

Membre I :

On a une prédominance de l'espèce *Coscinodiscus marginatus* EHRENBURG (1844) qui est une espèce planctonique d'eaux froide déjà signalée dans la coupe de Sig (MANSOUR, 1991 et MANSOUR *et al.*, 1995).

Membre II :

Terme (1) : l'absence de formes benthiques caractérise les assemblages de ce terme, les variations sont minime et les espèces dominantes sont (*Thalassionema nitzschioïdes*, *Actinocyclus curvatulus*, *Coscinodiscus marginatus*, *Actinocyclus octonarius* et *Nitzschia renholdii*).

Terme(2) : on remarque une émergence d'espèce qui était sous dominante dans le terme 1 (*Rhizosolenia*, *Actinoptychus senarius*) ou absentes comme (*Grammatophora* et *Thalassiosira leptopus*).

II.2 - L'étude des foraminifères benthiques :

Un totale de 154 espèces ont été révélées dans les 20 échantillons prélevés dans les intervalles marneux de la coupe de Chaabet Akroun.

II.2.1 - La formation des marnes grises :

Les foraminifères benthiques de grande profondeur sont dominants avec un pourcentage de 86%. L'assemblage des formes profondes est représenté par (*Bulimina*, *Brizalina*, *Bolivina*, *Cassidulina* et *uvigerina*).

II.2.2 - Formation diatomitique :

Membre (I) : les formes benthiques son très diversifiées contre un faible pourcentage de foraminifères benthiques. Les formes benthiques y sont dominantes avec un pourcentage de 68.5%.

Membre (II) : on a deux associations de foraminifères benthiques.

Première association (*Lenticulina*, *Bolivina*, *Bulimina*, *Uvigerina*, *Cibicides*, *Lobatulus*, *Asterigerinata planorbis*, *Brizalina*, *Ammonia*, *Florilus*, *Gyroidina* et *Gyroidinoides*).

Deuxième association benthique (*Florilus*, *Asterigerinata planorbis*, *Cibicides* et *Cibicidoides*, *Melonis soldani*, *Bulimina*, *Ammonia*, *Lenticulina*, *Cibicides lobatulus*, *Gyroidina* et *Gyroidinoides*).

II.2.3 - Alternance marno-gréseuse :

Membre (I) : la sédimentation est majoritairement détritique avec une dominance de grains de quartz, l'indice de pèlagisme est faible.

La macrofaune est représentée par des foraminifères benthiques de moyen et faible profondeur et quelques tests d'ostracodes brisés.

Les formes à cachet littorale sont dominantes avec une fréquence de 91.32%.

L'association des foraminifères benthiques de ce membre est représentée par (*Ammonia*, *Anomalinoidea sp.*, *Asterigerinata planorbis*, *Bulimina s.*, *Cancris auricula*, *Florilus*), le genre *Ammonia* est particulièrement prédominant.

Membre (II) : Formé de calcaires récifaux, riches en faune et flore (gastéropode, radioles d'oursin, bivalve, polypiers).

La flore est constituée d'algues calcaire (*Meloboseiés*) qui vit dans des eaux agitées et à une profondeur inférieure à 150m. (LEMOINE in AMEUR, 1994) ; Les formations récifales du messinien se sont formées dans un climat chaud avec des eaux chaudes tempérées (SAINT MARTIN & ROUCHY, 1990).

II.2.3 - Alternance sablo-gréseuse :

Totalement détritique, les échantillons n'ont donné qu'une seule présence faunistique celle des foraminifères benthique caractérisé par le genre *Ammonia* surtout l'*Ammonia beccarii*.

II.2.4 - Silicoflagellés :

Ils sont représentés par deux espèces *Dictyocha fibula* et *Distephanus speculum* en plus d'être des formes exclusivement marines ils sont liés respectivement aux eaux méditerranéennes et aux eaux océaniques (A&M TRAVERS, 1968 ; LALAMITALEB, 1971).

Ils sont omniprésents tout le long de la formation 2 (Fig. 6), la fréquence de la forme océanique *Distephanus speculum* est plus importante (une moyenne de 4.89%) que celle de la forme méditerranéenne *Dictyocha fibula*.

Avec une meilleure représentation dans le terme 1 (une moyenne de 9.93%) que dans le terme 2 et le membre I 5,17 % et 1.25% respectivement ; pour qu'ils atteignent une fréquence importante au niveau AK 105 à la base du terme 2 (25.5%).

Au niveau du membre II, les silicoflagellés montrent une alternance de dominance entre *Distephanus speculum*, et *Dictyocha fibula*.

Distephanus Speculum atteint sa fréquence la plus élevée dans la partie sommitale de la formation à partir du niveau AK94.

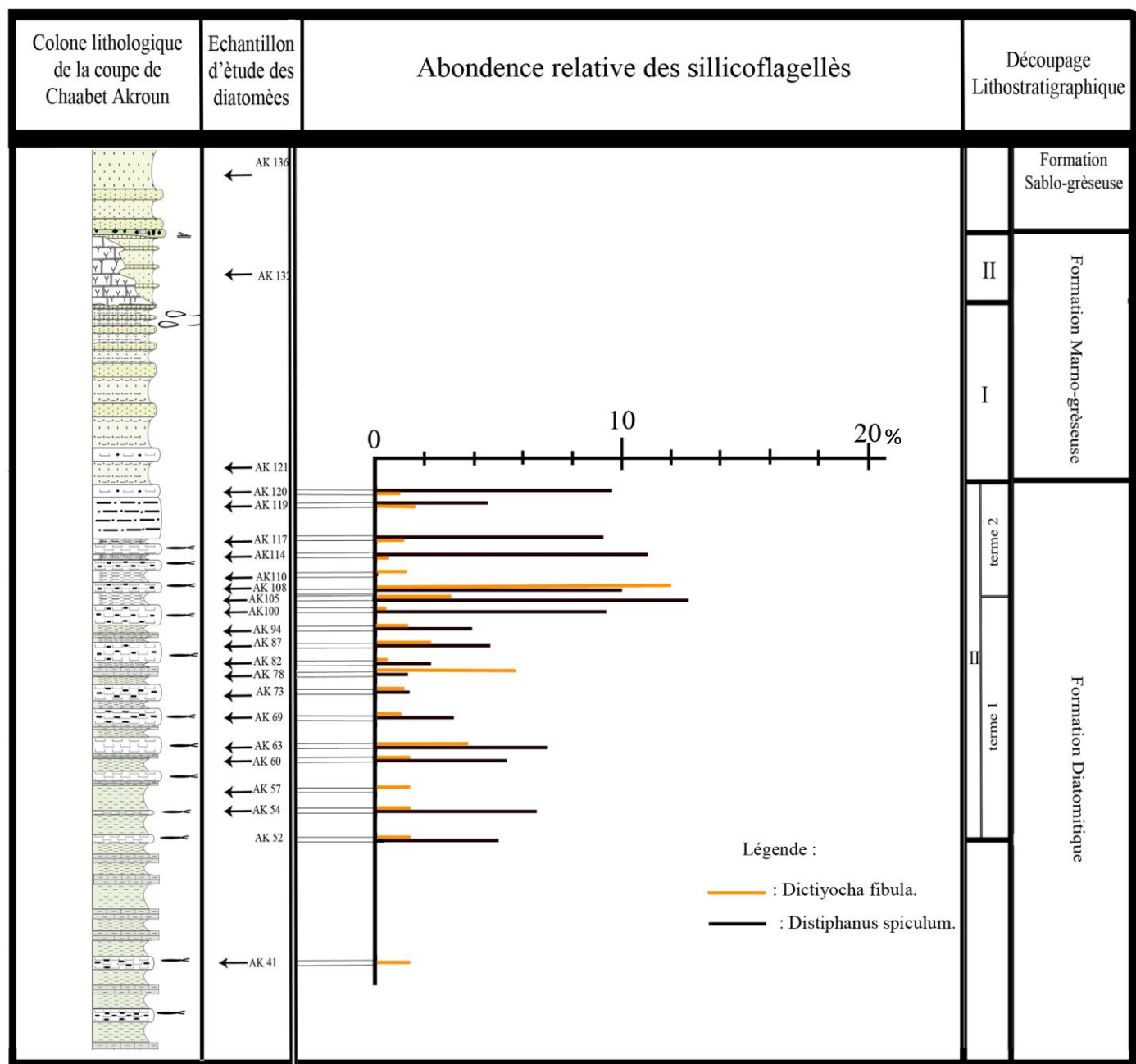


Fig. 6 : Représentation graphique de l'abondance des Silicoflagellés.

III - Contexte Paléoenvironnementale

III.1 - Indice de pèlagisme :

L'indice de pèlagisme est élevé du bas de la formation diatomitique jusqu' à la moitié inférieure du membre II, il diminue au sommet de la deuxième formation ce qui engendre une diminution des foraminifères planctonique de bas en haut (Fig. 8).

III.2 - Paléobathymétrie :

En fonction du facteur paléobathymétrique on a pu définir trois formes de foraminifères benthiques et quatre diatomitiques (Fig. 7).

III.2.1 - Formation des marnes grises :

Dominée par des formes de foraminifères benthiques de grande profondeur (Fig. 7), avec un pourcentage de 86%, ce qui nous laisse suggérer qu'on est dans le bathyal inférieur ; l'hypothèse est fondée si on prend en considération, l'indice de pèlagisme élevé (91.7%), l'abondance des formes planctonique par rapport au benthique et le caractère faciologique (marnes).

III.2.2 - Formation diatomitique :

Membre I : avec un seul niveau ayant donné des diatomées avec une dominance de 72,25% des formes nérítico-océaniques, les formes océaniques et benthiques y sont présent en faible fréquence comme suit (4.25% et 0.75%). En plus d'une faible fraction minérale on a une autre dominance de foraminifères benthiques de formes profondes avec un pourcentage de 68.5% (éch. A4,... et A9).

Le dépôt de ce membre a été mis en place dans un milieu marin relativement profond ou les associations d'espèce océanique et nérítico-océaniques témoignent d'une mer ouverte (domaine océanique) et les formes foraminifères benthique profonde le désignent comme l'étage bathyal inférieur.

Membre II : l'aspect dominant des formes de diatomées nérítico-océaniques est flagrant dans le terme 1 avec une fréquence de 41%, aussi les espèces océaniques assez présentes, elles atteignent un pourcentage de 37.75% (éch. AK87) ; avec une présence conséquente de formes profondes de foraminifère (57%) associées à des formes à cachet littoral (43%).

La présence et l'abondance de ces formes suggère qu'on est toujours dans un milieu marin profond (supérieur à 200m) que les foraminifères benthique définissent comme l'étage circalittoral (voir externe).

Le terme 2 montre une augmentation d'espèces planctoniques littorale qui atteint 13.36% les formes benthiques aussi sont présents avec un pourcentage de 9.77% après

leurs absence le long de la formation. Aussi l'association de foraminifères benthique de ce terme montre une prédominance de formes à cachet littoral.

La sédimentation dans ce terme subit une bathydécroissance, et elle semble être effectuée dans le bathyal inférieur à circalittoral externe qui évolue à l'infralittoral.

III.2.3 - Alternance marno-gréseuse :

Membre (I) : Cet ensemble est situé dans un milieu marin peu profond (étage infralittoral) si on se base sur le faible indice de pélagisme, l'élévation de la fraction détritique et la diminution des benthos.

Membre (II) : les calcaires récifaux sont disposés dans l'étage infralittoral à circalittoral.

III.2.4 - Alternance sablo-gréseuse :

La sédimentation est transgressive et mise en place en discordance angulaire matérialisées en dépôts conglomératiques et sablo-gréseuses attribuée à l'infralittoral voire interne.

III.3 - Indice d'upwelling :

L'omniprésence de *Thalassionema nitzschioides* qui est considéré comme l'expression d'un milieu de forte productivité (SHUETTE & SCHRADER, 1981) notamment dans les zones d'upwellings côtiers (GERSONDE, 1980 ; FOURTANIER, *et al.*, 1991 ; Mansour, 1991 ; MANSOUR *et al.*, 1995 et Mansour, 2004). L'abondance de *Thalassionema nitzschioides* tout au long de la formation justifie un milieu de sédimentation contrôlé par le phénomène d'upwelling

III.4 - La paléotempérature :

Beaucoup plus représentées par la formation diatomitique (Fig. 10) ; on a des formes d'eau froide dans le membre I et dans le terme 1 du membre II ce qui s'expliquera par l'alimentation en eaux marines d'origine océanique ; la présence de *Thalassionema nitzschioides* justifiera aussi la remontée d'eaux riches en nutriment (upwelling).

Dans le terme 2 on a une diminution des formes d'eaux froides (5.07%) et l'augmentation des formes d'eaux chaudes avec une moyenne de 21.89% ce qui suggère une température d'eau relativement élevée au moment de dépôts.

La bathydécroissance de ces dépôts concorde avec le réchauffement des eaux.

III.5 - La paléosalinité :

On a une large prédominance d'espèces marine dans cette coupe et la présence de silicoflagellés dans la formation diatomitique ce qui traduit une sédimentation en milieu marin franc.

La présence de faible pourcentage de formes marines-saumâtres indique que les milieux subissait de minimes dessalures aux moments de dépôt de diatomites.

IV. Conclusion :

Le début de la coupe de Chaabet Akroun est marqué par le passage tortono messinien, il est témoin d'un approfondissement du bassin depuis la zone bathyale supérieur jusqu'au bathyal inférieur. L'indice de pèlagisme et la non présence des formes à cachet littoral ainsi que le caractère faciologique marneux en sont la preuve.

En passant à la formation diatomitique, on constate une bathydécroissance depuis l'étage bathyal jusqu'au circalittoral interne voir l'infralittoral ; les assemblages diatomitique (dominé par les formes marine) et la présence des silicoflagellés tout le long de la formation suggère un milieu marin franc.

Aussi la sédimentation des diatomites a été faite dans un milieu qui a subi de faible dessalure ce qui est prouvé par la faible présence des formes marine-saumâtre.

Au sommet de la série messinienne les conditions de dépôt littorale allant jusqu'à l'infralittorale sont justifier par l'abondance de formes à cachet littoral.

La formation marno-gréseuse est témoin d'un changement paléoécologiques propice à la mise en place d'une construction récifale.

La sédimentation conglomératique suivie d'une autre sablo-gréseuse annonce la transgression du pliocène.

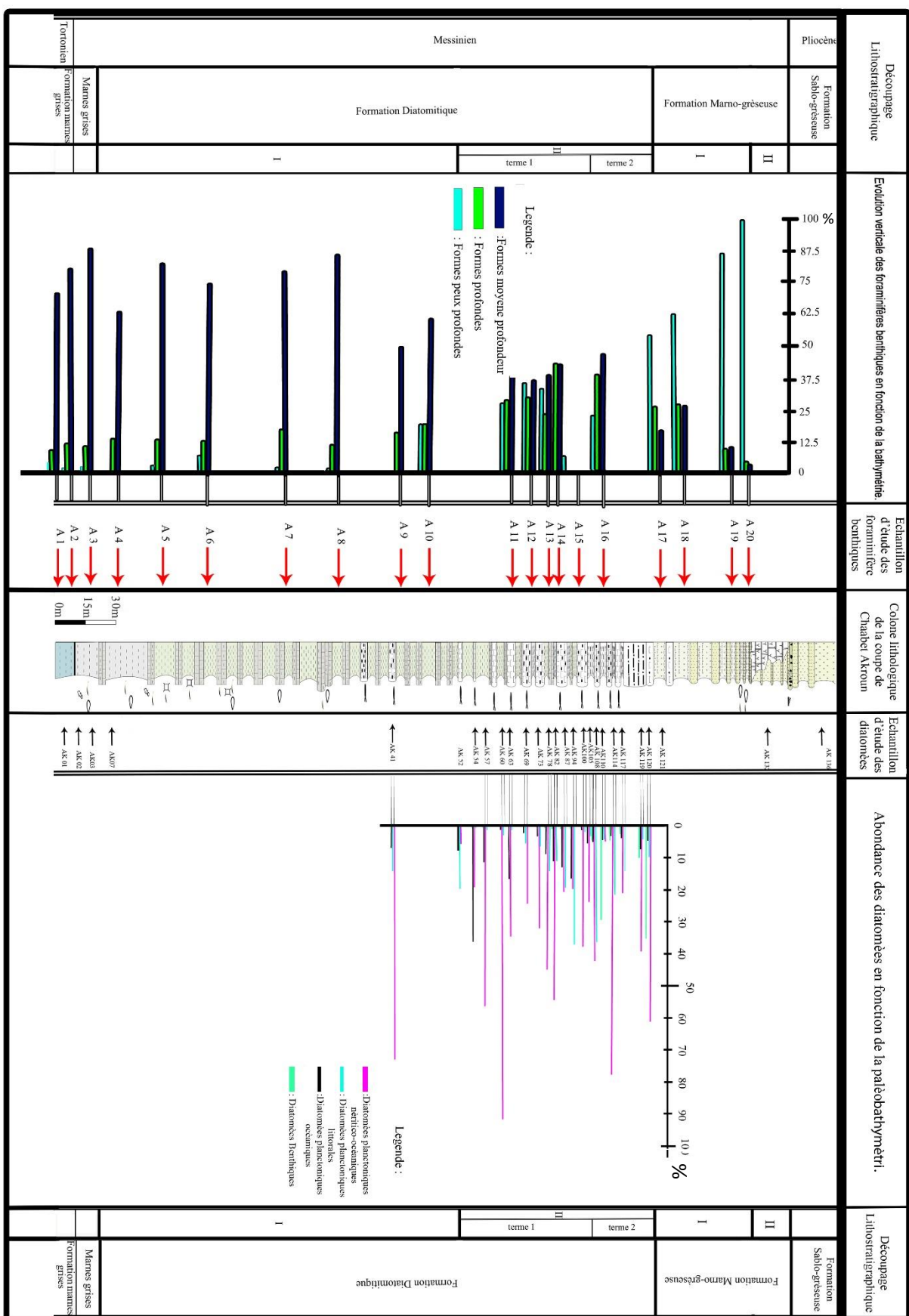


Fig. 7 : Reparitions et évolutions des foraminifères benthiques et les diatomées en fonction de la bathymétrie

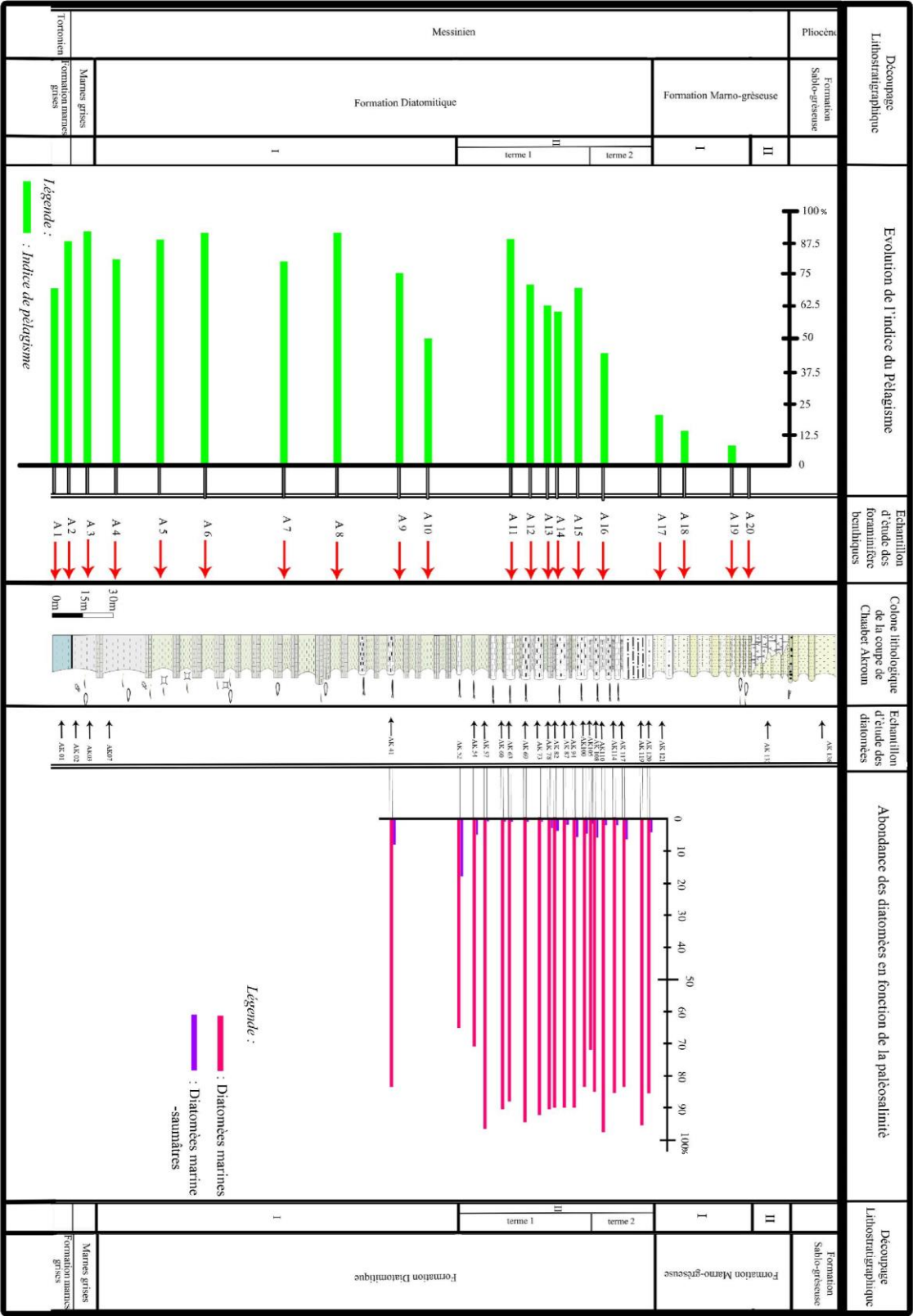


Fig. 8 : Evolution de l'indice de pelagisme.

Fig. 9 : Abondance des diatomées en fonction de la paléobathymétrie.

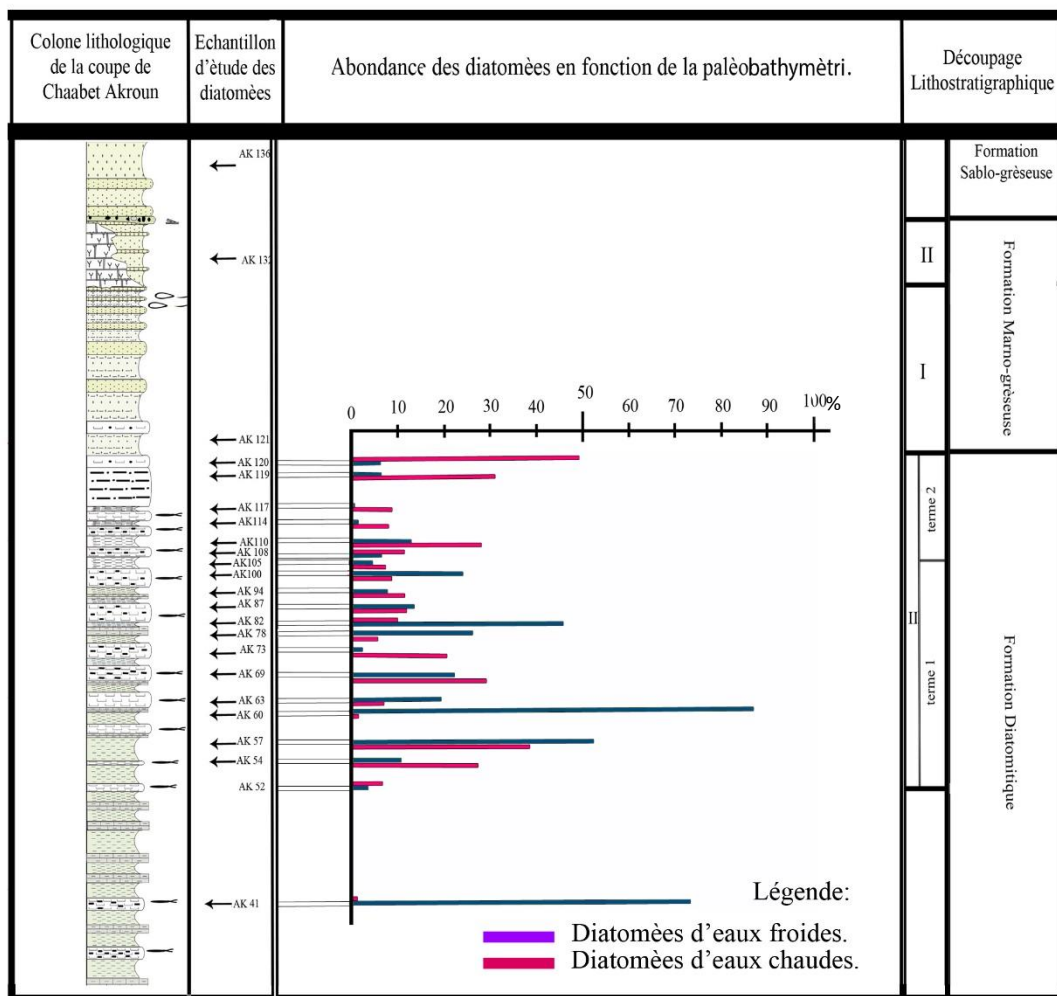


Fig. 10 : Abondance des diatomées en fonction de la paléotempérature.



CHAPITRE IV CONCLUSION GENERALE



CONCLUSION GENERALE :

L'étude établie de la série néogène de Chaabet Akroun, située dans la bordure méridionale du bassin du bas Chelif, plus précisément sur le flanc nord-ouest des massifs des Beni Chougrane a mis en évidence quatre formations ont été mises en évidence lors de l'étude lithologique de la coupe en plus des marnes bleues tortonienne qui constitue une base à la première formation de notre série.

La série messinienne est représenté de bas en haut par une formation de marne grise réduite, surmonté par la formation diatomitique ; la partie sommitale de la série est composé d'une formation marno-gréseuse dont la partie supérieur passe vers une construction récifale à porîtes.

La formation diatomitique est quand a elle subdivisée en deux parties ; le membre I Caractérisé par une alternance rythmique de marnes et de bancs marno-calcaires qui sont parfois silicifiés légèrement diatomitiques, le membre II est constitué d'une alternance de marnes, de bancs marno-calcaires et de diatomites pures ou de marnes diatomitiques et parfois de diatomites marneuses lui aussi subdivisé en deux parties un premier terme (1) caractérisé par une alternance de banc qui s'organise en deux séquences (bancs de diatomites pures – marnes et bancs marno-calcaire - marnes). Et le terme (2) dans lequel les diatomites deviennent de plus en plus marneuses et évoluent à des marnes diatomitiques.

Une dernière formation sablo-gréseuse vient tiler notre série disposée en discordance angulaire.

L'analyse de l'assemblage de diatomées et l'association des foraminifères benthique effectués ainsi que l'étude des silicoflagellés nous a permis de discuter les données paléocéologiques et les variations bathymétriques (fig. 11).

L'indice de pélagisme est élevé du bas de la formation diatomitique jusqu' a la moitié inférieure du membre II, il diminue au sommet de la deuxième formation ce qui engendre une diminution des foraminifères planctonique de bas en haut.

En fonction de l'assemblage des diatomées et l'association de foraminifères benthiques ainsi que les données sur les silicoflagellés, on a pu avoir une idée sur les variations de la paléobathymétrie ; le passage tortono messinien est témoin d'un approfondissement du bassin depuis la zone bathyale supérieur jusqu'au bathyal

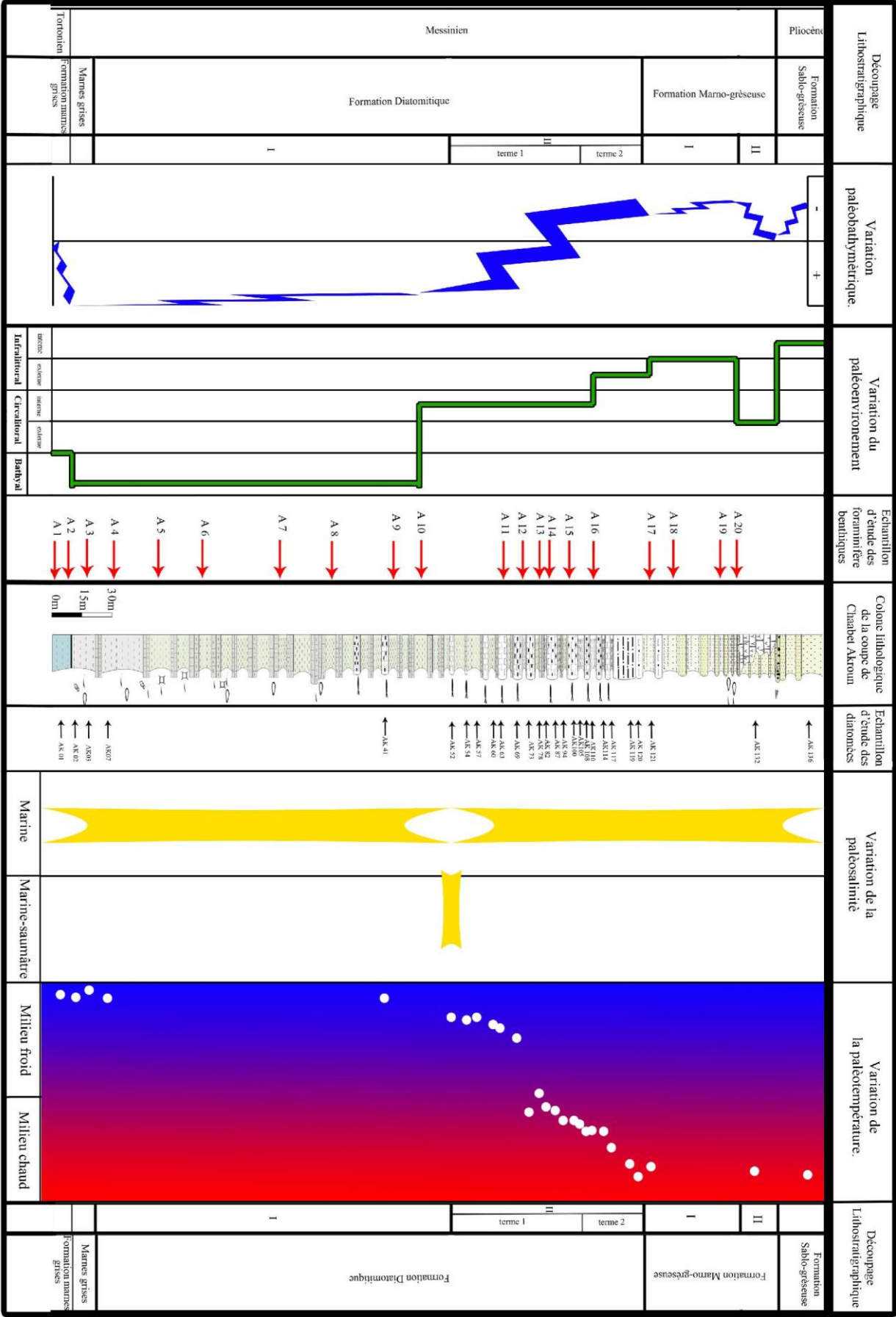
inferieur. La formation diatomitique, est témoin d'une bathydécroissance depuis l'étage bathyal jusqu'au circalittoral interne voir l'infralittoral

La formation marno-gréseuse connaît une variation allant du circalittoral interne a l'infra littorale interne, vers le sommet de la formation la paléobathymétrie s'accroît pour atteindre une deuxième fois le circalittoral interne.

La sédimentation dans la dernière formation du pliocène sablo-gréseuse se déposent dans l'infralittorale interne (fig. 11).

La paléotempérature, représentées par la formation diatomitique elle varie d'un milieu froid à la base de la série à un autre plus chaud vers le sommet, on a des formes d'eau froide dans le membre I et dans le terme 1 du membre II ce qui s'expliquera par l'alimentation en eaux marine d'origine océanique, une diminution des formes d'eaux froides dans le terme 2 suggère une température d'eau relativement élevée au moment de dépôts. La bathydécroissance de ces dépôts concorde avec le réchauffement des eaux (fig.11).

La paléosalinité La présence de faible pourcentage de formes marines-saumâtres indique que les milieux subissait de minimales dessalures aux moments de dépôt de diatomites (fig. 11).



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Atif, K., F., T. (2001)** -Modalités du passage moi-pliocène dans le bassin du Bas Chélif. Th Mag, Univ d'Oran, pp133. 39 fig. 6 tab.
- Belkacem, M. (2006)** -Les foraminifères benthiques de la série tortono-messinienne de Chaabet Akroun. (Bordure nord occidentale des massifs de Beni Chougrane ; bassin du bas Chelif), indication paléobathymétrique.
- Belkebir, L. (1986)** -Le Néogène de la bordure nord-occidentale du massif de Dahra (Algérie). Bio stratigraphie, Paléoécologie, Paléogéographie. Th Doc, Univ Provence, pp289 XIX pl. 64 fig.
- Bessedik, M., Belkebir, L., & Mansour, B. (2002)** -Révision de l'âge miocène inférieur (au sens des anciens auteurs) des dépôts du bassin du Bas Chélif (Oran, Algérie) : conséquences biostratigraphiques et géodynamiques. Mém. Sent Mg. n° 11. pp167-186.
- Blanc-Vernet. (1969)** -Contribution à l'étude des foraminifères de Méditerranée. Relation entre la microfaune et le sédiment. Biocoenoses actuelles, thanatocoenose pliocène et quaternaire. Th Doc, Univ Marseille, pp281.
- Bleicher, G. (1875)** -Recherches sur l'origine des éléments lithologiques des terrains tertiaires et quaternaires des environs d'Oran.
- Blow, W., H. (1969)** -Late middle Eocene to recent planctonic foraminiferal biostratigraphy. *The Cenozoic Globigerinida*, pt. II, sect. 2, pp753-1413.
- Boukli, H. (1991)** -Etude biostratigraphique et paléoécologiques de la série Miocène du Domaine d'ARBAL (Tessala-Oranie). Mém. Ing, Univ Oran, pp 97. 27 fig. 6 pl. ph.
- Delfaud, J., Viichaux, J., Neurdin, J., et Revert, J. (1973)** -Un modèle paléogéographique de la bordure méditerranéenne : Evolution de la région Oranaise (Algérie occidentale) au Miocène supérieur ; conséquences stratigraphiques. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Du Nord, t.64, fasc. 1-2, pp 219-241. 15 fig. 1 tab.
- Detail, J. (1974)** -Tectonique de la chaîne alpine en Algérie d'après l'étude du Tell oriental (Monts de la Mina, Beni-Chougrane, Dahra). Th Doc, Etat, Univ Nice, pp 249, 110 fig. 10 pl. ph.

El-houari, L. (1989) -Etude des foraminifères benthiques de la marge continentale algéroise (Baie de Bou Ismail) et leur relation avec les sédiments. Th Mag., USTHB, Alger, pp141.

38 fig.

Fenet, B. (1975) -Recherche sur l'alpinisation de la bordure septentrionale du Bouclier africain. Th Doc, Univ Nice, pp310. 101 fig. 4 pl.

Guardia P. (1975) -Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après de l'Oranie Nord occidental (Azérie), relation structurales et paléogéographique entre Rif externe et Tell de 'avant pays atlasique. Th Doc, Univ Nice, pp289. 139 fig. 5pl.

Mansour, B. (1991) -La série diatomitique messinienne de Sig : étude systématique des diatomées et implications paléoécologiques. Th Mag, Univ Oran, pp130. 28 fig. 2 tab. 8 pl.

Mansour, B., Moissette, P., Noël, D., Rouchy, JM. (1995) -L'enregistrement par les associations de diatomées des environnements messiniens : L'exemple de la coupe de Sig (Bassin du Bas Chélif-Algérie). pp279. 4 fig. 2 tab. 38 pl.

Mansour. B. (2004) -Diatomées messéniennes du bassin du Bas Chétif (Algérie nord occidentale). Th Doc, Univ Oran, pp285.

Neurdin-trescartes. (1992) -Le remplissage du bassin néogène du Chélif. Modèles de référence de bassin infra-montagneux. Th Doc, Es-Science. Tome 3, pp332. 134 fig. 16 .64pl.

Omar. (2005) -Evolution paléoenvironnementale à partir des foraminifères planctoniques dans le bassin du Bas Chélif occidental pendant le Messinien — Pliocène inférieur. Exemple des régions de Bou Henni- Sidi Bel Attar- Sidi Brahim. Mém Ing, Univ Oran, pp54. 17 fig. 3 tab. Il pl. ph.

Perrodon. (1957) -Etude géologique des bassins néogènes sublittoraux de l'Algérie occidentale pub. Serv. Carte géol. Algérie. n. s., Alger, Bull. N°12, Serv.

Pomel. (1892) -Description stratigraphique générale de l'Algérie, pour servir à l'explication de la 2ème édition de la Carte géologique provisoire. Publications du Service de la Carte Géologique de l'Algérie, Alger, pp212.

Rachid, A., EL HADJI, KH., BENMOUSSA, A. (1997) -Les associations de foraminifères benthiques des série marno-diatomitiques messinienne du bassin de Nador-Melilla (Maroc nord-oriental). *Géol. Médit.* Pp 29-49.10 fig. 3 tab.

Rai, N. (2005) -Contribution des diatomées à la reconstitution paléoenvironnementale de la formation diatomitique messinienne de Chaabet Akroun (Béni Chougrane, Bas Chélif). Mém Ing, Univ Oran, pp73. 18 fig. 3 tab.

Rouchy, J., M. (1982)-La genèse des évaporites messéniennes de la Méditerranée. Mém Mus. Nat. Hist. Nat., C.50. pp267.

Saint, M. (1987) -Les formations récifales corallienne du miocène supérieur d'Algérie et du Maroc. Aspects paléontologiques et paléogéographiques.

Saint-martin, J. P., Cornee, J.J., Conesa, G., Bessedik, M., Belkebir, L., Mansour, B., Moissette, P., Anglada, R. (1992) -Un dispositif particulier de plate-forme carbonatée messinienne : la bordure méridionale du bassin du Chélif (Algérie). C.R. Acad., Sci. Paris, 315, pp1365-1372.

Thomas, H. (1985) -Géodynamique d'un bassin intramontagneux. Le bassin du bas Chélif occidental durant le Mio-plio-Quaternaire. Th Doc, Univ Pau et pays de l'Adour, pp594. 161 fig. 32 tab. 10pl.

LISTE DES FIGURES

Fig. 1 : Situation géographique générale du Bassin du Bas Chélif

Fig. 2 : Situation géographiques du secteur d'étude

Fig. 3 Situation géographique de la coupe de Chaabet Akroun

Fig. 4 : Vue satellitaire du secteur d'étude.

Fig. 5 : Colonne lithologique de la coupe de Chaabet Akroun.

Fig. 5.1 : Lentille de diatomée silicifiè.

Fig. 5.2 : Alternance de diatomites pures et de banc marno-calcaires et de marnes.

Fig. 5.3 : trace de moulage interne de bivalves.

Fig. 5.4 : Alternance de bancs de grès et de marnes sableuses.

Fig. 5.5 : Alternance de niveaux sableux et de bancs de grès

Fig. 6 : Représentation graphique de l'abondance des Silicoflagellés.

Fig. 7 : Repartitions et évolutions des foraminifères benthiques et les diatomées en fonction de la bathymétrie.

Fig. 8 : Evolution de l'indice de pèlagisme.

Fig. 9 : Abondance des diatomées en fonction de la paléobathymétrie.

Fig. 10 : Abondance des diatomées en fonction de la paléotempérature.

Fig. 11 : représentation graphique résumant la variation de la paléobathymétrie, la paléotempérature et la paléosalinité ainsi qu'un essai de reconstruction paleoenvironmental.

PLANCHE DES PHOTOS



Fig. 5.2 : Alternance de diatomites pures et de banc marno-calcaires et de marnes.



Fig. 5.5 : Alternance de niveaux sableux et de bancs de grès.



Fig. 5.4 : Alternance de bancs de grès et de marnes sableuses.



Fig. 5.3 : trace de moulage interne de bivalves.



Fig. 5.1 : Lentille de diatomée silicifiée.