Reconstitution des paléoenvironnements de la plate-forme néritique constantinoise durant l'aptien Cas de Djebel Debbagh, Algérie-Nord Oriental

Reconstruction of the paleoenvironments of the Constantinian neritic platform during the aptien case of Jebel Debbagh, Northern Algeria

Meriem Abdelmadjid[1*], Fella Assasi[1], Mohamed Tlili[1] & Frédéric Boulvain[2]

[1]*Laboratoire de géologie, Université Badji Mokhtar, BP 12, 23000, Annaba, Algérie.*
[2]*Laboratoire de pétrologie sédimentaire, Université de Liège, B20, 4000 Liège, Belgique.*

Soumis le : 10/10/2016 *Révisé le : 23/04/2017* *Accepté le : 04/05/2017*

ملخص

لقد تم إعادة تكوين البيئات الترسيبية لرواسب الرصيف القاري الضحل القسنطيني اعتمادا على الدراسة الترسيبية المفصلة لتشكيلة الابتية لجبل الدباغ (شمال شرق قسنطينة). إذ أن قراءة وتفسير نتائج الدراسة البترولوجية مكنتنا من اقتراح سحنات دقيقة تنتمي إلى بيئات ترسيبية مختلفة . تم تصنيفها من الأعمق إلى الالهامشي الضحل وفق نموذج مرجعي لتر سيبات الرصيف القاري.

Résumé

Situé au Nord Est Algérien, le massif de Djebel Debbagh fait partie du môle néritique constantinois. La reconstitution des paléoenvironnements de dépôt de cette plate-forme néritique s'est basée sur une étude sédimentologique détaillée des échantillons provenant d'une coupe géologique localisée à l'Ouest du massif de Debbagh, sur des formations calcaires de l'Aptien. L'interprétation pétrographique a livré des microfaciès appartenant à de différents paléoenvironnements, classés du plus distal au plus proximal dans un modèle de dépôt.

Mots clés : *Étude sédimentologique / Nord-Est algérien / formations carbonatées aptiennes/ reconstitution des paléoenvironnements de dépôt.*

Summary

Located in the North-East Algerian, the massif of Debbagh is part of the Constantinian neritic mole. The reconstruction of the Paleoenvironmental of deposition of this neritic platform was based on a detailed sedimentological study of the samples from a geological section located west of the Debbagh massif on limestone formations of the Aptian. The interpretation of petrographic study lead to the microfacies belonging to different paleoenvironments, classified from the most distal to the most proximal in a model of deposition.

Keywords: *Sedimentological study/ Algerian North East/ carbonated series aptian/ reconstruction of paléoenvironnemental.*

[*] *Auteur correspondant : abdelmadjidmeriem@yahoo.fr*

©UBMA - 2017

1- INTRODUCTION ET CADRE GEOLOGIQUE ET GEOGRAPHIQUE

La chaine alpine d'Afrique du Nord ou chaine des Maghrébides fait partie de l'orogénèse alpine péri-méditerranéen. Le néritique constantinois appartient à l'une des unités géotectoniques fondamentales de la chaîne alpine de l'Algérie (Durant Delga, 1969). Cette chaine est subdivisée en trois grands ensembles géologiques longitudinaux. On distingue du nord au sud les domaines suivants : le domaine interne, les zones externes, le sillon des flyschs (Vila, 1980). Dans cette étude, on ne tiendra compte que du massif du Djebel Debbagh, considéré par sa grande superficie comme le plus important des massifs du néritique nord-oriental (Vila, 1980). L'étude sédimentologique détaillée des formations essentiellement carbonatées de l'Aptien a été réalisée sur une coupe localisée dans la partie ouest du massif (Figure.1). L'objectif principal de cette étude est de caractériser les différents faciès sédimentaires et de définir un modèle de dépôt. La méthodologie utilisée se base sur deux axes : A. une analyse pétrographique menant à l'identification des microfaciès. B. l'interprétation des résultats et reconstitution du modèle sédimentologique de dépôt.

La structure actuelle du Nord de l'Algérie est le résultat d'une évolution géologique complexe du Trias jusqu'au Miocène (Wildi, 1983). Le Djebel Debbagh fait partie de la chaîne alpine des Maghrébides qui est du point de vue structural, constituée de plusieurs nappes charriées sur la plate-forme africaine. Dans sa partie orientale au niveau de la chaine tellienne on distingue les domaines internes ou domaine des flyschs, le domaine externe et le domaine de l'avant-pays parautochtone (Durant, Delga et Fontboté, 1980). L'avant-pays parautochtone comprend à son tour le môle néritique constantinois, constitué essentiellement de massifs calcaires et subdivisé par Vila, (1980) en trois groupes, méridionaux, centraux et nord orientaux. Le Djebel Debbagh, secteur d'étude, est lié au groupe Nord Oriental, qui se situe du point de vue géographique à 35 Km de la ville de Guelma, dans le Nord-Est algérien. Le massif forme un vaste dôme allongé dans une direction Est-Ouest qui s'étend sur près de 10 km de long et environ 3km de largeur. Il est considéré comme l'un des plus importants massifs de la région, son altitude varie de 700 à 1060 mètres (Fig.1).

©UBMA - 2017

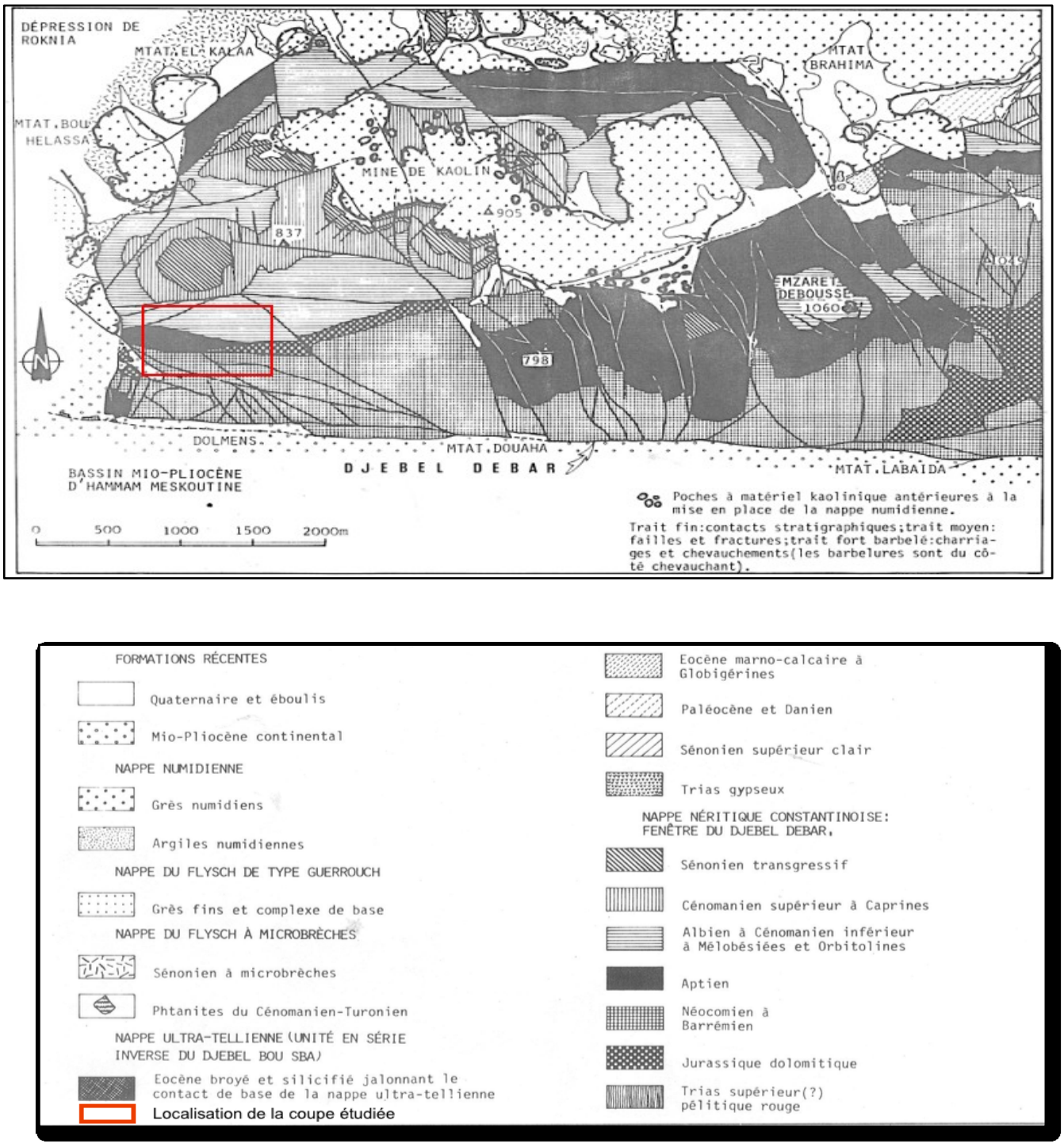

Figure 1. Carte géologique de la moitié Ouest Djebel Debbagh, et localisation du point d'échantillonnage (J.M Vila 1980)

©UBMA - 2017

2- MATERIELS ET METHODES : ANALYSE PETROGRAPHIQUE

L'analyse pétrographique est basée sur des observations macroscopiques et microscopiques afin d'identifier les différents constituants, la proportion des différentes structures sédimentologique, ainsi que les contenus fossilifères. L'étude pétrographique a été effectuée sous microscope optique type (Olympus BH-2) sur 34 lames minces confectionnées au laboratoire de Pétrologie sédimentaire à L'Université de Liège Belgique. Elles sont issues d'une coupe réalisée dans la partie ouest de Djebel Debbagh dont les coordonnées GPS sont les suivants : Latitude. 36.519708. Longitude : 7.256298 au sein des formations calcaires Aptiennes, d'après la carte géologique de la moitié Ouest du massif par Vila. (1980) (Fig. 1), à une altitude de 675 mètres. Les bancs ont une direction NE-SW. La campagne d'échantillonnage a été très difficile vu l'intensité de la tectonique dans la région. Pour la description des lames minces et l'identification des microfossiles les ouvrages suivants ont été utilisés : Flügel (2004), Wilson (1975). La classification utilisée et celle de Dunham (1962) complétée par Embry et Klovan (1972).

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Faciès

L'observation de la série carbonatée aptienne étudiée dont l'épaisseur totale est de 25m, montre une succession lithologique de 03 unités. Leurs descriptions et leurs épaisseurs ont été définit par la mesure des côtes du sommet et de la base des couches horizontales (Figure.2) :

Unité 1 : de la base de la succession de 1 à 5m mètres, les calcaires sont grisâtres et micros détritiques leur texture est très fine, renferment des foraminifères benthiques, observable à l'œil nu.

Unité 2 : l'épaisseur de cette unité et de 9m, elle est subdivisée en bancs qui vont de 1 à 2m. La texture est moyennement fine et de couleur gris clair. Des foraminifères benthiques sont observés à l'aide de grossissement de loupe.

Unité 3 : au somment de la série carbonatée, cette unité est d'une épaisseur de 7m, subdivisée à son tour a des bancs qui sont plus compacts, la surfaces est lisse, de couleur grise a gris très foncé, renferment des bioclastes.

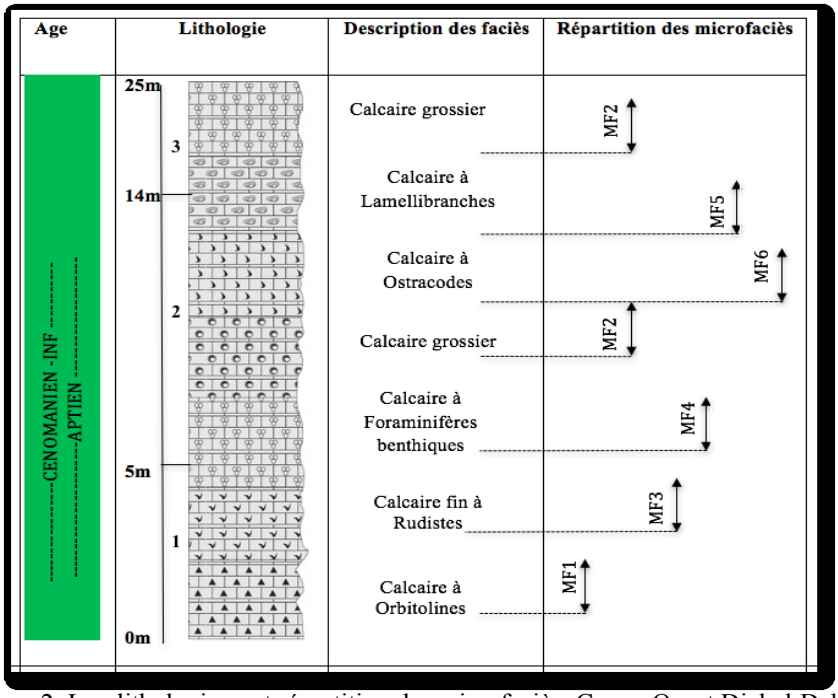

Figure 2. Log lithologique et répartition des microfaciès, Coupe Ouest Djebel Debbagh Nord-est Algérien

©UBMA - 2017

3.2 Description des microfaciès (MF)

L'analyse pétrographique de lames minces de la coupe Debbagh Ouest a permis de définir six microfaciès, du plus distal au plus proximal. Comme l'indique-la (Planche.1).

MF1 Grainstone à Orbitolines : il s'agit d'un microfaciès à texture grainstone et d'un ciment sparitique équigranulaire. Le classement est moyennement bon. Il est caractérisé par l'abondance de *Foraminifera* ou foraminifères benthiques de type *Orbitolinidae* ou Orbitolines.

Ces grandes formes ont pu être identifiées grâce à leurs parfaits états de Conservation. On distingue ainsi les *Orbitolinopsis capuensus* (de Castro In Flügel, 2004), *Palorbitolina lenticularis* (de Gusic, 1981 In Flügel 2004). On observe aussi des fragments de bivalves et des sections obliques d'algues vertes, type *Salpingoporella dinarica* dont le manchon est recristallisé. Ces espèces fossiles caractérisent l'aptien néritique constantinois (Vila, 1980).

MF2 : Grainstone à mud coated grains : microfaciès à texture grainstone possède un ciment sparitique. Le classement est bon, et on observe une micritisation des bioclastes, certains sont recristallisés où remplacés par du ciment mais d'autres ont pu être identifiés : par ordre d'abondance décroissante, on a des crinoïdes, des algues vertes dasycladacées et des millioles.

MF3 Packstone à rudistes et crinoïdes : La texture est de type micro-Packstone. Le classement est bon. Ce faciès est très riche en bioclastes. Les espèces identifiées sont citées par ordre d'abondance décroissante : rudistes à parois en micrite de type *Caprinidae* (Vila, 1980). Jusqu'à plus de 50%, dont la taille des fragments peut dépasser 4mm, des plaques de crinoïdes et d'autres bioclastes tels que les *Foraminifera* ou foraminifères benthiques, type millioles, ostracodes, textularidés, par ailleurs une section oblique de gastéropodes est également observée.

MF4 Grainstone à Péloïdes : microfaciès à texture grainstone, avec un ciment sparitique, le classement est bon. Les Péloïdes peuvent former une matrice par accumulation et compaction. Leurs tailles sont comprises entre 0,5 et 0,25mm. Ils sont par ailleurs associés à des foraminifères benthiques, type textularidés et millioles.

MF5 Wackestone à lamellibranches : matrice micritique à microsparitique, la texture est de type Wackestone, le classement est bon. Des fragments bien conservés de coquilles de bivalves sont observés, associés à des foraminifères benthiques du type millioles, *Pseudochrysalidina*. (Vila, 1980).

MF6 Mudstone à Ostracodes : La matrice est micrite à microsparitique, la texture est de type mudstone, le classement est très bon. Les bivalves de type ostracodes sont les formes les plus abondantes du microfaciès. Elles sont bien réparties, sans présence d'orientation particulière. Les coquilles fines ont rarement les deux valves complètes, leurs tailles est de 0,25 à 0,50 mm.

©UBMA - 2017

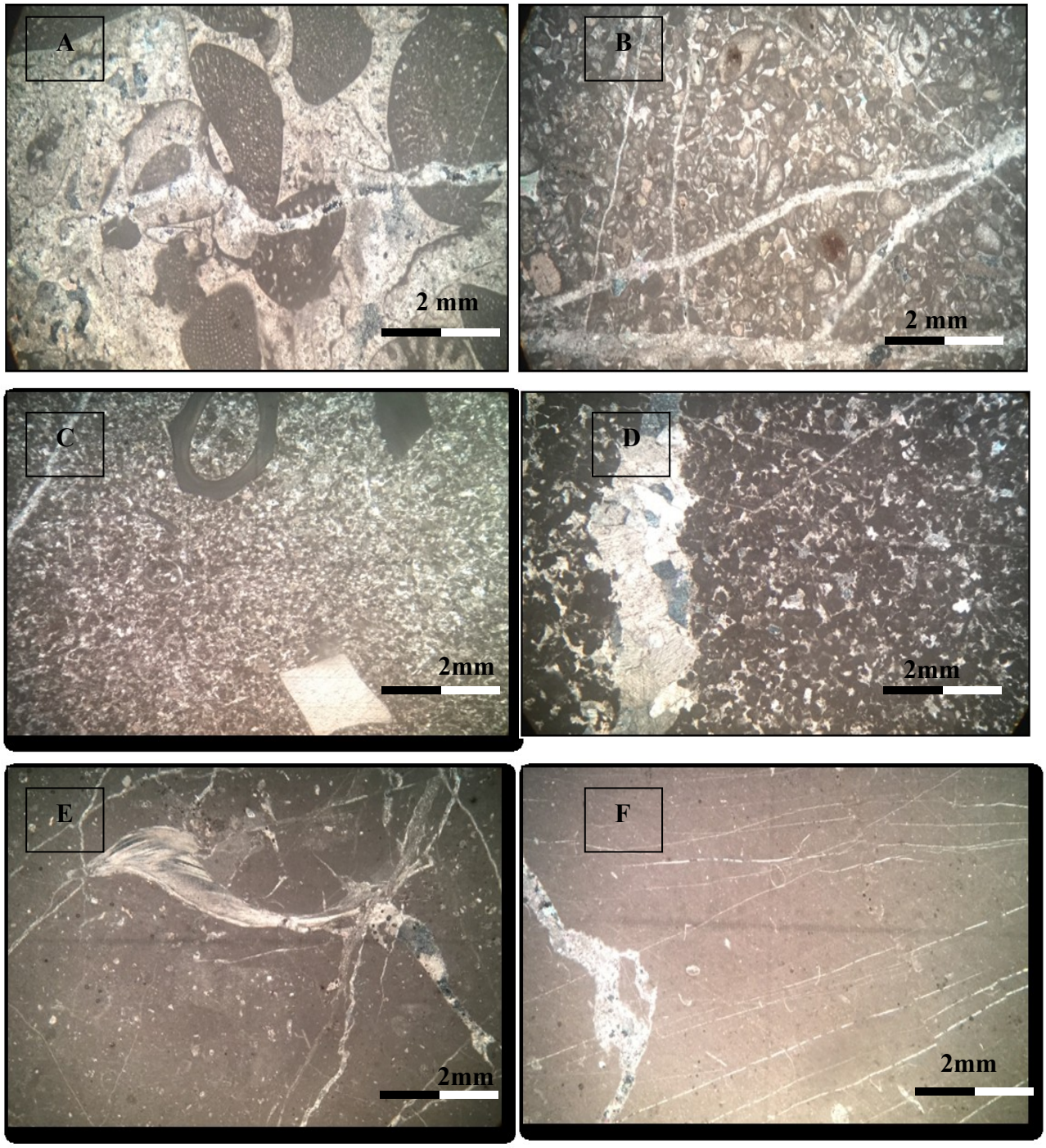

Planche 1. Photomicrographie des microfaciès de la coupe Ouest de Djebel Debbagh Guelma Algérie

Algérie

A) Grainstone à orbitolines (MF1)
B) Grainstone à mud coated grains (MF2)
C) Packstone à rudistes et crinoïdes (MF3)
D) Grainstone à Péloïdes (MF4)
E) Wackestone à lamellibranche (MF5)
F) Mudstone à ostracodes (MF6)

©UBMA - 2017

3.3 Interprétation des paléo- environnements

L'étude pétrographique des formations calcaires aptiennes de Djebel Debbagh a permis de reconstituer un modèle paléo- environnemental de dépôt. Six microfaciès ont été identifiés, et classés selon les milieux de vie et les associations de certains organismes dans un modèle de plate-forme interne à externe sans présence de faciès témoignant d'une barrière récifale. Du plus distal au plus proximal on distingue comme le montre la (Figure.3).

Les faciès de plate-forme externe / Marin ouvert : Représenté dans le modèle sédimentologique de dépôt par le **MF1 ou (Grainstone à Orbitolines),** il se rapproche du SMF12 (microfaciès standard de Wilson, 1975),

Soit un Grainstone avec prédominance de certains organismes, (Foraminifères type orbitolines et algues vertes type dasycladales). Considérés comme déposé en bordure de la plate-forme externe, ou la profondeur est plus au moins importante, mais au sein de la zone d'action des vagues de beau temps. Le **MF2 (Grainstone à mud coated grains**), il est placé dans le modèle de dépôt en milieu ouvert. Il se rapproche du MF11 (microfaciès standard de Wilson, 1975), Grainstone à bioclastes encroutés, dans la zone d'action des vagues, en bordures de la plate-forme externe.

Faciès bioconstruit/ Monticule : Représenté dans le modèle de dépôt par **le MF3 (Packstone à Rudistes et crinoïdes),** Ce faciès peut être rapproché du MF7 (microfaciès standard de Wilson, 1975), faciès à organisme constructeurs en position de vie. L'accumulation des rudistes dans ce microfaciès favorise la formation d'un monticule. Ce microfaciès semble relativement proche d'une barrière, au moins localement, car des faciès semi-restreints lui sont probablement associés. L'énergie entre la plate-forme interne et externe est généralement importante, ce qui explique la fragmentation des tests de rudistes.

Les facies lagunaire/ ou intertidaux protégés : MF4 Grainstone à Péloïdes : L'origine des Péloïdes est diverse, il s'agit de Péloïdes et/ou de pellets fécaux, ou de grains carbonatés micritisés. Ils sont généralement observés dans les milieux peu profonds et protégés. La texture Grainstone indique un environnement plus au moins agité, placé dans le modèle sédimentologique en milieu protégé, de péri-monticule bioconstruit, ce qui explique la micritisation des bioclastes. Ce faciès se rapproche du MF16 Wilson, (1975), un environnement très peu profond, à circulation modérée.

MF5 Wackestone à lamellibranches : La texture Wackestone suggère un environnement calme. Il s'agit d'un milieu lagunaire calme, caractérisé par l'abondance de mollusque, organismes qui peuvent servir d'indice écologique sur la salinité et sur la profondeur du milieu. Ce microfaciès se rapproche du MF8, définit par Wilson (1975), un lagon ouvert, sous la zone d'action des vagues.

MF6 Mudstone à ostracodes, est dominé par les ostracodes, organismes communs des lagons et des environnements d'arrières récif en domaine restreint. (Da Silva et Boulvain, 2006 ; Flügel ; 2004). La texture mudstone suggère un environnement calme, de faible énergie.
Le MF6 pourrait correspondre au SMF-19 définit par Wilson 1975, lagon à circulation restreinte, en milieu protégé à salinité élevée (Fig.3).

©UBMA - 2017

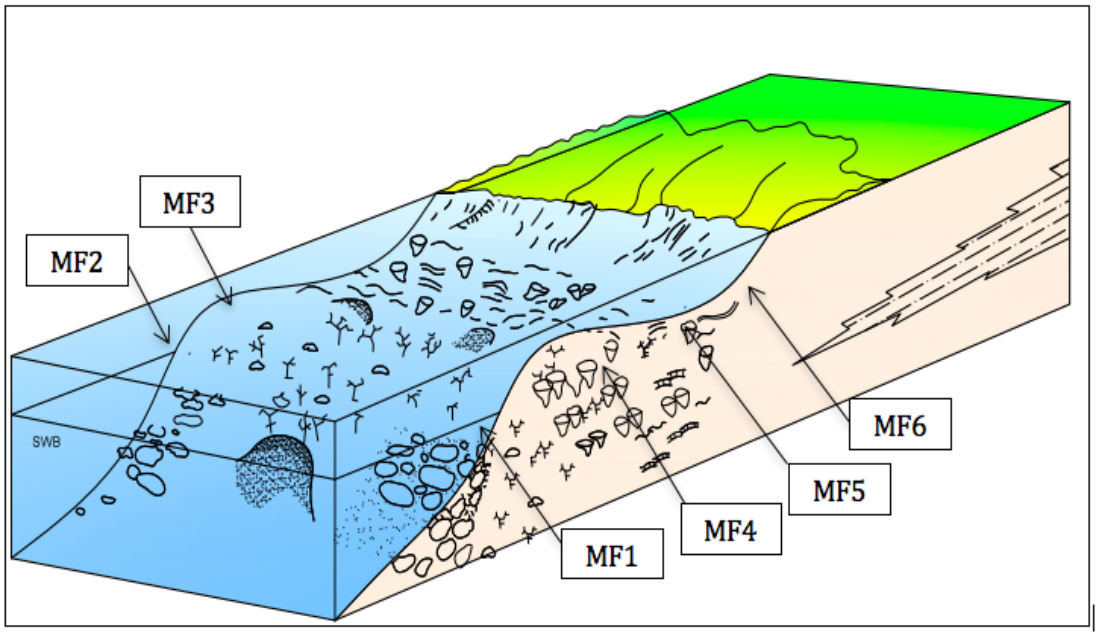

Figure 3. Modèle sédimentologique de dépôt des formations aptiennes, Coupe Ouest Djebel Debbagh Guelma Nord-est Algérien.

MF1 : Grainstone à orbitolines
MF2 : Grainstone à mud coated grains
MF3 : Packstone à rudistes et crinoïdes
MF4 : Grainstone à Péloïdes
MF5 : Wackestone à lamellibranches
MF6 : Mudstone à ostracodes
SWB : La zone d'actions des vagues de beau temps

4. CONCLUSION

L'étude sédimentologique des dépôts carbonatés aptien de Djebel Debbagh a livré une diversité de microfaciès témoignant de contextes paléo- environnementaux de plate-forme néritique, classés dans un modèle sédimentologique en tenant compte des constituants fossiles et de la texture de chaque microfaciès. Le modèle de plate-forme est subdivisé en différentes ceintures de faciès qui varient selon l'énergie et l'environnement de dépôt. Une première ceinture, la plus distale, comprend les microfaciès MF1 et MF2, microfaciès à texture grainstone. C'est la ceinture de faciès externe à énergie plus au moins importante. Elles sont suivies par une ceinture de faciès intermédiaire entre la plate-forme interne et externe représentée par le MF3 à rudistes. En position proximale, les ceintures de faciès subtidaux à intertidaux caractérisent la zone lagunaire d'énergie faible représentée par les microfaciès suivants MF4. MF5. MF6 (Fig. 3). L'analyse de lames minces et les levés banc par banc ont permis l'identification de microfaciès et la reconstitution des paléoenvironnements de dépôts.

REFERENCES

Burchette. P. & V.P. Wright, (1992) Carbonate ramp depositional systems. In B.W. Sellwood (Ed.), Ramps and Reefs, Sediment. Geol., 79, 3-57.

Dunham, (1962). Classification of carbonate rocks according to depositional texture. In Ham, W.E. (Ed.) Classification of carbonate rocks. American Association of Petroleum Geologists Memoir, 1, 108-121.

Dunham (1962) et Embry & Klovan (1972). Classification of carbonate rocks according to depositional texture.

Durand. D. M., (1969). Mise au point sur la structure du Nord Est de la Berbérie. Publ. Serv. Carte géol., Algérie, nouv. Série, n°39.

©UBMA - 2017

Durand. D. M., et Fontboté, J.M (1983). La cadre structurale de la Méditerranée occidentale. 26e Congr. Géol. Intern., Colloque C5, Mém. Bur. Rech. Géol.min., N°115, P.67-85,8 Fig., Paris.

Embry. A.F, III & J.S. Klovan, (1971). A Late Devonian reef tract on northeastern Banks Island, N.W.T. Bulletin of Canadian Petroleum Geology vol. 4, 730-781.

Flügel. E, (2004). Microfacies of carbonate rocks. Analysis, interpretation and application. Springer-Verlag, 976 pp

Folk RL, Andrews PB, Lewis DW (1970) Detrital sedimentary rock classification and nomenclature for use in New Zealand. N Z Geol Geophys 13:937–968.

Goerlich, F. (1961). Notes prises aux conférences sur les Ostracodes à l'Institut de géologie de l'Université d'Istanbul.

Lahonder, J.C., Magné, J. (1983). L'évolution du domaine néritique constantinois de la région de Guelma (Algérie), à la fin du secondaire et au début du tertiaire : C.R Acad. SC. Paris, t.297.

Vila J.M., (1973). Les témoins méridionaux du mole néritique constantinois au sud de Hammam Meskhotine et de Guelma « Algérie » Hist.Nat. Afr.Nord. Fac. Sc .I.2, pp 29-37.

Vila J.M., (1980). La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens", Doctorat d'Etat, Univ. Paris, 665 p.

Wildi. W., (1983). La chaîne tello-rifaine Algérie, Maroc, Tunisie : structure, stratigraphie et évolution du trias au Miocène. Revue de la géologie dynamique et de géographie physique vol.24, Fasc.3. p.201.297, Paris.

Wilson J.L. (1975). Carbonate facies in geologic history. Springer Verlag, 471 p.

©UBMA - 2017