

ANATOMIE ET ORGANISATION BIOSÉDIMENTAIRE DE LA PLATE-FORME CALCAIRE APTIENNE DE L'OUENZA (NE ALGÉRIEN).

Mohamed TLILI* et Abderahmane TOUBAL*

RÉSUMÉ

La série urgonienne de djebel Ouenza s'est développée durant l'Aptien supérieur sur une plate-forme «insulaire» qui a commencé à fonctionner à partir d'une «zone haute» commandée par un diapir triasique en voie d'ascension.

Les deux formations de Mesloula et de l'Ouenza qui constituent l'ossature du massif de l'Ouenza sont bien décrites à partir des trois coupes : de Douamis, de Hallatif et de Damous El Hamam.

L'analyse sédimentologique des différents faciès rencontrés révèlent que ces derniers s'organisent en trois domaines de plate-forme bien distincts : un talus, une bordure de la plate-forme et un lagon qui s'organisent verticalement en une séquence de dépôt de 3^{ème} ordre. La corrélation avec la charte de Haq and *al.* indique l'action des facteurs eustatiques globaux dans la génération des limites de la séquence, sans négliger le rôle du diapirisme à l'échelle locale.

Mots clés - Ouenza - Plate-forme insulaire - Urganien - Aptien - Diapirisme.

ANATOMY AND BIOSEDIMENTARY FRAMEWORK OF THE SHALLOW CARBONATE PLATFORM DURING THE APTIAN (NORTH EASTERN ALGERIA).

ABSTRACT

The Aptian deposits of the Ouenza area are represented by shallow carbonate platform limestone. The lithostratigraphic and sedimentologic study of three Aptian sections (Douamis, Hallatif and Damous El Hamam) exhibits an important change of the sedimentation; that permit the development of a flat carbonate platform.

The sequential analysis has led us to define one depositional sequence.

The correlation of the third order cycle observed in the Ouenza area with the LZB4.2 cycle of the chart of sea level changes (Haq and *al.* 1987), shows in general a good coincidence of the sequence boundaries.

During Aptian times, the sedimentary evolution of the Ouenza area was governed by global sea level changes and diapiric movements.

Key words - Ouenza - Insular platform - Urganian - Aptian - Diapiric activity.

* Département de Géologie, Faculté des Sciences de la Terre. Université Badji Mokhtar. Annaba. BP. 12, 23000 Annaba.

- Manuscrit déposé le 24 Janvier 2007, accepté après révision le 06 Octobre 2007.

1 -INTRODUCTION

A partir du Crétacé inférieur, l'extrémité orientale de l'Atlas saharien connut un changement très important de la sédimentation et cela suite au jeu de la tectonique distensive et de la remontée triasique. Des hauts fonds se sont installés permettant le développement de plate-formes carbonatées isolées. Dans la région de l'Ouenza, la plate-forme carbonatée qui s'est mise en place à partir de l'Aptien supérieur fait partie de ce dispositif. Sur cette plate-forme se développait un complexe carbonaté de type urgonien, qui a été interprété par le passé comme récifal. (Dubourdiou, 1956). La plate-forme présente deux types d'environnements qui peuvent être distingués : un environnement qui se développe sur les hauts-fonds diapiriques (partie nord-est), caractérisé par un hydrodynamisme élevé, permettant le développement d'une faune très diversifiée : rudistes, coraux, huîtres, gastéropodes et orbitolines. Le passage latéral de ce niveau montre une diminution progressive des bioconstructions et apparition de matériel de pente (bioaccumulations).

L'objet de cet article est de présenter les principaux résultats d'une analyse sédimentologique du complexe carbonaté de la formation

de l'Ouenza. Les données présentées permettent de mieux comprendre l'évolution spatio-temporelle des dépôts sur la plate-forme qui sera reliée au cadre dynamique régional.

2- CADRE GÉOLOGIQUE

Le djebel Ouenza est un massif montagneux situé dans la partie septentrionale des monts du Mellègue, il présente un relief accidenté (point culminant à 1260 m) dont le profil est modifié d'année en année par les travaux d'exploitation d'une importante mine de fer. Dans le massif de l'Ouenza, plusieurs secteurs présentant des masses calcaires ont été distingués (fig.1) : secteurs de Douamis, Hallatif, Sainte Barbe, Damous El Hamam et Koura Ouenza.

L'ensemble des formations sédimentaires dessine un anticlinal de direction NE-SW, qui est celle du domaine atlasique. La structure anticlinale est percée dans sa charnière par le Trias diapirique (fig.1). Autour des extrusions triasiques, se développe un complexe carbonaté de type urgonien qui a été interprété par le passé comme un dépôt de milieu récifal (Dubourdiou, 1956).

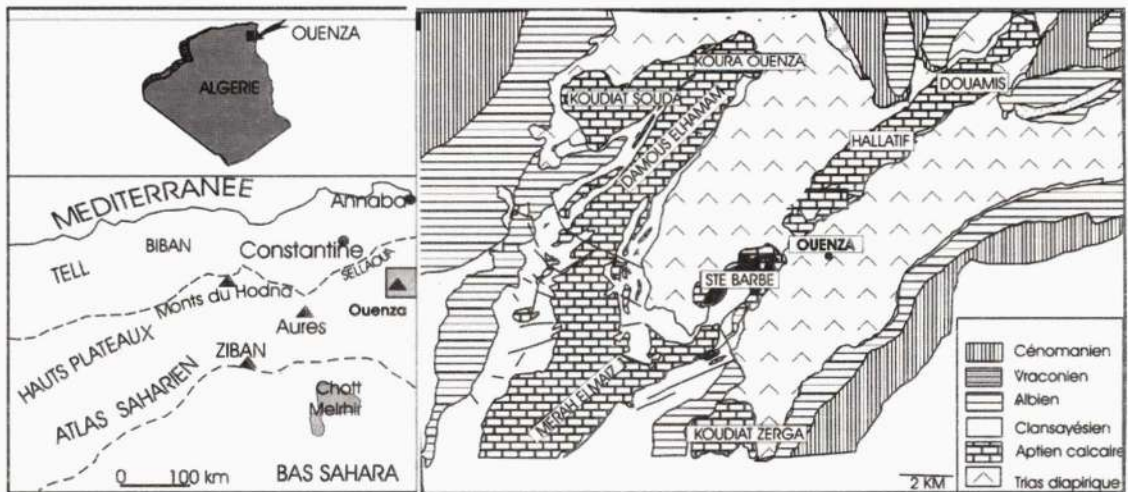


Fig. 1- Carte de situation et géologie du domaine étudié

Location and geological map of the studied area

3- LITHOSTRATIGRAPHIE ET BIOSTRATIGRAPHIE

Dans le massif de l'Ouenza, les puissantes assises carbonatées de l'Aptien ont fait l'objet d'études descriptives (Dubourdiu, 1949; Thibiéroz *et al.*, 1976; Masse *et al.*, 1979; Chikhi-Aouimeur, 1980; Masse *et al.*, 1982; Vila, 1980, 1994 et 1995; Perthuisot *et al.*, 1998.). Le découpage lithostratigraphique que nous avons adopté dans cette étude est celui de Masse *et al.*, (1982), car il donne des détails stratigraphiques. Ces assises sont désignées en Algérie sous le nom de «formation de l'Ouenza» (Masse *et al.*, 1979 et Masse *et al.*, 1982) et ont été interprétées par Dubourdiu (1949, 1956 et 1959) comme des faciès récifaux, ensuite par Masse *et al.* (1982) comme des dépôts de plate-forme. Cette formation est subdivisée en trois membres bien distincts (Thibiéroz *et al.*, 1976):

- membre inférieur des calcaires à madréporaires;

- membre moyen des calcaires à milioles et rudistes;

- membre supérieur des marnes et calcaires bioclastiques.

Les limites lithologiques de l'assise carbonatée sont bien définies. A la base, les premiers niveaux carbonatés surmontent une assise marneuse (formation de Mesloula, de Masse *et al.*, 1979 = marnes de Sainte Barbe de Chikhi-Aouimeur, 1980). La limite supérieure est située sous une série marno-calcaire à intercalations de niveaux gréseux (formation de Koudiet Ettebaga de Masse *et al.*, 1979 = formation d'Aïn El Guenaria de Chikhi-Aouimeur, 1980) (fig 2).

Les éléments de datation sont fournis par les marnes de Mesloula qui ont livré l'association de foraminifères planctoniques : *Globigerinelloides duboisi* (CHEVALIER), *Hedbergella delrionsis* (CARSEY), *Loeblichella sp.* et

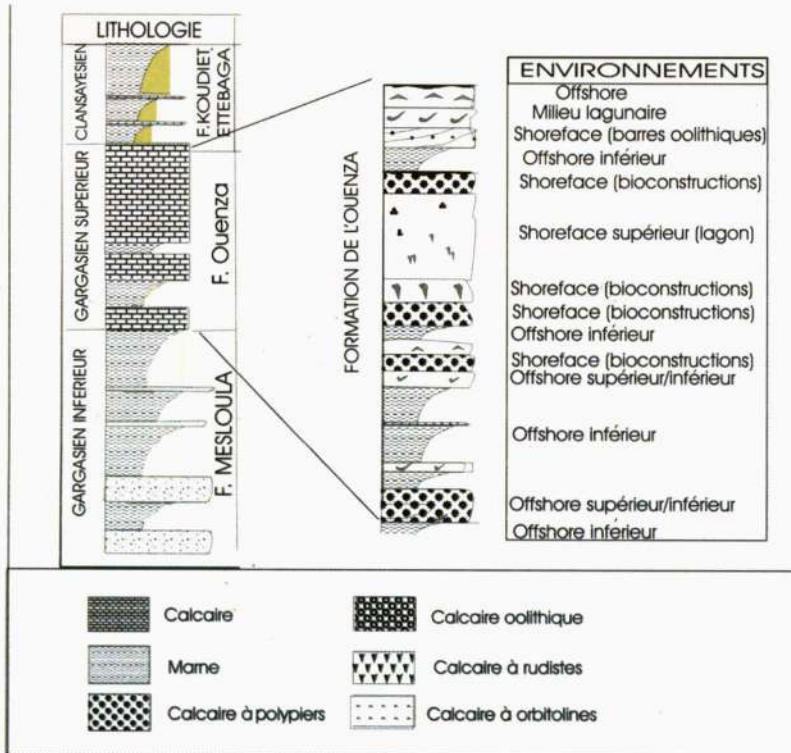


Fig. 2 - Stratigraphie de la série aptienne de l'Ouenza.
Stratigraphy of the Aptian series of the Ouenza region

Leupoldina (*Schackoina*) *cf. cabri* (SIGAL). Selon Vila (1994), les espèces rencontrées sont typiques de la base du Gargasien. Les assises carbonatées ont livré à leur tour une faune du Gargasien supérieur (*Mesorbitolina texana* (ROEMER)) associées vers le haut à l'espèce *Ovalveolina reicheli* (DE CASTRO) (Schroeder, 1979). L'âge de la limite supérieure des calcaires étudiés est connu grâce à la présence dans la série marno-calcaire de la formation de Koudiet Ettabaga des *Acanthoplites* et *Hypacanthoplites* qui caractérisent le Clansayésien (Dubourdieu, 1956; Tlatli, 1980; Memmi, 1999). L'ensemble de ces données permet donc d'attribuer un âge gargasien supérieur au complexe carbonaté de l'Ouenza.

4 - DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS

Trois coupes méritent d'être décrites comme références car elles apportent de précieux renseignements sur l'extension des formations et leurs variations spatio-temporelles. Du nord-est vers le sud-ouest, ces coupes sont : Douamis, Hallatif et Damous El Hamam (fig. 3).

1 - Coupe de Douamis

La coupe de Douamis se situe à l'extrémité NE de l'arête SE de l'anticlinal de l'Ouenza. À cet endroit, les séries aptiennes sont renversées vers l'extérieur de la structure par l'excavation du Trias (Madre, 1969; Thibiéroz et al., 1976).

La série peut être subdivisée en deux formations bien distinctes :

- la formation de Meslouloua qui est reconnaissable à sa série monotone de marnes grises qui se débitent en plaquettes, épaisse d'une vingtaine de mètres, sa partie inférieure est riche en intercalations sableuses, tandis que dans sa partie supérieure se développent des bancs de calcaires bioclastiques gréseux, riches en huîtres et en échinides;

- la formation de l'Ouenza est subdivisée en trois membres :

A- Calcaires bioclastiques, d'une épaisseur de 6,5 m, à grosses huîtres, il correspond à la première falaise qui émerge des marnes, de teinte grise à la patine et bleutée à la cassure. Ce niveau montre généralement deux grosses barres de puissance métrique. Les huîtres (*Exogyra latissima*) constituent les éléments les plus abondants, auxquels viennent le plus souvent se mêler des échinides et des foraminifères planctoniques (*Hedbergella* sp.). La partie supérieure de ce membre est très riche en polypiers coloniaux (*Stylina* sp.).

B- Calcaires biomicritiques à débris d'huîtres et échinodermes (6.4m). Les éléments sont micritisés Ils sont surmontés par un biostrome formé de l'imbrication de lentilles lamellaires de madréporaires, d'une puissance métrique (bindstone) appartenant à plusieurs genres : *Eugyra*, *Thamnasteria*, *Stylina*. Ces lentilles sont de dimension métrique.

C- Ensemble de calcaires micritiques :

- la base de cet ensemble est marquée par l'apparition d'un bindstone, d'une épaisseur de 5.5m formé essentiellement de colonies emboîtées de polypiers. Les organismes présents sont principalement des madréporaires coloniaux (*Microsolena* sp.), auxquels s'adjoignent des huîtres, des bryozoaires et des rhodophycées. Ce niveau est surmonté par des colonies arborescentes de madréporaires (5m) qui se substituent aux colonies lamellaires et auxquelles s'ajoutent des gerbes de rudistes appartenant au genre *Eoradiolites*;

- la partie principale de l'ensemble correspond à une biomicrite d'une quarantaine de mètres d'épaisseur, renfermant une microfaune très diversifiée : *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp., *Cunéolina scarsellai*, *Cunéolina laurenti*, *Ovalvéolina reicheli*, *Textularia* sp., *Pseudo-*

ANATOMIE ET ORGANISATION BIOSÉDIMENTAIRE DE LA PLATE-FORME CALCAIRE APTIENNE DE L'OUENZA
(N.E. ALGÉRIEN)

cyclamina sp., *Dictyoconus* sp., *Nezzazata* sp. Ces niveaux renferment de nombreuses *Bacinella* et des indices d'émersion (sédiments internes géotropes).

2 - Coupe de Hallatif

Le secteur de Hallatif se situe dans la partie nord-est du massif de l'Ouenza, il se caractérise par l'alternance des bancs calcaires avec des séries marneuses qui sont complètement renversés.

La formation de Mesloula est formée d'une série marneuse d'une dizaine de mètres, qui admet des niveaux de calcaires gréseux riches en huîtres, orbitolines et spicules de spongiaires. La formation de l'Ouenza est scindée en trois membres bien distincts:

A- Calcaires bioclastiques, bien stratifiés, d'une épaisseur de 4,6 m, riches en spicules de spongiaires, foraminifères planctoniques (*Hedbergella infracrétacea*) et en huîtres (*Exogyra latissima* LAMARCK). Ce niveau

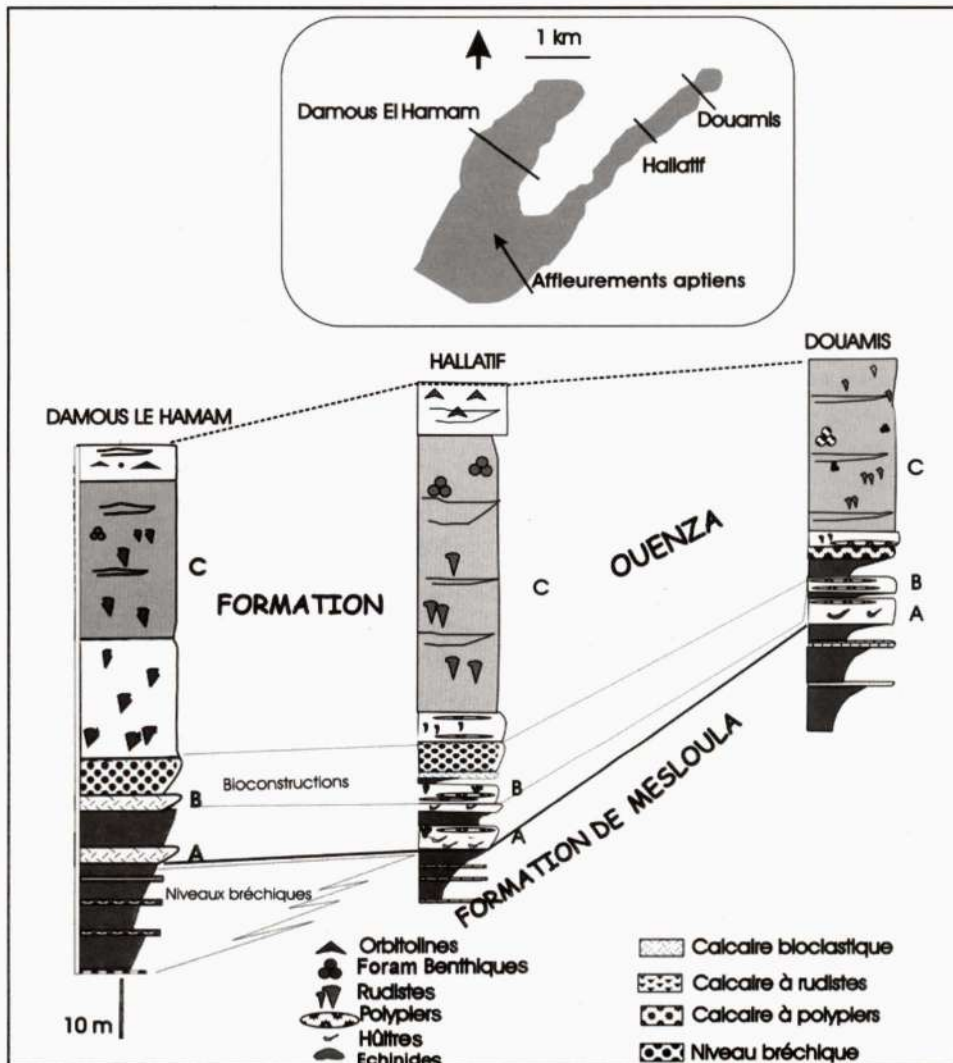


Fig. 3- Coupes de références relevées dans les affleurements aptiens de l'Ouenza.

Type sections established with the Aptian outcrops of Ouenza area.

est surmonté par des bioconstructions à polypiers d'une vingtaine de centimètres, de teinte grisâtre, la masse calcaire montre la présence de colonies arborescentes de polypiers (bafflestone) appartenant à des Stylinidés;

B- Calcaires bioconstruits à polypiers, d'une puissance de 5.6 m, formé de colonies lamellaires emboîtées (bindstone). Les polypiers responsables de ces constructions sont : *Eugyra*, *Isastrea*, *Stylina*. Au sommet des édifices les colonies deviennent arborescentes (bafflestone), formées de Stylinidés;

C- Ensemble des calcaires micritiques :

- à la base des calcaires micritiques, apparaît un niveau de 2,5 m de puissance, formé de bancs bien stratifiés de calcaires bioclastiques, de couleur grisâtre en patine et noire à la cassure, renfermant des débris appartenant à des organismes très diversifiés: huîtres (*Exogyra*, *Chlamys*), orbitolines (*Mesorbitolina* sp.), rhodophycées (*Archaeolithothamnium rude* LEM), échinides et nérinées. Ce niveau est surmonté par des colonies emboîtées de polypiers de puissance métrique. Les organismes présents sont principalement des madréporaires coloniaux (*Microsolena* sp.), auxquels s'ajoutent des huîtres, des bryozoaires et des rhodophycées. Dans la partie supérieure de ce niveau bioconstruit, apparaissent des colonies arborescentes de madréporaires auxquelles s'ajoutent des gerbes de rudistes appartenant au genre *Eoradiolites*;

- calcaires biomicritiques, d'une épaisseur de 50m, de couleur gris clair, très riche en microfaune: *Quinqueloculina* sp., *Triloculina* sp., *Cunéolina scarselli*, *Cunéolina laurenti*, *Ovalveolina reicheli*, *Textularia* sp., *Pseudocyclamina* sp., *Dictyoconus* sp, *Nezzazata* sp., Dans le quartier de Hallatif, ces niveaux micritiques sont très riches en cristaux de quartz authigènes;

- calcaires bioclastiques massifs, de 7m d'épaisseur, de teinte grisâtre, renfermant des débris

de nature très diversifiée : orbitolines, polypiers, bryozoaires, échinides, rudistes et huîtres (*Liostrea* sp.).

III - COUPE DE DAMOUS EL HAMMAM

Le secteur de Damous El Hamam se situe sur le flanc nord-ouest de l'anticlinal de l'Ouenza, à proximité de la grande carrière d'exploitation de fer. La série étudiée présente deux ensembles lithologiques redressés et bien distincts : Les marnes à passées calcaires de la formation de Mesloula et l'ensemble calcaire de la formation de l'Ouenza :

- la formation de Mesloula est un ensemble marneux, gris, de plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur, à intercalations de passées bréchiques, riches en galets centimétriques subanguleux. Les éléments sont représentés le plus souvent par des débris d'organismes constructeurs, associés à des lithoclastes (dolomie du Trias ?). Les organismes sont représentés par des madréporaires coloniaux. La matrice est une vase très riche en débris d'huîtres;

- la formation de l'Ouenza présente plusieurs faciès :

A- Calcaires bioclastiques, de 3.4m d'épaisseur, qui se présentent en bancs décimétriques, de couleur bleutée, ils sont constitués par des débris roulés d'orbitolines, échinides et huîtres, baignant dans une matrice micritique.

B- Calcaires bioconstruits à madréporaires, d'une épaisseur de 7m. Ils se présentent en masse non stratifiée. Ces calcaires sont difficiles à examiner à cause de la dolomitisation qui oblitère la structure originelle du faciès. Ce niveau est surmonté par des bioconstructions à rudistes, d'une puissance de 21m. Ils montrent le développement de gerbes de rudistes dont les interstices sont colmatés par une vase micritique riche en débris de rudistes. Ces rudistes appar-

ANATOMIE ET ORGANISATION BIOSÉDIMENTAIRE DE LA PLATE-FORME CALCAIRE APTIENNE DE L'OUENZA
(N.E. ALGÉRIEN)

tiennent principalement aux genres *Eoradiolites*, *Horiopleura*, *Toucasia*).

- calcaires micritiques, d'une épaisseur de 45m, caractérisés par une teinte beige. La matrice est micritique. Certains niveaux ont livré une microfaune très diversifiée : *Quinqueloculina* sp., *Ovalveolina reicheli*, *Dictyoconus*, *Cuneolina scarsellai*);

- au sommet de la masse carbonatée, apparaissent des calcaires qui se présentent en masses bien stratifiées, de couleur grisâtre, riches en orbitolines (*Mesorbitolina texana* ROEMER, *Mesorbitolina subconcava*).

5 - MODÈLE SÉDIMENTOLOGIQUE DE LA PLATE-FORME CARBONATÉE APTIENNE DE L'OUENZA.

L'étude sédimentologique réalisée dans l'Aptien de l'Ouenza a permis de mettre en évidence les différents milieux de dépôt et de suivre leurs variations dans l'espace et dans le temps. Le dispositif sédimentaire général est celui d'une plate-forme barrée, peu profonde (Arnaud-Vanneau, 1980).

En s'appuyant sur l'analyse sédimentologique et sur l'étude des communautés biologiques de la formation de l'Ouenza, neuf faciès ont été rencontrés (fig. 4). Ils sont regroupés en trois associations caractéristiques d'environnements de dépôt qui s'organisent en un système biosédimentaire de type urgonien allant du milieu offshore à une plate-forme carbonatée avec toutes ses entités.

Les composants principaux de ce système sont les suivants (fig. 5) :

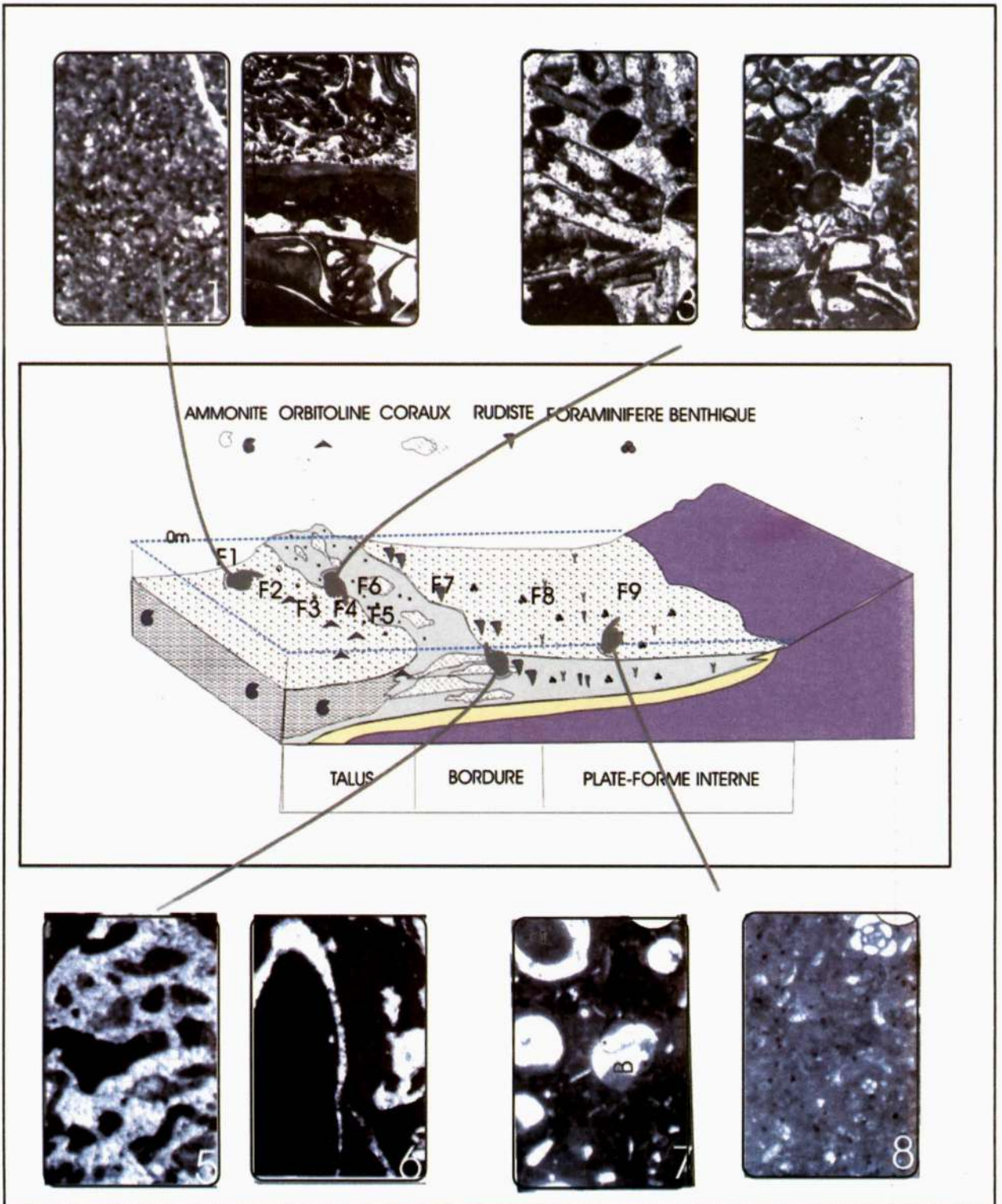
a- une zone externe, distale, circalittorale, ouverte, accessible aux silico-clastiques (F1 à F3);

b- un milieu de plate-forme infralittorale externe, à l'abri des terrigènes, à sédimentation franchement carbonatée, bioclastique dans sa partie externe et construite dans sa partie interne (F4 à F7);

c- un milieu de plate-forme interne proximale, inaccessible aux terrigènes et aux autres apports continentaux (F8 et F9).

DOMAINES	N°	FACIÈS	MILIEU DE DÉPÔT
Plate-forme distale	F1	Biomicrocrites silteuses	Offshore inférieur
	F2	Biosparites à huîtres et spatanges	Offshore inférieur
	F3	Biomicrocrites à orbitolines	Offshore inférieur/supérieur.
	F4	Biosparites à bryozoaires et échinides	Zone externe des édifices
Barrière récifale	F5	Oobiosparites à bryozoaires et gastéropodes	Dunes oolithiques
	F6	Biolithites à polypiers	Barrière récifale
	F7	Biolithites à polypiers et rudistes	Barrière, moins exposée
Plate-forme interne (lagon)	F8	Biomicrocrites à rudistes et miliolles	Shoreface, Lagon, peu agité
	F9	Biomicrocrites à foraminifères benthiques	Shoreface (lagon)

Fig. 4 - Principaux faciès rencontrés dans la formation de l'Ouenza
Main facies of the Aptian deposits of Ouenza formation..



ANATOMIE ET ORGANISATION BIOSÉDIMENTAIRE DE LA PLATE-FORME CALCAIRE APTIENNE DE L'OUENZA
(N.E. ALGÉRIEN)

Fig. 5 - Microfaciès caractéristiques de la plate-forme aptienne de l'Ouenza.

Typical microfacies and their locations in the platform of Ouenza area during the Aptian.

1- Biomicrite silteuse à crinoïdes et foraminifères planctoniques DO 3. (x8) Douamis. Offshore inférieur. (*Silty-Biomicrite with crinoids et planctonic foraminifera. DO 3. (x8) Douamis*); 2- Biosparite à huîtres et échinides. HA 14 (x7). Hallatif, Offshore inférieur (*Biosparite with Ostreids and Echinids. HA 14 (x7). Hallatif*); 3-Biosparite à orbitolines et huîtres DH 7 (x7); Damous El Hamam. Offshore inférieur/supérieur (*Biosparite with Orbitolids and Ostreids DH 7 (x7)*); 4-Biosparite à orbitolines, bryozoaires et échinides HA 16. Hallatif. Bordure des récifs (*Biosparite with Orbitolids, bryozoans and Echinids HA 16. Hallatif*); 5- Biolithite à madréporaires, formant des colonies lamellaires. HA 12 (x8) Hallatif, récifs (*Bindstone with Corals.. HA 12 (x8) Hallatif*); 6- Biomicrite à rudistes DH 9 (x7) Damous El Hamam, récifs, moins exposés. (*Biomicrite with Rudists DH 9 (x7) Damous el Hamam*); 7- Biomicrite à sections de rudistes, gastéropodes et chlorophycées. DO 12.(x8). Douamis. Shoreface (*Biomicrite with Rudists, Gastropods and Chlorophycean algae.. DO 12.(x8). Douamis*); 8-Biomicrite grumeleuse à miliolles, textulariidés et ostracodes DH 15 (x8). Damous El Hamam. Shoreface (*Biomicrite with Millolids, Textulariids and Ostracods. DH 15 (x8). Damous El Hamam*).

6 - ENVIRONNEMENTS DE DÉPÔT

Trois périodes dans l'évolution de la plate-forme peuvent être distinguées. Le premier épisode correspond à un profil de rampe homoclinale (fig. 6) qui se développe dès la base du Gargasien inférieur, caractérisé par une plate-forme ouverte avec une légère pente entre les faciès les moins profonds et les plus profonds, avec dominance des environnements d'offshore supérieur (F2, F3, F4).

La partie inférieure de la séquence est caractérisée par des marnes silteuses (F1) à

intercalations de passées de biomicrites riches en éléments mal classés, de taille moyenne. Ce sont essentiellement des pelloïdes arrondis issus de la micritisation des bioclastes, des plaques d'échinodermes, des bryozoaires, et des tubes silicifiés d'annélides. Le quartz est présent dans certains faciès.

Le microfaciès est marqué par un hydrodynamisme faible (matrice micritique) et par un contenu à affinité circalittorale (spongiaires, foraminifères planctoniques et annélides). Dans sa partie supérieure, la plate-forme subit une légère diminution du niveau marin qui se traduit

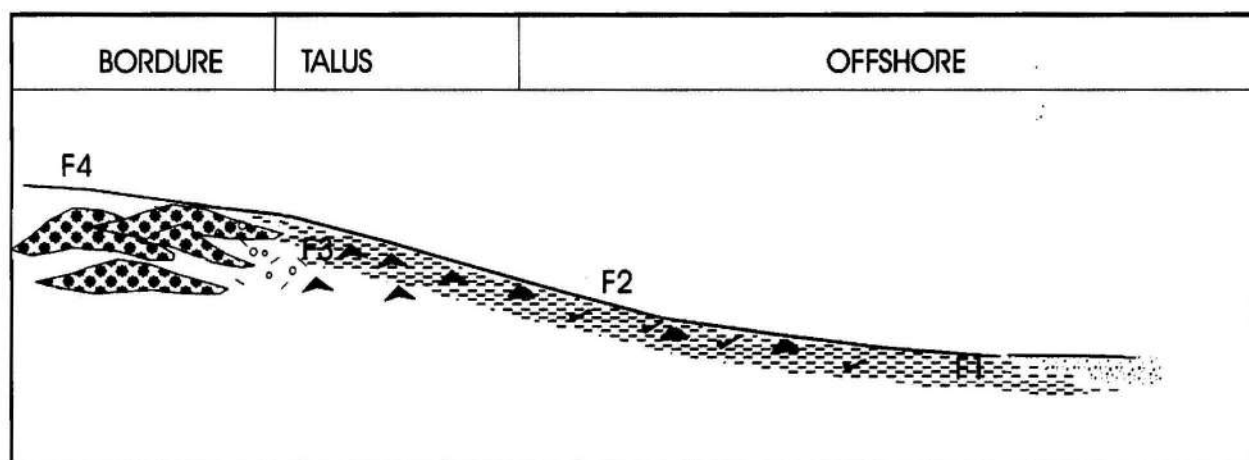


Fig. 6 - Modèle de rampe homoclinale (Légende fig. 3).

Homoclininal ramp model (Legend fig. 3).

sur tout le secteur d'étude par l'apparition d'environnements d'offshore supérieur, caractérisés par des dépôts bioclastiques à huîtres, orbitolines et bryozoaires (F2, F3, F4) qui se présentent sous forme de bancs mal lités, à aspect noduleux. Les éléments ont des tailles millimétriques et sont mal classés. Dans la fraction sableuse grossière, les éléments les plus fréquents sont les orbitolines, les bryozoaires, les plaques d'échinides, des fragments d'huîtres et de rares oolithes. Cet ensemble marque la transgression aptienne sur la zone émergée du haut-fond. Vers le large (secteur de Damous El Hamam), nous constatons l'augmentation de l'épaisseur de l'ensemble marneux et l'accentuation des contrastes topographiques qui s'accompagnent de l'apparition d'une sédimentation bréchique qui résulte du glissement des lentilles récifales qui se développaient sur la bordure de la plate-forme.

Donc, cette période du Gargasien inférieur représente la première mise en eau d'une partie des extrusions diapiriques, elle exprime dans son ensemble l'avancée de la mer sur les terres émergées (diapir), avec un approfondissement maximal au Gargasien moyen..

L'évolution verticale des divers faciès est illustrée par la coupe de Hallatif (fig. 7).

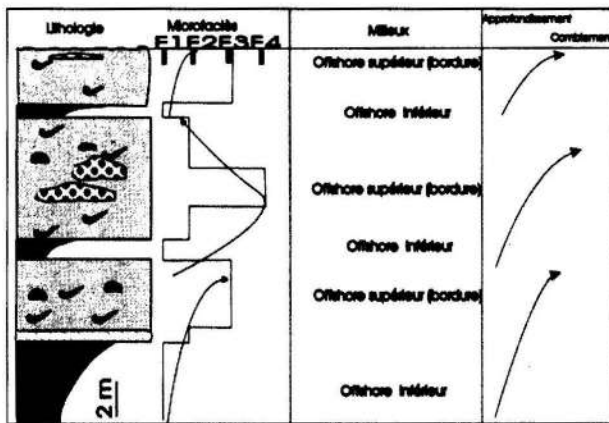


Fig. 7 - Evolution des environnements de la partie inférieure de la formation de l'Ouenza (Légende fig. 3).

Environments evolution of the lower part of the Ouenza formation (Legend fig. 3).

La superposition des faciès F1, F2, F3, F4, correspond à une séquence élémentaire de milieu offshore, évoluant depuis les sédiments fins marneux jusqu' aux sables grossiers à orbitolines et madréporaires.

La séquence virtuelle (F1 à F4) correspond à une phase de comblement dont l'ensemble des caractères (organismes, classement, taille des éléments) indique une diminution de la profondeur et corrélativement une augmentation de l'hydrodynamisme.

Le second épisode correspond à un profil de rampe barrée (fig. 8), favorisant l'installation d'une sédimentation récifale et le développement d'un domaine protégé plus au nord caractérisé par un faciès à rudistes. Les dépôts sont représentés par deux faciès:

- des biosparites (F4) qui sont le plus souvent superposés aux dépôts du talus de la plate-forme, ils se présentent sous forme de bancs mal lités, passant horizontalement ou verticalement à des bioconstructions qui donnent des affleurements lenticulaires de quelques mètres de puissance et de plusieurs centaines de mètres d'extension comme c'est le cas sur le flanc SE de djebel Ouenza. Ces biosparites proviennent d'un sable bioclastique mal classé, les éléments sont subarrondis. La macrofaune est caractérisée par l'abondance des huîtres, des madréporaires et des oursins;

- des biostromes à madréporaires qui correspondent à des bioconstructions à madréporaires (F6) se présentent sous deux aspects différents, les unes sont de petites colonies isolées, lamellaires ou branchues, de taille modeste, les autres sont des colonies plus massives, lamellaires ou globuleuses (fig. 9), formant ensemble une masse compacte.

Au regard de leurs caractères faciologiques et de leur position séquentielle, les biosparites et les bioconstructions à madréporaires peuvent être interprétées comme des sédiments de la bordure

ANATOMIE ET ORGANISATION BIOSÉDIMENTAIRE DE LA PLATE-FORME CALCAIRE APTIENNE DE L'OUEZA
(N.E. ALGÉRIEN)

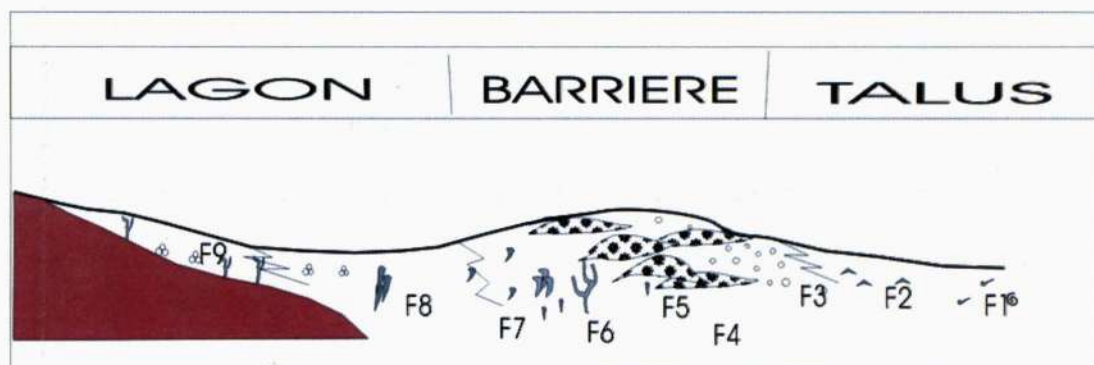


Fig. 8 - Plate-forme barrée de l'Oueza (Légende fig. 3).

Rimmed platform of Oueza formation (Legend fig. 3).

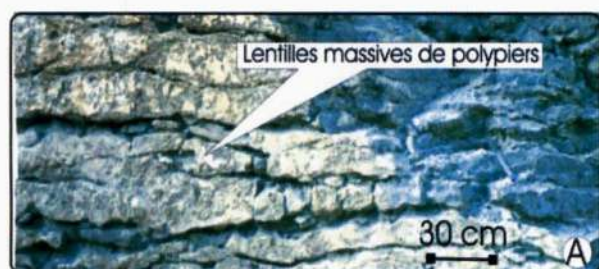


Fig. 9 - Morphologie de quelques colonies récifales rencontrées dans la formation de l'Oueza.

Morphology of reefal colonies in the Oueza formation

A - Colonies globuleuses (*globular reef bioconstruction*); **B** - Colonie lamellaire (*lamellar reef bioconstruction*).

de la plate-forme. Les bioconstructions devaient vraisemblablement correspondre à de petits récifs en tâches (patch reef) soumis à un hydrodynamisme important. Cet ensemble apparaît à la faveur d'une lentille atteignant sa plus grande épaisseur à Hallatif-Sainte Barbe et s'amincissant progressivement vers le nord-est (Douamis) et le sud-ouest (Damous El Hamam).

Dans une séquence relevée dans le secteur de Hallatif (fig. 10), l'évolution des faciès montre le passage des sédiments les plus profonds (F1, F2) qui ont été cités parmi les faciès d'offshore, à ceux du domaine infralittoral (F5, F6). Les séquences, le plus souvent incomplètes, se caractérisent par la prépondérance des faciès construits à madréporaires qui occupent le plus souvent une position terminale. Les discontinuités correspondent à des surfaces perforées et ravinées.

La disposition séquentielle traduit une diminution de la profondeur et un accroissement de l'hydrodynamisme qui correspond au passage d'un environnement calme de type talus à un environnement agité, peu profond dont les édifices et les accumulations ont constitué une barrière morphologique isolant ainsi un domaine protégé (shoreface).

Le dernier épisode résulte de l'installation d'un complexe barré favorisant le développement des faciès de la plate-forme interne, ces derniers se présentent sous forme de masses calcaires, lenticulaires, constituant dans le paysage des ressauts bien marqués.

Dans une séquence de comblement relevée au niveau du secteur de Douamis (fig. 11), l'évolution des faciès révèle le passage des

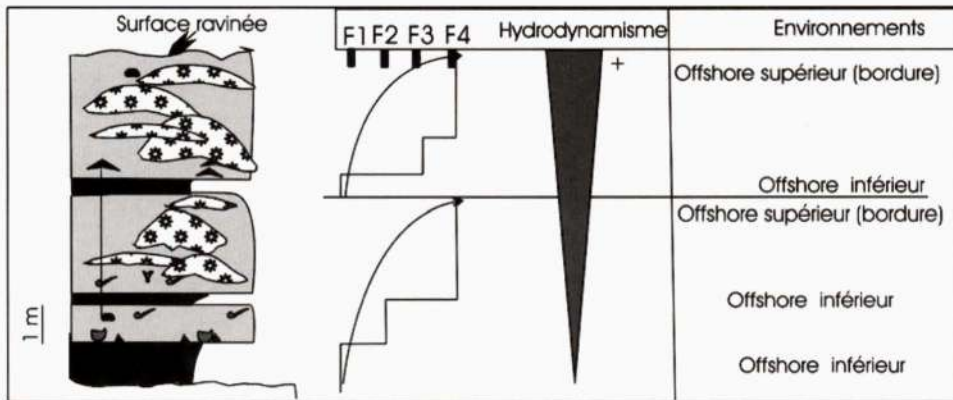


Fig. 10 - Paléoenvironnements de la partie médiane de la formation de l'Ouenza (Légende fig. 3).

Paleoenvironments of the median part of the Ouenza formation (Legend fig. 3).

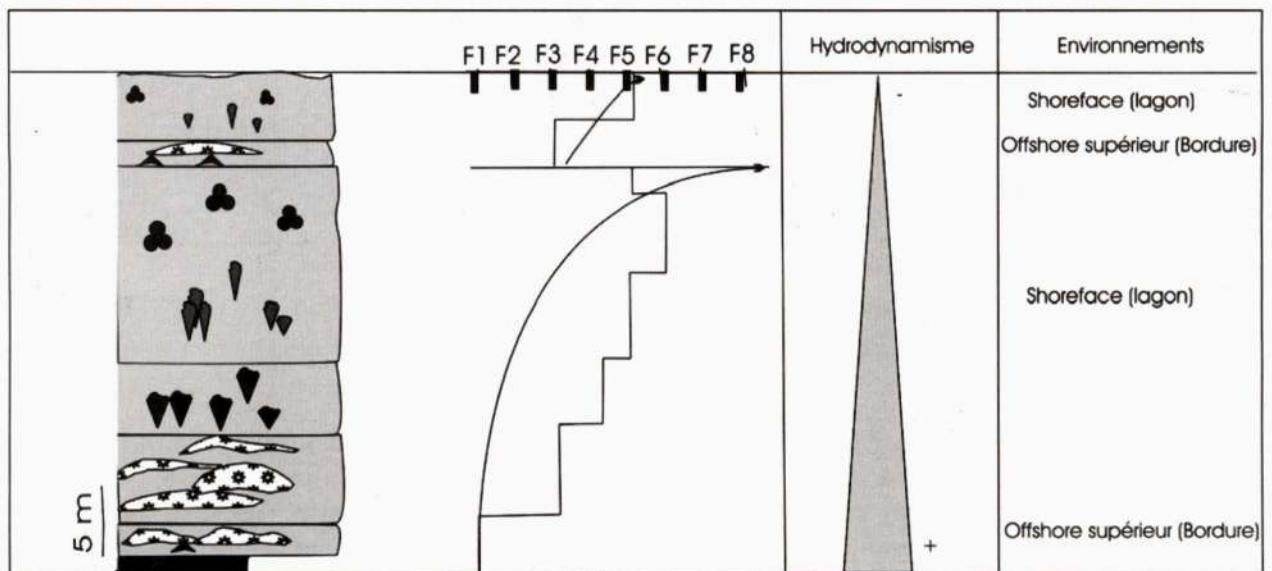


Fig. 11 - Evolution de la série supérieure de la formation de l'Ouenza (Légende fig. 3).

Paleoenvironments of the upper part of the Ouenza formation (Legend fig. 3).

sédiments de la bordure (bioconstructions et accumulations bioclastiques) à des dépôts de «shoreface» (F7, F8, F9). Cet agencement est matérialisé par le développement de deux séquences élémentaires. Les discontinuités sont représentées par des ravinements. Au regard du contenu faunique et floristique (rudistes, foraminifères benthiques, ostracodes, algues vertes), de la nature de la matrice qui constitue les biomicrites, la sédimentation devait s'effec-

tuer dans un environnement abrité, calme et peu profond.

Le développement d'un domaine protégé à sédimentation micritique riche en rudistes conserve une polarité proximale au nord-est et distale au sud-ouest. Les dépôts de calcaires à rudistes du nord passent latéralement vers le sud à des dépôts plus épais à intercalations de niveaux bioclastiques.

7 - STRATIGRAPHIE SÉQUENTIELLE DE LA SÉRIE APTIENNE DE L'OUENZA.

Les observations réalisées dans les différents secteurs montrent clairement, de la base au sommet, une organisation générale de la série carbonatée en une séquence de dépôt de 3^{ème} ordre (Haq *et al.*, 1987) à tendance régressive (fig. 12).

L'analyse de la séquence permet de mettre en évidence un découpage en séquences de différents ordres. Ainsi apparaissent clairement des ensembles correspondant à quatre paraséquences plurimétriques de quatrième ordre de P1 à P4, au sein desquelles peuvent se distinguer des séquences métriques assimilables à des séquences génétiques (Jacquin *et al.*, 1992).

La paraséquence P1 qui correspond à la formation de Mesloula, est caractérisée à sa base par

une sédimentation terrigène dans le secteur de Damous El Hamam, d'environnements littoraux qui marquent l'installation des conditions marines sur les hauts fonds diapiriques, passant dans sa partie sommitale à des dépôts de milieux plus ouverts. En terme de stratigraphie séquentielle, elle correspond au cortège transgressif de la séquence de dépôt.

Les paraséquences P2, P3, P4 se situent au niveau d'environnements infralittoraux distaux à proximaux. Elles constituent le prisme de haut niveau de la séquence de dépôt, composées de dépôts bioconstruits ou non, représentant la formation de l'Ouenza. L'évolution des paraséquences répond à une baisse du niveau marin relatif. Ces dépôts sont surmontés d'une surface ravinée et sont considérés comme les derniers témoins de la progradation dans le domaine externe des faciès urgoniens.

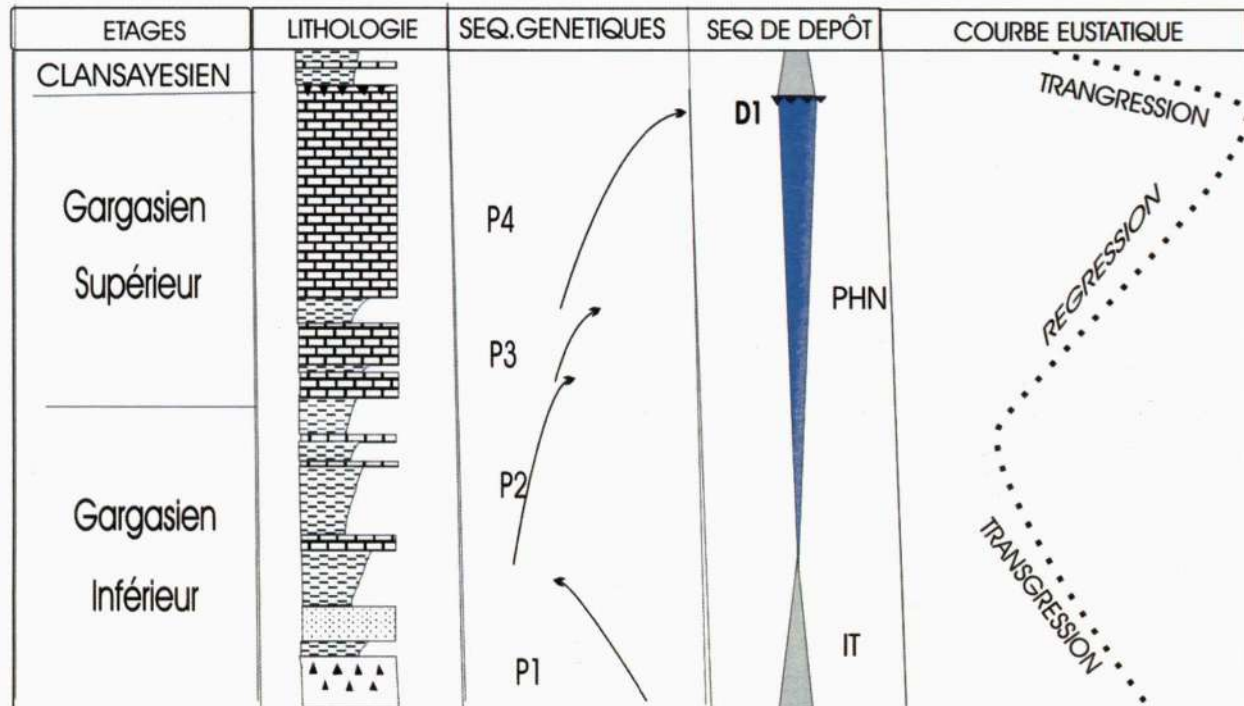


Fig. 12 - Stratigraphie séquentielle de l'Aptien de l'Ouenza.

Sequential stratigraphy of the Ouenza formation Aptian.

PHN: Prisme de haut niveau (*High-stand deposits*); **IT:** Intervalle transgressif (*Transgressive deposits*); **D1:** Discontinuité régionale fini-gargasienne (*Regional discontinuity at the end of the Gargasien*).

8 - COMPARAISON AVEC LES COURBES EUSTATIQUES DE HAQ ET AL., 1987.

Grâce à l'étude biostratigraphique de la série urgonienne du massif de l'Ouenza, une comparaison peut être tentée avec les courbes eustatiques publiées par Haq et al. en 1987 (fig. 13).

Cette comparaison a révélé une nette similitude entre la courbe de variation eustatique et l'évolution séquentielle de l'intervalle Gargasien supérieur-Clansayésien

Ainsi, la période de transgression majeure enregistrée dans la série étudiée, coïncide sur la charte avec la limite inférieure de la séquence LZB4.2.

En ce qui concerne la période régressive, l'épisode régressif annoncé au sommet du

Gargasien supérieur entre LZB4.2 et UZA1.1 aurait favorisé l'installation des faciès urgoniens de l'Ouenza.

9 - CONCLUSIONS

A partir du Gargasien supérieur se crée une vaste plate-forme marine barrée où les faciès bioconstruits connaissent leur extension maximale dans le secteur de Hallatif, séparant une plate-forme restreinte (Douamis), d'un domaine plus profond situé plus au sud ouest (Damous El Hamam) qui sera progressivement comblée à la fin du Gargasien. Dans la série aptienne, deux ensembles sédimentaires peuvent être distingués:

1- Un ensemble tendre, très bien exposé dans les différents secteurs étudiés, montre une série marneuse qui surmonte des niveaux détritiques terrigènes à l'extrême base.

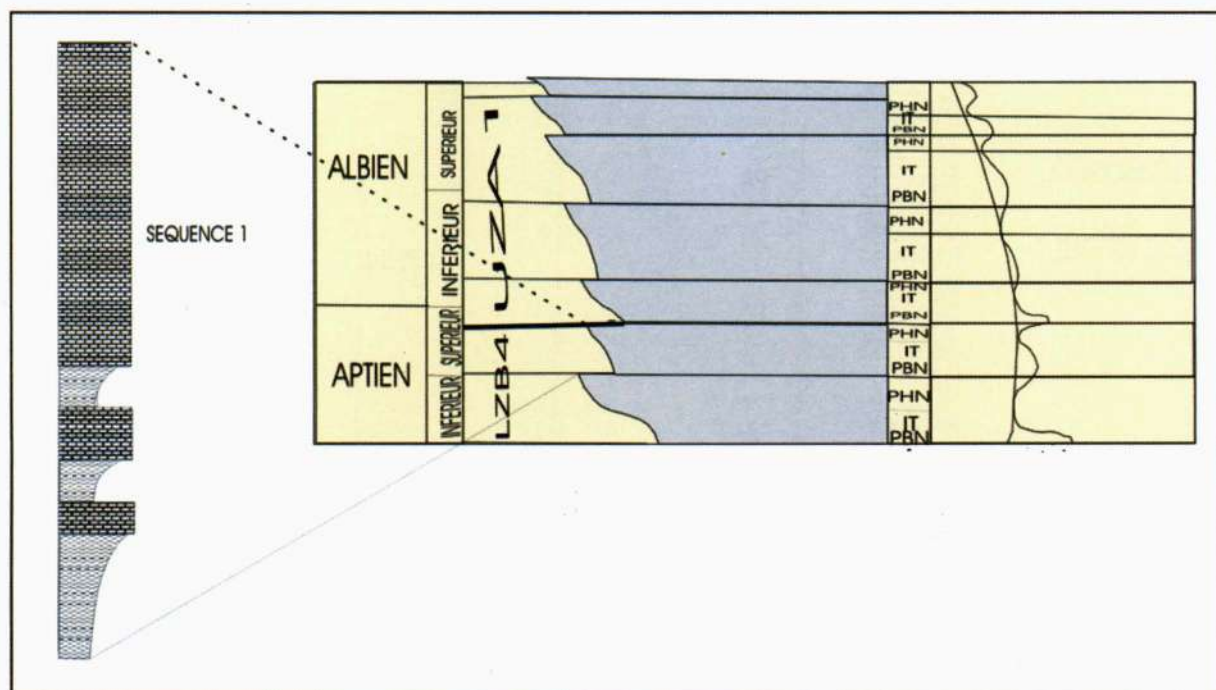


Fig. 13 - Schéma de corrélation de la séquence de dépôt de l'Aptien de l'Ouenza avec la charte eustatique de Haq et al., 1987.

Sequential correlation sketch of the Ouenza Aptian with the eustatic chart of Haq et al., 1987

ANATOMIE ET ORGANISATION BIOSÉDIMENTAIRE DE LA PLATE-FORME CALCAIRE APTIENNE DE L'OUEENZA
(N.E. ALGÉRIEN)

Le contact avec le substratum triasique est souligné par une brèche qui remanie des éléments du Trias. Ce niveau marque la transgression aptienne sur la zone émergée du diapir. Vers le large (SW du massif de l'Ouenza), nous constatons l'augmentation de l'épaisseur de l'ensemble marneux, qui est accompagnée par un enrichissement en niveaux bréchiques qui remanient des éléments du Trias et de l'Aptien.

Le Gargasien inférieur représente la première mise en eau d'une partie des extrusions diapiriques, elle exprime dans son ensemble l'avancée de la mer sur les terres émergées (diapir), avec un approfondissement maximal au Gargasien moyen. Les séquences génétiques sont pour la plupart des séquences transgressives à dominante terrigène à la base et marneuses au sommet.

2- Dans le second ensemble, les faciès sont représentés par des calcaires très riches en polypiers, rudistes, bryozoaires et orbitolines. Les intercalaires marneux sont riches en orbitolines. Les observations révèlent que cet ensemble apparaît à la faveur d'une lentille atteignant sa plus grande épaisseur à Hallatif et s'amincissant progressivement vers le nord-est (Douamis) et le sud-ouest (Damous El Hamam).

Dans la région de l'Ouenza, deux environnements peuvent être distingués (fig. 14):

- un haut fond qui recevait une sédimentation calcaire à rudistes, polypiers et bioclastes grossiers. Ce haut fond correspond aux secteurs de Hallatif-Douamis;
- un talus externe qui se définit par une famille de faciès déposés sur une pente, où le passage latéral est rapide et les faciès représentés par des brèches et des biomicrites à éléments mal classés, dans lesquelles les bioclastes attestent le mélange d'organismes de milieux agités (polypiers, bryozoaires, bivalves et orbitolines) et d'une faune de milieux plus calmes et profonds (petits foraminifères).

Ainsi, par le jeu de la tectonique distensive et la remontée diapirique (Bismuth, 1973), un haut fond s'est mis en place. Il s'agit d'une plate-forme carbonatée insulaire, peu profonde, allant parfois jusqu'à l'émersion, cernée totalement par des milieux plus profonds de bassin, et qui a une extension plurikilométrique (fig. 15). Le terme de plate-forme insulaire a été préféré au terme d'atoll car il ne semble pas que l'on ait une barrière annulaire à madréporaires entourant un lagon profond, mais plutôt un ensemble discontinu carbonaté comprenant à la périphérie des dépôts

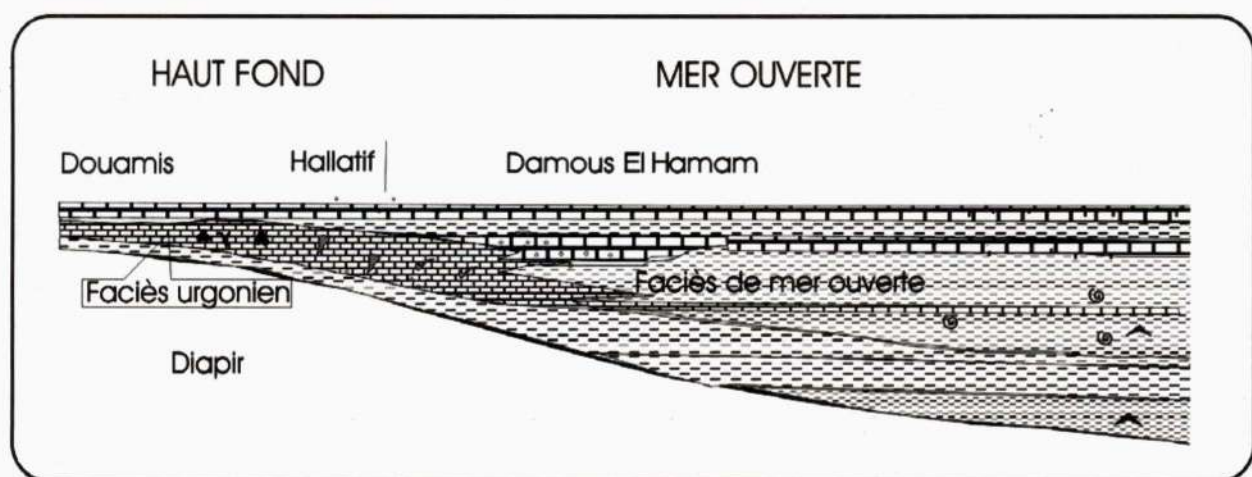


Fig. 14 - Esquisse d'organisation géographique de l'Ouenza durant l'Aptien.

Sketch map of the geographic organization of the Ouenza area during the Aptian.

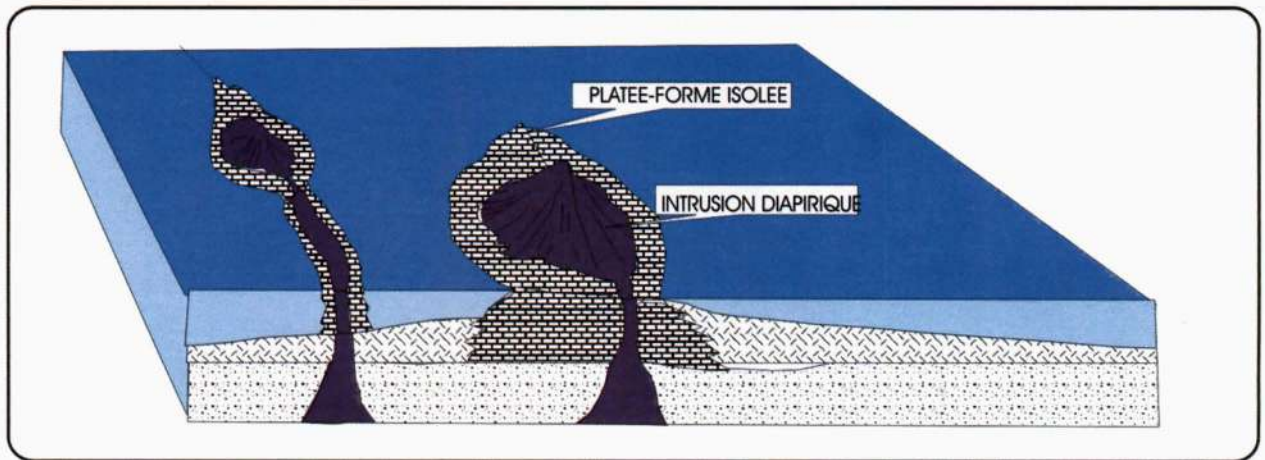


Fig. 15 - Essai de reconstitution de la paléogéographie de l'Aptien du Mellègue
Attempted reconstruction of the Aptian paleogeographic from the Mellegue.

de calcaires de forte énergie, et au centre des dépôts micritiques de très faible profondeur avec des figures d'émergence (Tlili, 1995; Tlili et al., 2003).

L'extension de cette plate-forme à faciès urgoniens serait réduite, elle s'est développée selon l'axe diapirique majeur NE-SW et les dépôts sont limités aux bordures diapiriques dont ils soulignent l'activité. Deux types d'arguments soutiennent cette hypothèse :

- à mi-chemin entre l'Ouenza et Mesloul, un forage pétrolier (Beghoul, 1974, in Bouzenoune, 1993) a traversé un Aptien sur 632 m. Il s'agit d'un faciès argilo-gréseux. L'épisode calcaire à orbitolines (60 m) serait l'équivalent latéral des calcaires urgoniens;

- à l'Ouenza, l'enveloppe des faciès calcaires dessine une forme en lentilles, l'épaisseur des faciès urgoniens passe de 200m au niveau du périclinal à 45 m à l'extrémité NE de la lentille. La réduction de l'épaisseur annonce la proximité de l'apex diapirique. L'accumulation calcaire est localisée sur les zones hautes et subsidentes liées à la montée des séries salifères (Thibiéroz et al., 1976).

BIBLIOGRAPHIE

- ARNAUD-VANNEAU, A. 1980. Micropaléontologie, paléoécologie et sédimentologie d'une plate-forme carbonatée de la marge passive de la Téthys: l'Urgonien du Vercors septentrional et de la Chartreuse (Alpes occidentales). *Géologie alpine, mémoire n° 10*, 874 p.
- BISMUTH, M. 1973. Réflexions stratigraphiques sur l'Albo-Aptien dans la région des djebels Douleb et Semmama et son environnement (Tunisie du centre- nord). Livre jubilaire. M. Solignac, *Ann. Mines et Géologie, Tunis*, n° 26, p. 179-212.
- BOUZENOUNE, A. 1993. Minéralisations péri-diapiriques de l'Aptien calcaire: les carbonates de fer du gisement hématitique de l'Ouenza (Algérie orientale). *Thèse Doctorat Univ. Pierre et Marie Curie (Paris VI)*, 206 p.
- CHIKHI-AOUMEUR, F. 1980. Les rudistes de l'Aptien supérieur du Djebel Ouenza (Algérie NE). Etude paléontologique, contexte stratigraphique et paléoécologique. *Thèse Doct. 3^{ème} cycle, USTHB. Alger*, 1 vol. 103 p., pl. ph.
- DUBOURDIEU, G. 1949. Carte géologique détaillée de l'Algérie, en 1: 50 000: feuille Djebel Ouenza, n° 125, *Bull. Serv. Carte Géol. Algérie*.

ANATOMIE ET ORGANISATION BIOSÉDIMENTAIRE DE LA PLATE-FORME CALCAIRE APTIENNE DE L'OUENZA
(N.E. ALGÉRIEN)

- DUBOURDIEU, G. 1956.** Etude géologique de la région de l'Ouenza. *Nouvelle série. Bull. n° 10*, 659p, 17 tab., 89 fig.
- DUBOURDIEU, G. 1959.** Esquisse géologique du Djebel Mesloula (Algérie orientale), *Pub. Serv. de la carte géol. Algérie*, n°21, 162 p.
- HAQ, B.U., HARDENBOL, J. AND VAIL, M. 1987.** Chronology of fluctuating levels since Triassic. *Science*, t. 235, p. 1156-1157. Washington.DC.
- JACQUIN, T., VAIL, P.R., GARCIA, J.P., THIERRY, J., PONSOT, C. 1992.** Séquences de dépôt et cycles régressifs-transgressifs en domaine marin carbonaté : exemple du Dogger du bassin de Paris, *C. R. Acad. Sciences Paris*. 74-5, p. 683.
- MADRE, M. 1969.** Contribution à l'étude géologique et métallogénique du Djebel Ouenza (Est algérien). *Thèse de doctorat 3^{ème} cycle. Fac. Sc. Paris*, 98 p.
- MASSE, J.P. ET THIEULOUY, J.P. 1979.** Précisions sur l'âge des calcaires et des formations associées de l'Aptien sud constantinois. *Bull.Soc. Géol.Fr* t. xxl, n° 1, p. 65-71. Paris.
- MASSE, J.P. ET CHIKHI-AOUMEUR, F. 1982.** La plate-forme carbonatée de l'Ouenza. Organisation et dynamique durant l'Aptien supérieur. *Géologie Méditerranéenne*. t. IX, n° 3, p. 259-267., 9 fig. Marseille.
- MEMMI, L. 1999.** L'Aptien et l'Albien de Tunisie. Biostratigraphie à partir des ammonites. *Bull. Soc. Géol. Fr.* t. 170, n° 3, p. 303- 309.
- PERTHUISOT, V., AOUJJEHANE, M., BOUZENOUNE, A., HATIRA, N., LAËTAR, E., MANSOURI, A., ROUVIER, H., SMATI, A. ET THIBIEROZ, J. 1998.** Les corps triasiques des monts du Mellègue (confins algéro-tunisiens) sont-ils des diapirs ou des «glaciers de sel»? *Bull. Soc. Géol. Fr.*, vol. 169 p. 53-61.
- SCHROEDER, R. 1979.** Les Orbitolines de l'Aptien; définitions, origines et évolution. *Géobios*, numéro spécial, n°3, p. 289- 300. Lyon
- THIBIEROZ, J. ET MADRE, M. 1976.** Le gisement de sidérite de djebel Ouenza (Algérie) est contrôlé par un golfe de la mer aptienne. *Bull. de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*. t. 67, fasc.3-4, p. 125- 150, 9 fig.. Alger.
- TLATLI, M. 1980.** Etude des calcaires de l'Albo-Aptien des jBELS Serj et Bellouta (Tunisie centrale). *Thèse 3^{ème} cycle, Marseille*, 187 p.
- TLILI, M. 1995.** Le phénomène récifal de la bordure méridionale de l'Atlas saharien occidental (secteur d'Aïn-Ouarka). *Thèse de magister. Université d'Oran*, 152 p.
- TLILI, M., ELMI, S. ET MEKAHLI, L. 2003.** Synthèse biostratigraphique et sédimentologie du complexe urgonien du Mellègue (SE. constantinois). *2^{ème} séminaire de la stratigraphie, Beni-Abbès*, p. 65.
- TLILI, M., ELMI, S. ET MEKAHLI, L. 2004.** Paléoenvironnements et dynamique de la marge septentrionale du domaine atlasique oriental (Mellègue) durant l'Aptien. *1^{er} séminaire national des sciences de la terre au service du développement durable. Tébessa*, p. 82.
- TRONCHETTI, G. 1981.** Les foraminifères crétacés de Provence (Aptien-Santonien). *Thèse docteur es sciences. Univ. de Provence*.
- VILA, J.M. 1980.** La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens, *Thèse doctorat d'état, Paris VI*, 2 tomes, 665 p.
- VILA, J.M. 1994.** Mise au point et données nouvelles sur les terrains triasiques des confins algéro-tunisiens. Trias allochtone, glaciers de sel sous-marins et vrais diapirs. *Mém. du Ser. Géol. de l'Algérie*. n° 6, p. 105- 152, 25 figures.
- VILA, J.M. 1995.** Première étude de surface d'un grand «glacier de sel» sous-marin: l'Est de la structure de l'Ouenza- Ladjebel- Meridef (confins algéro-tunisiens). Propositions d'un scénario de mise en place et comparaisons. *Bull. Soc. Géol Fr.*, vol. 166, p. 149.