

## ETUDE BIOSTRATIGRAPHIQUE DU CRETACE INFERIEUR (BARREMIEN SUPERIEUR-ALBIEN) DU HAUT ATLAS OCCIDENTAL (MAROC)

B. Yamina \*, B. H. Ali Nabihia \*\*, R. Saloua \*\* et T. Kamal \*\*\*

### RÉSUMÉ

Les affleurements du Crétacé inférieur, et principalement le Barrémien supérieur-Albien du Haut Atlas occidental marocain, ont fourni une faune diversifiée constituée par des ammonites, des ostracodes et des foraminifères. L'analyse détaillée de la microfaune et principalement les foraminifères planctoniques a permis de caractériser diverses unités lithologiques, de les subdiviser et de les dater. Nous avons identifié différentes biozones à foraminifères planctoniques reconnues à l'échelle de la Téthys et caractérisant le Barrémien supérieur-Albien. Ces différentes biozones ont été décrites et leurs limites ont été discutées.

**Mots clés:** *Crétacé inférieur, Biostratigraphie, Micropaléontologie, Foraminifères, Barrémien, Aptien, Albien, Biozone, Haut Atlas occidental, Maroc.*

### ABSTRACT

The lower Cretaceous (mainly Upper Barremian and Albian) of the Western High Atlas of Morocco displays a diversified fauna constituted by Ammonite, Ostracoda, and foraminifera. The analysis of the microfauna, especially the planctonic foraminifera, allowed the characterization of various lithologic units, and their subdivision and datation. We have identified different biozona with planctonic foraminifera typical of the Tethysian realm characterising the Upper Barremian to the Albian. These biozona are described and their limits are discussed.

**Key words:** *Lower Cretaceous, Biostratigraphy, Micropalaeontology, foraminifera, Barremian, Aptian, Albian, Biozona, Western High Atlas, Morocco.*

### Introduction

Les travaux antérieurs sur le Crétacé inférieur du Haut Atlas occidental marocain (Roch, 1930-1950; Ambroggi, 1963 et Duffaud *et al.*, 1966) ont établi un premier cadre géologique de la région et ont défini différentes formations géologiques. Les études ultérieures ont été axées surtout sur l'analyse lithostratigraphique, sédimentologique et l'évolution géodynamique de l'Atlas (Wurster, 1982; Souid, 1984; Medina, 1983; Amrhar, 1989-1995; Canerot, 1986; Rey *et al.*, 1986 a, b-1993; Tajeddine *et al.*, 1993; Nouidar et Chellai, 2000). Les données ayant traité la biostratigraphie sont rares. (Rey *et al.*, 1986 a, b et 1988; Bettar, 1988; Andreu, 1991-1992 et Witam, 1996).

En 1994, nous avons pu appliquer à cette région le schéma de subdivision basé sur les foraminifères planctoniques défini pour la Téthys et nous avons retrouvé les différentes biozones caractéristiques (Bourgoini, 1994).

Dans ce présent travail, on se propose de caractériser les différentes entités lithostratigraphiques sur la base des foraminifères et les biozones correspondantes.

### Cadre géographique et géologique

Le secteur étudié, fait partie du bassin d'Essaouira (fig. 1A), il est situé sur le versant nord du Haut Atlas occidental. La série sédimentaire qui affleure

\* Faculté des Sciences et Techniques, Guéliz, B.P. 549. Marrakech, Maroc. E-mail: bourgoini@fstg-marrakech.ac.ma

\*\* Faculté des Sciences de Tunis. Département de Géologie Tunis. Tunisie. E-mail: chittanebiha@voila.fr/ saloua.razgallah@fst.rnu.tn

\*\*\* Faculté des Sciences de Marrakech, B.P. 2390, Maroc. E-mail: taj-eddine@ucam.ac.ma

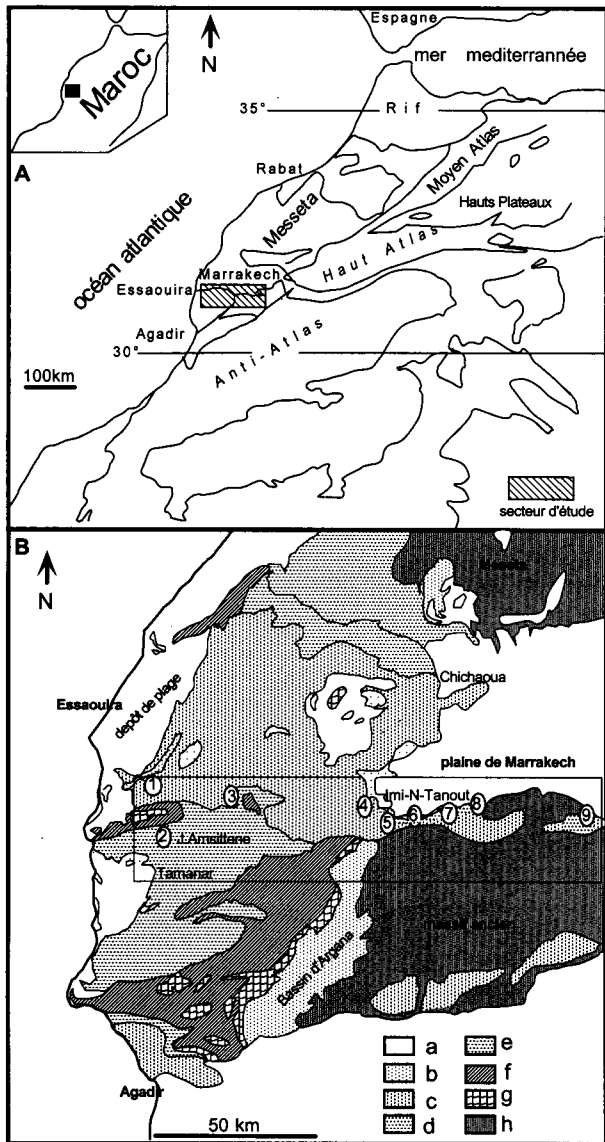


Fig. 1A.—Unités structurales du Maroc (Michard, 1976).

Fig. 1B.—Cadre géologique et localisation des coupes étudiées (Adams, A. E. *et al.*, 1980 modifié). 1: coupe Jebel Machraa; 2: coupe Tnin Tlit; 3: coupe Jbel Talbourine; 4: coupe Oued Ameznaz; 5: coupe Asserratou; 6: coupe Imi-N-Tanout; 7: coupe Oued Seksaoua; 8: coupe Aït nifi; 9: coupe Amizmiz. a: Quaternaire; b: Eocène; c: Crétacé supérieur; d: Crétacé inférieur; e: Jurassique supérieur; f: Jurassique moyen et inférieur; g: Trias; h: Précambrien et Paléozoïque.

est d'âge mésozoïque, essentiellement Jurassique et Crétacé. Ces assises crétacées correspondent à des structures généralement monoclinales et les plateaux étagés, sont d'altitude moyenne, élevée au Sud est et s'abaissent progressivement vers le Nord ouest.

Les affleurements du Barrémien supérieur à l'Albien sont étudiés au niveau des coupes suivantes:

Jebel Machraa, Tnin Tlit, Jebel Talbourine, Oued Ameznaz, Asserratou, Imi-N-Tanout, Oued Seksaoua, Aït Nifi et Amizmiz (fig. 1B). Ils montrent la succession de six ensembles lithostratigraphiques regroupant différentes formations lithologiques.

### Etude biostratigraphique

Au dessus de la série rouge du Haut Atlas occidental datée du Néocomien et composée d'alternances argilo-gréseuses, se déposent différentes entités lithologiques correspondant aux différentes formations (Talmest, Taboulouart, Bouzergoun, Tamzergout, Lemgo, Tidsi et Kéchoula) définies par Duffaud *et al.*, en 1966.

A) Intervalle Hautérvien-Barrémien inférieur? (Formation Talmest).

Epais de 40 à 90 m, il est constitué par la succession d'argiles ou marnes grisâtres et de grès rouges peu bioclastiques, renfermant des traces de racines (*Rhizocorallium*) et fossilisant des stratifications obliques et des bioturbations. La limite supérieure de cet ensemble lithologique est marquée par la présence d'une surface oxydée.

Ce premier ensemble n'a été reconnu que dans la coupe de Oued Ameznaz et Asserratou (fig. 1B).

Le contenu faunistique est composé de lamellibranches, gastéropodes, annélides, échinodermes, bryozoaires et dents de poissons. La microfaune comprend exclusivement des foraminifères benthiques tel que *Choffatella decipiens* Schlumberger et des ostracodes *Cytherella gr. parallela* (Reuss). Sur la base des Ammonites, cette entité a été attribuée à l'Hautérvien supérieur (Rey *et al.*, 1988). La présence de *Choffatella decipiens* indique un âge hautérvien supérieur à barrémien.

B) Barrémien (Formation Taboulouart).

Cette formation a été décrite sous le nom «de calcaire lumachellique de Taboulouart» dans le Sud ouest marocain. Cette entité est constituée de calcaires bioclastiques avec des passées de marnes vertes à grises à lamellibranches, gastéropodes, brachiopodes, bryozoaires, annélides et des ammonites. Son épaisseur varie de 50 m à l'Ouest à 12 m à l'Est du bassin. Cet ensemble est limitée à sa base et à son sommet par une surface durcie nette qui caractérise un changement brusque de faciès.

La microfaune est constituée par des foraminifères [*Praehedbergella sigali* (Moullade), *Hedbergella infracretacea* (Glaessner), *Gavelinella barremiana* Bettenstaedt, *Lenticulina (Lenticulina) astacolus* (Berthelin), *Lenticulina (Marginulina) evoluta* (Reuss), *Lenticulina (Planularia) complanata* (Reuss), *Lenticulina (L) aff. secans* (Reuss), *Ammobaculites subcretaceous* Cushman et Alexander, *Choffatella decipiens* et des ostracodes (*Cytherella gr. parallela*, *Dordoniella sp.*, *Eocytheropteron gr. glintzboekeli* Donze et Lefevre)].

La présence de *Praehedbergella sigali* au sein de cette unité nous a permis de lui attribuer un âge barrémien inférieur. La biozone à *Praehedbergella sigali* étant connue à l'échelle de la Téthys.

La présence de *Paraspiticeras percevali* (Utilig) et *Nicklesia gr. pulchella* (D'Orbigny) au sein de cette formation indique aussi le Barrémien inférieur (Rey *et al.*, 1993).

C) Intervalle Barrémien supérieur Aptien inférieur propre (Formation Bouzergoun).

Il est reconnu dans tout le bassin du sud ouest marocain. Son épaisseur varie de 85 m à 15 m. Il est constitué à la base par des bancs stratocroissants de grès fins subhorizontaux devenant lenticulaires au sommet. Vient ensuite une alternance marno-calcaire. Cet ensemble est surmonté par des dolomies et des calcaires bioclastiques à lamellibranches et gastéropodes. La limite supérieure est marquée par une surface durcie. En 1986, Canérot a attribué un âge barrémien supérieur pour cette formation.

La microfaune est constituée essentiellement de *Blowiella duboisi* (Chevalier), *Blowiella gottisi* (Chevalier), *Lilliputianella similis* (Longoria), *Hedbergella infracretacea* (Glaessner), *Praehedbergella sigali*, *Globigerinelloides cepedei* (Obregon), *Lenticulina* (*L.*) *nodosa* (Reuss), *Lenticulina* (*L.*) *secans*, *Chofatella decipiens*, *Gavelinella barremiana* Bettenstaedt, *Cytherella* gr. *parallela*, *Cytherella ovata* (Roemer), *Protocythere* (*P.*) *derooi* Oertli, *Cythereis* (*Rehacythereis*) *biaterensis* Bishoff et *Rehacythereis punctatafoveolata* (Majoran).

La reconnaissance de la biozone à *Lilliputianella similis* nous permet d'attribuer la partie basale de cet ensemble au Barrémien supérieur tandis que sa partie supérieure est attribuée à l'Aptien inférieur (Bédoulien p.p.) par la reconnaissance de la biozone à *Blowiella duboisi*/*Blowiella gottisi*.

D) Aptien inférieur p.p. à supérieur (Formation Tamzergout).

Cet ensemble est constitué de marnes jaunes et vertes et de calcaires gréseux riches en gastéropodes, bryozoaires, lamelli-branches, brachiopodes et annélides. Une surface durcie couvre cet ensemble épais de 36 à 70 m. Le contenu microfaunique se compose en plus des espèces citées plus haut dans la zone à *Blowiella duboisi*/*Blowiella gottisi*, de *Blowiella blowi*, *Gorbachickella hoterivica* (Subbotina), *Lilliputianella bizonae* Chevalier, *Schackoina cabri* Sigal, *Hedbergella gorbachikae* Longoria, *Globigerinelloides ferreolensis* (Moullade), *G. algerianus* Cushman et Ten Dam, *Hedbergella* aff. *trochoidea* Gandolfi, *Blefuscuiana* cf. *aptica* (Agalarova), *Biglobigerinelloides barri* (Bolli et Loeblich et Tappan), *Lenticulina* (*Planomalina*) *complanata* (Reuss), *Dorothia oxycona* (Reuss), *Epistomina chapmani* Ten Dam et *Ammobaculites subcretaceous* Cushman et Ten Dam. Les ostracodes sont représentés par les genres *Doroniella*, *Schuleridea*, *Paracypris*, *Bairdia* et *Eocytheropteron*.

Les biozones à foraminifères planctoniques couvrant cette série (biozones à *Schackoina cabri*, à *Globigerinelloides ferreolensis* et *Globigerinelloides algerianus* et la biozone à *Hedbergella gorbachikae*) permettent d'attribuer un âge aptien inférieur pp à Aptien supérieur à cet ensemble.

E) Aptien terminal à Albien basal (Formation Lemgo).

On distingue dans cet intervalle des argiles vertes et des calcaires gréseux situés au dessus de la surface durcie ferrugineuse qui couronne la série sous-jacente. L'épaisseur est de 20 à 40 m. La microfaune est composée particulièrement de *Favusella washitensis* (Carsey), *Ticinella bejaouensis* Sigal, *Pleurostomella subnodosa* Reuss, *Epistomina spinulifera* (Reuss) et *Valvuleneria* affl. *parva* Khan.

Rey *et al.*, 1988 attribue à cette Formation un âge aptien terminal par la présence de la biozone à *Hypacanthoplites* gr. *jacobi* et par la présence de la biozone à *Ticinella bejaouensis*. (Tajeddine *et al.*, 1993).

L'apparition exceptionnelle de *Pleurostomella subnodosa* indique dans la coupe de Asserratou l'existence d'une partie albienne au niveau de la partie sommitale de cet ensemble. Cette espèce étant indicatrice de l'Albien dans toutes les biozonations effectuées dans la région méditerranéenne. (Moullade, 1966; Chitta, 1979; Ben Haj Ali, 1987; Caron, 1985; Bellier *et al.*, 2000).

De ce fait nous proposons pour cette série un âge aptien terminal (Clansayésien) à albien inférieur par l'identification de la biozone à *Ticinella bejaouensis* et la présence de *Pleurostomella subnodosa*.

Le passage entre l'Aptien et l'Albien reste mal défini sur la base de Foraminifères planctoniques.

F) L'intervalle Albien (Sommet de la formation Lemgo et les formations Oued Tidsi et Kéchoula).

Il se compose de marnes vertes riches en ammonites, bélemnites et gastéropodes. L'ensemble est épais d'environ 60 m (coupe Tnin Tlit). Nous avons noté à ce niveau la présence de *Hedbergella planispira* (Tappan), *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *Globigerinelloides eaglefordensis* (Moreman), *Ticinella* cf. *roberti* (Gandolfi), *Ticinella raynaudi* Sigal, *Ticinella primula* Luterbacher, *Ticinella raynaudi digitalis* Sigal, *Favusella washitensis* (Carsey) et *Biticinella breggiensis* (Gandolfi). Les foraminifères benthiques sont constitués d'une grande variété de *Lenticulina*, de quelques *Epistomina* et le genre *Dorothia*.

Les ostracodes, abondants et diversifiés, sont représentés surtout par les genres *Protocythere* et *Cythereis*. L'Albien caractérisé, couvre les biozones à foraminifères planctoniques suivantes: biozone à *Hedbergella planispira*, biozone à *Ticinella primula* et biozone à *Biticinella breggiensis*. Son âge correspond à l'Albien inférieur p.p., Albien moyen et Albien supérieur.

La partie terminale constituée de marnes et de dolomies gréseuse. La microfaune dégagée au sein de cette partie est représentée par *Planomalina praebuxtorfi* Wonders, *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi), des *Hedbergelles* et des *Lenticulines*.

Cette formation couvre la biozone à *Planomalina buxtorfi* de l'Albien supérieur terminal.

## Biozonation

La biozonation basée sur les foraminifères planctoniques que nous proposons pour le Haut Atlas marocain est:

- La biozone à *Praehedbergella sigali*: intervalle allant de la première apparition de *Praehedbergella sigali* jusqu'à la première apparition de *Lilliputianella similis*. La microfaune est très rare et constituée de petites formes. Cette biozone correspond au Barrémien inférieur-à supérieur basal.

- La biozone à *Lilliputianella similis*: elle débute par la première apparition de cette espèce et se termine avec l'apparition de *Blowiella gottisi* et *Blowiella duboisi*. Les formes accompagnatrices de *Lilliputianella similis* sont *Hedbergella infracretacea*, *Praehedbergella sigali* et *Gorbachickella kugleri*. Cet intervalle s'étend du Barrémien supérieur (p.p.) jusqu'à l'Aptien basal.

- La biozone à *Blowiella duboisi*/*Blowiella gottisi*: zone d'intervalle s'étendant de la première apparition de *B. duboisi*, *B. gottisi* et finit avec l'apparition de *Schackoina cabri*. L'association micropaléontologique se compose de *Hedbergella infracretacea* et *Praehedbergella sigali*. L'intervalle stratigraphique est l'Aptien inférieur.

*Remarque:* La biozone à *Blowiella blowi* n'est pas retenue dans cette biozonation vu le désaccord des différents auteurs à son sujet. Aguado *et al.*, 1992 lui confère un âge barrémien supérieur; Coccioni et Premoli Silva (1994) et Erba, 1996 attribuent un âge barrémien supérieur à bédoulien à cette zone; Moullade *et al.*, 1998 dans leur révision du stratotype de l'Aptien inférieur de la bédoule, définit une zone à *Blowiella blowi* du Bédoulien supérieur; Fiet 1999 identifie cette biozone au Barrémien supérieur-Bédoulien moyen. La biozone à *Blowiella duboisi*/*Blowiella gottisi* est à notre avis la plus représentative de cet intervalle pour la marge téthysienne d'Afrique du Nord (Sigal, 1977, 1987; Chitta, 1979; Ben Haj Ali, 1987; Ben Haj Ali *et al.*, 1996; Bourgeoini *et al.*, 1997).

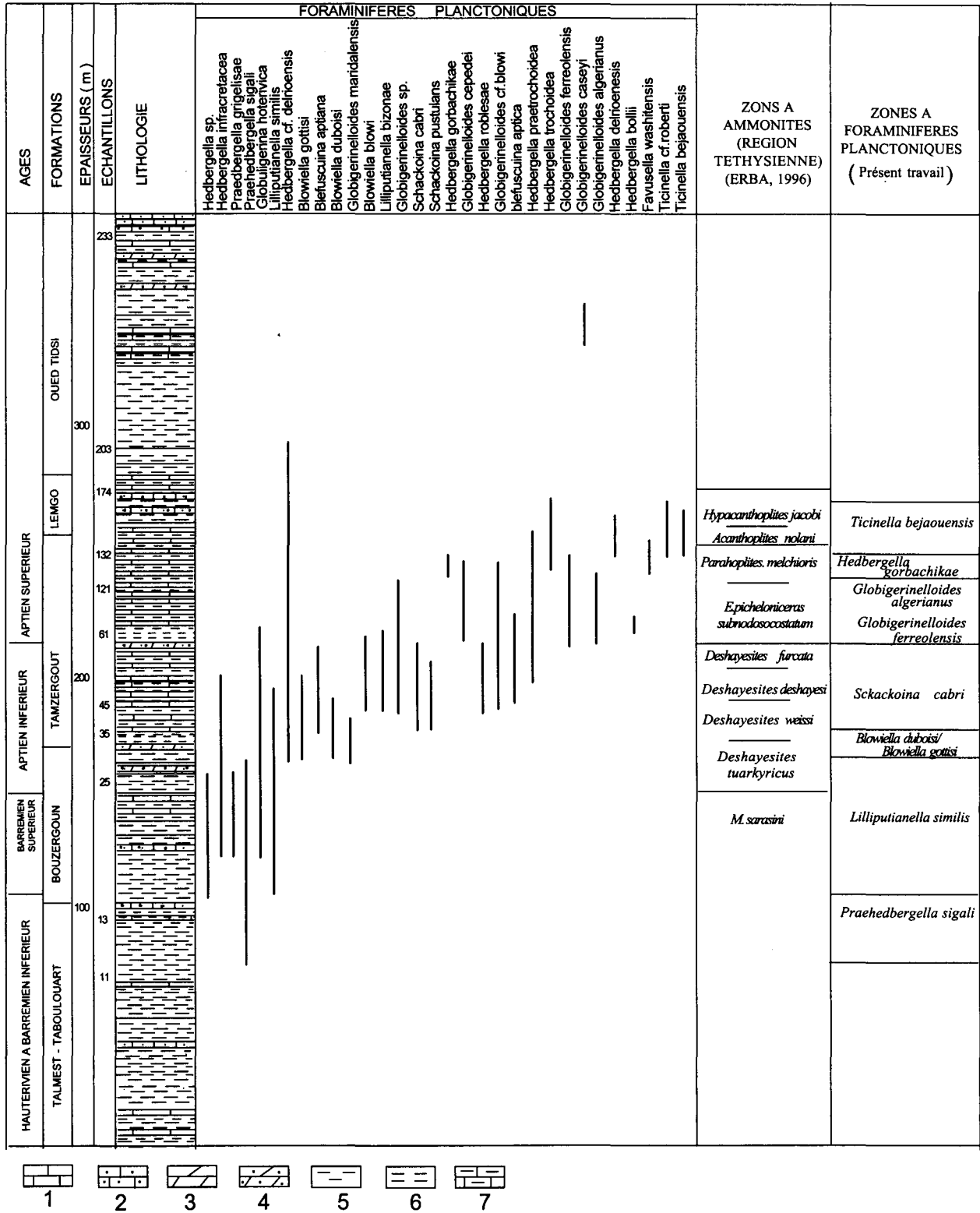


Fig. 2.—Coupe lithologique et Zonation à base de foraminifères planctoniques comparée à celle des Ammonites pour l'intervalle Barrémien supérieur-Aptien. 1: calcaire, 2: calcaire gréseux, 3: dolomie, 4: dolomie gréseuse, 5: marnes, 6: argile, 7: calcaire marneux.

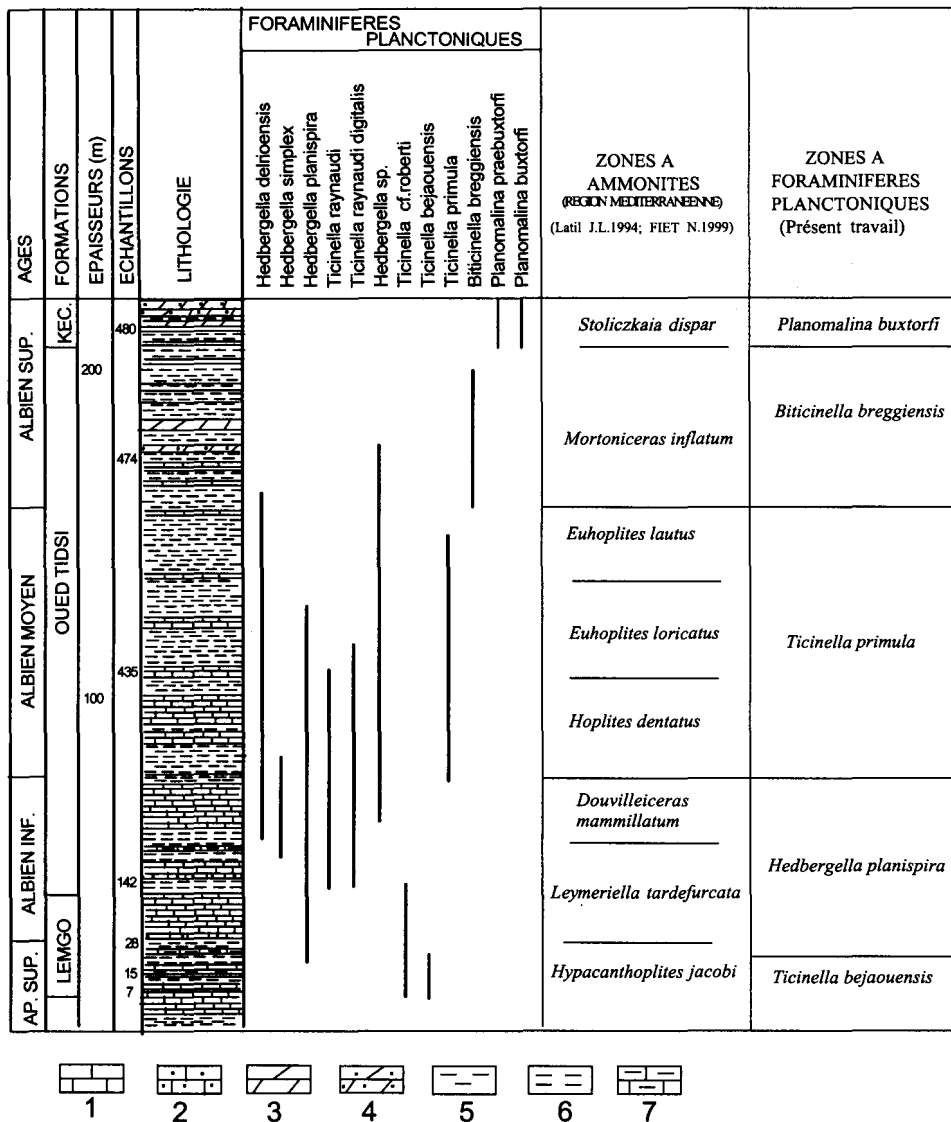


Fig. 3.—Coupe lithologique et Zonation, à base de foraminifères planctoniques, comparée à celle des Ammonites pour l'Albien. 1: calcaire, 2: calcaire gréseux, 3: dolomie, 4: dolomie gréseuse, 5: marnes, 6: argile, 7: calcaire marneux.

- La biozone à *Schackoina cabri*: «Total range zone» de ce fossile index, accompagné de *Lilliputianella similis*, *Blowiella gottisi* et *Blowiella duboisi*. Cette biozone correspond à la partie supérieure de l'Aptien inférieur.
- Biozone à *Globigerinelloides ferreolensis*: intervalle défini entre la disparition de *Schackoina cabri* et la première apparition de *Globigerinelloides algerianus*. A cette forme s'ajoute plusieurs espèces de l'Aptien inférieur. Cette biozone s'étend sur la partie inférieure de l'Aptien supérieur.
- Biozone à *Globigerinelloides algerianus*: «Total range zone» de ce fossile index. L'associa-

tion se compose de *Lilliputianella bizonae* et *Globigerinelloides ferreolensis*. L'âge correspondant étant l'Aptien supérieur.

- Biozone à *Hedbergella gorbachikae*: débute par la disparition de *Globigerinelloides algerianus* et apparition d'*Hedbergella gorbachikae* et se termine par la première apparition des formes types de *Ticinella bejaouensis*. Avec cette espèce nous trouvons essentiellement *Globigerinelloides ferreolensis*, *Hedbergella* aff. *trochoidea*, *Hedbergella praetrochoidea*, *Biglobigerinelloides barri*, *Hedbergella infracretacea*, *Hedbergella delrioensis*. Cette biozone s'étend sur la partie supérieure de l'Aptien supérieur.

*Remarque:* cette biozone proposée caractérise cet intervalle à la place de la zone à *Hedbergella trochoidea*. Contrairement à *Hedbergella gorbachikae*, l'espèce *Hedbergella trochoidea* n'est pas bien représentée dans cette région. Cette différenciation nous paraît liée à l'ouverture de l'Atlantique puisque plusieurs affinités sont constatées avec le Mexique. (Longoria, 1974; Bourgeois, 1994).

- La biozone à *Ticinella bejaouensis*: «Total range zone». Dans cette biozone les espèces typiquement aptiennes ont presque toutes disparu et ne subsistent que quelques formes tel que: *Hedbergella delrioensis*, *Hedbergella infracretacea*, *Hedbergella gorbachikae* et *Hedbergella* aff. *trochoidea*. Elle s'étale de l'Aptien supérieur à l'Albien basal. Le passage Aptien-Albien s'effectue au sein de cette zone sans qu'aucun changement microfaunique ne soit constaté. L'apparition de *Pleurostomella subnodosa* indique l'entrée dans l'Albien (Moullade, 1966; Chitta, 1979; Ben Haj Ali, 1987; Robasynsky *et al.*, 1995).

- La biozone à *Hedbergella planispira*: sa base est limitée par la disparition de *T. bejaouensis* et à son sommet par l'apparition de *Ticinella primula*. A cette association s'ajoute *Ticinella raynaudi*, *Ticinella raynaudi* var. *digitalis* et *Hedbergella delrioensis*. Cette biozone couvre la partie supérieure de l'Albien inférieur.

- La biozone à *Ticinella breggiensis*: intervalle compris entre la première apparition de *Biticinella breggiensis* et l'apparition de *Planomalina buxtorfi* qui est associée à *Ticinella roberti*, *Ticinella primula*, *Ticinella raynaudi*, *Hedbergella delrioensis*, *Hedbergella* aff. *trochoidea*, *Hedbergella planispira* et *Globigerinelloides* sp. Cette biozone caractérise l'Albien supérieur.

*Remarque:* La différenciation au sein de cette biozone des sous zones à *Rotalipora subticinensis* et *R. ticinensis* n'a pas été possible dans ce présent travail.

- La biozone à *Planomalina buxtorfi*: «Total range zone». Cette biozone s'étale sur la partie supérieure de l'Albien terminal. L'espèce index se trouve associée avec plusieurs Hedbergelles de petite taille.

*Remarque:* nous adoptons pour cet intervalle la biozone à *Planomalina buxtorfi* et non la biozone à *Rotalipora appenninica* (Robasynski *et al.*, 1995) car cette espèce fait défaut dans nos échantillons.

## Conclusion

L'étude biostratigraphique détaillée de la microfaune de différentes coupes du Barrémien supérieur à l'Albien nous a permis d'affiner la stratigraphie

précédemment établie à base d'Ammonites étayant un nouveau découpage en biozones à foraminifères planctoniques et fournissent des précisions.

En effet, le Barrémien supérieur couvrant la formation Bouzergoun a été reconnu et bien délimité. Il correspond à la totalité de la biozone à *Liliputianella similis*.

L'Aptien a été subdivisé en cinq biozones. Le passage Barrémien supérieur — Aptien basal est caractérisé par la biozone à *Blowiella gottisi* et *Blowiella duboisi*. La biozone à *Blowiella blowi* n'a pas été prise en considération dans ce travail, car on juge que ce marqueur de zone n'a pas une valeur de taxons index. Au dessus on retrouve les biozones classiques à savoir la biozone à *Schackoina cabri*, *Globigerinelloides ferreolensis* et *Globigerinelloides algerianus*, *Hedbergella gorbachikae* et la biozone à *Ticinella bejaouensis*.

La limite Aptien-Albien n'a pas été précisée car les foraminifères planctoniques font défaut à l'exception de *Ticinella bejaouensis* et *Hedbergella planispira* qui ont une large extension verticale de l'Aptien terminal à l'Albien inférieur. Cependant la présence de foraminifère benthique *Pleurostomella subnodosa* indique le passage Aptien-Albien. Sur la base d'ammonites, dans la région méditerranéenne ce passage a été largement discuté, il est matérialisé par l'apparition de l'espèce *Leymeriella tardefurcata*. (Latil J. L., 1994; Fiet N., 1999).

L'Albien est bien caractérisé et il a été subdivisé en quatre biozones. On a pu identifier l'Albien inférieur par la biozone à *Hedbergella planispira*. L'Albien moyen qui correspond à la biozone à *Ticinella primula* alors que l'Albien supérieur est reconnu par la caractérisation de la biozone à *Biticinella breggiensis* et à *Planomalina buxtorfi*.

## REMERCIEMENTS

Travail réalisé avec l'appui de l'agence universitaire de la francophonie. Nous remercions Mr. H. Ibouh pour son aide dans l'élaboration des figures.

## References

- Adams, A. E., Ager, D. V. et Harding, A. G. (1980). Géologie de la région d'Imouzzar des Ida ou Tanane (Haut Atlas occidental). *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 41: 285, 59-80.
- Aguado, R., Company M. O'Dogherty L., Sandoval, J. et Tavera, J. M. (1992). Biostratigraphic analysis of the pelagic Barremian/Aptian in this betic Cordillera (Southern Spain): preliminary data. *Cretaceous Res.*, 13: 445-452.
- Ambroggi, R. (1963). Etude géologique du versant méridional du Haut Atlas occidental et de la plaine de Souss. *Notes et Mém. Serv. Géol. Maroc*, 157, 321 pages.

- Ambroggi, R. et Breistroffer, M. (1956). Stratigraphie du Haut Atlas occidental (sud marocain). *Cong. Geol. Int.*, XX session: 33-40.
- Amrhar, M. (1995). *Evolution structurale du Haut Atlas occidental dans le cadre de l'ouverture atlantique centrale et de la collision Afrique-Europe: structures, instabilités tectoniques et magmatisme*. Thèse d'état es-Sciences. Univ. Cadi ayyad, Fac. Sci. Marrakech.
- Andreu, B. (1991). Les ostracodes du Crétacé moyen (Barrémien à Turonien) le long d'une transversale Agadir-Nador. *Act. Lab. Geol. Sed. Paléo.*, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, série 2, vol. 14, 2 tomes, 765 pages.
- Andreu, B. (1992). Associations d'ostracodes et paléocologie du Crétacé (Barrémien à Turonien) le long d'une transversale Agadir-Nador (Maroc). *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 99: 291-319.
- Ben Haj Ali, N. (1987). Etude biostratigraphique du Crétacé (Aptien à Cénomaniens) de la région de Téboursouk (Tunisie Septentrionale) sur la base des Foraminifères planctoniques. *Not. Serv. Géol. de Tunisie.*, 54: 75-105.
- Ben Haj Ali, N. et Ben Haj Ali, M. (1996). Caractéristiques lithostratigraphiques du Crétacé inférieur de la région du Krib (Tunisie septentrionale). *Géol. Afrique et Atlantique sud. Actes Colloques Angers*, 1994: 585-597.
- Bettar, I. (1988). *Etude palynologique dans le Crétacé inférieur du bassin d'Agadir (Maroc)*. Doct. d'Etat es-Sci. Université Claude Bernard, Lyon.
- Boudagher-Fadel, M. K., Banner, F. T. et Wittaker, J. E. (1997). *Early evolutionary history of planctonic foraminifera*. Chapman & Hall, 269 pages.
- Bourgeois, Y. (1994). *Etude micropaléontologique et biostratigraphique de l'Aptien et de l'Albien du bassin d'Essaouira (Haut Atlas occidental. Maroc)*. Doct. Spécialité, Université de Tunis II, 274 pages.
- Bourgeois, Y., Razgallah, S. et Ben Haj Ali, N. (1997). Biostratigraphie des séries barrémiennes, aptiennes et albiennes du Haut Atlas occidental marocain. *Soc. Géol. France «Marges téthysienne d'Afrique du Nord» Abstracts*: 48.
- Brehéret, J. G. (1997). L'Aptien et l'Albien de la fosse vocontienne (des bordures du bassin). Evolution de la sédimentation et enseignements sur les événements anoxiques. *Pub. Soc. Géol. Nord.*, 25. 614 pages.
- Caron, M. (1985). Cretaceous planktonic foraminifera. In: *Planktic stratigraphy* (Bolli, H. M., Sanders, J. B., et Peris-Nielson, K., eds.). Cambridge Earth Sciences: 17-86.
- Canerot, J., Cygny, P., Peybernes, B., Rahhali, I., Rey, J. et Thieuloy, J. P. (1986). Comparative study of the lower and mid Cretaceous sequences on different maghrebien shelves and basins. Placé in the evolution of the North-african atlantic and neotethys. Sian margins. *Palaeogeog., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, 55: 213-232.
- Chitta, N. (1979). *Contribution à l'étude micropaléontologique du Crétacé (Aptien-Cénomaniens) de la région de Téboursouk (Tunisie Septentrionale)*. Thèse 3ème cycle, Univ. Pierre et M. Curie, 160 pages.
- Cocconi et Premoli Silva, I. (1994). Planktonic foraminifera from the Lower Cretaceous of the Rio Argos section (Southern Spain) and biostratigraphic implications. *Cretaceous Res.*, 15: 645-687.
- Duffaud, F., Brun, L. et Planchut, B. (1966). Le bassin du sud-ouest marocain. In: *Bassins sédimentaires du littoral africain. Ass. Serv. Géol. Afric.* (Reyre, D., edit.), 1ère partie: 5-12.
- Erba, E. (1996). The Aptian stage. *Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. Sciences de la Terre*, 66 (supplément): 33-43.
- Fiet, N. (1999). Stratigraphie intégrée d'une série pélagique à horizons enrichis en matière organique. L'Aptien —Albien du bassin de Marches— Ombrie (Italie centrale). *Mém. Sci. Terre. Ecole Mines. Paris*, 247 pages.
- Fiet, N. (2000). Calibrage temporel de l'Aptien et de ses sous étages associés par une approche cyclostratigraphique appliquée à la série pélagique de marches-Ombrie (Italie centrale). *Bull. Soc. Géol. France*, 171, 103-113.
- Latil, J. L. (1994). Bibliographic data about the recognition of Albian ammonites zones and subzones in central tethyan in condensed series (Mediterranean regions). *Geol. Alpine*, 20: 61-65.
- Loeblich, A. R. et Tappan, H. (1988). *Foraminiferal genera and their classification*. Van Nostrand Reinhold, New York, 970 pages.
- Longoria, J. F. (1974). Stratigraphic, morphologic and taxonomic studies of Aptian planktonic foraminifera. *Rev. Española de Micropaleontología*, 107 pages.
- Medina, F. (1983). *Télé-détection géologique et analyse structurale des tectoniques superposées dans le Haut Atlas occidental*. Thèse 3è cycle, Univ. Pierre et M. Curie.
- Moullade, M. (1965). Nouvelles propositions pour l'établissement d'une zonation micropaléontologique de l'Aptien et de l'Albien vocontiens. *C. R. Somm. Soc. Géol. France*, 2: 48-50.
- Moullade, M. (1966). *Etude stratigraphique et micropaléontologique du Crétacé inférieur de la fosse vocontienne*. Thèse d'état, Fac. Sci., Lyon, 369 pages.
- Moullade, M. (1974). *Stratigraphie. Zones de Foraminifères du Crétacé inférieur mésogéen*. C. R. Acad. Sci. Paris, 278: 1813-1816.
- Moullade, M., Tronchetti, G., Kuhnt, W. et Masse, J. P. (1998). Les Foraminifères benthiques et planctoniques du stratotype historique de l'Aptien inférieur dans la région de Cassis-La Bédoule (SE France), *Géol. Médit.*, 25: 187-225.
- Nouidar, M. et Chellai, E. H. (2000). Facies and sequence stratigraphy of Upper Barremian-Lower Aptian Bouzergoun Formation, Agadir basin, Morocco. *Afr. Geos. Rev.*, 7: 327-340.
- Rey, J., Canerot, J., Peybernes, Tajeddine, K., Rahali, I. et Thieuloy, J. P. (1986 a). Le crétacé inférieur de la région d'Essaouira: données biostratigraphiques et évolutions sédimentaires. *Rev. Sc. Marrakech, Abstracts, P.I.C.G.*, 183: 413-441.
- Rey, J., Canerot, J., Rocher, A., Tajeddine, K. et Thieuloy, J. P. (1986 b). Le Crétacé inférieur sur le versant Nord du Haut Atlas. Région d'Imi-n-tanout et Amizmiz: données biostratigraphiques et évolution sédimentaire. *Sème Conférence Scientifique du P.I.C.G.*, Marrakech.
- Rey, J., Peybernes, Tajeddine, K., Rahali, I. et Thieuloy, J. P. (1988). Lithostratigraphy, biostratigraphy and sedimentary dynamics of the Lower Cretaceous deposits on the northern side of the western high Atlas (Morocco). *Cretaceous Res.*, 9: 141-158.
- Rey, J., Tajeddine, K., Aadjour, M., Andreu, B., Adutem, M., Ben Abbas Taarji, R. K., Billotte, M., Canerot, J., El Kamali, N., Ettachfani, E. M., Ettachfani, M.,

- Gharib, A., Ibnoussina, M., Rossi, A. et Witam, O. (1993). Le Crétacé inférieur et moyen du Haut Atlas Occidental. Essai de synthèse. Abstracts, 14 I.A.S., Maroc: 279-280.
- Robazynsky, F. et Caron, M. (1995). Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-méditerranée. *Bull. Soc. Géol. France*, 166: 681-692.
- Roch, E. (1930). *Etudes géologiques dans la région méridionale du Maroc occidental*. N.M.S.G., Maroc, 9: 520 pages.
- Roch, E. (1950). *Histoire stratigraphique du Maroc*. N.M.S.G., Maroc, 80, 440 pages.
- Sigal, J. (1977). Essai de zonation du Crétacé méditerranéen à l'aide des foraminifères planctoniques. *Géol. Médit.*, 4: 99-108.
- Sigal, J. (1979). Chronostratigraphy and Ecostratigraphy of Cretaceous formations recovered on DSDP leg 47B, Site 398, DSDP, US, 62: 287-326.
- Souid, A. K. (1984). *Etude tectonique et microtectonique des injections du Trias du bassin d'Essaouira pendant les compressions alpines dans l'avant-pays atlasique (Maroc)*. Thèse 3ème cycle, Univ. Languedoc, 89 pages.
- Tajeddine, K., Rey, J., Witam, O., Ettachfani, E. M., Ettachfani, M. et Elkamali, N. (1993). The mesozoic series of Moroccan Atlantic passive Margin basins: Sedimentary evolution and sequence stratigraphy. 14 I.A.S., Excursion: 181-235.
- Wiedmann, J., Butt, A. et Einsele, G. (1982). Cretaceous stratigraphy environment and subsidence history at the Moroccan continental margin. In: *Geology of the North west African continental margin*. Springer-Verlag, 366-395.
- Witam, O. (1996). *Le Barrémien-Aptien de l'Atlas atlantique (Maroc): Lithostratigraphie, Biostratigraphie, Sédimentologie, Stratigraphie séquentielle, Géodynamique et Paléontologie*. Thèse es Sciences. Univ. Cadi Ayyad, Marrakech, 459 pages.
- Wurster P. et Stets, J. (1982). Sedimentation in the Atlas Gulf II: Mid-Cretaceous Events. In: *Geology of the northwest African continental margin*. Springer-Verlag: 439-459.

Recibido el 27 de junio de 2002.  
Aceptado el 12 de diciembre de 2002.