

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	90 (1997)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Le Malm supérieur et le Berriasien dans le Prérif interne et le Mésorif (Rif, Maroc) : stratigraphie et paléogéographie
<b>Autor:</b>	Benzaggagh, Mohamed / Atrops, François
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-168192">https://doi.org/10.5169/seals-168192</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 28.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Le Malm supérieur et le Berriasien dans le Prérif interne et le Mésorif (Rif, Maroc): Stratigraphie et paléogéographie

MOHAMED BENZAGGAGH<sup>1</sup> & FRANÇOIS ATROPS<sup>2</sup>

*Key words:* Stratigraphy, paleogeography, Upper Malm, Berriasian, Prerif, Mesorif, Morocco

*Mots-clés:* Stratigraphie, paléogéographie, Malm supérieur, Berriasien, Prérif, Mésorif, Maroc

## RESUME

Le levé de plusieurs coupes dans les séries calcaires des «Sofs» du Kimméridgien-Tithonien inférieur et les alternances marno-calcaires du Tithonien supérieur-Berriasien du Prérif interne et du Mésorif a permis d'établir la succession lithologique détaillée de ces séries. Les corrélations stratigraphiques établies grâce aux datations précises à l'aide des ammonites et de la microfaune pélagique ont permis de démontrer que la succession sud-nord des «Sofs» correspond à la polarité du bassin de dépôt. Les variations de faciès et d'épaisseur que l'on observe d'un «Sof» à l'autre sont liées à la paléogéographie du bassin et au jeu, au Malm tardif-Berriasien, de plusieurs accidents tectoniques de direction est-ouest, NE-SW à NW-SE. On distingue ainsi, du Sud au Nord, trois catégories de «Sofs» dont chacune correspond à un domaine paléogéographique particulier. Sur la marge méridionale du Prérif interne, les séries des «Sofs» sont épaisse et ont un faciès neritique caractéristique de plate-forme interne. Dans les parties centrale et septentrionale du Prérif interne, les séries sont moins épaisse et ont un faciès pélagique de type plate-forme externe. Dans le Mésorif, les séries des «Sofs», qui montrent d'importantes variations de faciès et d'épaisseur, ainsi que de fréquentes passées autochtones de pelbiosparite et d'ooobiosparite riches en organismes benthiques, témoignent de l'existence d'une zone accidentée formée de l'alternance de hauts-fonds très peu profonds épisodiquement proches de l'émergence et de sillons étroits et relativement plus profonds. A partir du sommet du Tithonien inférieur et au Berriasien, les faciès, dans le Prérif interne et le Mésorif caractérisent un bassin pélagique ouvert et profond.

## ABSTRACT

The stratigraphic study of several sections in calcareous series of the Kimmeridgian-Lower Tithonian “Sofs” and the upper Tithonian-Berriasian marly limestones in internal Prerif and Mesorif, has permitted to establish the detailed lithologic succession of these series. The stratigraphic correlations established from precise datations by ammonites and pelagic microfauna, have allowed to demonstrate that the south-north succession of “Sofs” corresponds to the polarity of depositional basin. The changes of thickness and facies of the “Sofs” series are linked to the paleogeography of the basin and to the activity, during late Malm-Berriasian, of several tectonic faults oriented east-west, NE-SW to NW-SE. Also, three categories of “Sofs” have been distinguished, each one corresponding to a particular paleogeographic area. On the southern margin of the internal Prerif, the “Sofs” series are thick and have a characteristic neritic facies of the internal platform. In central and northern parts of the internal Prerif, these series are less thick and have a typical external platform pelagic facies. In Mesorif, the “Sofs” series show an important change of thickness and facies, with frequent pelbiosparite and oobiosparite autochthonous layers rich in benthic organisms. These series characterize the paleogeographic conditions of a faulted zone formed by alternation of shallow shoals episodically near the emersion and grooves relatively deeper. From late early Tithonian to the Berriasian, the facies in internal Prerif and Mesorif characterizes a deep and open pelagic basin.

## I. Introduction

### I. 1 Structure générale du Rif

La chaîne du Rif est constituée par des terrains essentiellement marneux et marno-gréseux formant un empilement de nappes déversées vers l'extérieur. Les auteurs (Durand-Delga & al. 1962 et Wildi 1983) distinguent dans l'édifice rifain trois grands domaines structuraux (fig. 1): au Nord, le domaine interne et le domaine des nappes des flyschs; au sud, le domaine externe. Dans ce dernier domaine qui forme l'essentiel de la chaîne, Suter (1965) définit trois zones paléogéographiques qui

sont du Nord au Sud: l'Intrarif, formé d'unités autochtones à parautochtones; le Mésorif (ou zones de fenêtres), souvent recouvert par les nappes intrarifaines et les dépôts du Miocène post-nappes et le Prérif, lui-même subdivisé en Prérif interne (au Nord) et en Prérif externe (au Sud).

### I. 2 Structure et paléogéographie du Prérif et du Mésorif

La structure géologique du Prérif et du Mésorif a eu des interprétations divergentes. Pour Suter (1965), Andrieux (1971) et Leblanc (1979), ces deux zones sont formées par un ensemble

<sup>1</sup> Université Moulay Ismaïl, Faculté des Sciences, Département de Géologie, Jbabra-Zitoune, B. P. 4010, Beni M'Hamed, Meknès, Maroc.

<sup>2</sup> URA n° 11 du CNRS, Centre des Sciences de la Terre, Université Claude-Bernard, Lyon-I, 27-43, Boulevard du 11-Novembre-1918, F-69622 Villeurbanne Cedex

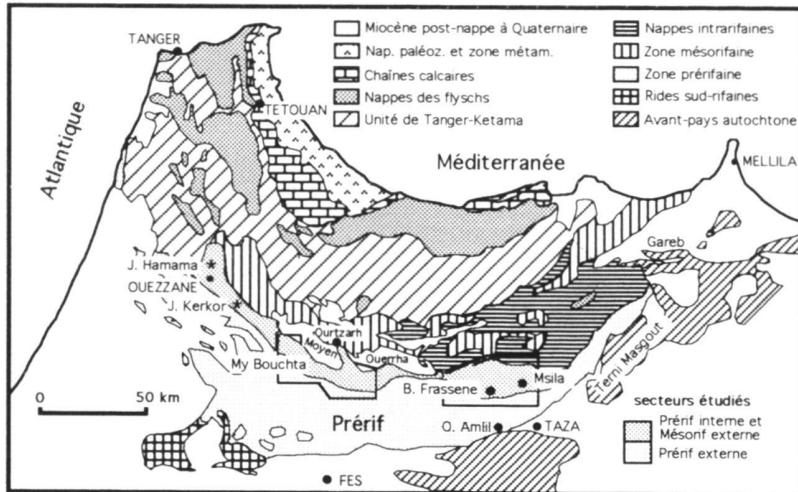


Fig. 1. Carte structurale du Rif (d'après Leblanc 1979) et localisation des secteurs étudiés.

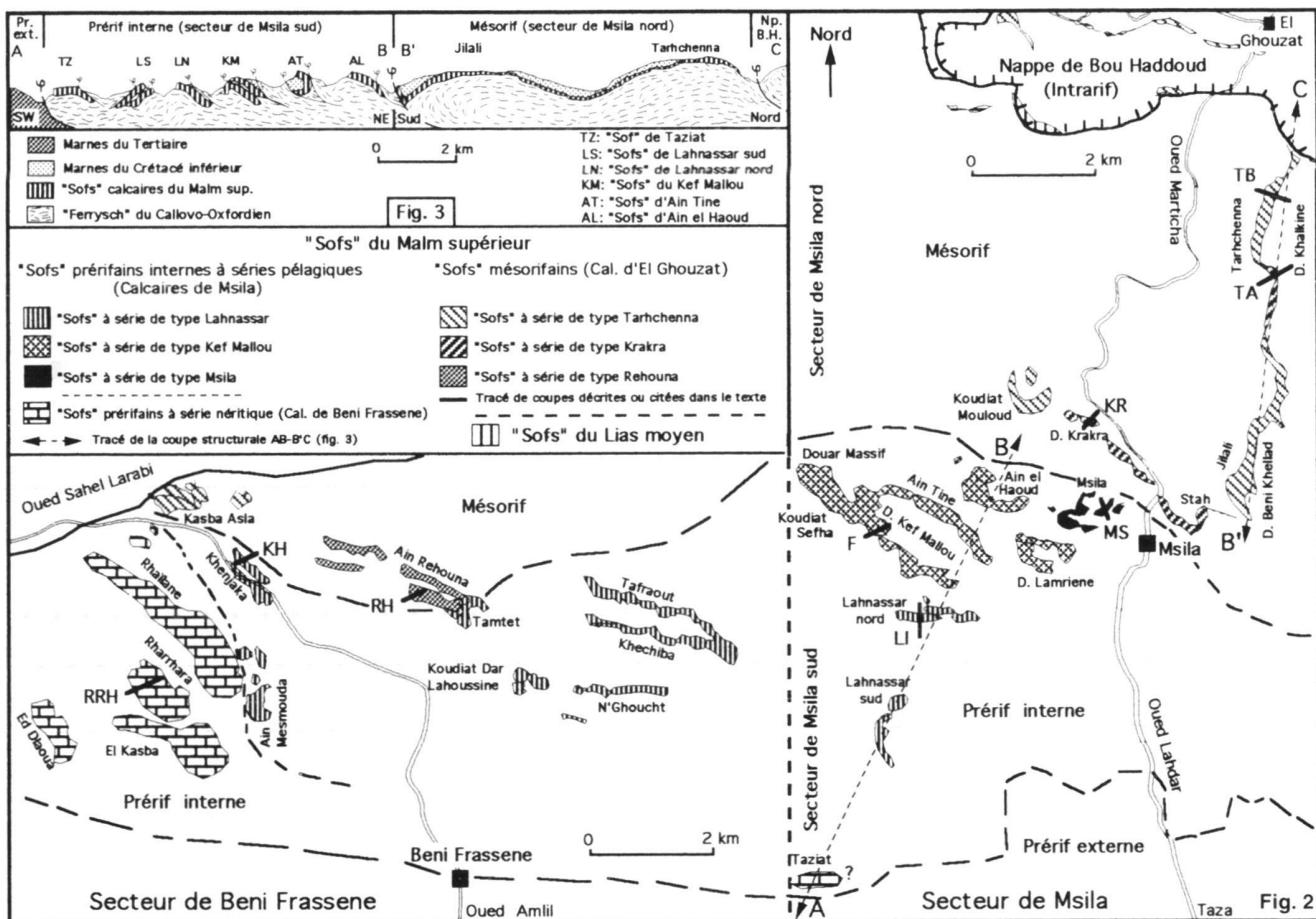


Fig. 2. Secteur de Msila-Beni Frassene (Pré rif interne et Mésorif orientaux), d'après les cartes géologiques au 1/50 000 de Bab El Mrouj-Taza Nord (Leblanc 1979; simplifié) et de Beni Frassene (Vidal 1979; simplifié) et localisation des « Sofs » et des coupes de références.

Fig. 3. Coupe structurale du secteur de Msila, montrant les principaux groupes de « Sofs ».

inférieur autochtone à paraautochtone, plissé, écaillé et chevauché vers l'extérieur et par des unités supérieures (ou nappes de glissements) qui sont d'origine plus septentrionale. Pour Vidal (1977), le Prérif et le Mésorif (= zone de mélange externe) correspondent à un bassin d'âge miocène dans lequel ont glissées des nappes de taille variable et d'origine ultra-Ketama.

Sur le plan paléogéographique, Suter (1965) distingue au cours du Méso-Cénozoïque, deux principales périodes dans l'évolution géodynamique du sillon externe: la période trias-jurassique correspondant à un milieu homogène, montrant un approfondissement régulier du Sud au Nord et la période jurassique terminal-miocène inférieur qui voit la différenciation des trois zones citées plus haut: l'Intrarif, large et profond; le Prérif, moins profond et le Mésorif (en particulier sa partie interne) formant une ride médiane.

### I. 3 Présentation des secteurs étudiés

Les secteurs étudiés (fig. 1) couvrent la presque totalité du Prérif interne et une importante partie du Mésorif, depuis la région de Msila à l'Est, jusqu'aux environs de Moulay Bouchta et d'Ouezzane à l'Ouest. La limite entre le Prérif interne et le Prérif externe correspond à un important accident chevauchant vers le Sud et séparant deux domaines différents:

a. *Le Prérif interne* (ou zone des «Sofs»): Il est dominé par des terrains jurassiques, en particulier le «Ferrysch» (Wildi 1981) et les calcaires du Lias moyen et du Malm supérieur. Ces

calcaires, très disloqués par la tectonique, forment des alignements d'écailles décamétriques à kilométriques appelés «Sofs» (Lacoste 1934 et Suter 1965).

b. *Le Prérif externe* (ou zone des collines): Il est constitué par des terrains marneux d'âge surtout tertiaire formant des collines d'altitudes modérées.

La limite entre le Prérif interne et le Mésorif est beaucoup moins nette. Dans ce travail, la distinction entre ces deux zones est basée principalement sur les caractères lithologiques des séries étudiées. Ceci nous mène à considérer la partie nord du Prérif interne au sens Suter (1965) comme appartenant déjà au Mésorif. Nous subdivisons le secteur étudié en deux parties: le secteur de Msila-Beni Frassene (Prérif interne et Mésorif orientaux) et celui de Moulay Bouchta (Prérif interne et Mésorif occidentaux).

### I. 4 Le secteur de Msila-Beni Frassene

Il est situé à environ 40 km au Nord de la ville de Taza et du village d'Oued Amlil (fig. 2). Sa limite septentrionale correspond au front sud de la nappe intrarifaine de Bou Haddoud (Leblanc 1979) et à la vallée de l'Oued Sahel Larabi. Sa limite méridionale correspond à un accident chevauchant de direction est-ouest à SE-NW (Leblanc 1978 et Vidal 1979). Cet accident qui passe au Sud de Msila et de Beni Frassene, correspond à la limite Prérif interne-Prérif externe. Les calcaires du Malm supérieur forment dans ce secteur plusieurs groupements de «Sofs» (fig. 2 et 3).

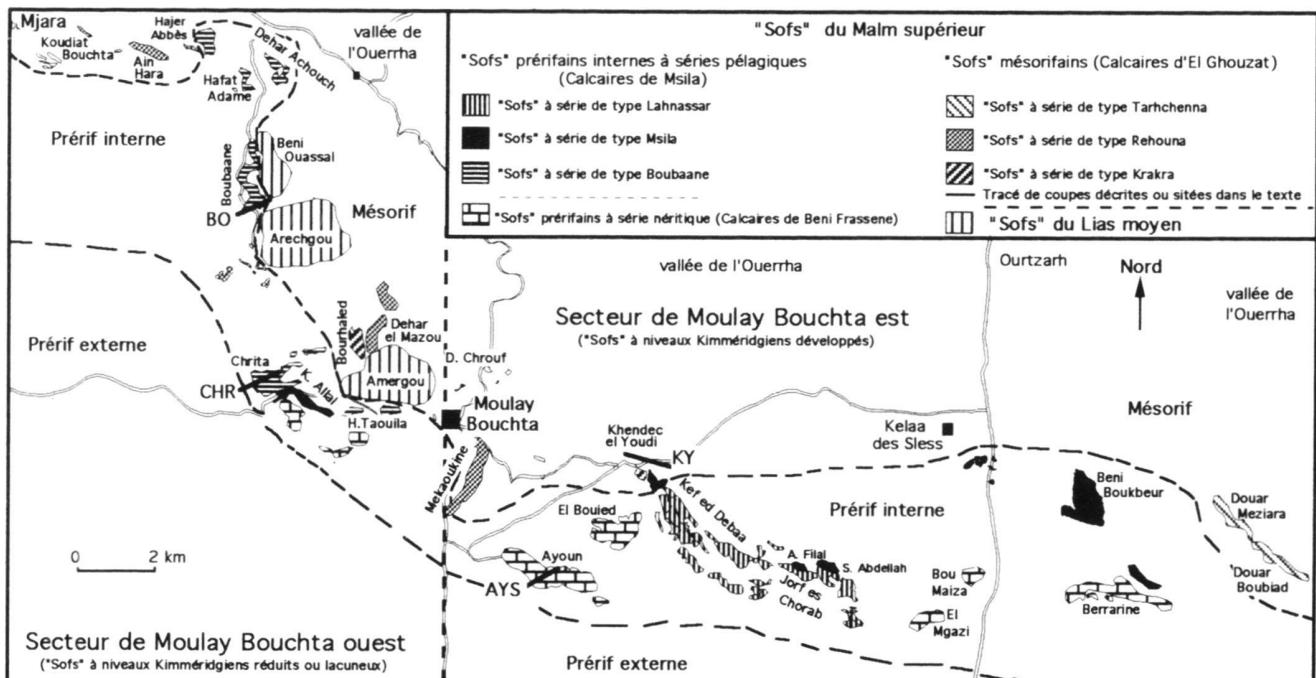


Fig. 4. Secteur de Moulay Bouchta (Prérif interne et Mésorif occidentaux), d'après les cartes géologiques au 1/50 000 de Rhafsaï-Kelaa des Sless et de Tafrannt de l'Ouerrha-Moulay Bou Chata (Suter 1961 et 1966, simplifiées) et localisation des «Sofs» et des coupes de références.

## I. 5 Le secteur de Moulay Bouchta

Il est situé à environ 70 km au Nord de la ville de Fès, entre le village de l'Ourtzarh à l'Est et le Douar de Mjara à l'Ouest (fig. 4). Ce secteur est limité au Nord par la vallée de l'Ouerrha et au Sud par le contact anormal de direction est-ouest à SE-NW (Suter 1961 et 1966) qui sépare les Prérif interne et externe. Ce secteur est caractérisé par l'abondance des «Sofs» du Lias moyen et des affleurements marneux du Crétacé. Les calcaires du Malm supérieur y forment plusieurs groupements de «Sofs» (fig. 4).

## I. 6 Principaux caractères lithologiques des séries des «Sofs» du Jurassique terminal et des marnes du Crétacé basal dans le Prérif interne et le Mésorif

Dans le Prérif interne et le Mésorif, les terrains du Jurassique supérieur et du Crétacé basal sont représentés par trois séries différentes: a) une épaisse formation flychoïde d'âge callovo-oxfordien (> 2000 m, «Ferrysch»; Wildi 1981); b) une série calcaire (4 à 300 m) d'âge kimméridgien-tithonien ancien, formant des «Sofs» et c) une série alternante à dominante marneuse (150 à 200 m) d'âge tithonien tardif-berriasien.

L'analyse stratigraphique d'un grand nombre de «Sofs» (série b) et des marnes sus-jacentes (série c) a permis de caractériser, au dessus du «Ferrysch» (série a), trois ensembles lithologiques bien distincts (fig. 2 et 4):

**1** Le premier ensemble (100 à 300 m; Calcaires de Beni Frassene = Calcaires à algues; (Bulundwe 1987)), occupant la marge méridionale du Prérif interne, est caractérisé par son faciès néritique formé en grande partie de calcaires et de dolomies massifs surmontés par une série marno-gréseuse et oolithique rarement conservée.

**2** Le deuxième ensemble, formé des Calcaires de Msila (ou Calcaires prérifains au sens strict) et des Marnes de Moulay Bouchta, est caractérisé par le faciès du Kimméridgien inférieur le plus souvent grumeleux, avec présence de plusieurs niveaux repères de brèches, de slumps et d'ammonitico-rosso, ainsi que par l'abondance des ammonites et d'une faune pélagique à plusieurs niveaux stratigraphiques. Au-dessus de ces calcaires, les Marnes de Moulay Bouchta sont rarement conservées car elles sont souvent érodées, glissées vers l'extérieur ou manquent par lacunes sédimentaires;

**3** Le troisième ensemble est formé des Calcaires d'El Ghouzat (ou Calcaires mésorifains) et des Marnes d'El Haïrik. Les premiers, sont caractérisés par la rareté de la macrofaune, les variations brutales d'épaisseur et de faciès, la prédominance de calcaires noduleux et de brèches monogéniques, la présence de fréquents niveaux de calcaires laminés et de calcarénites à passés autochtones d'oosparite et d'intraoosparite riches en organismes benthiques (algues vertes et foraminifères). Les seconds sont épais et peu lacuneux.

Notons que le deuxième (Prérif interne central et septentrional) et le troisième (Mésorif) ensembles sont formés par des séries calcaires d'épaisseur réduite (4 à 80 m).

Le but de cet article est de présenter les successions lithostratigraphiques des séries des principaux groupes de «Sofs» et des marnes du Crétacé basal dans le Prérif interne et le Mésorif en vue d'une reconstitution paléogéographique de ces deux zones. Ceci permettra une meilleure compréhension du style tectonique de la marge méridionale du Rif externe et de la genèse des «Sofs».

## II. Stratigraphie des «Sofs» du Jurassique terminal et des marnes du Berriasien: définition des membres et des séries lithologiques

### II. 1 Les calcaires du Malm supérieur

#### II. 1.1 Les Calcaires de Beni Frassene

(zone néritique; coupe de référence: AYS, fig. 4 et 5B)

Ils forment dans la partie méridionale du Prérif interne de nombreux «Sofs» à séries épaisses (100 à 300 m), en particulier au Nord-Ouest de Beni Frassene (fig. 2) et au Sud-Est de Moulay Bouchta (fig. 4). Ces «Sofs» ont été longtemps attribués au Lias moyen (Lacoste 1934; Suter 1966 et Vidal 1979). Cependant, Bulundwe (1987) a pu préciser leur âge jurassique supérieur à l'aide d'associations d'organismes benthiques (algues et foraminifères). Nous confirmons cet âge grâce à la découverte d'une ammonite (*Aspidoceras sp.*) trouvée dans les niveaux supérieurs du «Sof» de Rharrhara (fig. 2 et 5A) et aussi par la présence de rares *Saccocoma* dans les «Sofs» d'Ayoun et de Rharrhara. Toutefois, les logs stratigraphiques des Calcaires de Beni Frassene tels qu'ils ont été présentés par Bulundwe (1987), obligent à considérer que tous les «Sofs» appartenant à ce groupe soient formés de blocs à séries renversées. Or, dans les secteurs de Beni Frassene et de Moulay Bouchta, les «Sofs» que nous avons étudié, montrent une succession stratigraphique normale qui comporte de bas en haut:

a) *Les Dolomies et Calcaires d'El Kasba* (100 à 200 m): Ils correspondent à la partie supérieure des Calcaires à algues de Bulundwe et ils sont constitués de dolomies roses et de calcaires massifs. Dans ce membre, la macrofaune est rare et le microfaciès correspond à une intramicrite ou intradolomicrite. Ce membre a été attribué par Bulundwe au Portlandien (Tithonien), car il le considère comme formant la partie supérieure de la formation calcaire. Nous l'attribuons ici au Kimméridgien-Tithonien basal grâce aux corrélations que nous avons établies avec les séries pélagiques voisines bien datées par ammonites et aussi à cause de sa position basale dans la formation calcaire.

b) *Les Calcaires d'Ayoun* (20 à 50 m): C'est une série monotone de calcaires et de dolomies en bancs massifs, souvent riches en silex. La macrofaune est rare et le microfaciès oscille entre micrite et biomicrite à spicules d'éponges, algues, débris d'échinodermes et foraminifères. Par corrélation avec la coupe de Chrita, située à l'Ouest de Moulay Bouchta (fig. 4 et 5C), les Calcaires d'Ayoun appartiennent vraisemblablement à la zone à Fallauxi (Tithonien inférieur).

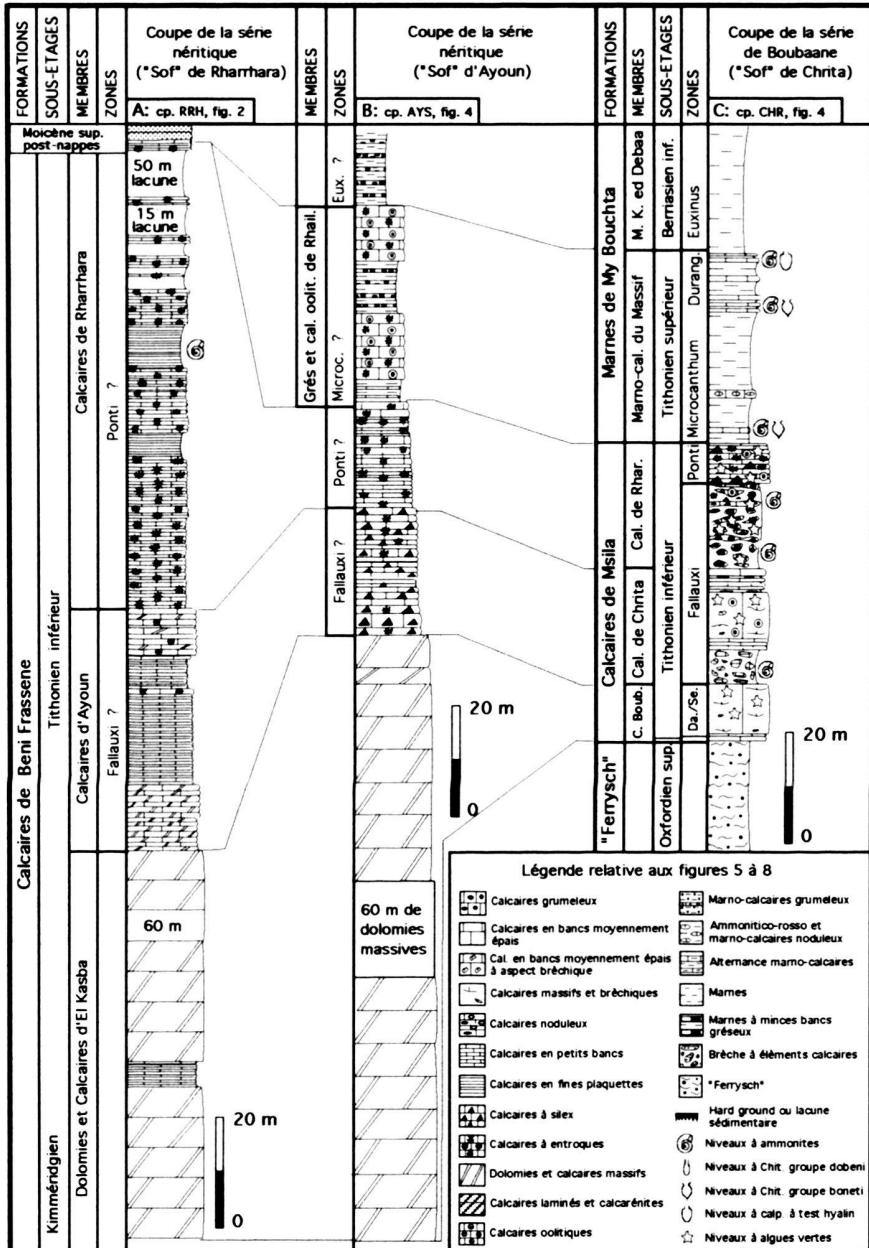


Fig. 5. Correlations des coupes lithologiques des Calcaires de Beni Frassene (fig. 5A, «Sof» de Rharrhara; fig. 5B, «Sof» d'Ayoun) et des Calcaires de Msila (série de Boubaane, «Sofs» de Chrita, fig. 5C).

c) Les Calcaires de Rharrhara (20 à 150 m): Ce membre, formé de calcaires micritiques en petits bancs, est riche en faune benthique. Le microfaciès est une micrite à spicules d'éponges, rares foraminifères, *Saccocoma* (Pl. I/1) et *Globochaete*. Par corrélation avec les niveaux supérieurs de la coupe de Chrita, les Calcaires de Rharrhara, appartiennent au sommet du Tithonien inférieur (zone à Ponti?) et correspondent avec ceux d'Ayoun, au membre inférieur des Calcaires à algues de Bulundwe qu'il avait attribué au Kimméridgien moyen.

## II. 1.2 Les Calcaires de Msila

(Prérif interne s. s.; coupe de réf.: LI, fig. 2 et 6A)

Ils sont de faciès pélagique (4 à 80 m) et ils occupent une position plus interne que les Calcaires de Beni Frassene. Leur série est hétérogène, mais les corrélations stratigraphiques sont toujours possibles grâce aux datations précises qui ont été effectuées à l'aide des ammonites et de la microfaune pélagique (Benzaggagh 1988 et 1996). La base des Calcaires de Msila pa-

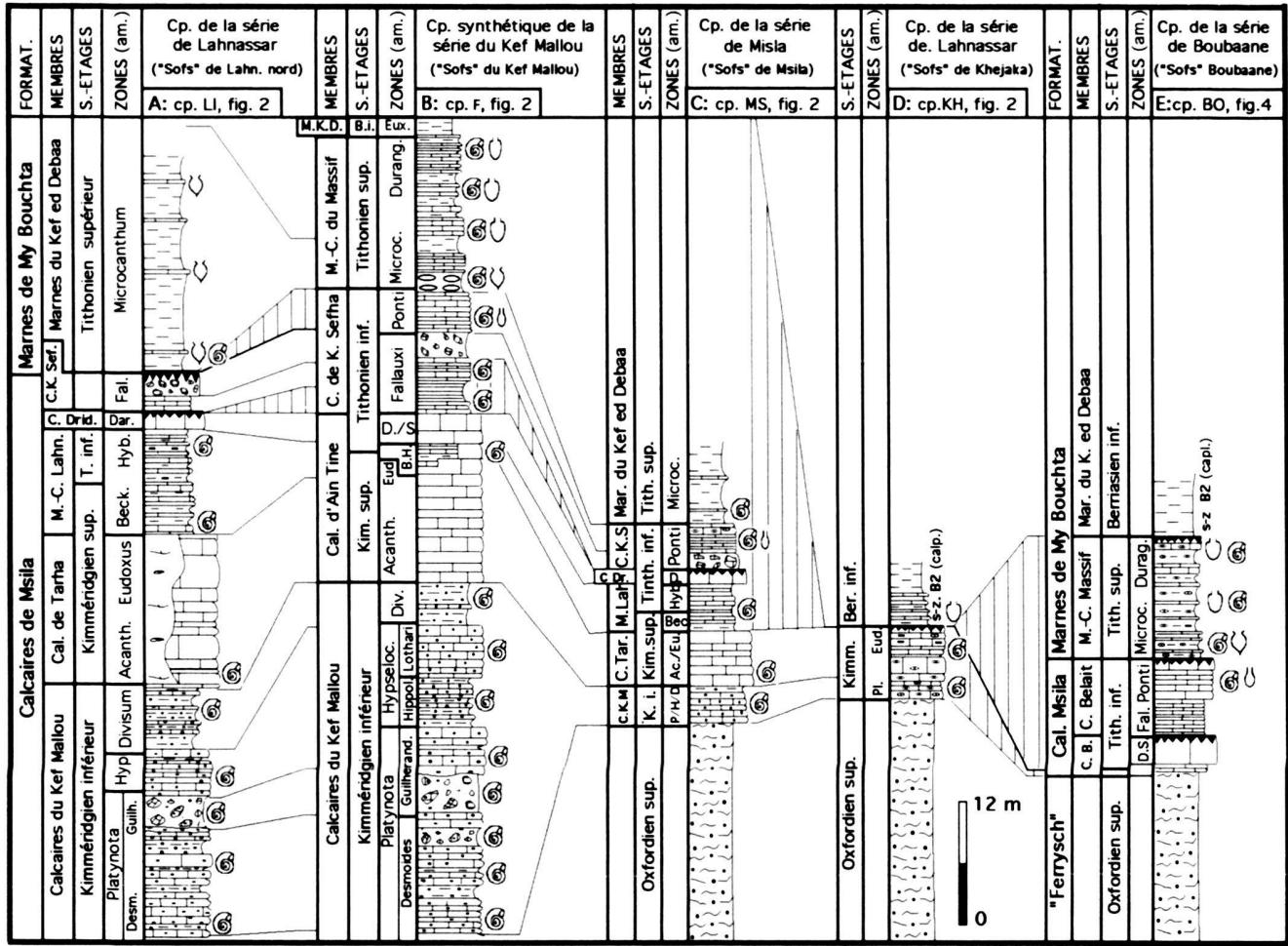


Fig. 6. Correlations des coupes de référence des principales séries des Calcaires de Msila (fig. 6A et 6D, série de Lahnassar: «Sofs» de Lahnassar nord et de Khenjaka; fig. 6B, série du Kef Mallou, «Sofs» du Kef Mallou; fig. 6C, série de Msila, «Sofs» de Msila; fig. 6E, série de Boubaane, «Sofs» de Boubaane).

raît isochrone. Les premiers niveaux visibles ont été datés dans la plupart des coupes étudiées de la sous-zone à *Desmoides* (Kimméridgien inférieur). Le passage à la formation marneuse est hétérochronie: base des zones à *Microcanthum* ou à *Ponti*, sous-zone B2 des calpionelles ou sommet de la zone à *Microcanthum*. L'étude des Calcaires de Msila a permis de définir plusieurs séries lithologiques dont chacune est formée d'un certain nombre de membres.

#### 1. La série de Lahnassar (coupe de réf.: LI, fig. 2 et 6A):

Cette série (40 à 50 m) comporte 4 à 5 membres:

a) *Les Calcaires du Kef Mallou* (6 à 25 m): C'est le membre le plus caractéristique des séries prérifaines internes. Il est formé de calcaires grumeleux en bancs de 0,2 à 0,5 m séparés par des passées de marnes grumeleuses. Le microfaciès est une micrite à nodules, pseudonodules (Pl. 1/2) et bioclastes pélagi-

ques. Les Calcaires du Kef Mallou, d'âge kimméridgien ancien (zones à *Platynota*-*Divisum*), comportent dans leur partie inférieure une ou deux brèches sédimentaires datées respectivement des sous-zones à *Desmoides* et à *Guilherandense* et ils se terminent par une vire de marnes grumeleuses de la zone à *Divisum*.

b) *Les Calcaires de Tarha* (10 à 16 m): Ce membre est formé de calcaire en bancs relativement épais. Sa base est datée de la zone à *Acanthicum*. Son sommet, qui n'a pas fourni d'ammonites, appartient à la zone à *Eudoxus* car les premiers niveaux du membre sus-jacent fournissent des ammonites de la zone à *Beckeri*.

c) *Les Marno-calcaires de Lahnassar* (5 à 15 m): C'est un niveau tendre formé par une alternance de marnes et de calcaires bioturbés en petits bancs. Les ammonites ont permis de le dater des zones à *Beckeri* et à *Hybonotum*. Le microfaciès

est une biomicrite riche en microfilaments dans les niveaux inférieurs (Pl. 1/4) et en *Saccocoma* dans les niveaux supérieurs (Pl. 1/5).

d) *Les Calcaires de Dridra* (2 à 5 m): Ce membre, attribué à la zone à Darwini, forme un banc massif couronné par un net hard ground correspondant à une lacune sédimentaire de la plus grande partie des zones à Semiforme et à Fallauxi. Le microfaciès est une micrite pauvre en bioclastes.

e) *Les Calcaires de Koudiat Sefha* (0 à 4 m): C'est un mince niveau en petits bancs surmonté par une brèche sédimentaire du sommet de la zone à Fallauxi. Cette brèche se termine par une lacune de la sous-zone à Chitinoïdella dobenni.

La série de Lahnassar qui est la plus représentative du Pré rif interne, forme les «Sofs» de Lahnassar (nord et sud), Tafraout, Khechiba, N'Goucht, Koudiat Dar Lahoussine, Ain Mesmouda, Tamtet et Khenjaka (fig. 2); ainsi que les «Sofs» du Kef ed Debaa et du Jorf es Chorab (fig. 4). Dans cette série, on note plusieurs variations latérales, en particulier la réduction ou l'absence des Calcaires du Kef Mallou et des Calcaires de Koudiat Sefha dans les «Sofs» de Lahnassar sud et l'importance dans les «Sofs» de Koudiat Dar Lahoussine, Ain Mesmouda, Lahnassar sud et Khenjaka de la lacune du sommet des Calcaires de Dridra. Cette lacune correspond, dans tous ces «Sofs», à la totalité du Tithonien (fig. 6D) (ou à sa plus grande partie) et à la sous-zone B1 des calpionnelles. Notons que dans les «Sofs» condensés de Khenjaka (fig. 2 et 6D), la série est formée entièrement de calcaires noduleux.

2. La série de Msila (coupe de réf.: MS, fig. 2 et 6C): Elle est caractérisée par sa faible épaisseur (8 à 15 m) et par la présence, dans sa partie supérieure, d'une vire bien marquée datée des zones à Beckeri et à Hybonotum. Bien que très peu épaisse, la série de Msila présente des affinités à la fois avec la série de Lahnassar (fig. 6A) et avec la série mésorifaine des «Sofs» de Jilali (fig. 2). On y rencontre de bas en haut: les Calcaires du Kef Mallou, les Calcaires de Tarha, les Marno-calcaires de Lahnassar, les Calcaires de Dridra et les Calcaires de Koudiat Sefha.

La série de Msila qui n'a pas été caractérisée dans le secteur de Beni Frassene, forme à Moulay Bouchta (fig. 4) les «Sofs» de Beni Boukbeur, certains «Sofs» allochtones du Jorf es Chorab, Koudiat Allal et Khendec el Youdi.

3. La série du Kef Mallou (coupe de réf.: F, fig. 2 et 6B): Elle est propre au secteur de Msila et elle forme les «Sofs» du Kef Mallou, Ain Tine, Ain el Haoud et Douar Lamriene. Sa formation calcaire (50 à 70 m) se subdivise en trois membres:

a) *Les Calcaires du Kef Mallou* (25 à 35 m): Ils sont de même faciès et de même âge que dans les séries précédentes.

b) *Les Calcaires d'Ain Tine* (8 à 35 m): Ils montrent le même faciès que celui des Calcaires de Tarha des séries précédentes, mais ils ont une extension d'âge plus importante. Leur base est datée de la zone à Acanthicum et leur sommet appartient à la zone à Semiforme car les premiers niveaux du membre sus-jacent fournissent des ammonites de la zone à Fallauxi.

c) *Les Calcaires de Koudiat Sefha* (3 à 10 m): Ils sont mieux développés que dans les deux séries précédentes et ils sont formés de calcaires en petits bancs bioturbés qui présentent deux niveaux repères: une vire en fines plaquettes et une brèche sédimentaire du sommet de la zone à Fallauxi. Le microfaciès est une micrite à biomicrite riche en microfaune pélagique.

4. La série de Boubaane (coupe de réf.: BO, fig. 4 et 6E): Elle est propre au secteur situé à l'Ouest de Moulay Bouchta et elle forme les «Sofs» de Boubaane, Hafat Adame, Hafat Taouila, Hajar Abbès, Dehar Achouch et Chrita (fig. 4). Cette série (10 à 70 m), différente des séries prérifaines situées à l'Est du village de Moulay Bouchta, est caractérisée par la monotonie de son faciès (Calcaires micritiques en bancs peu épais) et par la réduction ou l'absence des niveaux du Kiméréidgien (0 à 1 m). Le microfaciès est une micrite à biomicrite à microfaune pélagique.

Dans le «Sof» de Chrita (fig. 4 et 5C), le faciès du membre supérieur de la série de Boubaane montre des ressemblances avec celui des niveaux sommitaux de la série néritique du «Sof» d'Ayoun. Ce membre, daté de la zone à Ponti, est formé de calcaires massifs contenant des silex et de fréquents organismes benthiques identiques à ceux des Calcaires de Rharrara (fig. 5B et 5C). Le microfaciès de type intraobiosparite ou oobiosparite et la microfaune composée principalement d'algues calcaires (*Clypeina jurassica* FAVRE, *Thaumatoporella* sp., *Heteroporella* sp., *Salpingoporella* sp.) et de foraminifères benthiques, caractérisent un milieu de plate-forme interne. La série de Boubaane dans le «Sof» de Chrita est d'un intérêt capital pour les corrélations entre les séries néritiques et les séries pélagiques des «Sofs» prérifains. Elle a par ailleurs permis d'attribuer des âges précis aux membres supérieurs des Calcaires de Beni Frassene qui sont dépourvus d'ammonites (fig. 5).

## II. 1.3 Les Calcaires d'El Ghouzat (Mésorif; coupe de réf.: TB, fig. 2 et 7A)

Les «Sofs» situés au Nord-Est et au Nord-Ouest de Msila (fig. 2), considérés par Leblanc (1979) comme faisant partie du Pré rif interne, montrent dans le détail un faciès caractéristique des séries mésorifaines. Dans ces «Sofs», on peut distinguer trois principales séries lithologiques:

1. La série de Tarhchenna (coupe de réf.: TB, fig. 2 et 7A):

Cette série est la plus caractéristique de la zone mésorifaine. Elle est dilatée (40 à 50 m) et elle se subdivise en trois membres:

a) *Les Calcaires de Mouloud* (6 à 10 m): Ils sont d'âge kiméréidgien (zones à Platynota-Eudoxus) et ils forment une barre de calcaires massifs. La macrofaune y est rare et le microfaciès est une micrite, rarement biomicrite à microfaune pélagique et à nombreuses passées autochtones de biopelsparite, intrabiopelsparite et oobiosparite riches en organismes benthiques: *Thaumatoporella* sp., *Clypeina jurassica* FAVRE,

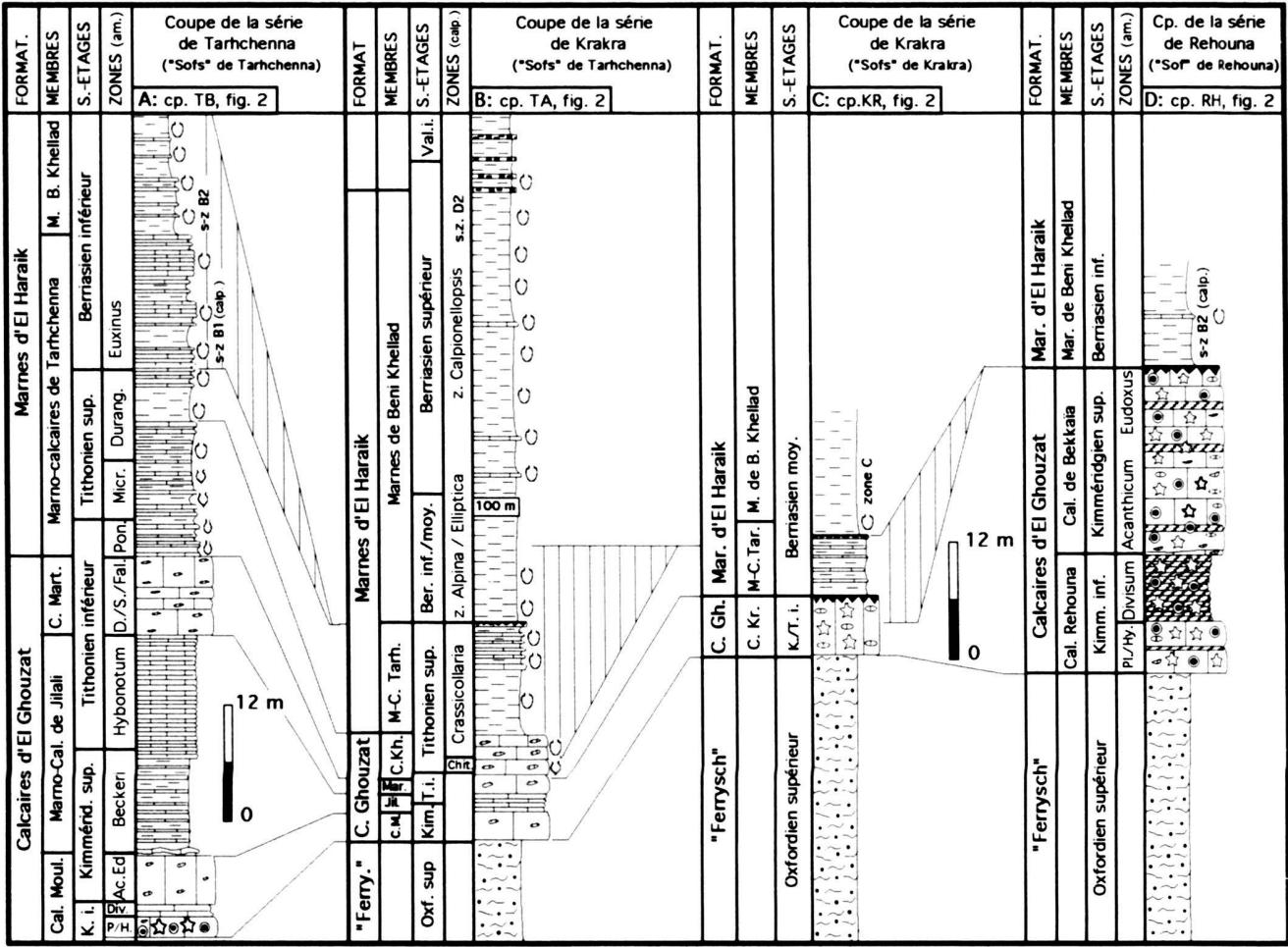


Fig. 7. Correlations des coupes référence des principales séries des Calcaires d'El Ghouzat (Mésorif: fig. 7A, série de Tarhchenna, «Sofs» de Tarhchenna; fig. 7B et 7C, série de Krakra, «Sofs» de Tarhchenna et de Krakra; fig. 7D, série de Rehouna, «Sofs» de Rehouna).

*Heteroporella* sp., *Salpingoporella* sp., foraminifères et débris d'échinodermes. Les nucleus de la plupart des oolites sont formés de fragments de bioclastes pélagiques (*Saccocoma*, *Globochaete*, radiolaires ou «microfilaments»). Ceci indique une ouverture permanente de la zone de Tarhchenna sur la mer franche.

b) *Les Marno-calcaires de Jilali* (10 à 30 m): Ils forment une vire de marnes, de marno-calcaires et de calcaires en petits bancs datée des zones à Beckeri et à Hybonotum dans les «Sofs» de Jilali (4 km au Sud de Tarhchenna). Ce membre correspond donc aux Marno-calcaires de Lahnassar des séries du Pré rif interne (fig. 8).

c) *Les Calcaires de Marticha* (10 à 15 m): C'est une barre de calcaires massifs à aspect noduleux et brèchique. La macrofaune est absente et le microfaciès est une micrite à intramicrite. Ce membre qui est l'équivalent des Calcaires de Dridra et de la partie inférieure des Calcaires de Koudiat Sefha de la série de

Lahnassar (fig. 8), est attribué aux zones à Darwini, Semiforme et Fallauxi, car il est compris entre des niveaux datés de la zone à Hybonotum, à la base, et de la sous-zone à Chit. dobeni (zone à Ponti; Benzaggagh & Atrops 1995) au sommet (fig. 7A).

On rattache à la série de Tarhchenna, les principaux «Sofs» de Tarhchenna, les «Sofs» de Mouloud, Jilali, Kasba Asla (fig. 2), Douar Meziara (fig. 4) et certains «Sofs» du Jbel Kerkor (25 km au Sud-Est d'Ouezzane) et du Jbel Hamama (6 km au Nord d'Ouezzane, fig. 1). Dans les «Sofs» de Jilali, la série de Tarhchenna présente au Kimméridgien inférieur des affinités avec les séries du Pré rif interne, et ce, par la présence des calcaires grumeleux de type Kef Mallou. A partir du Kimméridgien supérieur, la succession lithologique est de type mésorifain. La série de Tarhchenna dans les «Sofs» de Jilali, matérialise une zone de transition des faciès pré rifains aux faciès mésorifains.

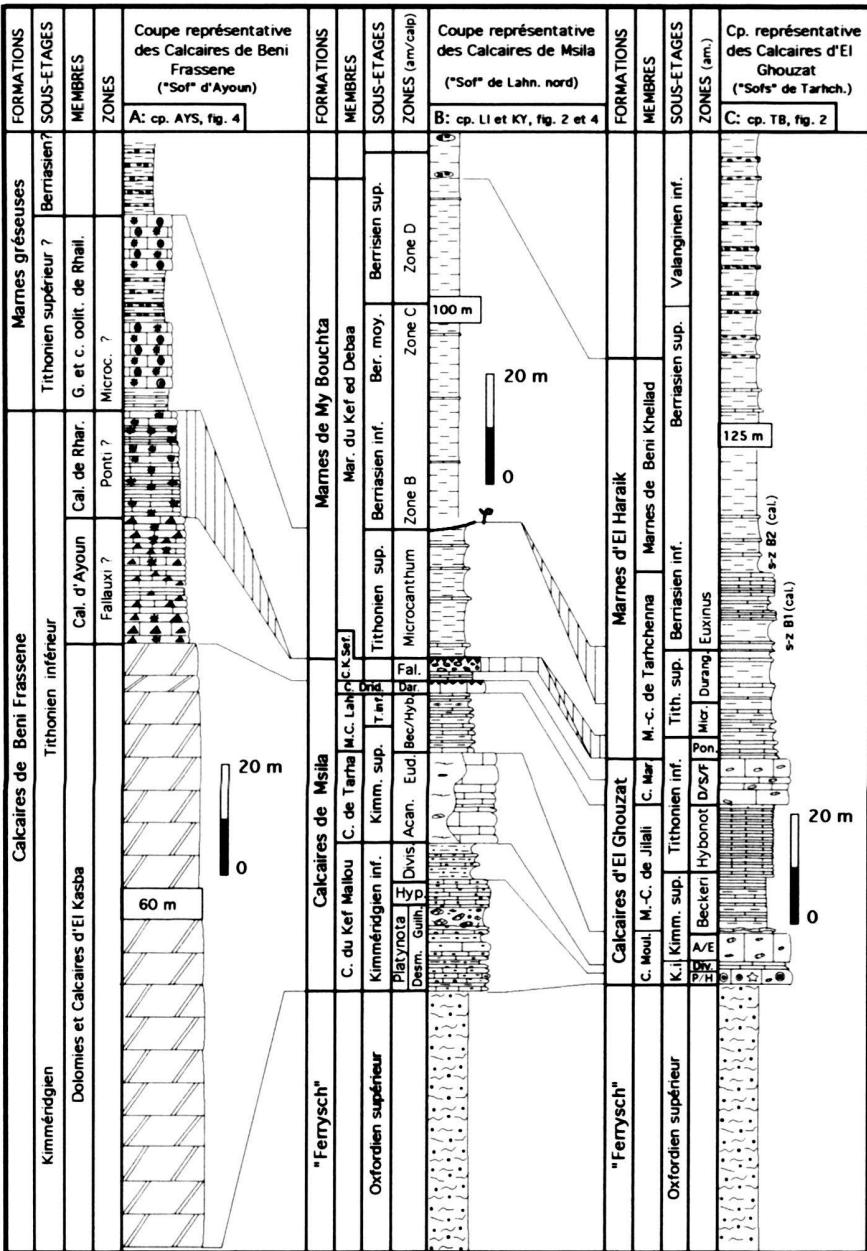


Fig. 8. Corrélations des coupes de référence des trois principales zones de faciès du Pré rif interne et du Mésorif (fig. 8A, Pré rif interne méridional; fig. 8B, Pré rif interne s. s.; fig. 8C, Mésorif).

2. La série de Krakra (coupe de réf.: KR, fig. 2 et 7C):  
C'est une série condensée (4 à 12 m), formée de calcaires noduleux et brèchiques à faune benthique et/ou pélagique. Elle se termine localement par un hard ground correspondant à une probable lacune du Tithonien supérieur et du Berriasien inférieur.

La série de Krakra n'a pas été caractérisée dans le secteur de Beni Frassene, mais elle forme certains «Sofs» allochtones de l'affleurement de Khendec el Youdi et les «Sofs» de Bourhaled (fig. 4). On y rattache aussi, les «Sofs» à série condensée

de Tarhchenna (fig. 7B). Ces derniers, sont particulièrement intéressants, par la présence à leur sommet d'un niveau de calcaires noduleux massifs (Calcaires de Khalkine) daté des zones à Chitinoidella et à Crassicollaria. Il est le seul membre de la formation calcaire du Pré rif interne et du Mésorif qui renferme des calpionnelles véritables.

3. La série de Rehouna (coupe de réf.: RH, fig. 2 et 7D):  
A Ain Rehouna, les calcaires d'El Ghouzat (12 à 40 m) présentent une série lithologique particulière. Celle-ci est com-

posée d'une alternance de calcaires massifs et de niveaux lités de calcarénites et de calcaires laminés formés par l'accumulation de bioclastes calcitiques («microfilaments» et *Saccocoma*) orientés parallèlement à la stratification (Pl. I/6). La faune d'ammonites est absente et le microfaciès (biopelssparite, intra-biopelssparite et oobiosparite; Pl. I/7 et 8; Pl. II/1 à 8), indique un milieu de sédimentation peu profond et relativement agité. Les organismes benthiques sont abondants: *Clypeina jurassica* FAVRE (Pl. I/8), *Salpingoporella djensei* (DRAGASTAN) (Pl. II/1 et 2), *Salpingoporella pygmaea* GUMBEL (Pl. II/3), *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINER (Pl. II/4), *Heteroporella* sp. et foraminifères (*Cayeuxia* sp.; Pl. II/5). Les nucleus de la plupart des oolites sont des bioclastes pélagiques (Pl. I/7 et Pl. II/6 et 7). Le sommet des Calcaires de Rehouna est daté du Kimméridgien supérieur alors que la base des marno-calcaires sus-jacents fournit des calpionnelles de la sous-zone B2. Ceci indique la présence, au sommet de la série de Rehouna, d'une importante lacune sédimentaire correspondant à tout le Tithonien et à la base du Berriasien. Cette lacune a été également mise en évidence dans les «Sofs» préférains de Khenjaka, Ain Mesmouda et Lahnassar sud.

La série de Rehouna, qui n'a pas été caractérisée dans le secteur de Msila, forme à Moulay Bouchta les «Sofs» de Mekaoukine, Dehar el Mazou et Ain Hara (fig. 4). On y rattache également, les principaux «Sofs» des Jbelz, Kerkor, Hamama et Ouardine (région d'Ouezzane). Dans tous ces «Sofs», situés à l'Ouest de Moulay Bouchta, la base de la formation calcaire est datée du sommet du Kimméridgien supérieur (zone à Beckeri) ou de la base du Tithonien (zone à Hybonotum). Le Kimméridgien est donc lacunaux ou réduit.

## II. 2 Les marnes du Tithonien supérieur-Berriasien

### 1. Les marnes gréseuses de la zone néritique (coupe de réf.: AYS, fig. 4 et 5B):

Elles se subdivisent en deux membres:

a) *Les Grès et Calcaires oolitiques de Rhailane* (0 à 50 m): Ils correspondent à la formation grèso-oolithique de Bulundwe (1987) et ils sont constitués de grès roux en petits bancs, de passées marneuses et de calcaires oolitiques ou oncolitiques. Le microfaciès (oosparsites, intraoosparsites, oncolites et agrégats jointifs), indique un milieu agité à énergie hydrodynamique élevée. Ce membre avait été attribué par Bulundwe (1987) à l'Oxfordien supérieur, car il le considérait comme correspondant à une formation de transition entre le «Ferrysch» et les Calcaires à algues. Cependant, en raison de sa position au-dessus des Calcaires de Beni Frassene, ce membre pourrait avoir un âge tithonien supérieur. Sa base qui marque un net changement lithologique, semble correspondre à la discontinuité qui sépare les Calcaires de Msila et les Marno-calcaires du Massif dans la coupe de Chrita (fig. 5C). Cette discontinuité est datée de la base de la zone à Microcanthum.

b) Le deuxième membre, relativement développé sur les

versants ouest des «Sofs» d'Ayoun et de Rhailane, est formé de marnes et de minces niveaux de grès roux.

### 2. Les Marnes de Moulay Bouchta

(Préf interne s. s.; coupe de réf.: KY, Khendec el Youdi, fig. 4): Elles comportent deux membres:

a) *Les Marno-calcaires de Massif* (0 à 20 m; coupe de réf.: F, fig. 2 et 6B): Ils sont d'âge tithonien supérieur et ils sont formés d'alternances régulières de marnes et de calcaires en petits bancs. Ce membre débute généralement par un niveau ammonitico-rosso marneux souvent riche en ammonites de la base de la zone à Microcanthum (Kef Mallou, Boubaane et Msila).

Les Marno-calcaires de Massif peuvent être absents soit par lacunes sédimentaires («Sofs» de Khenjaka, Ain Mesmouda et Lahnassar sud, fig. 2) soit par simple variation latérale de faciès («Sofs» de Lahnassar nord, fig. 6A et de Msila, fig. 6C). Dans ce dernier cas, les marnes franches du membre sus-jacent débutent dès la base de la zone à Microcanthum ou même dans la zone à Ponti.

b) *Les Marnes du Kef ed Debba* (coupe de réf.: KY, fig. 4): Ce sont des marnes franches (> 150 m) à rares minces bancs de calcaires argileux. Elles sont datées du Berriasien (zones B, C, et D des calpionnelles; Benzaggagh & Atrops 1996) et elles sont mieux représentées dans le secteur de Moulay Bouchta où elles forment plusieurs affleurements, entre autres: Khendec el Youdi, Douar Chrouf, Kef ed Debba, Beni Boukbeur et Koudiat Bouchta (fig. 4). Mais le dispositif charrié de la plupart de ces marnes indique une origine interne (Préf interne septentrional ou Mésorif externe). La base des Marnes du Kef ed Debba est hétérochronie: sous-zone B1 des calpionnelles à Kef Mallou (fig. 6B); sous-zone B2 à Khenjaka (fig. 6D), Ain Mesmouda, Boubaane, Khendec el Youdi et Lahnassar sud ou zone à Microcanthum à Lahnassar nord (fig. 6A) et Msila (fig. 6C). Leur limite supérieure est difficile à placer avec précision, car dans le Préf interne le faciès marneux demeure monotone pendant tout le Crétacé.

### 3. Les Marnes d'El Haraik

(Mésorif; coupe de réf.: TA, fig. 2 et 7B): C'est dans les affleurements de Tarhchenna que les Marno-calcaires et les marnes du Tithonien supérieur-Berriasien (> 150 m) forment les plus intéressants affleurements mésorifains étudiés jusqu'à présent. Dans cette localité, les Marnes d'El Haraik se subdivisent en deux membres:

a) *Les Marno-calcaires de Tarhchenna* (coupe de réf.: TB, fig. 2 et 7A): C'est une alternance (10 à 40 m) de marnes et de calcaires en petits bancs correspondant aux Marno-calcaires de Massif du Préf interne (fig. 8). Leur base est datée de la sous-zone à Chit. dobeni dans la plupart des coupes mésorifaines, sauf dans les «Sofs» à séries condensées de Tarhchenna où ils débutent au sommet de la sous-zone A3 des calpionnelles (fig. 7B).

b) *Les Marnes de Beni Khellad* (> 130 m): Elles sont datées des zones B, C et D des calpionnelles (Benzaggagh & Atrops, 1996) et elles forment une épaisse série de marnes

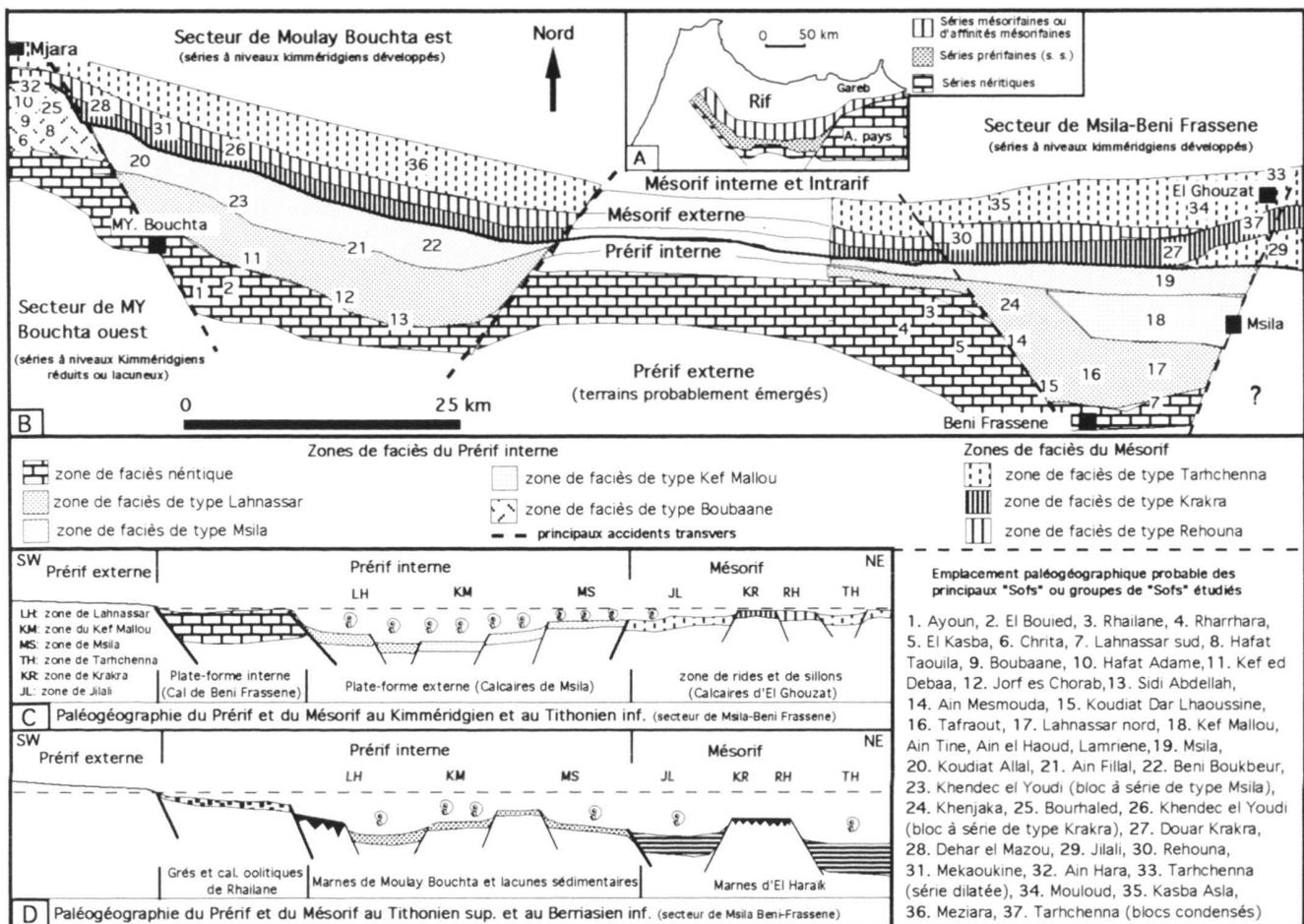


Fig. 9. Zones de faciès du Pré rif interne et du Mésorif (au Kimméridgien-Tithonien inférieur, fig. 9A et 9B) et coupes schématiques illustrant la paléogéographie de ces deux zones au Kimméridgien-Tithonien inférieur (fig. 9C) et au Tithonien supérieur-Berriasien (fig. 9D).

indurées légèrement schistosées comportant de rares minces bancs de calcaires argileux. Leur limite supérieure, datée du sommet de la sous-zone D2 des calpionnelles, est marquée par l'apparition sporadique de minces lits gréseux (fig. 7B). Cette limite est encore beaucoup mieux marquée dans la nappe intrarifaine de Bou Haddoud. Ainsi, aux Jbelz Ain Messaoud et Tahar Bou Zhaier (3 Km au Nord-Est d'El Ghouzat, fig. 2), les niveaux gréseux forment à partir du sommet de la sous-zone D2 de véritables petits bancs bien individualisés. Notons que ce passage a été attribué par Leblanc (1979) à l'Hauterivien:

### III. Les zones de faciès et la paléogéographie

L'extension est-ouest des séries lithologiques définies dans le Pré rif interne et le Mésorif (fig. 2 et 4) a permis de caractériser trois principales zones paléogéographiques (fig. 9):

1. La zone néritique au Sud, correspondant à une plate-forme carbonatée interne peu profonde et protégée de l'in-

fluence pélagique (Calcaires de Beni Frassene). Cette zone correspond vraisemblablement à la limite méridionale de la mer jurassique rifaine. Le Pré rif externe ferait, à notre avis, partie des terrains émergés, probablement, dès l'Oxfordien terminal. Notons que des faciès néritiques proches de ceux des séries de Beni Frassene, forment de vastes affleurements dans l'avant-pays oriental rifain (Cattanéo 1987);

2. La zone prérifaine interne (s. s.) en position médiane, correspond à un bras de mer relativement profond caractérisé par un faciès de type plate-forme externe à faune pélagique (Calcaires de Msila). Dans le «Sof» de Chrita (fig. 4) la série prérifaine de Boubaane montre des indices de passage aux faciès néritiques de la plate-forme interne de Beni Frassene.

3. La zone mésorifaine au Nord, formant une zone instable dominée par l'alternance de hauts-fonds peu profonds et de seuils relativement plus profonds (Calcaires d'El Ghouzat). Dans les «Sofs» de Jilali (fig. 2), la série de Tarhchenna présente des indices de transition aux faciès prérifains.

Dans ces deux derniers secteurs, les variations de faciès ont permis de caractériser plusieurs séries lithologiques correspondant à des zones secondaires dont certaines ont une large extension dans le Pré rif interne et le Mésorif alors que d'autres sont particulières à des secteurs donnés.

A partir du Tithonien sommital et au Berriasien, le milieu dans le Pré rif interne et le Mésorif devient de plus en plus profond et homogène et il n'y persiste que de rares hauts-fonds pélagiques à séries condensées ou lacuneuses (fig. 9D), en particulier dans le secteur de Msila-Beni Frassene. Ces hauts-fonds vont subir, à leur tour, un enfouissement définitif dès la base de la sous-zone B2 des calpionnelles.

#### IV. Interprétation paléogéographique des variations lithologiques des séries des «Sofs»

L'allongement est-ouest des zones de faciès dans le Pré rif interne et le Mésorif témoigne de l'existence au Malm tardif-Berriasien de plusieurs accidents tectoniques de direction longitudinale (fig. 9B à 9D). Ces accidents ont joué à plusieurs reprises pendant le Kimméridgien, le Tithonien et le Berriasien et ont délimité des zones mobiles à séries relativement dilatées et hétérogènes (Kef Mallou, Tarhchenna et Lahnnassar) et des zones plus stables à séries condensées et homogènes (Krakra, Rehouma, Msila et Boubaane).

L'individualisation dans le Pré rif interne et le Mésorif d'étroites zones de faciès propres à des secteurs donnés, pourrait résulter du jeu d'un second système d'accidents tectoniques de direction plus ou moins oblique par rapport aux accidents principaux (fig. 9B). En effet, les variations spectaculaires de faciès entre les séries des «Sofs» situés à l'Est et à l'Ouest du village de Moulay Bouchta et entre ceux situés de part et d'autre d'Oued Marticha (secteur de Msila), sont d'ordre paléogéographique et ne correspondent pas à un mélange tectonique de blocs d'origine lointaine. Dans le détail, de nombreuses et rapides variations lithologiques dans le sens est-ouest ont été fréquemment observées dans un même alignement de «Sofs». Ces variations sont probablement liées aux jeux d'accidents tectoniques obliques.

Notons que Benest (1985) avait également montré que la plate-forme carbonatée du Jurassique supérieur de l'avant-pays tellien comporte des paléostructures orientées WSW-ENE, SSW-NNE à est-ouest. L'individualisation de ces structures est liée à la subsidende différentielle des blocs de socle.

#### V. Discussions et comparaisons

Les résultats obtenus à partir de cette étude, nous amènent à considérer les séries méso-cénozoïques du Pré rif interne et du Mésorif comme paraautochtones, écaillées et chevauchées pratiquement sur place. Ainsi, la notion du mélange externe et l'origine ultra-Ketama des séries du Pré rif interne et du Mésorif (Vidal 1977) ne peuvent être admises comme hypothèse

valable pour expliquer la structure géologique de ces deux zones. Il est également important de noter que les Calcaires de Beni Frassene, à faciès bordier, ne peuvent avoir une origine ultra-Ketama, car dans cette dernière unité et dans la nappe intrarifaine de Bou Haddoud, les faciès jurassico-crétacés, très proches de ceux du Mésorif, caractérisent un milieu ouvert qui devait se situer en aval par rapport au milieu du dépôt des calcaires de Beni Frassene.

Ben Yaich & al. (1991) ont interprété les séries des «Sofs» mésorifains du Jbel Hamama (Nord d'Ouezzane) et de Tarhchenna (Nord de Msila), comme constituées par l'empilement d'un matériel allochtone glissé depuis la plate-forme carbonatée interne. Ainsi, les brèches monogéniques des séries mésorifaines ont été considérés comme des séquences lithologiques de type calciturbidites. Cette nouvelle interprétation qui considère le Mésorif comme un milieu profond équivalent au bas du talus est en désaccord avec nos résultats, et ce, pour plusieurs raisons:

a) Il nous paraît impossible d'admettre que tout le matériel calcaire de la zone mésorifaine, allongée est-ouest sur plus de 100 km, soit entièrement allochtone. D'autant plus que d'une part, la plupart des séries mésorifaines sont essentiellement constituées de bancs bien stratifiés (fig. 7), et que d'autre part, les remaniements de la microfaune dans ces séries sont exceptionnels et de faible importance.

b) Les principales discontinuités et les changements lithologiques qui les accompagnent sont synchrones dans le Pré rif interne et le Mésorif (fig. 8).

c) Les brèches monogéniques des séries mésorifaines sont formées d'éléments calcaires de taille relativement grande et de forme souvent anguleuse qui n'impliquent pas un transport lointain.

d) On peut s'interroger, dans le cadre de l'hypothèse d'un Mésorif profond, sur l'origine de l'abondante faune benthique (algues vertes et foraminifères) et des microfaciès de type pellosparite et oobiosparite (Pl. 1/7 et 8; Pl. 2/1 à 8) caractéristiques des milieux peu profonds et agités. Proviennent-ils de la plate forme interne?, laquelle? et quel est le sens du transport? Il est évident pour une zone allongée est-ouest (plus de 100 km) et bordée au Sud par une plate-forme peu profonde que les glissements vont se faire du Sud au Nord. Cependant, il est difficile d'imaginer comment les sédiments benthiques transitent à travers la zone prérifaine interne, relativement profonde, directement vers la zone mésorifaine sans être arrêtés, au moins en partie, sur la zone intermédiaire. D'autre part, il faut noter que les oolites des séries mésorifaines sont très différentes de celles des calcaires néritiques de Beni Frassene et de l'avant-pays oriental. Ces oolites sont de petite taille et ont des nucleus formés de bioclastes pélagiques de type *Saccocoma*, *Globochaete*, radiolaires, «microfilaments» (Pl. 1/7; Pl. 2/6 et 7). Ces organismes, très fréquents dans les séries pélagiques du Pré rif (s. s.) et du Mésorif, sont absents dans les Calcaires de Beni Frassene et l'on peut aussi remarquer que Bulundwe (1987) et Cattanéo (1987) ne signalent guère d'organismes pélagiques dans les séries néritiques qu'ils ont étudiées.

e) Dans le cadre d'une origine allochtone du matériel calcaire des «Sofs» mésorifains, on a du mal à imaginer l'origine paléogéographique du matériel du membre sommital de la série de Krakra dans les «Sofs» de Tarhchenna (fig. 7B) qui est le seul membre calcaire du Pré rif interne et du Mésorif renfermant des calpionnelles du Tithonien supérieur. En effet, dans ces deux zones paléogéographiques et dans la nappe intrarifaine de Bou Haddoud, le passage à une sédimentation marneuse s'effectue dès la base de la zone à *Ponti* ou à *Microcanthum*, bien avant l'apparition des calpionnelles véritables. Dans les séries néritiques de Beni Frassene, les calpionnelles du Tithonien supérieur sont toujours absentes.

Ces résultats biostratigraphiques nouveaux, nous mènent à considérer les algues vertes, les foraminifères benthiques et les niveaux de biopelsparite, oobiosparite et intrabiosparite des séries mésorifaines comme autochtones. Ils se sont développés sur des hauts-fonds très peu profonds et épisodiquement proches de l'émergence, mais constamment ouverts sur la mer franche. Ces hauts-fonds formaient au Malm tardif l'essentiel de la zone mésorifaine. Telle était déjà l'interprétation de Suter (1965) basée principalement sur les variations rapides des séries des «Sofs» du Mésorif.

## VI. Conclusion

La stratigraphie détaillée des «Sofs» du Malm supérieur (Kiméroïdien-Tithonien inférieur) dans le Pré rif interne et le Mésorif a permis de démontrer que la succession sud-nord et l'extension est-ouest des «Sofs» dans ces deux domaines paléogéographiques reflètent bien la polarité du bassin de dépôt. Ainsi, trois principales zones de faciès ont été caractérisées: une plate-forme carbonatée interne au Sud (marge méridionale du Pré rif interne); une zone de hauts-fonds peu profonds et de sil-lons plus profonds au Nord (Mésorif) et un bras de mer relativement plus profond en position médiane (Pré rif interne s. s.). Dans le Pré rif interne et le Mésorif, les variations latérales de faciès et d'épaisseur des séries sédimentaires ont permis de caractériser plusieurs zones secondaires dont certaines ont une large extension dans le Pré rif interne et le Mésorif et d'autres sont particulières à des secteurs donnés. L'individualisation de ces zones est liée au jeu d'un système d'accidents tectoniques de direction sensiblement est-ouest, NE-SW à NW-SE. Ces accidents ont créé au Malm tardif-Berriasien des irrégularités du fond du bassin, avec des zones hautes et stables à séries condensées et des zones relativement mobiles et plus profondes à séries plus dilatées. A partir du Tithonien tardif et au Berriasien, la plate-forme carbonatée du Malm supérieur subit une dislocation générale et l'on passe dans le Pré rif interne et le Mésorif à un milieu de type bassin profond et ouvert, caractérisé par le dépôt général de marnes et de marno-calcaires à ammonites et microfaune pélagique. Ces résultats permettent de considérer les «Sofs» prérifains et mésorifains comme parautochtones et affectés par des chevauchements et des charriages locaux de faible importance. Le déplacement majeur vers l'extérieur des séries méso-cénozoïques du Pré rif interne et du

Mésorif lors du paroxysme orogénique du Miocène moyen n'a donc pas perturbé notablement la disposition paléogéographique relative des diverses zones de faciès.

## Remerciement

Les auteurs tiennent à remercier P. Bernier pour les déterminations des algues.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANDRIEUX J. 1971: La structure du Rif central. Etude des relations entre la tectonique de compression et les nappes de glissement dans un tronçon de la chaîne alpine. Notes Mém. Serv. géol. Maroc, 235.
- BENEST M. 1985: Evolution de la plate-forme de l'Ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé: stratigraphie, milieux de dépôt et dynamique sédimentaire. Docum. Lab. Géol. Lyon, 95.
- BEN YAICH A., HERVOUET Y. & DUEE G. 1991: Les turbidites calcaires du passage Jurassique-Crétacé du Rif externe occidental (Maroc): processus et contrôle de dépôt. Bull. Soc. géol. France 162/5, 841-850.
- BENZAGGAGH M. 1988: Etudes stratigraphiques du Jurassique supérieur dans le Pré rif interne (Régions de Msila et de Moulay Bouchta, Maroc). Thèse 3ème cycle. Lyon.
- 1996: Le Malm supérieur et le Berriasien dans le Pré rif interne et le Mésorif: stratigraphie, paléogéographie et évolution tectono-sédimentaire. Thèse ès Sciences. Rabat.
- BENZAGGAGH M. & ATROPS F. 1995: Les zones à Chitinoidella et à Crassiscollaria (Tithonien) dans la partie interne du Pré rif (Maroc). Données nouvelles et corrélations avec les zones d'ammonites. C. R. Acad. Sci. Paris, IIa, 320, 227-234.
- 1996: Données nouvelles sur la succession des calpionnelles du Berriasien dans le Pré rif interne et le Mésorif (Rif, Maroc). C. R. Acad. Sci. Paris, IIa 321, 681-688.
- BULUNDWE KITONGO M. K. 1987: Stratigraphie des sofs jurassiques du Pré rif interne (Rif, Maroc). Publ. Départ. Géol. Paléont. Univ. Genève 4.
- CATTANEO G. 1987: Les formations du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur de l'avant-pays rifain oriental (Maroc). Thèses ès Sciences, Dijon.
- DURAND DELGA M., HOTTINGER L., MARCAIS J., MATTAUER M., MILLARD Y. & SUTER G. 1962: Données actuelles sur la structure du Rif. Mem. Soc. géol. France (h. s.) 1, 399-422.
- LACOSTE J. 1934: Etude géologique dans le Rif méridional. Notes Mém. Serv. géol. Maroc 31/2.
- LEBLANC D. 1978: Carte géologique du Rif, Bab El Mrouj-Taza Nord au 1/50 000. Notes Mém. Serv. géol. Maroc 287.
- 1979: Etude géologique du Rif externe oriental au Nord de Taza (Maroc). Notes Mém. Serv. géol. Maroc 281.
- SUTER G. 1961: Carte géologique du Rif, région du Moyen Ouerrha, Rhafsaï-Kella des Sless au 1/50 000. Notes Mém. Serv. géol. Maroc 164.
- 1965: La région du Moyen Ouerrha (Rif, Maroc): étude préliminaire sur la stratigraphie et la tectonique. Notes Mém. Serv. géol. Maroc 24/183, 7-17.
- 1966: Carte géologique du Rif, région du Moyen Ouerrha, Tafranit de l'Ouerrha-Moulay Bou Chta au 1/50 000. Notes Mém. Serv. géol. Maroc 165.
- VIDAL J. C. (1977: Structure actuelle et évolution depuis le Miocène de la chaîne rifaine (partie sud de l'arc de Gibraltar). Bull. Soc. géol. France (7) 19/4, 789-796.
- 1979: Carte géologique du Rif, Beni Frassene au 1/50 000. Notes Mém. Serv. géol. Maroc 283.
- WILDI W. 1981: Le Ferrysch: cône de sédimentation en eau profonde de la bordure nord-ouest de l'Afrique au Jurassique moyen et supérieur (Rif externe, Maroc). Eclogae geol. Helv. 74, 481-527.
- 1983: La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie): structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. Rev. Géogr. phys. Géol. dyn. 24/3, 201-297.

Manuscrit reçu le 26 mars 1996

Révision acceptée le 2 juin 1997

## Planche I

Fig. 1. Biomicrite, wackestone-packstone: spicules d'éponges, *Saccocoma* (x40)

Tithonien inf. (Cal. de Beni Frassene, Cal. d'Ayoun)

Jbel Ayoun, Prérif interne (secteur de Moulay Bouchta).

Fig. 2. Micrite, mudstone-wackestone: nodules (x40)

Kimméridgien inf. (Cal. de Msila, Cal. du Kef Mallou)

Ain el Haoud, Prérif interne (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 3. Micrite, wackestone: protoglobigérines (x40)

Kimméridgien inf., zone à *Platynota* (Cal. de Msila)

Koudiat Bouchta, Prérif interne (secteur de Moulay Bouchta).

Fig. 4 Biomicrite, wackestone-packstone: «microfilaments» (x40)

Kimméridgien inf., zone à *Beckeri* (Cal. de Msila, Mar.-cal. de Lahnassar)

Lahnassar nord, Prérif interne (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 5. Biomicrite, wackestone-packstone: *Saccocoma* (x40)

Kimméridgien inf., zone à *Hybonotum* (Cal. de Msila, Mar.-cal. de Lahnassar)

Lahnassar nord, Prérif interne (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 6. Pelbiomericite, wackestone-packstone (x40): montrant une alternance régulière de minces lits clairs formés de bioclastes calcitiques légèrement recristallisés («microfilaments») orientés parallèlement à la stratification et de lits sombres formés de micrite et de pellets.

Kimméridgien sup. (Cal. d'El Ghouzat, niveaux laminés des Cal. de Rehouna)

Ain Rehouna, Mésorif (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 7. Oobiosparite: oolites micritisées à nucleus formés de *Saccocoma* et/ou de *Globochaete* (x40)

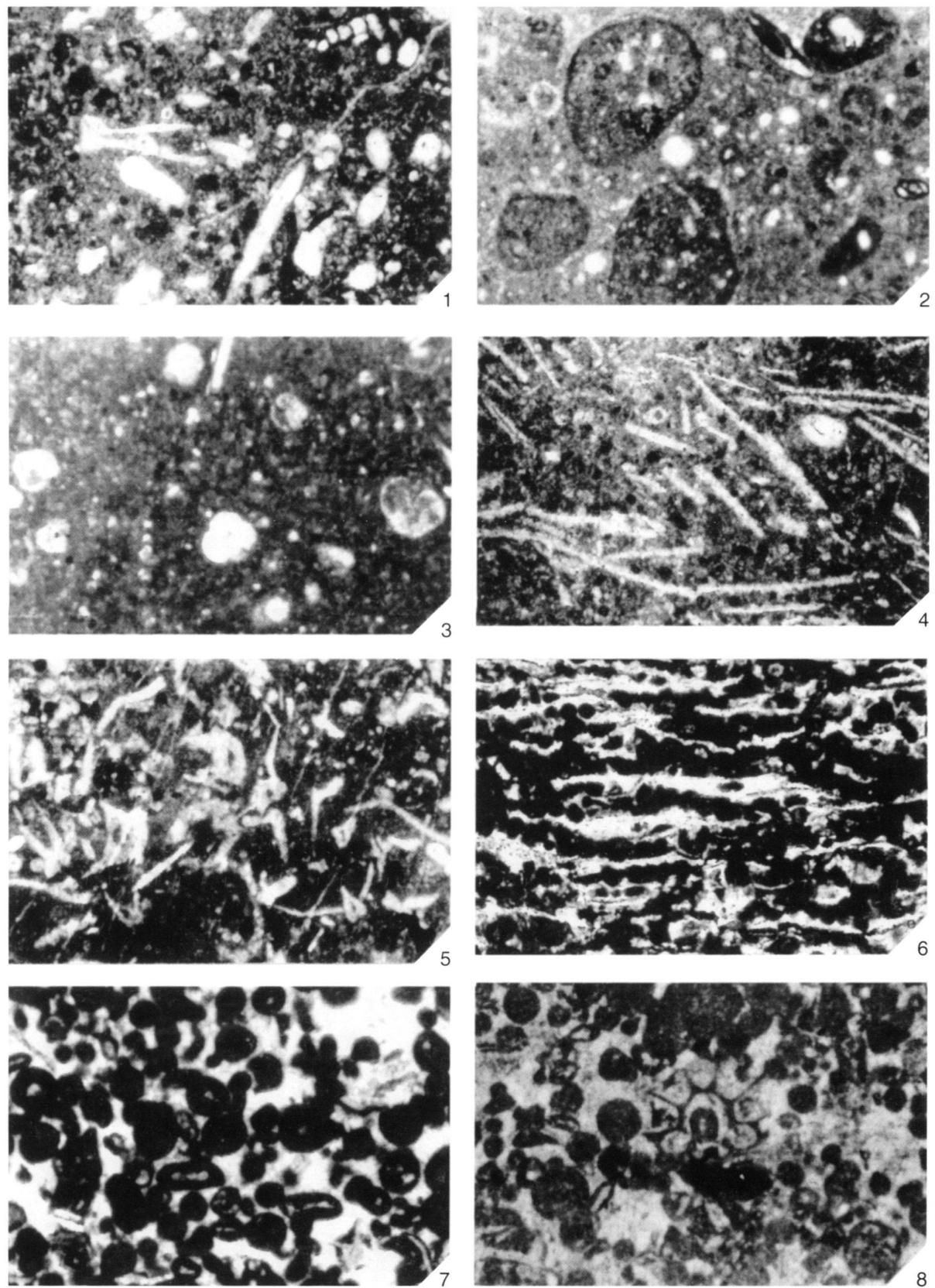
Tithonien inf. (Cal. d'El Ghouzat, niveaux laminés des Cal. de Rehouna)

Dehar el Mazou, Mésorif (secteur de Moulay Bouchta).

Fig. 8. Oobiosparite: *Clypeina jurassica* FAVRE et oolites micritisées à nucleus formés de *Saccocoma* (x40)

Kimméridgien inf. (Cal. d'El Ghouzat, niveaux laminés des Cal. de Rehouna)

Ain Rehouna, Mésorif (secteur de Msila-Beni Frassene).



## Planche II

Fig. 1. Intrabimicrite: *Salpingoporella djensi* (DRAGASTAN) en section longitudinale et débris d'échinoderme (x40)  
Kimméridgien sup., zone à Eudoxus (Cal. d'El Ghouzat, Cal. de Rehouna)  
Ain Rehouna, Mésorif (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 2. Biosparite, grainstone: *Salpingoporella djensi* (DRAGASTAN) en section longitudinale, foraminifère benthique (x40)  
Kimméridgien sup., zone à Eudoxus (Cal. d'El Ghouzat, Cal. de Rehouna)  
Ain Rehouna, Mésorif (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 3. Intrabimicrite, packstone-grainstone: *Salpingoporella pygmaea* GUMBEL (x40)  
Kimméridgien inférieur (Calcaires d'El Ghouzat, Cal. de Rehouna)  
Ain Rehouna, Mésorif (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 4. Biosparite, packstone-grainstone: *Thaumatoporella parvovesiculifera* (RAINERI) et débris d'échinodermes (x40)  
Tithonien inf., zones à Darwinii-Semiforme (Cal. d'El Ghouzat, Cal. de Rehouna)  
Dehar el Mazou, Mésorif (secteur de Moulay Bouchta).

Fig. 5. Intrabimicrite: *Cayeuxia* sp. et débris d'échinodermes (x40)  
Tithonien inf., zones à Darwinii-Semiforme (Cal. d'El Ghouzat, Cal. de Rehouna)  
Dehar el Mazou, Mésorif (secteur de Moulay Bouchta).

Fig. 6. Oosparite: oolites micritisées à nucleus formés de *Saccocoma* et/ou de *Globochaete* (x100)  
Tithonien inf., zone à Hybonotum (Calcaires d'El Ghouzat; passées de calcarénites dans les Mar.-cal. de Jilali)  
Jilali, Mésorif (secteur de Msila Beni Frassene).

Fig. 7. Oosparite: oolites micritisées à nucleus formés de *Globochaete* (x100)  
Kimméridgien inférieur (Cal. d'El Ghouzat, Cal. de Rehouna)  
Ain Rehouna, Mésorif (secteur de Msila-Beni Frassene).

Fig. 8. Intrabimicrosparite: *Valvulina lugeoni* (SEPTFONTAINNE) (x40)  
Tithonien inf., zones à Darwinii-Semiforme (Calcaires d'El Ghouzat)  
Jbel Kerkor, Mésorif (secteur d'Ouezzane).

