

Stratigraphie et association de faune d'ammonites des zones du Kimméridgien, Tithonien et Berriasien basal dans le Prérif interne (Rif, Maroc)

par MOHAMED BENZAGGAGH et FRANÇOIS ATROPS*

avec 7 planches et 9 figures

Résumé. L'étude stratigraphique détaillée de plusieurs dizaines de coupes levées, banc par banc, dans les «Sofs» calcaires du Kimméridgien-Tithonien inférieur et les marnes et marno-calcaires du Tithonien supérieur-Berriasien du Prérif interne a permis de caractériser les principales zones et sous-zones d'ammonites de la période allant du Kimméridgien au Berriasien basal. Les associations biozonales et l'extension des principaux genres et espèces d'ammonites ont été précisées grâce à une abondante faune stratigraphiquement bien repérée. Les résultats ainsi obtenus montrent que les associations des zones d'ammonites du Prérif interne (marge sud-téthysienne) sont similaires aux associations de référence établies à partir des séries situées sur la marge nord-téthysienne, en particulier dans le Sud-Est de la France et dans les chaînes bétiques de l'Espagne méridionale.

Mots-clés: Stratigraphie, Ammonites, Kimméridgien, Tithonien, Berriasien, Rif, Maroc.

Abstract. The detailed stratigraphic study of several sections in the Kimmeridgian-Lower Tithonian limestones and Upper Tithonian-basal Berriasian marly limestones from the internal Prerif permits to characterize the principal ammonite zones and subzones (Kimmeridgian to basal Berriasian). Owing to an abundant and stratigraphically located fauna, the biozonal associations and the extension of the principal genus and species of ammonites are well specified. The data obtained show that the Prerif ammonite zone associations (Tethyan south margin) are similar to the reference associations, established in the Tethyan north margin, particularly in the South-East of France and southern Spanish Betic belts.

Key words: Stratigraphy, ammonites, Kimmeridgian, Tithonian, Berriasian, Rif, Morocco.

1. Introduction

La présence du Jurassique supérieur à ammonites dans le Prérif interne a été signalée pour la première fois par DAGUIN (1925). En effet, ce dernier auteur avait découvert lors de courtes visites dans la région du Moyen Ouerrha (Prérif interne occidental) trois gisements du Tithonien qui lui ont fourni une faune composée essentiellement de Phylloceratidae. LAÛOSTE (1934)

* Authors' addresses: M. BENZAGGAGH, Département de géologie, Faculté des Sciences, Université Moulay Ismail, Jbabra-Zitoune, BP 4010, Beni M'Hamed, Meknès, Maroc.

F. ATROPS, URA n° 11, Centre des Sciences de la Terre, Université Claude-Bernard, Lyon-I, 27-43 Boulevard du 11-Novembre-1918, F-69622 Villeurbanne Cedex, France.

publie un important travail de stratigraphie sur la région du Moyen Ouerrha. Il étudie à nouveau les affleurements signalés par DAGUIN et découvre d'autres gisements qui lui ont fourni de nombreuses ammonites ayant permis de caractériser: la zone à «*Peltoceras transversarium*» de «l'Argovien» (Oxfordien moyen); la zone à «*Oppelia tenuilobata*» (Kimméridgien inférieur); la zone à «*Aulacostephanus pseudomutabilis*» (Kimméridgien supérieur) et le Tithonien. Ce dernier étage a été caractérisé dans plusieurs gisements par une abondante faune de Phylloceratidae. Dans la région de Msila (Préif interne orientale), le Kimméridgien et le Tithonien ont été signalés pour la première fois par MARÇAIS & VAN LECKWIJCK (1936). Ces deux auteurs ont récolté une faune d'ammonites plus riche et plus variée que celle signalée par DAGUIN (1925) et par LAÛOSTE (1934). SUTER (1966) cite une abondante faune composée principalement de Phylloceratidae et de Brachiopodes qui cependant n'apportait pas plus de précisions stratigraphiques. Une partie de cette faune: Terebratulidae, *Nebrodités* et *Simosphinctes*, avait fait l'objet d'une étude paléontologique par GEYSSANT (1966). Les travaux de LEBLANC (1979) et de VIDAL (1979) sur le Préif oriental (régions de Msila et de Beni Frassene) n'apportaient pas plus de renseignements paléontologiques et stratigraphiques sur le Malm supérieur et le Barriasiens du Préif interne. Nous présentons dans cette note, à la suite des travaux que nous avons effectués sur les séries calcaires du Malm supérieur et les séries marneuses et marno-calcaires du Tithonien supérieur-Berriasiens, une première synthèse de données biostratigraphiques acquises grâce aux levés détaillés de plusieurs dizaines de coupes réparties à travers toute la zone préifaine interne, et la récolte d'une abondante faune d'ammonites soigneusement repérée.

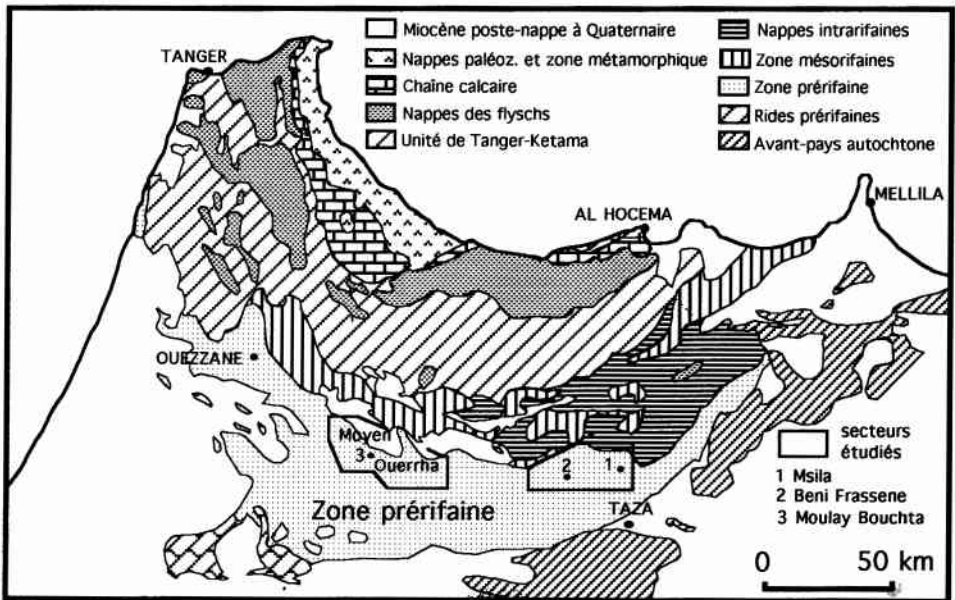


Fig. 1. Schéma structural du Rif (In: LEBLANC 1979) et situation des secteurs étudiés.

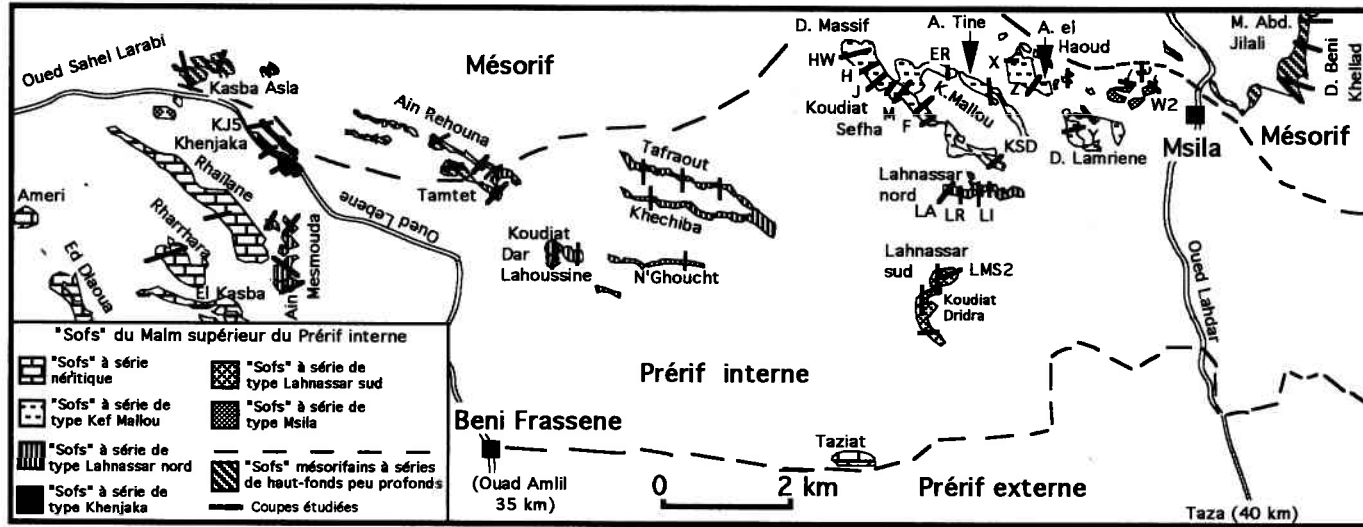


Fig. 2. Secteur de Msila-Beni Frassene (Préf interne oriental), d'après les cartes géologiques au 1/50000 de Bab el Mrourj-Taza Nord (LEBLANC 1978) et de Beni Frassene (VIDAL 1979), simplifiées.

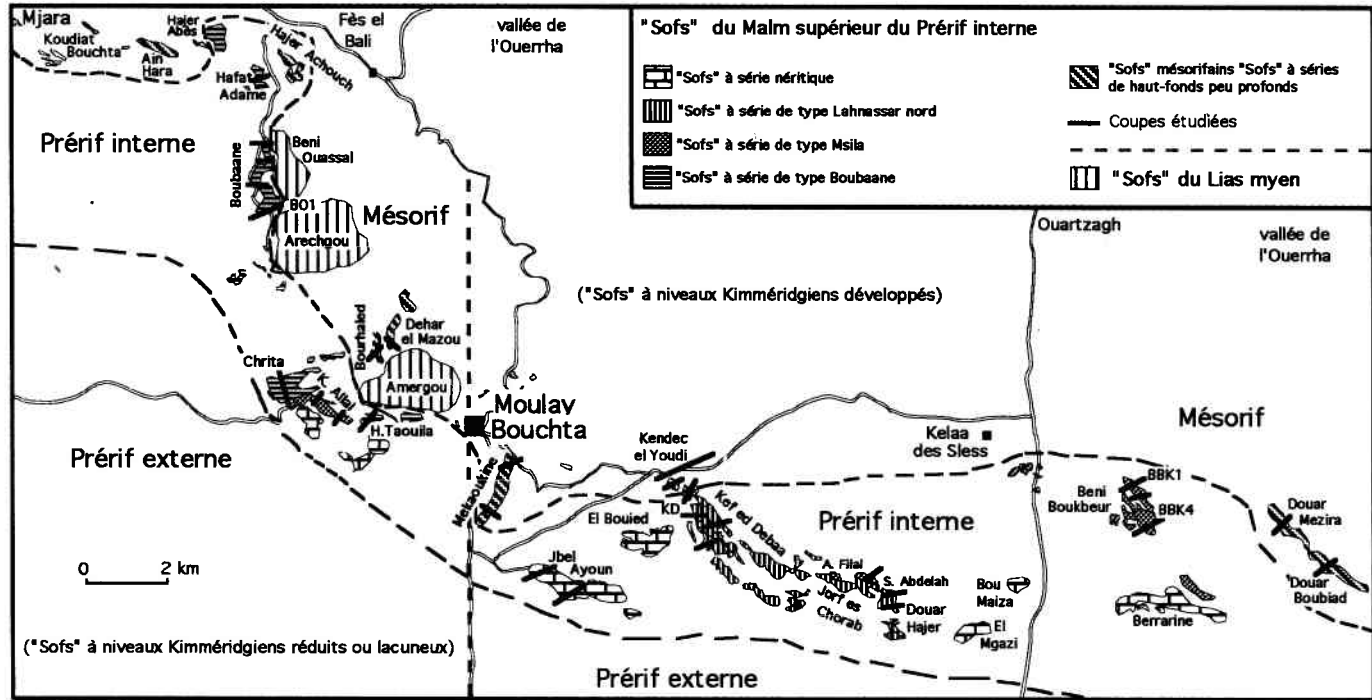


Fig. 3. Secteurs du Moyen Ouerrha (Prérif interne occidental), d'après les cartes géologiques au 1/50000 de Tafrannt de l'Ouerrha-Moulay Bou Chta et de Rhafsai-Kella des Sless (SUTER 1961 et 1966), simplifiées.

2. Secteurs étudiés

Le Prérif interne forme dans le Rif méridional une zone étroite de 6 à 10 km de largeur qui s'étend d'Est en Ouest sur plus de 100 km, depuis le village de Msila à l'Est jusqu'aux environs d'Ouezane à l'Ouest (Fig. 1.). La limite méridionale de cette zone correspond à un important accident tectonique chevauchant de direction Est-Ouest à NW-SE (terminaison occidentale du Prérif) qui sépare le Prérif interne au Nord et le Prérif externe au Sud. La première zone est caractérisée par la prédominance des terrains mésozoïques, en particulier le «Ferrysch» et les calcaires du Malm supérieur et du Lias moyen; la seconde zone est dominée par des séries marneuses d'âge tertiaire qui forment des collines fortement modelées par l'érosion. La limite septentrionale du Prérif interne est beaucoup moins marquée à cause de nombreux chevauchements et contacts anormaux. Dans le Prérif interne oriental (secteurs de Msila et de Beni Frassene, 40 km au Nord-Ouest de la ville de Taza, Fig. 2), comme dans le Prérif occidental (secteur du Moyen Ouerrha, 70 km au Nord de la ville de Fès, Fig. 3), les calcaires du Malm supérieur, nommés Calcaires de Msila (BENZAGGAGH 1988), forment une barre rigide de 4 à 80 m d'épaisseur. Celle-ci, très disloquée par la tectonique, est réduite à un certain nombre de blocs disjoints de taille décamétrique à kilométrique formant des écailles appelés «Sofs» (LACOSTE 1934, SUTER 1965). La série calcaire des «Sofs» est encadrée par deux formations plus tendres et plus épaisses: une formation flyschöide («Ferrysch»; WILDI 1981) d'âge callovo-oxfordien qui forme de vastes affleurements grésopélitiques (> 2000 m) et une formation marneuse et marno-calcaires (100 à 180 m), nommée Marnes de Moulay Bouchta (BENZAGGAGH & ATROPS 1996b), qui est d'âge Tithonien supérieur à Berriasien.

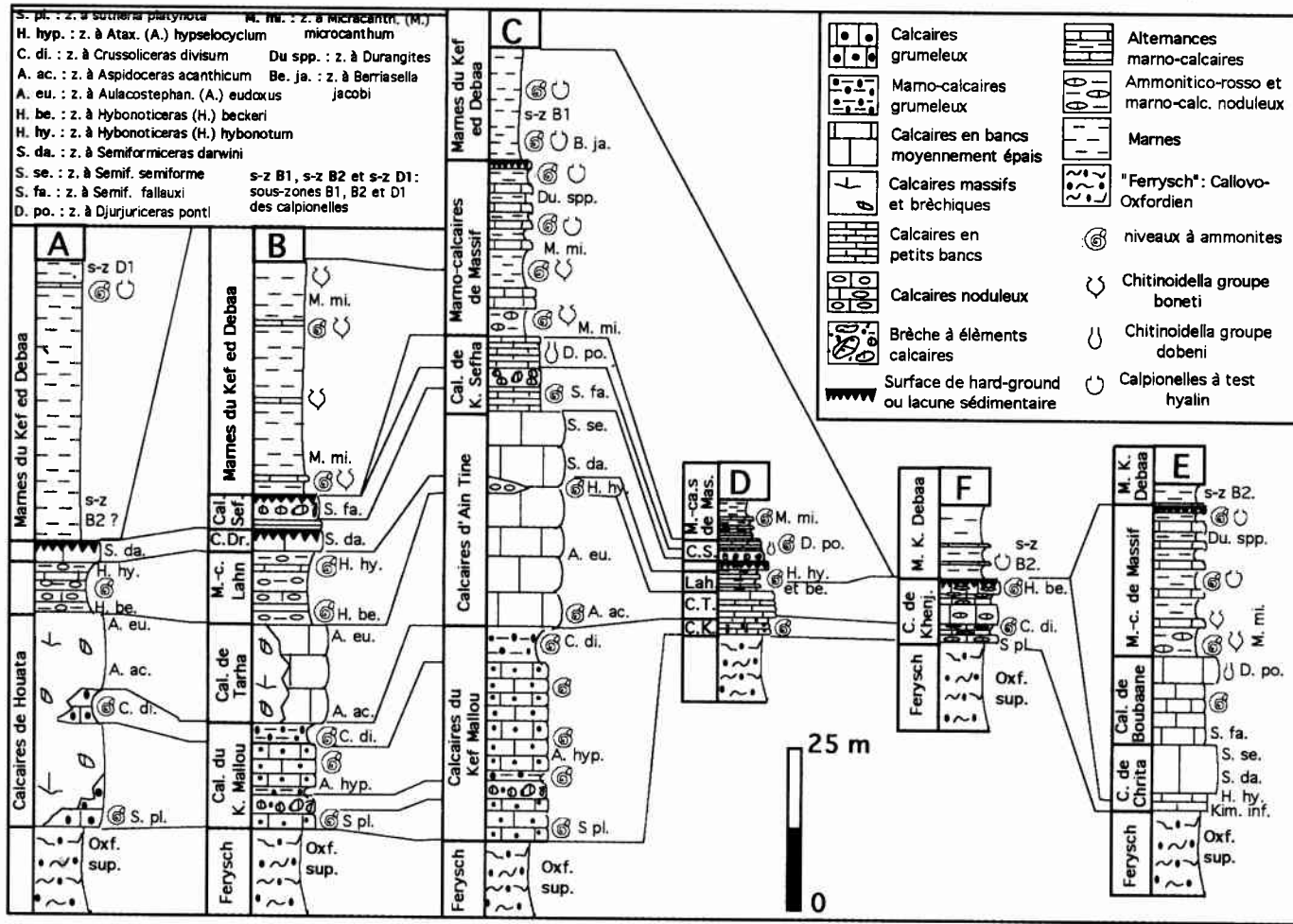
3. Succession lithologique des Calcaires de Msila et des Marnes de Moulay Bouchta (Figs. 4A à 4F)

L'étude stratigraphique des principaux «Sofs» du Prérif interne et des séries alternantes sus-jacentes dans les secteurs de Msila, Beni Frassene et Moyen Ouerrha a permis de caractériser plusieurs séries lithologiques, bien distinctes. Nous nous limitons ici à présenter les six principales.

3.1 La série du Kef Mallou (50 à 70 m; Fig. 4C; coupe type F, Fig. 2)

Cette série, propre au secteur de Msila, forme l'essentiel des «Sofs» situés à l'Ouest du village de Msila («Sofs» du Kef Mallou, el Ain Tine, el Ain el Haoud et Douar Lamriene, Fig. 2). Sa formation calcaire qui comporte trois membres: les Calcaires du Kef Mallou, les Calcaires d'Ain Tine et les Calcaires de Koudiat Sefha, est assez homogène. Sa formation marneuse, souvent incomplète, se subdivise en deux membres: les Marno-calcaires de Massif et les Marnes du Kef ed Debaa.

a. Les Calcaires du Kef Mallou (25 à 35 m; coupe type Z, Fig. 2) – C'est une série monotone de calcaire grumeleux en bancs de 0,2 à 0,5 m séparés par des passées plus ou moins épaisses (0,2 à 0,5 m) de marnes grumeleuses. Ce membre, d'âge kimméridgien inférieur, comporte à sa base une ou deux brèches sédimentaires datées respectivement des sous-zones à *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides desmoides* et à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*; il se termine



toujours par une vire de marnes grumeleuse (2 à 4 m) datée de la zone à *Crussoliceras divisum*. Dans ce membre, la macrofaune est composée essentiellement d'oursins réguliers et d'ammonites qui ont permis de caractériser les différentes zones et sous-zones du Kimméridgien inférieur.

b. Les Calcaires d'Ain Tine (8 à 35 m; coupe type ER, Fig. 2) – Ce membre est formé de calcaires en bancs relativement épais (0,5 à 1 m) séparés par de simples joints. Sa base est datée de la zone à *Aspidoceras acanthicum*; son sommet qui n'a pas fourni d'ammonites, appartient vraisemblablement à la zone à *Semiformiceras semiforme*, car les premiers niveaux du membre sus-jacent fournissent des ammonites de la zone à *Semiformiceras fallauxi*.

c. Les Calcaires de Koudiat Sefha (3 à 10 m; coupe type M, Fig. 2) – Ils forment une série de petits bancs bioturbés à surfaces ondulées, présentant souvent deux niveaux repères: une vire (1 à 2 m) de calcaires en fines plaquettes et une brèche sédimentaire (1 à 2 m) datée du sommet de la zone à *Semiformiceras fallauxi*. Les ammonites, peu abondantes, ont permis de dater la base de ce membre de la zone à *Semiformiceras fallauxi*. Sa partie supérieure est datée de la sous-zone à *Chitimoidella dobeni* (zone à *Djurjuriceras ponti*, BENZAGGAGH & ATROPS 1995).

d. Les Marno-calcaires de Massif (15 à 25 m; coupe type H, Fig. 2) – Ce membre, d'âge tithonien supérieur (zones à *Micracanthoceras (Micracanthoceras) microcanthum* et à *Durangites* spp.), est bien développé dans les «Sofs» du Kef Mallou situés au Sud du Douar Massif. Il est formé d'une alternance régulière de marnes et de calcaires en petits bancs qui débute par un ammonitico-rosso argileux de couleur rouge riche en ammonites de la partie inférieure de la zone à *Micracanthoceras (Micracanthoceras) microcanthum*.

e. Les Marnes du Kef ed Debaa (180 m; coupe type KY, Fig. 3) – Ce membre, essentiellement marneux, a été définie dans l'affleurement de Kendec el Youdi situé à l'extrémité nord des «Sofs» du Kef ed Debaa (7 km au Sud-Est du village de Moulay Bouchta). Dans la série du Kef Mallou, seule la partie inférieure de ce membre est conservée (coupe HW, Fig. 2); elle est formée de marnes tendres à rares petits bancs de calcaires argileux. Les ammonites, abondantes à sa base, ont permis de caractériser la zone à *Berriasella jacobi*. Les associations des calpionelles indiquent la base de la zone B (sous-zone B1).

3.2 La série de Msila (8 à 15 m; Fig. 4D; coupe type W2, Fig. 2)

Cette série, définie dans les «Sofs» situés immédiatement à l'Ouest du village de Msila, n'a pas été caractérisée dans le secteur de Beni Frassene, mais elle est bien représentée dans le secteur du Moyen Ouerrha où elle forme les «Sofs» de Beni Boukbeur, Koudiat Allal et certains «Sofs» allochtones situés près du Marabout de Sidi Abdelah (Fig. 3). La série de Msila est

Fig. 4. Coupes synthétiques des principales séries lithologiques du Malm supérieur-Berriasien basal du Prérif interne: **A** – série de Lahnassar sud («Sofs de Lahnassar sud»); **B** – série de Lahnassar nord («Sofs» de Lahnassar nord, Douar Tafraout, Khechiba, Koudiat Dar Lahoussine, Ain Mesmouda, de Tamtet, du Kef ed Debaa et du Jorf es Chorab); **C** – série du Kef Mallou («Sofs» du Kef Mallou, Ain Tine, d'Ain el Haoud et Douar Lamrine); **D** – série de Msila («Sofs de Msila, Beni Boukbeur et Koudiat Allal»); **E** – série de Khenjaka («Sofs» de Khenjaka); **F** – série de Boubaane («Sofs de Boubaane, Hafat Adame et Hafat Taouila).

caractérisée par la faible épaisseur de sa formation calcaire et par l'individualisation dans sa partie supérieure d'une vire bien marquée et relativement épaisse (4 à 5 m) qui fournit des ammonites des zones à *Hybonotoceras (Hybonotoceras) beckeri* et à *Hybonotoceras (Hybonotoceras) hybonotum*. Bien que très peu épaisse, la série de Msila se subdivise en quatre membres:

a. Les Calcaires du Kef Mallou (2 à 6 m) – Ils sont de même âge que leurs homologues dans la série précédente, mais beaucoup moins épais et légèrement moins grumeleux. On y note l'absence des brèches de la zone à *Sutneria platynota* et la réduction de la vire de la zone à *Crussoliceras divisum*.

b. Les Calcaires de Tarha (2 à 6 m; coupe type LA, Fig. 2) – Ce membre, défini dans la coupe LA des «Sofs» de Lahnassar nord, montre une succession lithologique assez semblable à celle des Calcaires d'Ain Tine de la série précédente et il n'en diffère que par son épaisseur plus faible et son âge plus réduit correspondant aux zones à *Aspidoceras acanthicum* et *Aulacostephanoceras (Aulacostephanoceras) eudoxus*.

c. Les Marno-calcaires de Lahnassar (4 à 5 m; coupe type LI, Fig. 2) – Ce membre a été défini dans la coupe LI des «Sofs» de Lahnassar nord, il forme une vire de marnes et de marno-calcaires bioturbés en petits bancs qui fournissent des ammonites des zones à *Hybonotoceras (Hybonotoceras) beckeri* et à *Hybonotoceras (Hybonotoceras) hybonotum*.

d. Les Calcaires de Dridra (1 à 2 m; coupe type LMS2, Fig. 2) – Ils correspondent à un banc de calcaires massifs terminé par une probable surface d'arrêt de sédimentation de faible ampleur.

e. Les Calcaires de Koudiat Sefha (1 à 3 m) – Ils sont beaucoup moins épais que dans la série précédente et montrent, sur quelques coupes, la brèche de la partie supérieure de la zone à *Semiformiceras fallauxi*. Au-dessus de ce membre, la série devient marneuse et l'on passe sans transition aux Marnes du Kef ed Debaa dont la base est datée ici de la zone à *Micracanthoceras (Micracanthoceras) microcanthum*. Les Marno-calcaires de Massif sont absents par simple variation latérale de faciès.

3.3 La série de Lahnassar nord (40 à 50 m, Fig. 4B; coupe type LI, Fig. 2)

Cette série, définie dans les «Sofs» de Lahnassar nord, est la plus caractéristique de la zone préfrifaine interne; elle est représentée dans le secteur de Beni Frassene par les «Sofs» du Douar Tafraout, Khechiba, Koudiat Dar Lahoussine, Douar N'Goucht, Ain Mesmouda et certains «Sofs» de Tamtet. Dans le secteur du Moyen Ouerrha la série de Lahnassar nord forme les principaux «Sofs» du Kef ed Debaa et du Jorf es Chorab. La série de Lahnassar nord montre une succession lithologique très proche de celle de la série de Msila; mais elle en diffère cependant par sa position géographique méridionale, son épaisseur plus importante et par la présence, dans de nombreux «Sofs», d'une lacune sédimentaire d'importance variable. La formation calcaire dans cette série comprend cinq membres qui sont de bas en haut:

a. Les Calcaires du Kef Mallou (6 à 23 m) – Ils ont le même âge et la même lithologie que dans la série du Kef Mallou. On y rencontre également une ou deux brèches dans la zone à *Sutneria platynota* et une vire de marnes grumeleuses de la zone à *Crussoliceras divisum*.

b. Les Calcaires de Tarha (10 à 16 m) – Ils ont souvent la même lithologie que les Calcaires d'Ain Tine et ils sont de même âge que leur homologues dans la série de Msila.

c. **Les Marno-calcaires de Lahnassar (6 à 15 m)** – Ils forment un niveau tendre et épais correspondant à une alternance de marnes et de calcaires bioturbés en petits bancs (0,5 à 0,2 m). Les ammonites, abondantes, ont permis de le dater des zones à *Hybonoticeras* (*Hybonoticeras*) *beckeri* et à *Hybonoticeras* (*Hybonoticeras*) *hybonotum*.

d. **Les Calcaires de Dridra (1 à 3 m)** – Il s'agit d'un banc massif couronné par un net hard ground qui correspond, dans sa localité type (coupe LMS2 de Lahnassar sud, Figs. 2 et 4A), à une lacune sédimentaire de la plus grande partie du Tithonien inférieur (de la zone à *Semiformiceras fallauxi* à la zone à *Djurjurerias ponti*), tout le Tithonien supérieur et la base du Berriasien (sous-zone B1 des calpionelles). On retrouve également cette lacune avec la même ampleur dans les «Sofs» d'Ain Mesmouda du secteur de Beni Frassene. Dans les autres «Sofs» à série de type Lahnassar nord des secteurs de Beni Frassene et du Moyen Ouerrha, la lacune en question est d'importance plus faible. Le membre des Calcaires de Dridra qui n'a pas fourni d'ammonites, a été attribué aux zones à *Semiformiceras darwini* et à *Semiformiceras fallauxi*?

e. **Les Calcaires de Koudiat Sefha (0 à 4 m)** – Ils sont représentés par un mince niveau de calcaires en petits bancs surmonté par une brèche sédimentaire. Au-dessus de cette brèche la série devient essentiellement marneuse (Marnes du Kef ed Debaa) dont les premiers niveaux fournissent des *Chitinoïdella* du groupe *boneti* DOBEN qui caractérisent la sous-zone à *Chitinoïdella boneti* (partie inférieure de la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum*). La sous-zone à *Chitinoïdella dobeni* est donc absente par la présence d'une lacune sédimentaire située immédiatement au-dessus de la brèche.

3.4 La série de Khenjaka (5 à 20 m; Fig. 4E; coupe type KJ5, Fig. 2)

Cette série, définie dans les «Sofs» de Khenjaka (2 km à l'Est du «Sof» de Rhailane), est propre au secteur de Beni Frassene. Bien que sa formation calcaire présente certaines affinités avec la série de Lahnassar nord, elle montre, néanmoins, plusieurs caractères lithologiques particuliers qui en font une série indépendante, caractérisée par: son épaisseur faible (série condensée), l'absence du faciès grumeleux; la prédominance des calcaires noduleux; la grande réduction des niveaux du Kimméridgien inférieur par rapport à ceux du Kimméridgien supérieur qui forment l'essentiel de la formation calcaire et la présence quasi générale d'une importante lacune sédimentaire de même ampleur que dans les «Sofs» d'Ain Mesmouda et de Koudiat Dridra. Les affinités avec la série de Lahnassar nord sont soulignées par la présence, dans certains «Sofs», de la vire des marno-calcaires des zones à *Hybonoticeras* (*Hybonoticeras*) *beckeri* et à *Hybonoticeras* (*Hybonoticeras*) *hybonotum* et par la présence de la lacune sédimentaire du sommet des Calcaires de Dridra et de la base des Marnes de Moulay Bouchta.

3.5 La série de Boubaane (10 à 30 m, Fig. 4F; coupe type B01, Fig. 3)

Dans cette série qui est propre à la partie occidentale du secteur du Moyen Ouerrha située à l'Ouest du village de Moulay Bouchta («Sofs»: Boubaane, Hafat Adame, Hafat Taouila), la succession lithologique est différente de celle des séries prériefaines situées à l'Est du village de Moulay Bouchta et dans les secteurs de Beni Frassene et de Msila. Celle-ci est caractérisée par: la monotonie de son faciès qui est formé essentiellement de calcaire micritique fin en bancs moyennement épais (0,5 à 1 m); la grande réduction des niveaux kimméridgiens par rapport à

S-ET.	AMMONITES				CALPIONELLIDES				
	ZONES	ZONES	SOUS-ZONES		HORIZ.	S-Z.	ZONES		
Val. inf.		Busnardoites campylotoxus			(3)		Calpionellites E		
		Thurmaniceras pertransiens					D3	Calpionellopsis spp.	
sup.		Otopeta			(2)				D
		Fauriella boisseri	Berriassella (Ber.) callisto				(2)		
Ber. (Ficticeras) picteti			(2)		C2 *				
Malbosiceras paramimounum						(2)		C1 *	
Timovella occitanica	Dalmasiceras dalmasi			(2)					B3 *
	Berriassella (B.) privasensis					(2)		B2 *	
	Timovella subalpina			(2)					B1 *
inf.		Pseudosubplanites grandis				(1)		A3	
		Berriassella jacobi			(1)				
sup.		Durangites spp.				(1)		A1	
		Microcanthoceras (Micranchoceras) microcanthum	Paraulacosphinctes transitorius	Moravisphinctes spp. *	H2 *				Chit. boneti
Simplisphinctes spp.	Micranchoceras (Corogoceras) spp. *		H1 *	Chit. dobeni	Chitinoidea spp.				
	OLR. & TAV., 1981		Simplisphinctes spp. *			H3 *	BORZA (1984)	BORZA (1969)	
OLRIZ (1978)			H2 *	(1)					
Tithonien inférieur		Burckhardticerases spp.	Djurjuriceas Ponti						(1)
		S. (S.) admirandum/ S. (Simolytoceras) biruncinatum	Semiformiceras fallauxi			- Les corrélations entre les zones d'ammonites du domaine méditerranéen (Oloriz, 1978 ; Oloriz & Tavera, 1981 et Enay & Geysant, 1975) et celles du domaine subméditerranéen (Enay, Tintant & Rioult, 1971; Atrops 1982) ont été établies d'après Hantzepergue, Atrops & Enay (1991) pour le Kimméridgien et Geysant & Enay (1991) pour le Tithonien.			
		Richterella richteri	Semiformiceras semiforme						
		Haploceras (V.) verruciferum	Semiformiceras darwini						
		Virgatosimoceras albertinum	Hybonot. (Hyb.) hybonotum						
		Hybonot. (Hyb.) hybonotum	Hybonot. (Hyb.) beckeri						
Hybonot. (Hyb.) beckeri	Aulacostephanoceras (A.) eudoxus								
Kim. sup.		Nebrodités (M.) cavouri	Aspidoceras acanthicum						
		Taramelliceras (T.) compsum	Crussoliceras divisum						
Kimméridgien inférieur		Crussoliceras divisum	Crussoliceras divisum						
		Taramelliceras (Metahap.) strombecki	Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum					Ataxioceras (Par.) hippolythense	Orth. (Ard.) peryensis
			Ataxioceras (Ataxioceras) hypselocyclum						
		Sutneria platynota	Sutneria plätynota					Atax. (A.) discoidale	Atax. (P.) hippolytense
						Atax. (Sch.) guilherandense	Orth. (Ard.) thieulovi		
						Orthosphinctes (Ard.) desmoides	Orth. (Ard.) desm. desmoides		
						Orth. (Ardesclia) enayi	Orth. (Ardesclia) enayi		
						Orthosph. (Orth.) spp.	Amoeboceras spp.		

Fig. 5. Les zones d'ammonites du Kimméridgien, Tithonien et du Berriasien du domaine téthysien (méditerranéen et sub-méditerranéen); corrélation avec l'échelle standard des Calpionellidae.

Kimméridgien inférieur					Kimméridgien supérieur			SOUS-ETAGES	
Sutneria platynota			Atax. (Atax.) hypselocyclum		Crus. divis.	Aspid. acanthic.	Aul. (A.) eudoxus	Hyb. (H.) beckeri	ZONES
O. (O.) spp.	Orth. (A) desmoid.	A. (S) guilh.	Atax. (P.) hippol.	A. (P.) lothari					SOUS-ZONES
									Lycoceratidae/Phylloceratidae
									Calliphylloceras benacense
									Holcophyl. mediterraneum
									Sowerbyceras loryi
									Orthosphinctes (O.) polygratus
									Sutneria platynota
									Glochiceras (L.) lingulatum
									Orthaspidoceras garibaldii
									Physodoceras altenense
									Aspidoceras binodum
									Orth. (A.) desm. desmoides
									Orthosphinctes (L.) evolutus
									Orthosph. (L.) pseudoachilles
									Nebroditis. (N.) rhodanensis
									Ataxioceras (S.) guilherandense
									Orthosphinctes (A.) thieuloyi
									Orth. (A.) desm. debelmasi
									Orthosph. (A.) proinconditus
									Ataxioceras (S.) collignonii
									Taram. (P.) var. mediogranosa
									Tarameliceras (M.) aff. rigidum
									Taram. (M.) kobyi wegelei
									Taram. (M.) kobyi quenstedti
									Taram. (M.) tenuisculptum
									Nebroditis (N.) hospes hospes
									Nebroditis (N.) hospes suteri
									Nebroditis (N.) macerrimus
									Nebroditis (M.) gr. herbichi
									Physodocearas wolffi
									Taram. (M.) strombecki
									Taram. (M.) nodosiusculum
									Ataxioceras (P.) hippolytense
									Ataxioceras (A.) striatellum
									Atax. (P.) lothari lothari
									Atax. (P.) lothari huguerini
									Nebroditis (N.) argentinus
									Nebroditis (N.) heimi
									Nebroditis (N.) doublieri
									Nebroditis (M.) teres
									Nebroditis (M.) peltoideus
									Sowerbyceras silerum
									Orthaspidoceras ziegléri
									Streblites levipictus
									Sutneria aff. cyclodorsata
									Ochetoceras sp.
									Crussoliceras aff. aceroides
									Crussoliceras divisum
									Progeronia aff. progeron
									Progeronia aff. lictor
									Tarameliceras (T.) compsum
									Tarameliceras (T.) trachinotum
									Orthaspidoceras uhiandi
									Idoceras balderum
									Glochiceras (L.) crenosum
									Glochiceras (L.) fialar
									Aspidoceras acanthicum
									Taram. (T.) pseudoflexuosum
									Tarmeliceras (T.) holbeini
									Aspidoceras apinnicum
									Tar. (T.) aff. pugile
									Tarameliceras (Tar.) pugile
									Tarameliceras (H.) nobile
									Holcophylloceras mesolcum
									Schaireria neumayri
									Glochiceras (L.) procurum
									Subplanites sp.
									Hyb. (H.) beckeri beckeri
									Hyb. (H.) beckeri harpephorum
									Hyb. (H.) pressulum pressulum
									Hyb. (H.) pressulum veristicum
									Hybonotoceras (H.) knopi
									Hyb. (H.) aff. "tarpeziale"
									Hyb. (H.) "gracillimum"
									oursins réguliers
									Pygope diphya (lob. non jointifs)
									oursins irréguliers

Fig. 6. Répartition stratigraphique des principales espèces d'ammonites dans le Kimméridgien du Prérif interne.

Tithonien inférieur				Tithonien supérieur					B. inf.	SOUS-ETAGES	
H. (H.) hybont.	Semif. darw.	Semif. semifor.	Semif. fallauxi.	Djur. ponti	Microcanth. (M.) microcanthum			Durang. spp.	Jacobi	ZONES	Amm.
					Simp. spp.	Micr. (C) spp.	Morav spp.			SOUS-ZONES	
					Chitinoidella spp.			Cras. spp.	C. alp.	ZONES	Calp.
				C. dobeni	C. boneti		A1	A2	A3	SOUS-ZONES	
										Hyb. (H.) nov. sp. "gracillimum"	
										Hyb. (H.) knopi	
										Hyb. (H.) hybonotum	
										Hyb. (H.) gr. robustum	
										Hyb. (H.) aff. hildebrandti	
										Hyb. (H.) gr. mundulum	
										Hyb. (H.) mundulum stratum	
										Hyb. (H.) mundulum attenuatum	
										H. (H.) mundulum var. tuberosa	
										Tarmelliceras (T.) pugile	
										Tarmelliceras (H.) nobile	
										Taram. (T.) fransiscanum	
										Tar. (T.) plicatocrenosum	
										Streblites cf. folgariacus	
										Gloch. (L.?) transatlanticum	
										Gloch. (L.) pseudocarachtheis	
										Glochiceras (L.) modestum	
										Subplanites sp.	
										Aspidoceras hystricosum	
										Aspidoceras rogoznicense	
										Aspidoceras sequinodosum	
										Orthaspidoceras gortanii	
										Schaileria neumayri	
										Schaileria avelana	
										Sowerbyceras silenium	
										Holcophylloceras mesolcum	
										Schaileria neoburgensis	
										Phylloceras serum	
										Protetrag. quadrisulcatus	
										Calliphylloceras kochi	
										Ptychophylloceras ptychoicum	
										Holcophylloceras silesiacum	
										Phylloceras ptychostoma	
										Lytoceras liebigi	
										Lytoceras sutile	
										Phyllopachyceras leve	
										Holcophylloceras calypso	
										Haploceras (H.) carachtheis	
										Haploceras (H.) elimatum	
										Haploceras (H.) staszycii	
										Haploceras (H.) leiosoma	
										Haploceras (H.) tithonium	
										Haploceras (H.) rhinotomum	
										Haploceras (V.) verruciferum	
										Aspidoceras taverai	
										Semiformiceras fallauxi	
										Neochitoceras cf. sterespis	
										Parapallasiceras toucasi	
										Lemencia gr. pergrata	
										Lemencia pseudorichteri	
										Subpl. pseudosubfrequens	
										Subplanitoides pouzinensis	
										Subplanites radiatus	
										Subdichot. pseudocolubrinus	
										Pseudodiscosphinctes gevryi	
										Pseudodisc. rhodaniforme	
										Pseudodiscosph. chalmasi	
										Simoceras sp.	
										Pygope dipya (lobe non jointifs)	
										Pygope diphya et janitor	
										oursins irréguliers	

Fig. 7. Répartition stratigraphique des principales espèces d'ammonites dans le Tithonien et le Berriasien basal du Prérif interne.

Tithonien inf.		Tithonien supérieur				Ber. inf.	SOUS-ETAGES	
Semif. fallauxi	Djurjur. ponti	Micracanthoceras (M.) microcanthum		Durangites spp.	Jacobi	ZONES	Amm.	
		Simpl. spp.	Micr. (C.) spp.	Morav. spp.		SOUS-ZONES		
		Chitinoïdella spp.		Crassicollaria		C. alpina	ZONES	
	C. dobeni	C. boneti		A1	A2	A3	B1	
								Simoceras (S.) aff. admirandum
								Simoceras (L.) aff. subbeticum
								Paraulacosphinctes senex
								Paraulacosphinctes transitorius
								Baeticoceras principale
								Beaticoceras manius
								Simplisphinctes evolutus
								Simplisphinctes abnormis
								Simplisphinctes piriformis
								Simplisphinctes rivasi
								Cyrtoceras macrotelus
								Blandfordiceras acuticosta
								Djurjuriceras cf. sinuosum
								Pseudodiscosph. densicostatus
								Simospiticeras lojense
								Streblites sp.
								Oloriziceras faucium
								Oloriziceras ellipticum
								Oloriziceras checai
								Oloriziceras salarensis
								Oloriziceras magnum
								Oloriziceras schneidi
								Aulacosphinctes gr. hollandi
								Aulacosphinctes aff. macer
								Micracanthoceras (M.) microcanthum
								Micracanthoceras (C.) symbolum
								Micracanthoceras (C.) aff. leanzai
								Micracanthoceras (C.) flexuosum
								Micracanthoceras (C.) hispanicum
								Micracanthoceras (C.) rhodanicum
								Aulacosphinctes elatus
								Aulacosph. aff. ampasimbensis
								Aulacosph. cf. retrocostatus
								Aulacosphinctes gracilis
								Aulacosphinctes parvulus
								Paraulacosphinctes validus
								Paraulacosph. compressus
								Paraulacosphinctes senoides
								Paraulacosph. complanatus
								Paraulacosph. archivelensis
								Moravisphinctes latus
								Moravisphinctes flexuosus
								Moravisphinctes fischeri
								Moravisphinctes tenuis
								Moravisphinctes moravicus
								Aulacosphinctes cf. venustus
								Himalayites sp.
								Paraulacosph. cf. compressus
								Berriasella (Ber.) aff. oppeli
								Protacanthodiscus sp.
								Durangites aff. astillerensis
								Dalmasiceras djanelidzei
								Dalmasiceras kiliani
								Berriasella sp.
								Spiticeras cf. leve
								Spiticeras uhligi
								Jabronella subbetica
								Corongoceras köllikeri
								Pseudargentinceras abscissum

Fig. 8. Répartition stratigraphique des principales espèces d'ammonites dans le Tithonien et le Berriasien basal du Prérif interne (suite).

ceux du Tithonien inférieur qui forment l'essentiel de la formation calcaire et la rareté de la macrofaune. Le passage à la formation marneuse sus-jacente se fait, le plus souvent, à la base de la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* par l'intermédiaire d'un niveau ammonitico-rosso argileux riche en ammonites; mais parfois ce passage est plus précoce et il se fait dans la sous-zone à *Chitinoidella dobeni* («Sof» de Hafat Taouila) ou plus rarement dans la sous-zone A1 des calpionelles («Sof» de Hafat Adame).

3.6 La série de Lahnassar sud (30 à 45 m; Fig. 4A; coupe type LMS2)

A Lahnassar sud, certains «Sofs» présentent une série lithologique ayant des affinités avec celle de Lahnassar nord, et ce, par l'individualisation de la vire des marno-calcaires des zones à *beckeri-hybonotum* et du ressaut des Calcaires de Dridra, qui est couronné par un net hard-ground. La série de Lahnassar sud diffère de celle de Lahnassar nord par la réduction, voire l'absence, des Calcaires du Kef Mallou et par l'extension stratigraphique plus importante de la lacune sédimentaire du sommet des Calcaires de Dridra. Le Kimméridgien (zones à *Sutneria platynota*-*Aulacostephanoceras* (*Aulacostephanoceras*) *eudoxus*) est représenté par une grosse masse de calcaire massif sans stratification apparente (Calcaires de Houata). Ce membre peut présenter localement dans sa partie moyenne un niveau plus lité appartenant à la zone à *Crussoliceras divisum*. Par son Kimméridgien massif et épais, la série de Lahnassar sud évoque un passage vers les séries néritiques qui forment de nombreux «Sofs» au Nord-Ouest du village de Beni Frassene et au Sud-Est du village de Moulay Bouchta.

4. Définition des zones standards d'ammonites et leurs associations prérfaines (Figs. 5 à 9)

Les associations spécifiques des différentes zones et sous-zones d'ammonites du domaine prérfain interne dont les principales espèces sont illustrées sur les planches I à VII sont très similaires à celles des zones des échelles biostratigraphiques générales du Malm supérieur et du Berriasien définies à partir des séries situées sur la marge nord-téthysienne, en particulier dans le Sud-Est de la France (ENAY et al. 1971; LE HEGARAT 1973) et dans les chaînes bétiques de l'Espagne méridionale (ENAY & GEYSSANT 1975, OLORIZ 1978).

4.1 Le Kimméridgien inférieur

Il est classiquement subdivisé en trois zones (ENAY et al. 1971) qui sont les zones à *Sutneria platynota*, *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum* et *Crussoliceras divisum*. Dans les deux premières zones ATROPS (1982) a défini plusieurs sous-zones et horizons (Fig. 5) grâce à une étude biostratigraphique détaillée basée sur l'évolution de la sous-famille des Ataxioceratinae.

4.1.1 La zone à *Sutneria platynota* (HUGUENIN 1874)

Cette zone correspond à l'extension stratigraphique de *Sutneria platynota* (REINECKE) qui possède une large répartition géographique sur la marge nord-téthysienne. Cette espèce, également signalée en Algérie sur la marge sud-téthysienne (ATROPS & BENEST 1982), est très rare dans le

Fig. 9. Répartition stratigraphique des principaux genres d'ammonites dans le Kimmériidgien, le Tithonien et le Berrisien basal du Prétif interne.

Kimmériidgien inférieur					Kimmériidgien sup.			Tithonien inférieur				Tithonien supérieur			B. inf.		SOUS-ETAGES
Sut. platynota		Atax. (A.) hypselocycl.		Crus. div.	Aspidoc. Acanthic.	Aul.(A) eudoxus	Hyb. (H.) beckeri	Hyb. (H.) hybonot.	Sem. dar.	Sem. semifor.	Sem. fallauxi	Djur. ponti	Micracanthoceras (M) microcanthum		Durang. spp.	Jacobi	ZONES
Orth. (O.)	O.(A) desm.	A.(S) guil.	A. (P) hyp.	A. (P.) loth.									Simpl. spp.	M. (C.) spp.	Morv. spp.		SOUS-ZONES
																	Lycoceratidae
																	Calliphylloceratidae
																	Hocophylloceratidae
																	Aspidoceratidae
																	Haploceratidae
																	Streblites
																	Sowerbyceras
																	Glochiceras
																	Tarameliceras
																	Nebroditites
																	Sutneria
																	Idoceras
																	Orthosphinctes
																	Ataxioceras
																	Crussoliceras
																	Ochetoceras
																	Progeronia
																	Hybonoticerias
																	Subplanites
																	Ptychophylloceras
																	Phyllopachyceras
																	Semiformiceras
																	Lemencia
																	Subdichotomoceras
																	Subplanites
																	Parapallasiceras
																	Simoceras
																	Pseudodiscosphinctes
																	Micracanthoceras
																	Oloriziceras
																	Baeticoceras
																	Simplisphinctes
																	Paraulacosphinctes
																	Aulacosphinctes
																	Moravisphinctes
																	Himalayites
																	Durangites
																	Protacanthodiscus
																	Berriasella
																	Spiticeras
																	Dalmasiceras

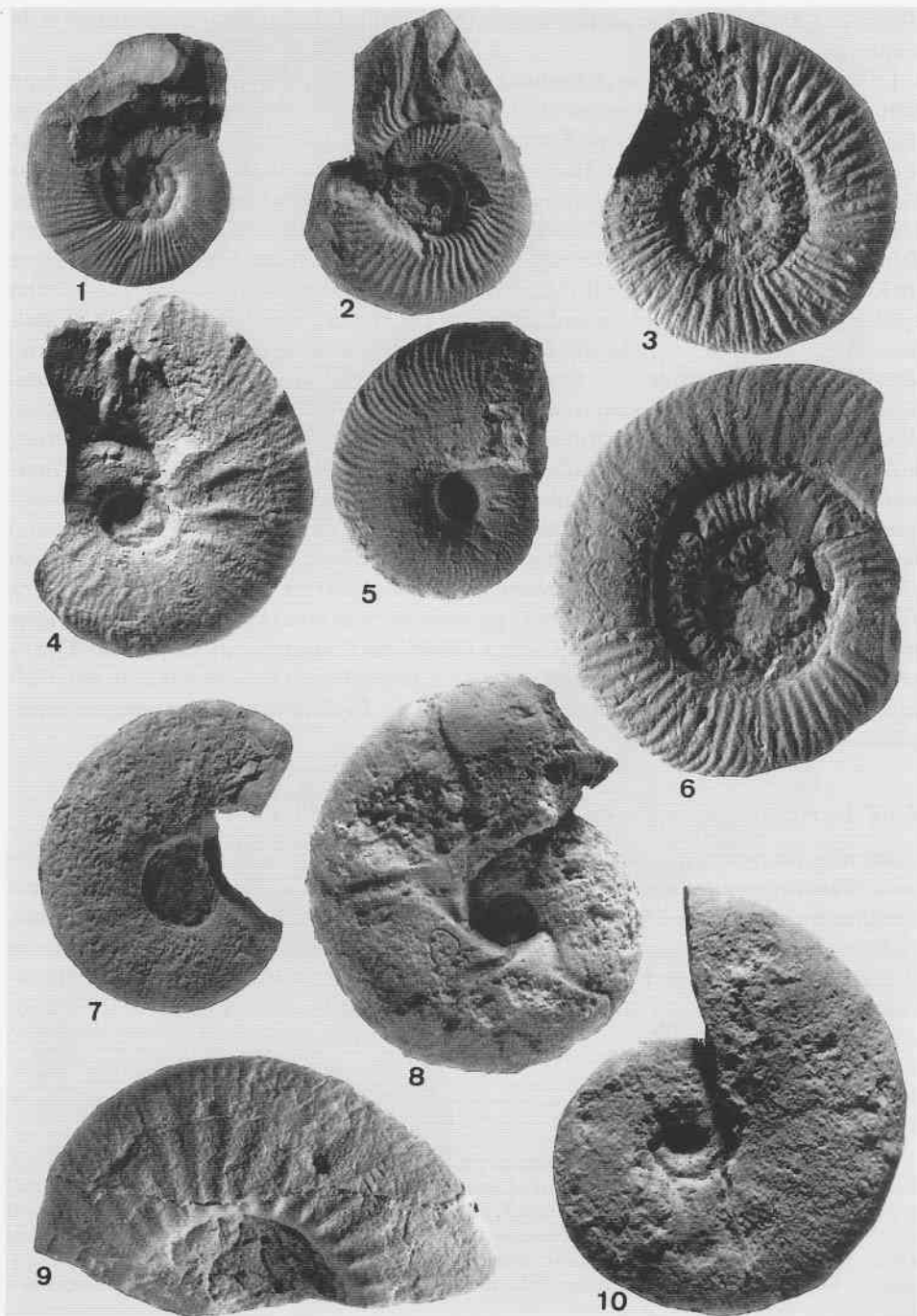
Prérief interne. La zone à *Sutneria platynota* a été principalement caractérisée par la faune d'Ataxioceratinae.

a. La sous-zone à *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) spp. (ATROPS 1982) – La base de cette sous-zone est marquée par l'apparition de *Sutneria platynota* (REINECKE) qui relaie *Sutneria galar* (OPPEL). La faune d'Ataxioceratinae y est très voisine de celle de la sous-zone à *Sutneria galar* du sommet de l'Oxfordien. Dans le Prérief interne, la sous-zone à *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) spp., généralement pauvre en ammonites, a été caractérisée localement («Sofs» de Koudiat Allal et d'Ain el Haoud) par la présence de rares exemplaires d'*Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) *polygyratus* (REINECKE).

b. La sous-zone à *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides* (ATROPS 1982) – Avec cette sous-zone s'opère le premier important changement de la faune d'Ataxioceratinae. On y note l'apparition et le développement du sous-genre *Orthosphinctes* (*Ardescia*) ATROPS qui relaie le sous-genre *Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) SCHINDEWOLF. Dans le Prérief interne, la sous-zone à *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides* a été caractérisée dans plusieurs coupes des «Sofs» de Lahnasar sud, Lahnasar nord, Kef Mallou, Ain El Haoud, Ain Mesmouda et Kef ed Debaa par une faune riche et variée, dominée par les espèces des sous-genres *Orthosphinctes* (*Ardescia*) et *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*). L'association spécifique est composée de: *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides desmoides* (WEGELE), *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *proinconditus* (WEGELE), *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides debelmasi* ATROPS, *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) gr. *pseudoachilles* (WEGELE), *Orthosphinctes* (*Lithacosphinctes*) gr. *evolutus* (QUENSTEDT), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *rhodanensis* ZIEGLER, *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *lingulatum* (QUENSTEDT), *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) sp., *Physodoceras alternense* (D'ORBIGNY), *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Sowerbyceras loryi* (MUNIER-CHALMAS), *Calliphylloceras benacense*

Planche 1

1. *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense* ATROPS, région de Msila, «Sofs» d'Ain el Haoud, coupe X, Kimméridgien inférieur, zone à *Sutneria platynota*, sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*. 2. *Ataxioceras* (*Ardescia*) *tieuloyi* ATROPS, région de Msila, «Sofs» d'Ain el Haoud, coupe X, Kimméridgien inférieur, zone à *Sutneria platynota*, sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*. 3. *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides desmoides* (WEGELE), région de Msila, «Sofs» de Lahnasar sud, coupe LMS2, Kimméridgien inférieur, zone à *Sutneria platynota*, sous-zone à *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides*. 4. *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *kobyi wegelei* SCHERER, région de Msila, «Sofs» d'Ain el Haoud, coupe X, Kimméridgien inférieur, zone à *Sutneria platynota*, sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*. 5. *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *tenuisculptum* (FONTANNES), région de Msila, «Sofs» d'Ain el Haoud, coupe X, Kimméridgien inférieur, zone à *Sutneria platynota*, sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*. 6. *Nebrodités* (*Nebrodités*) *hospes suteri* GEYSSANT, région de Msila, «Sofs» d'Ain el Haoud, coupe X, Kimméridgien inférieur, zone à *Sutneria platynota*, sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*. 7. *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *strombecki* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» d'Ain el Haoud, coupe Z, Kimméridgien inférieur, zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum*. 8. *Sowerbyceras loryi* (MUNIER-CHALMAS), région de Msila, «Sofs» d'Ain el Haoud, coupe X, Kimméridgien inférieur, zone à *Sutneria platynota*, sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense*. 9. *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *lothari huguenini* ATROPS, région de Msila, «Sofs» de Lahnasar nord, coupe LA, Kimméridgien inférieur, zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum*. 10. *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *nodosiusculum* (FONTANNES), région de Msila, «Sofs» de Lahnasar nord, coupe LA, Kimméridgien inférieur, zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum*.



(CATULLO), *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUMAYR), *Lytoceras* sp., *Phylloceras* sp. et de nombreux oursins réguliers.

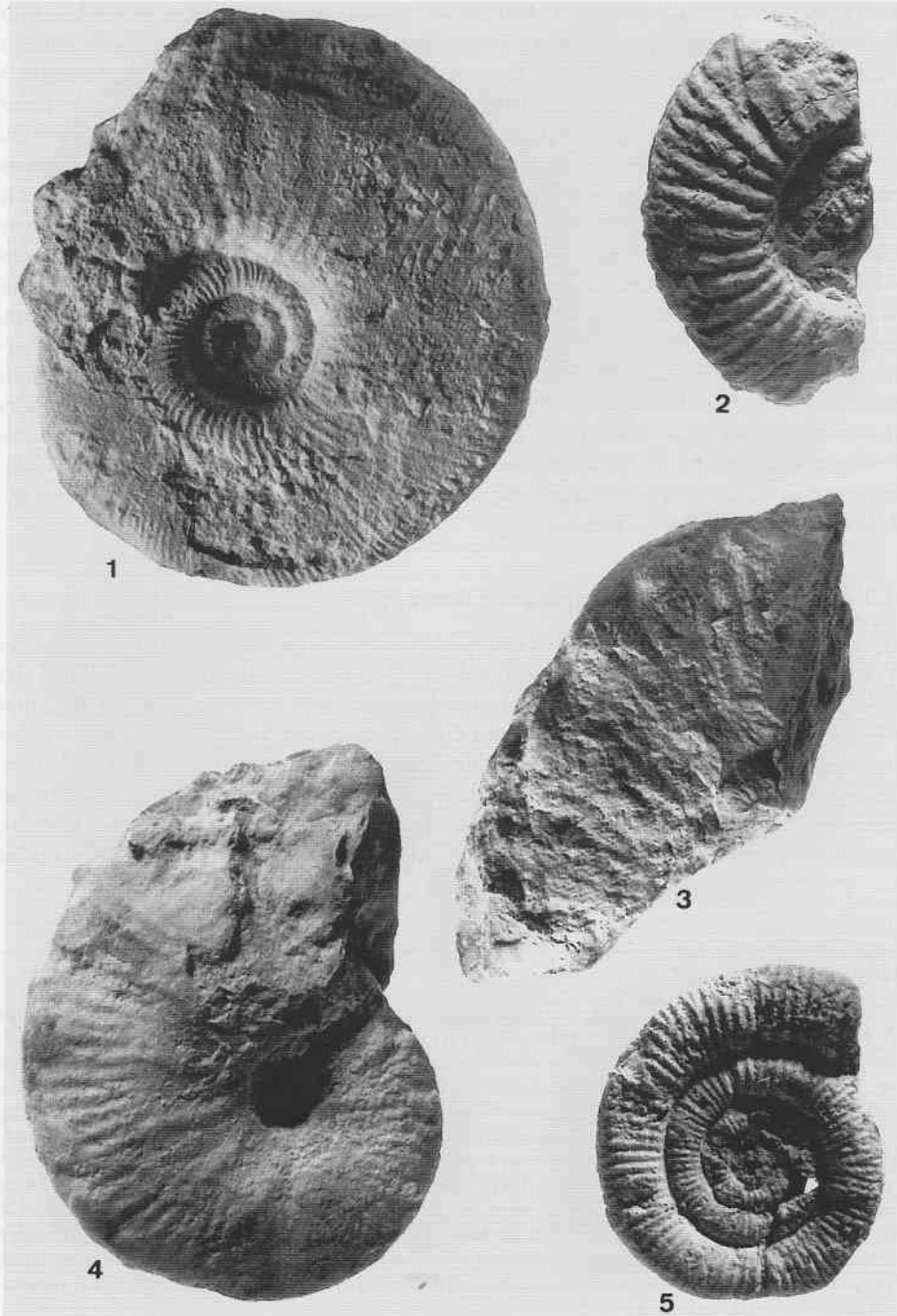
c. La sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense* (ATROPS 1982) – Au sein de cette sous-zone, caractérisée par un net enrichissement de la faune d'ammonites, se place le deuxième important changement faunique du Kimméridgien inférieur qui est marqué par l'apparition et le développement du sous-genre *Ataxioceras* (*Schneidia*) ATROPS. La sous-zone à *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense* qui a été caractérisée dans la plupart des «Sofs» à séries de type Kef Mallou, Lahnassar nord et de Msila («Sofs» d'Ain el Haoud, du Kef Mallou, Lahnassar nord, Tafraout Ain Mesmouda, Kef ed Debaa, du Jorf es Chorab et Beni Boukbeur), est la sous-zone du Kimméridgien inférieur qui a livré la plus abondante faune d'ammonites dont l'association spécifique est composée de: *Sutneria platynota* (REINECKE), *Ataxioceras* (*Schneidia*) *guilherandense* ATROPS, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *thieuloyi* ATROPS, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides desmoides* (WEGELE), *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *desmoides debelmasi* ATROPS, *Ataxioceras* (*Schneidia*) *collignoni* ATROPS, *Orthosphinctes* (*Ardescia*) *proinconditus* (WEGELE), *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *tenuisculptum* (FONTANNES), *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *kobyi quenstedti* HÖLDER, *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *kobyi wegelei* SCHAIRER, *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) aff. *rigidum* (WEGELE), *Taramelliceras* (*Parastreblites*) var. *mediogranosa* (FONTANNES), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *rhodanensis* ZIEGLER, *Nebrodités* (*Nebrodités*) *hospes hospes* (NEUMAYR), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *hospes suteri* GEYSSANT, *Nebrodités* (*Nebrodités*) gr. *hospes* (NEUMAYR), *Nebrodités* (*Nebrodités*) aff. *macerrimus* (QUENSTEDT), *Idoceras* sp., *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) gr. *herbichi* (VON HAUER), *Physodoceras altenense* (D'ORBIGNY), *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *lingulatum* (QUENSTEDT), *Sowerbyceras loryi* (MUNIER-CHALMAS), *Calliphylloceras benacense* (CATULLO), *Halcophylloceras mediterraneum* (NEUMAYR), *Lytoceras* sp., *Phylloceras* sp. et de nombreux exemplaires d'oursins réguliers.

4.1.2 La zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum* (GEYER 1961)

Cette zone est caractérisée par l'apogée des sous-genres *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) et *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*). Sa base est placée au-dessus des dernières *Sutneria platynota* (REINECKE); sa limite supérieure se situe à la disparition des sous-genres *Ataxioceras* (*Ataxioceras*), *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) et *Orthosphinctes* (*Ardescia*). L'étude de l'évolution de la faune d'Ataxioceratinae a permis à ATROPS (1982) de proposer une subdivision de la zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum* en deux sous-zones: la sous-zone à *Ataxioceras* (*Parataxio-*

Planche 2

1. *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *striatulum* SCHNEID, région de Msila, affleurement du Kef Mallou, coupe J, Kimméridgien inférieur, zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum*. 2. *Idoceras balderum* (OPPEL) région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe F, Kimméridgien inférieur, zone à *Crussoliceras divisum*. 3 et 4. *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *trachinotum* (OPPEL), région du Moyenne Ouerrha, «Sofs» du Kef ed Debaa, coupe KD, Kimméridgien inférieur, zone à *Crussoliceras divisum*. 5. *Nebrodités* (*Nebrodités*) *agrigentinus* GEMMELLARO, région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe F, Kimméridgien inférieur, zone à *Crussoliceras divisum*.



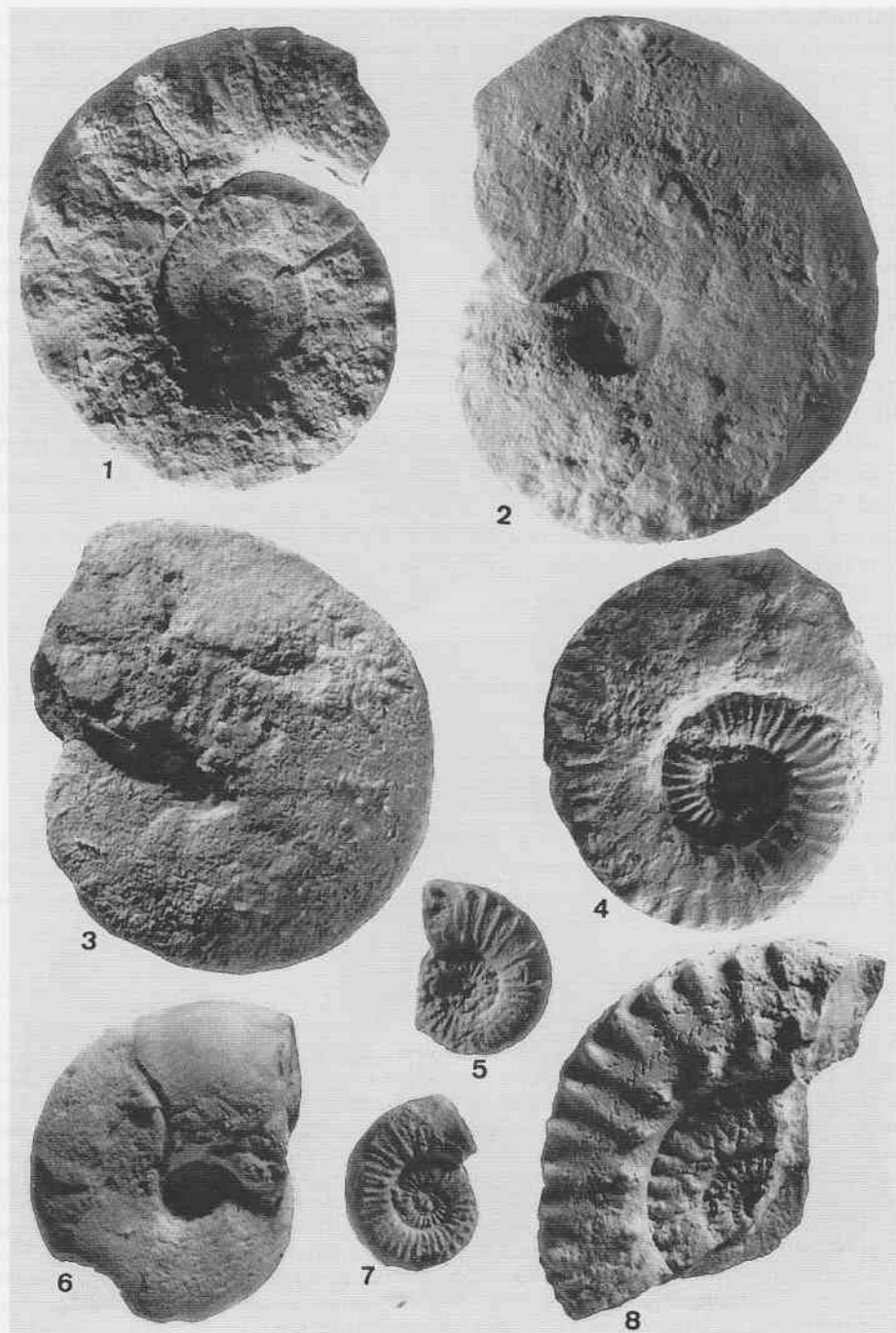
ceras hippolytense et la sous-zone à *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) *lothari* et en six horizons (Fig. 5). En domaine mésogéen, la zone à *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *strombecki* définie à Crussol par KARVÉ-CORVINUS (1966) est souvent utilisée à la place de la zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum* (OLORIZ 1978) dont elle est l'équivalent exact. Dans le Prérif interne, cette dernière zone souvent pauvre en ammonites a livré dans les coupes J («Sof» du Kef Mallou), LA («Sofs» de Lahnnasar nord) et BBK1 («Sofs» de Beni Boukbeur) plusieurs exemplaires du genre *Ataxioceras* qui ont permis de caractériser les sous-zones à *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) *hippolytense* et à *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) *lothari*. L'association prériefaine de la zone à *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *hypselocyclum* est composée de: *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) *lothari lothari* (OPPEL), *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) *striatellum* SCHNEID, *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) *lothari huguenini* ATROPS, *Ataxioceras* (*Parataxio-ceras*) *hippolytense* ATROPS, *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *strombecki* (OPPEL), *Taramelliceras* (*Metahaploceras*) *nodosiusculum* (FONTANNES), *Nebrodités* (*Nebrodités*) gr. *hospes* (NEUMAYR), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *hospes suteri* GEYSSANT, *Nebrodités* (*Nebrodités*) *macerrimus* (QUENSTEDT), *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) *herbichi* (VON HAUER), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *lingulatum* (QUENSTEDT), *Orthaspidoceras garibaldi* (GEMMELLARO), *Sowerbyceras loryi* (MUNIER-CHALMAS), *Calli-phyloceras benacense* (CATULLO), *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUMAYR), *Lytoceras* sp., *Phylloceras* sp. et des oursins réguliers.

4.1.3 La zone à *Crusselliceras divisum* (GEYER 1961)

Elle est interprétée comme la zone d'apogée des genres *Crussolliceras* et *Garnierisphinctes* (ATROPS 1982). Cette zone qui débute à la disparition des *Ataxioceras* (*Ataxioceras*) et des *Orthosphinctes* (*Ardescia*) montre dans sa partie supérieure un horizon à *Idoceras balderum* (OPPEL) dans lequel cette espèce est associée à *Orthaspidoceras uhlandi* (OPPEL). Dans le Prérif interne, la zone à *Crussolliceras divisum* qui forme une vire de marnes grumeleuses a été caractérisée dans la plupart des coupes des «Sofs» du Kef Mallou, Ain Tine, Ain el Haoud, du Douar Lamriene, Msila, Lahnnassar nord, Lahnnassar sud, Ain Mesmouda, Douar Tafraout, Kechiba, Koudiat Dar Lahoussine, Khenjaka, Kef ed Debaa, Jorf es Chorab, Beni Boukbeur et Koudiat

Planche 3

1. *Taramelliceras* (*Hemihaploceras*) *nobile* (NEUMAYR), région de Msila, «Sofs» de Lahnnassar nord, coupe LA, Kimméridgien supérieur, zone à *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *beckeri*. 2. *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *pugile* (NEUMAYR), région de Msila, «Sofs» de Lahnnassar nord, coupe LA, Kimméridgien supérieur, zone à *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *beckeri*. 3. *Streblites* aff. *levipictus* (FONTANNES), région de Msila, «Sofs» de Lahnnassar nord, coupe LA, Kimméridgien supérieur, zone à *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *beckeri*. 4. *Hybonoticer* (*Hybonotella*) *mundulum* aff. *striatellum* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» de Lahnnassar nord, coupe LR, Tithonien inférieur, zone à *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *hybonotum*. 5 et 7. *Hybonoticer* (*Hybonotella*) *mundulum* (OPPEL) var. *tuberosa* COLLIGNON, région de Msila, «Sofs» de Lahnnassar nord, coupe LR, Tithonien inférieur, zone à *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *hybonotum*. 6. *Sowerbyceras silenum* (FONTANNES), région de Msila, «Sofs» de Lahnnassar nord, coupe LA, Tithonien inférieur, zone à *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *hybonotum*. 8. *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *knopi* (NEUMAYR), région de Msila, «Sofs» de Lahnnassar nord, coupe LA, Tithonien inférieur, zone à *Hybonoticer* (*Hybonoticer*) *hybonotum*.



Allal par une abondante faune d'ammonites composée de: *Idoceras balderum* (OPPEL), *Crussoliceras divisum* (QUENSTEDT), *Crussoliceras* aff. *aceroides* (GEYER), *Crussoliceras* sp., *Progeronia* aff. *licitor* (FONTANNES), *Progeronia* aff. *progeron* (AMMON), *Progeronia* sp., *Ochetoceras* sp., *Sutneria* aff. *cyclodorsata* (MOESH), *Streblites levipictus* (FONTANNES), *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *compsum* (OPPEL), *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *trachinotum* (OPPEL), *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) aff. *pseudoflexuosum* (OPPEL), *Orthaspidoceras ublandi* (OPPEL), *Orthaspidoceras garibaldii* (GEMMELLARO), *Orthaspidoceras zieglerei* CHECA, *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL), *Aspidoceras binodum* (OPPEL), *Physodoceras* aff. *wolffi* (NEUMAYR), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *agrigeninus* (GEMMELLARO), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *heimi* (FAVRE), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *doubieri* (D'ORBIGNY), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *macerrimus* (QUENSTEDT), *Nebrodités* (*Nebrodités*) gr. *hospes* (NEUMAYR), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *peltoides* (GEMMELLARO), *Nebrodités* (*Nebrodités*) *hospes suteri* GEYSSANT, *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) *herbichi* (VON HAUER), *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) *risgoviensis* (SCHNEID), *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) *zullianum* (PARONA), *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) *teres* (NEUMAYR), *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) *planulacinctus* (QUENSTEDT), *Nebrodités* (*Mesosimoceras*) aff. *zeuxis* (GEMMELLARO), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *crenosum* (QUENSTEDT), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *fialar* (OPPEL), *Sowerbyceras loryi* (MUNIER-CHALMAS), *Calliphylloceras benacense* (CATULLO), *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUMAYR), *Holcophylloceras* aff. *mesolcum* (DIETRICH), *Lytoceras* sp., *Phylloceras* sp. et des oursins réguliers.

4.2 Le Kimméridgien supérieur

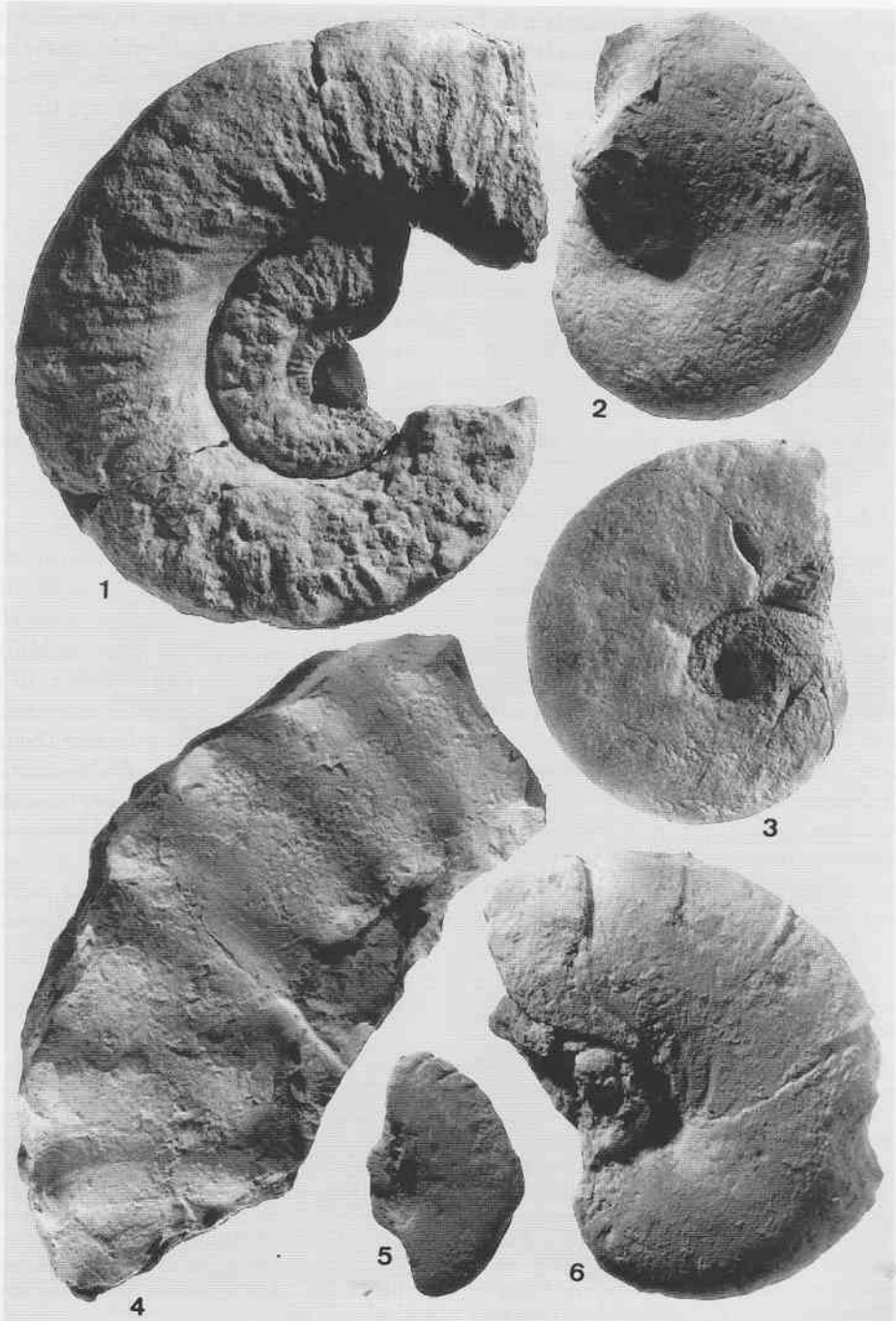
Dans le Kimméridgien supérieur, les Ataxioceratidae deviennent plus rares. La zonation de ce sous-étage est établie à partir d'autres groupes d'ammonites.

4.2.1 La zone à *Aspidoceras acanthicum* (KILIAN 1895)

Cette zone qui correspond à l'apogée d'*Aspidoceras acanthicum* (OPPEL) est marquée dès sa base par le développement de *Progeronia* gr. *breviceps* (QUENSTEDT) et par la prédominance des Oppeliidae (*Taramelliceras*, *Glochiceras*, *Streblites*), associés à de nombreux *Nebrodités* et

Planche 4

1. *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri beckeri* (NEUMAYR), région de Msila, «Sofs» de Lahmassar nord, coupe LR, Tithonien inférieur zone à *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri*. 2. *Phyllopachyceras leve JOLY*, région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, Tithonien supérieur zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Micrac.* (*Corongoceras*) spp. 3. *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* (ZEUSCHNER) morphe *elimatum* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe M, Tithonien supérieur zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp. 4. *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *hybonotum* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» de Moulay Abdelkader Jilali, coupe JA, Tithonien inférieur zone à *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *hybonotum*. 5. *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* (ZEUSCHNER) morphe *rhinotumum* (ZITTEL), région de Msila, «Sofs» du Douar lamriene, coupe Y, Tithonien supérieur zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp. 6. *Ptychophylloceras ptychoicum* (QUENSTEDT), région de Msila, «Sofs» du Douar lamriene, coupe Y, Tithonien supérieur zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Moravisphinctes* spp.



Aspidoceras. Dans le Prérif interne, la zone à *Aspidoceras acanthicum*, pauvre en ammonites, a été principalement caractérisée dans la coupe W2 («Sofs» de Msila) et dans certains «Sofs» de Lahnassar et de Khenjaka par la présence de *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *pseudoflexuosum* (FAVRE). Elle a aussi fourni de rares *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *bolbeini* (OPPEL), *Aspidoceras acanthicum* (OPPEL), *Aspidoceras apinnicum* ZITTEL, *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *crenosum* (QUENSTEDT), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *fialar* (OPPEL).

4.2.2 La zone à *Aulacostephanoceras* (*Aulacosteph.*) *eudoxus* (OPPEL 1865)

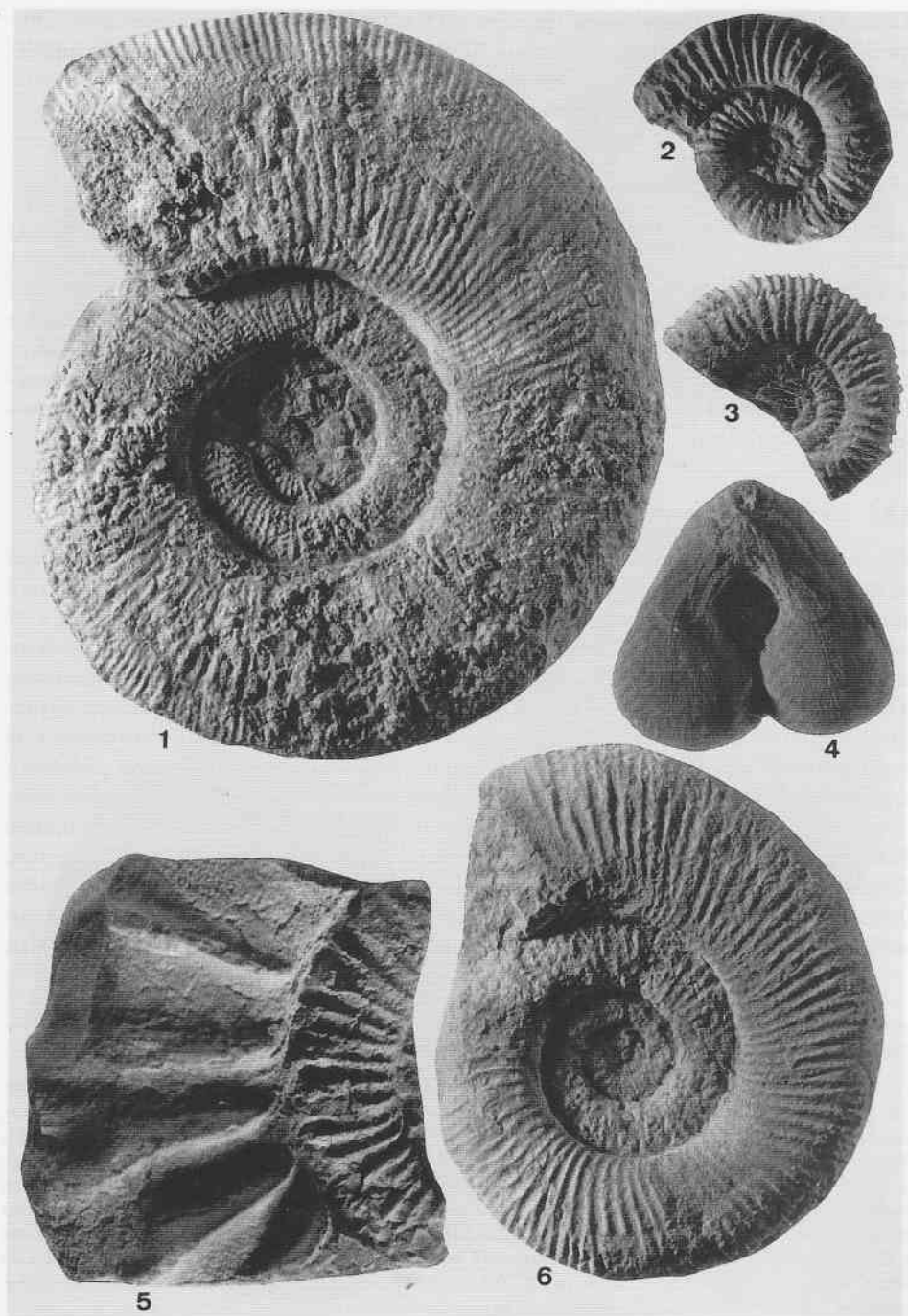
Elle est beaucoup plus pauvre en ammonites que les autres zones du Kimméridgien. HANDZPERGUE (1975) y note une rareté de *Progeronia* gr. *breviceps* (QUENSTEDT) et une relative abondance d'*Orthosphinctes* (*Orthosphinctes*) *modestus* (SCHNEID). Dans le Prérif interne, la zone à *Aulacostephanoceras* (*Aulacostephanoceras*) *eudoxus* qui correspond toujours à une barre de calcaires en bancs relativement épais n'a livré que quelques rares exemplaires de *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) aff. *pugile* (NEUMAYR) dans certains «Sofs» de Khenjaka et du Kef ed Debaa.

4.2.3 La zone à *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri* (NEUMAYR 1873)

C'est la zone d'extension d'*Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri* (OPPEL). On y rencontre aussi de fréquentes *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *pugile* (NEUMAYR), *Taramelliceras* (*Hemihaploceras*) *nobile* (NEUMAYR), *Subplanites* et *Aspidoceras*. Dans le Prérif interne, la zone à *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri* a été caractérisée dans la plupart des «Sofs» de Msila, Lahnassar nord, Lahnassar sud, Tafraout, Ain Mesmouda, Khenjaka, Kef ed Debaa, Beni Boukbeur et dans de rares coupes des «Sofs» du Kef Mallou. Elle a livrée une faune riche variée dont l'association est composée de: *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri beckeri* (NEUMAYR), *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri harpephorum* (NEUMAYR), *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *pressulum verstoicum* (HERBICH), *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *pressulum pressulum* (NEUMAYR), *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *knopi* (NEUMAYR), *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) nov. sp. aff. «*trapeziale*» OLORIZ, *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) nov. sp. («*gracillimum*») in BERCKHEMER & HÖLDER 1959, *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *pugile* (NEUMAYR), *Taramelliceras* (*Hemihaploceras*) *nobile* (NEUMAYR), *Schaireria* aff. *neoburgensis*

Planche 5

1. *Paraulacosphinctes senex* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp.
2. *Simplisphinctes evolutus* TAVERA, région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe F, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp.
3. *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe F, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Micrac.* (*Corongoceras*) spp.
4. *Pygope janitor* (PICTET), région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Berriasien inférieur, zone à *Berriasella jacobi* (base).
5. *Djurjericeras* cf. *sinuosum* TAVERA, région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe M, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp.
6. *Paraulacosphinctes transitorius* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe F, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp.



(OPPEL), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *procursum* (ZIEGLER), *Holcophylloceras mesolcum* (DIETRICH), *Calliphylloceras* aff. *kochi* (OPPEL), *Streblites* sp., *Subplanites* sp., *Sowerbyceras silenum* (FONTANNES), *Aspidoceras* sp., *Phylloceras* sp., *Lytoceras* sp., *Pygope diphya* (BUCH) à lobes non jointifs, *Glossothyris rupicola* (ZITTEL) et des oursins irréguliers.

4.3 Le Tithonien inférieur

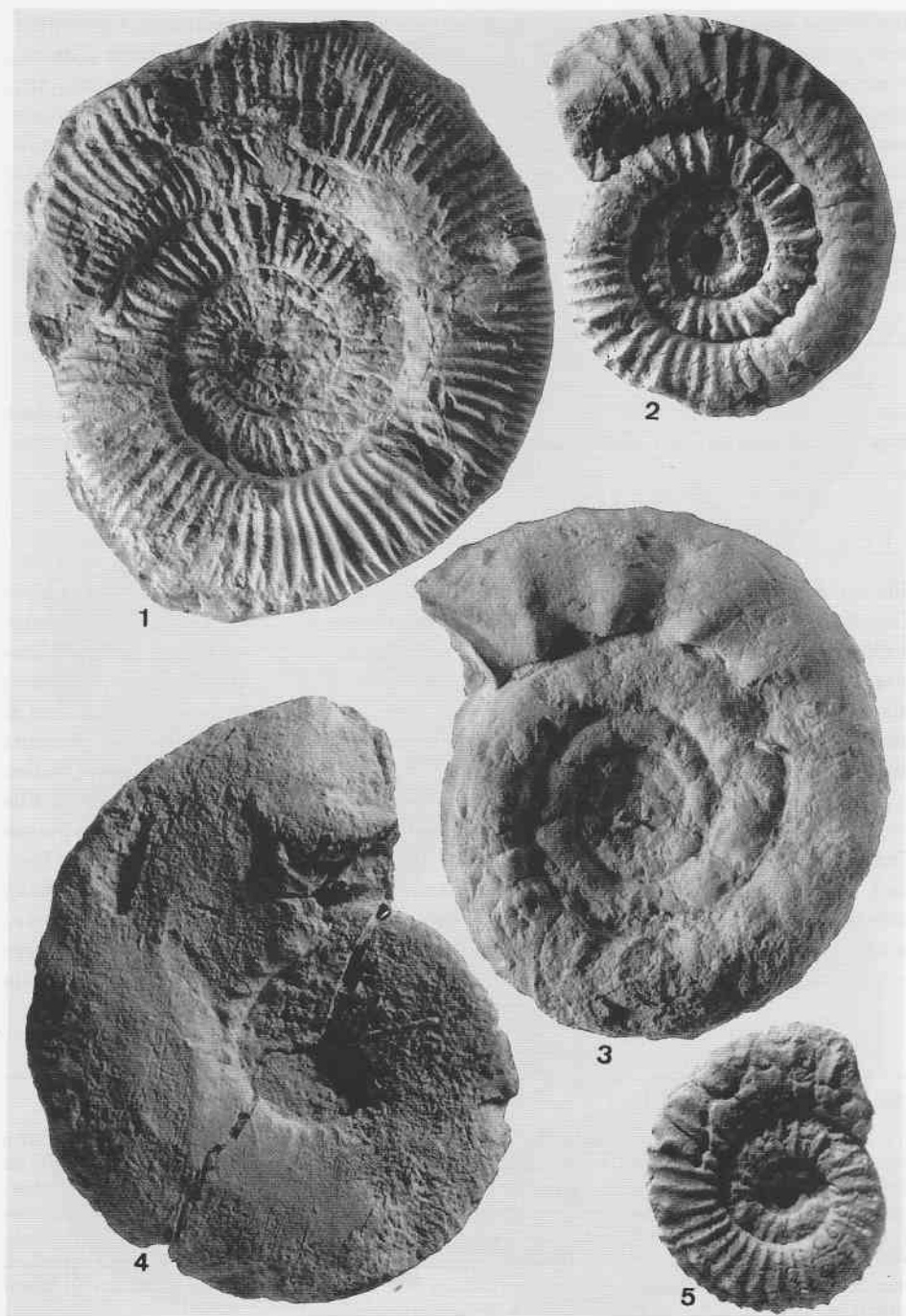
Les zonations de référence du Tithonien inférieur utilisées dans ce travail sont celles établies dans les chaînes bétiques par ENAY & GEYSSANT (1975) et OLORIZ (1978). En effet, ces deux zonations très semblables ne diffèrent qu'au niveau du choix des noms des indices zonaux, sauf pour la zone à *Semiformiceras fallauxi* qui a été remplacée dans la zonation d'OLORIZ par deux nouvelles zones: la zone à *Richterella richteri* à la base et la zone à *Simoceras* (*Simoceras*) *admirandum-Simoceras* (*Simolytoceras*) *biruncinatum* au sommet. Ces deux zones ont été considérées ultérieurement par ENAY & CECCA (1986) comme deux sous-zones au sein de la zone à *Semiformiceras fallauxi*.

4.3.1 La zone à *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *hybonotum* (OPPEL 1883)

Elle est caractérisée par la présence d'*Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *hybonotum* (OPPEL) qui est associée à de nombreux *Lithacoceras*, *Subplanites*, *Glochiceras* et *Aspidoceras*. Dans le Prérif interne, la zone à *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *hybonotum*, souvent riche en ammonites, a été caractérisée dans toutes les «Sofs» cités dans la zone à *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *beckeri*. Son association spécifique est composée de: *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *hybonotum* (OPPEL), *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) aff. *hildebrandti* (BEYRICH), *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *robustum* OLORIZ, *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) nov. sp. («*gracillimum*» in BERCKHEMER & HÖLDER 1959, *Hybonotoceras* (*Hybonotoceras*) *knopi* (NEUMAYR), *Hybonotoceras* (*Hybonotella*) gr. *mundulum* (OPPEL), *Hybonotoceras* (*Hybonotella*) *mundulum striatulum* (BERCKHEMER & HÖLDER), *Hybonotoceras* (*Hybonotella*) *mundulum attenuatum* BERCKHEMER & HÖLDER, *Hybonotoceras* (*Hybonotella*) *mundulum var. tuberosa* COLLIGNON, *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *pugile* (NEUMAYR), *Taramelliceras* (*Hemihaploceras*) *nobile* (NEUMAYR), *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *franciscanum* (FONTANNES), *Taramelliceras* (*Taramelliceras*) *plicatocrenosum* BERCKHEMER & HÖLDER, *Aspidoceras sesquinodosum* FONTANNES,

Planche 6

1. *Oloriziceras magnum* morphe A TAVERA, région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp. 2. *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) *rhodanicum* (MAZENOT), région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe H, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microanthum*, sous-zone à *Micrac.* (*Corongoceras*) spp. 3. *Simospiticeras lojense* OLORIZ & TAVERA, région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe M, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp. 4. *Dalmasiceras* cf. *djanlidzei* (MAZENOT), région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Berriasien inférieur, zone à *Berriasella jacobi* (base). 5. *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) aff. *rhodanicum* (MAZENOT), région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Tithonien supérieur, zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microanthum*, sous-zone à *Micrac.* (*Corongoceras*) spp.



Aspidoceras hystricosum (QUENSTEDT), *Aspidoceras rogoznicense* (ZEUSCHNER), *Orthaspidoceras gortanii* (VENZO), *Schaireria neoburgensis* (OPPEL), *Schaireria* aff. *neumayri* (CHECA), *Schaireria avelana* (ZITTEL), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*?) *transatlanticum* BURCKHARDT, *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) cf. *pseudocarachtheis* (FAVRE), *Glochiceras* (*Lingulaticeras*) *modestum* (ZIEGLER), *Streblites* cf. *folgariacus* (OPPEL), *Streblites* sp., *Subplanites* sp., *Calliphylloceras* aff. *kochi* (OPPEL), *Holcophylloceras mesolcum* (DIETRICH), *Holcophylloceras* cf. *silesiacum* (OPPEL), *Haploceras* (*Haploceras*) sp., *Sowerbyceras silenum* (FONTANNES), *Calliphylloceras* aff. *kochi* (OPPEL), *Lytoceras* sp., *Phylloceras* sp., *Glossothyris rupicola* (ZITTEL), *Pygope diphya* (BUCH) à lobes non jointifs et des oursins irréguliers.

4.3.2 Les zones à *Semiformiceras darwini* et à *S. semiforme* (ENAY & GEYSSANT 1975)

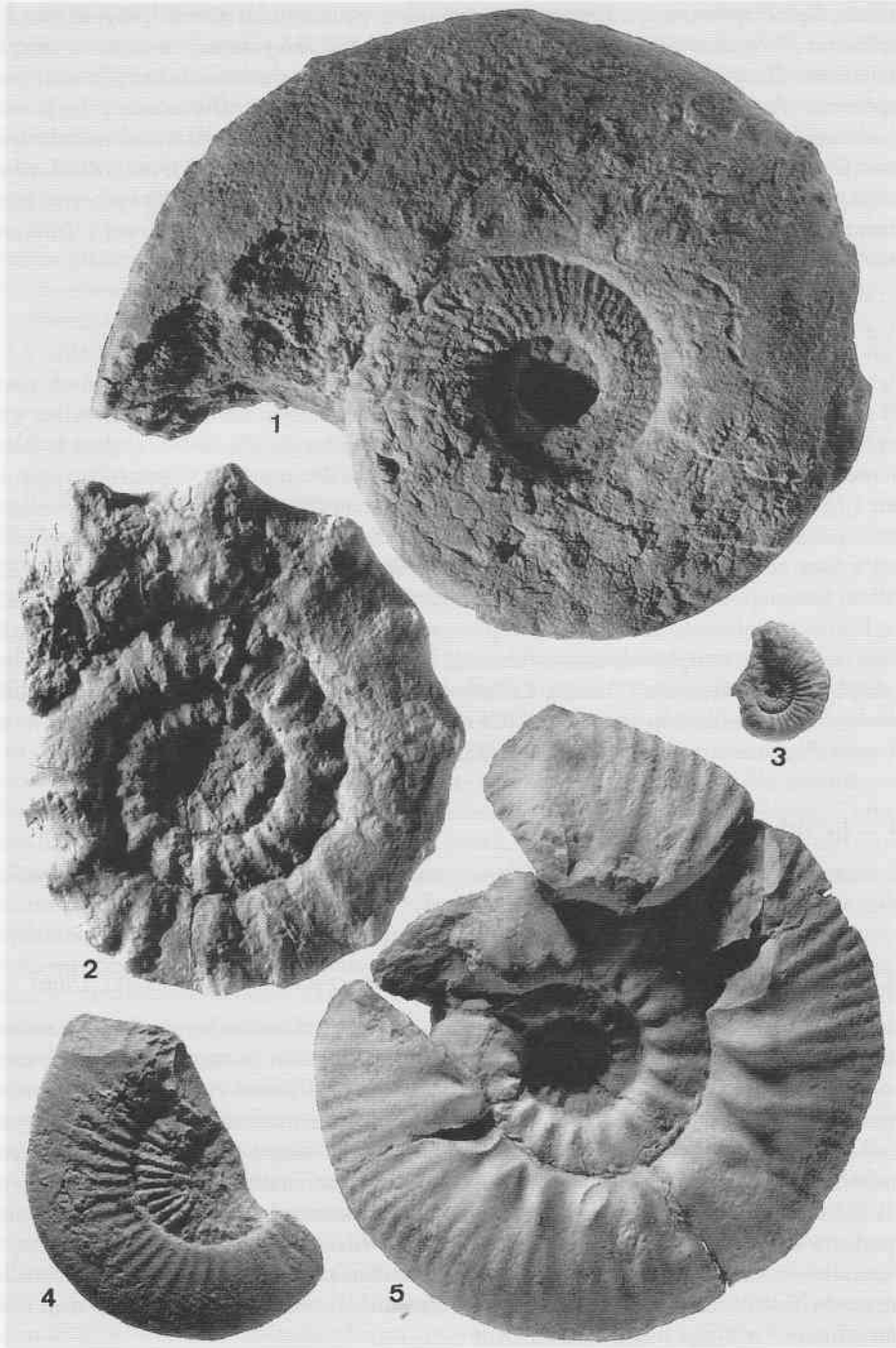
Ces deux zones, définies dans les chaînes bétiques de l'Espagne méridionale, correspondent dans le Prérif interne à une barre calcaire de 2 à 5 m d'épaisseur qui n'a pas fourni d'ammonites.

4.3.3 La zone à *Semiformiceras fallauxi* (ENAY & GEYSSANT 1975)

Elle est définie comme la zone d'extension de *Semiformiceras fallauxi* (OPPEL). D'après ENAY & GEYSSANT (1975) et OLORIZ (1978), l'association de cette zone est caractérisée entre autre par la présence de: *Richterella striata* OLORIZ, *Richterella richteri* (OPPEL), *Parapallasiceras toucasi* CECCA & ENAY, «*Subplanitoides pouzinensis* (TOUCAS), *Pseudodiscosphinctes chalmasi* (KILIAN), *Pseudodiscosphinctes geron* (ZITTEL), *Lemencia pseudorichteri* (DONZE & ENAY). Dans le Prérif interne, la zone à *Semiformiceras fallauxi* a été caractérisée dans plusieurs coupes des «Sofs» de Msila, Beni Boukbeur, dans les coupes F et HW des «Sofs» du Kef Mallou et certains «Sofs» allochtones du Jorf es Chorab situés près du Marabout de Sidi Abdelah. Elle a fourni en plus de son espèce indice *Semiformiceras fallauxi* (OPPEL): *Parapallasiceras toucasi* CECCA & ENAY, *Pseudodiscosphinctes chalmasi* (KILIAN), *Pseudodiscosphinctes gevreyi* (TOUCAS), *Pseudodiscosphinctes rhodaniforme* OLORIZ, «*Subplanitoides pouzinensis* (TOUCAS), *Subplanitoides radiatus* OLORIZ, *Subplanites pseudosubfrequens* DONZE & ENAY, *Subdichotomoceras pseudocolubrinus* (KILIAN), *Lemencia* gr. *pergrata* (SCHNEID), *Lemencia pseudorichteri* (DONZE & ENAY), *Lemencia* sp., *Neochetoceras* cf. *steraspis* (OPPEL), *Richterella striata*

Planche 7

1. *Dalmasiceras* cf. *kiliani* (DJANELIDZE), région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Berriasien inférieur zone à *Berriasella jacobi* (base). 2. *Baeticoceras principale* GEYSSANT, région de Msila, «Sofs» du Kef Mallou, coupe H, Tithonien supérieur zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Simplisphinctes* spp. 3. «*Corongoceras*» *köllikeri* (OPPEL), région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Berriasien inférieur zone à *Berriasella jacobi* (base). 4. *Moravisphinctes fischeri* (KILIAN), région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Tithonien supérieur zone à *Micracanthoceras* (*M.*) *microcanthum*, sous-zone à *Moravisphinctes* spp. 5. *Spiticeras* cf. *uhligi* BURCKHARDT, région de Msila, «Sofs» du Douar Lamriene, coupe Y, Berriasien inférieur zone à *Berriasella jacobi* (base).



OLORIZ, *Danubisphinctes* sp., *Simoceras* sp., *Schaireria neoburgensis* (OPPEL), *Aspidoceras* sp., *Haploceras* (*Volanites*) *verruciferum* (ZITTEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *rhinotomum* (ZITTEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *carachtheis* (ZEUSCHNER), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *elimatum* (OPPEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *staszycii* (ZEUSCHNER), *Halploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *leiosoma* (OPPEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *tithonium* (OPPEL), *Ptychophylloceras* *ptychoicum* (QUENSTEDT), *Holcophylloceras* *silesiacum* (OPPEL), *Calliphylloceras* *kochi* (OPPEL), *Protetragonites* *quadrisulcatus* (D'ORBIGNY), *Lytoceras* *liebigi* (OPPEL), *Lytoceras* *sutile* (OPPEL), *Phylloceras* *serum* (OPPEL).

4.3.4 La zone à *Djurjuriceras ponti* (ENAY & GEYSSANT 1975)

Elle est définie comme la zone de l'extension stratigraphique de *Djurjuriceras ponti* (FALLOT & TERMIER). On y voit l'apparition des premiers Himalayitinae qui sont associées à de nombreuses espèces des genres *Lemencia* et *Simoceras*. Bien qu'elle ait fourni dans le Prérif interne plusieurs exemplaires d'ammonites, l'espèce indice de cette zone n'a pas été trouvée. La zone à *Djurjuriceras ponti* a été caractérisée surtout par les *Chitinoidella*. Elle correspond à la sous-zone à *Chitinoidella dobeni*. La faune d'ammonites récoltée dans les niveaux correspondant à cette zone, dans les «Sofs» de Msila, Beni Boukbeur et dans certains «Sofs» du Kef Mallou, est composée de: *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *rhinotomum* (ZITTEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *carachtheis* (ZEUSCHNER), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *elimatum* (OPPEL), *Ptychophylloceras* *ptychoicum* (QUENSTEDT), *Holcophylloceras* *silesiacum* (OPPEL), *Calliphylloceras* *kochi* (OPPEL), *Protetragonites* *quadrisulcatus* (D'ORBIGNY), *Lytoceras* *liebigi* (OPPEL), *Lytoceras* *sutile* (OPPEL), *Phylloceras* *serum* (OPPEL), *Phylloceras* *tychostoma* (BENECKE), *Pygope* *janitor* (PICTET).

4.4 Le Tithonien supérieur

Ce sous-étage comporte deux zones d'ammonites: la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* et la zone à *Durangites* spp.

4.4.1 La zone à *Micracanthoceras* (*Micracanth.*) *microcanthum* (BARTHEL 1966)

Elle est caractérisée par la présence de *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* (OPPEL). OLORIZ & TAVERA (1981) ont proposé une subdivision de cette zone en deux sous-zones: la sous-zone à *Simplisphinctes* spp. à la base, et la sous-zone à *Paraulacosphinctes transitorius* au sommet. Dans les Prérif interne, *Paraulacosphinctes transitorius* (OPPEL) et *Paraulacosphinctes senex* (OPPEL) apparaissent dès la base de la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *Microcanthum* où elles sont associées à de nombreux *Simplisphinctes*, *Baeticoceras* et à de rares *Micracanthoceras*. Le genre *Moravisphinctes* n'apparaît que dans la partie supérieure de cette zone; alors que les sous-genres *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) et *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) sont plus fréquents dans sa partie moyenne. Nous proposons une subdivision de la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* en trois sous-zones (figure 5 et 8) qui sont de bas en haut:

a. La sous-zone à *Simplisphinctes* spp. – Elle est caractérisée par la présence des genres *Simplisphinctes* et *Beaticoceras* qui sont associés à *Paraulacosphinctes senex* (OPPEL), *Paraulacosphinctes transitorius* (OPPEL), nombreux *Oloriziceras*, *Aulacosphinctes* et aux derniers *Simoceras* et *Djurjuriceras*: Cette sous-zone correspond aux horizons H1 et H2 de la sous-zone à *Chitinoïdella boneti* (BENZAGGAGH & ATROPS 1995).

b. La sous-zone à *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) spp. – Elle correspond à la partie moyenne de la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum*. Cette sous-zone est caractérisée par l'abondance des sous-genres *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) et *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*). Les *Oloriziceras*, les *Simplisphinctes*, les *Beaticoceras* et les *Simoceras* deviennent très rares. La sous-zone à *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) spp. correspond au sommet de l'horizon H2 et à l'horizon H3 de la sous-zone à *Chitinoïdella boneti*.

c. La sous-zone à *Moravisphinctes* spp. – Cette sous-zone correspondant à la partie supérieure de la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* est caractérisée par l'apparition et le développement du genre *Moravisphinctes* qui est associé à de nombreux *Paraulacosphinctes*, *Aulacosphinctes* et aux premiers *Himalayites*. La sous-zone à *Moravisphinctes* spp. correspond à la partie sommitale de l'horizon H3 de la sous-zone à *Chitinoïdella boneti* et à la sous-zone A1 des calpionelles. Signalons que dans les chaînes bétiques TAVERA (1984) et CECCA et al. (1989) ont aussi noté que le genre *Moravisphinctes* apparaît et se développe dans la partie supérieure de la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum*. Nous pensons également que ce genre est le mieux représentatif du sommet de cette dernière zone.

Dans le Prérif interne, la zone à *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum*, représentée par une série dilatée formée d'une alternance de marnes et de calcaires en petits bancs, a livré dans plusieurs coupes des «Sofs» Kef Mallou, Douar Lamriene, Beni Boukbeur, Boubaane et dans de rares coupes des «Sofs» de Lahassar nord une très riche faune d'ammonites composée de: *Micracanthoceras* (*Micracanthoceras*) *microcanthum* (OPPEL), *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) *symbolum* (OPPEL), *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) aff. *leanzi* TAVERA, *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) *flexuosum* TAVERA, *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) *hispanicum* TAVERA, *Micracanthoceras* (*Corongoceras*) *rhodanicum* (MAZENOT), *Simplisphinctes evolutus* TAVERA, *Simplisphinctes abnormis* (ROMAN), *Simplisphinctes piriformis* TAVERA, *Simplisphinctes rivasi* TAVERA, *Baeticoceras principale* GEYSSANT, *Baeticoceras manius* (TAVERA), *Simoceras* (*Simoceras*) aff. *admirandum* ZITTEL, *Simoceras* (*Lytogyroceras*) aff. *subbeticum* OLORIZ, *Oloriziceras faucium* TAVERA, *Oloriziceras ellipticum* TAVERA, *Oloriziceras checai* TAVERA, *Oloriziceras salarensis* TAVERA, *Oloriziceras magnum* morphe A TAVERA, *Oloriziceras schneidi* TAVERA, *Djurjuriceras* cf. *sinuosum* TAVERA, *Simospiticeras lojense* OLORIZ & TAVERA, *Paraulacosphinctes transitorius* (OPPEL), *Paraulacosphinctes senex* (OPPEL), *Paraulacosphinctes validus* TAVERA, *Paraulacosphinctes compressus* TAVERA, *Paraulacosphinctes senoides* TAVERA, *Paraulacosphinctes complanatus* TAVERA, *Paraulacosphinctes archivelensis* TAVERA, *Pseudodiscosphinctes densicostatus* TAVERA, *Subdichotomoceras* gr. *pseudocolubrinus* (KILLIAN) *Aulacosphinctes elatus* COLLIGNON, *Aulacosphinctes* aff. *ampasimbensis* COLLIGNON, *Aulacosphinctes retrocostatus* COLLIGNON, *Aulacosphinctes gracilis* COLLIGNON, *Aulacosphinctes* gr. *hollandi* (UHLIG), *Aulacosphinctes* aff. *macer* COLLIGNON, *Aulacosphinctes parvulus* (UHLIG), *Aulacosphinctes elatus* COLLIGNON, *Aulacosphinctes* cf. *venustus* COLLIGNON, *Cyrtosiceras macrotelum* (OPPEL 1868), *Blandfordiceras acuticosta* (UHLIG), *Moravisphinctes latus* TAVERA,

Moravisphinctes flexuosus TAVERA, *Moravisphinctes fischeri* (KILIAN), *Moravisphinctes tenuis* TAVERA, *Moravisphinctes moravicus* (OPPEL), *Himalayites* sp., *Aspidoceras taverai* CHECA, *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *rhinotomum* (ZITTEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *carachtheis* (ZEUSCHNER), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *elimatum* (OPPEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *staszycii* (ZEUSCHNER), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *leiosoma* (OPPEL), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *tithonium* (OPPEL), *Ptychophylloceras ptychoicum* (QUENSTEDT), *Holcophylloceras silesiacum* (OPPEL), *Holcophylloceras calypso* (D'ORBIGNY), *Caliphylloceras kochi* (OPPEL), *Phyllopachyceras leve* JOLY, *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY), *Lytoceras liebigi* (OPPEL), *Lytoceras sutile* (OPPEL), *Phylloceras serum* (OPPEL), *Phylloceras ptychostoma* (BENECKE) et de nombreux *Pygope janitor* (PICTET), *Pygope diphya* (BUCH) et oursins irréguliers.

4.4.2 La zone à *Durangites* spp. (ENAY & GEYSSANT 1975)

La reconnaissance de cette zone est basée sur la présence du genre *Durangites*. Elle est aussi facilement identifiable à l'aide des associations des calpionelles dont elle correspond aux sous-zones A2 et A3 (ENAY & GEYSSANT 1975). Dans le Prérif interne, la zone à *Durangites* spp., souvent pauvre en ammonites, a été caractérisée essentiellement dans de rares coupes des «Sofs» de Beni Boukbeur grâce à la présence de: *Durangites* aff. *astillerensis* IMLAY, *Berriasella* (*Berriasella*) aff. *oppeli* (KILIAN), *Protacanthodiscus* sp., *Himalayites* sp., *Aulacosphinctes* cf. *venustus* COLLIGNON, *Paraulacosphinctes* cf. *compressus* TAVERA, *Aspidoceras taverai* (CHECA), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *carachtheis* (ZEUSCHNER), *Haploceras* (*Haploceras*) *carachtheis* morphe *elimatum* (OPPEL), *Ptychophylloceras ptychoicum* (QUENSTEDT), *Holcophylloceras silesiacum* (OPPEL), *Holcophylloceras calypso* (D'ORBIGNY), *Caliphylloceras kochi* (OPPEL), *Phyllopachyceras leve* JOLY, *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY), *Lytoceras sutile* (OPPEL), *Phylloceras serum* (OPPEL).

4.5 Le Berriasien inférieur

La zone à *Berriasella jacobii* (LE HEGARAT 1973)

LE HEGARAT (1973) note dans cette zone la prédominance des genres *Berriasella*, *Delphinella* et *Dalmsiceras*. En domaine méditerranéen ENAY & GEYSSANT (1975) y signalent la présence des derniers *Protacanthodiscus*, *Himalayites* et *Aspidoceras*. La limite inférieure de la zone à *Berriasella jacobii* coïncide avec la base de la zone B des calpionelles. Dans le Prérif interne, seule l'extrême base du Berriasien a fourni, en particulier dans certaines coupes des «Sofs» du Douar Lamriene (coupe Y) et de l'extrémité nord des «Sofs» du Kef Mallou (coupe HW), des ammonites qui ont permis de caractériser les niveaux inférieurs de la zone à *Berriasella jacobii* dont l'association est très semblable à celle signalée par LE HEGARAT (1973) et CECCA (1986) dans le Sud-Est de la France et par ENAY & GEYSSANT (1975), TAVERA (1985) dans les chaînes bétiques. Citons plus particulièrement la présence de: *Berriasella* sp., *Dalmsiceras djanelidzei* MAZENOT, *Dalmsiceras kiliani* (DJANELIDZE), *Jabronella subbetica* TAVERA, «*Corongočeras*» *köllikeri* (OPPEL), *Pseudargentinoceras* cf. *abscissus* (OPPEL), *Spiticeras* cf. *leve* BURCKHARDT,

Spiticeras whligi BURCKHARDT, *Aspidoceras taverai* CHECA, *Haploceras (Haploceras) carachtheis* morphe *carachtheis* (ZEUSCHNER), *Haploceras (Haploceras) carachtheis* morphe *elimatum* (OPPEL), *Ptychophylloceras ptychoicum* (QUENSTEDT), *Holcophylloceras silesiacum* (OPPEL), *Holcophylloceras calypso* (D'ORBIGNY), *Calliphylloceras kochi* (OPPEL), *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY), *Lytoceras liebigi* (OPPEL), *Lytoceras sutile* (OPPEL), *Phyllopachyceras leve* JOLY, *Phylloceras serum* (OPPEL), *Phylloceras ptychostoma* (BENECKE) et de nombreux *Pygope janitor* (PICTET), *Pygope diphya* (BUCH) et oursins irréguliers.

5. Conclusion et discussion

La récolte d'une abondante faune d'ammonites stratigraphiquement bien repérée sur de nombreuses coupes de la zone prériefaine interne a permis de caractériser les principales zones et sous-zones d'ammonites définies dans le Sud-Est de la France et dans les chaînes bétiques pour la période allant du Kimméridgien au Berriasien basal. Les associations spécifiques et l'extension stratigraphique des principaux genres et espèces d'ammonites ont été précisés. Ainsi, au Kimméridgien inférieur, les ammonites sont souvent abondantes, en particulier dans les sous-zones à *Orthosphinctes (Orthosphinctes) desmoides*, *Ataxioceras (Scheidia) guilherandense* et dans la zone à *Crussoliceras divisum*. Les deux premières sous-zones sont caractérisées par l'abondance des représentants des sous-genres *Orthosphinctes (Ardescia)*, *Ataxioceras (Scheidia)* et du genre *Sowerbyceras*. Les *Taramelliceras (Metahaploceras)*, *Nebrodités*, *Glochiceras*, *Aspidoceratidae*, *Lytoceratidae* et *Phylloceratidae* sont souvent présents, mais moins abondants. Notons que les sous-genres *Ataxioceras (Scheidia)* et *Orthosphinctes (Ardescia)* ont été considérés, jusqu'à présent, comme des formes propres au domaine sub-méditerranéen de la marge nord-téthysienne. L'abondance des représentants de ces deux derniers sous-genres dans le Prérief interne qui appartient à la marge nord-gondwanienne, montre qu'il s'agit plutôt de formes téthysiennes à large répartition paléogéographique. Leur présence massive dans le Prérief interne et dans le bassin du Sud-Est de la France qui montrent des séries sédimentaires kimméridgiennes inférieures très semblables, signifie qu'il s'agit de formes adaptées à des milieux particuliers. ATROPS & FERRY (1987) et ATROPS & MELENDEZ (1988) ont interprété ces deux sous genres comme des formes tolérant des milieux peu profonds. La fréquence des oursins de forme régulière à différents niveaux du Kimméridgien inférieur du Prérief interne pourrait être un argument supplémentaire en faveur de cette interprétation. Dans la zone à *Crussoliceras divisum* prédominent les *Sowerbyceras*, *Taramelliceras (Taramelliceras)*, *Nebrodités* et *Aspidoceratidae*. Les *Lytoceratidae* et les *Phylloceratidae* sont rares à peu abondants. Dans les zones à *Aspidoceras acanthicum* et à *Aulacostephanoceras (Aulacostephanoceras) eudoxus* du Kimméridgien supérieur, le faciès essentiellement calcaire et caractérisant un milieu relativement peu profond paraît défavorable au développement et à l'épanouissement de la faune d'ammonites. A partir de la base de la zone à *Hybonoticerias (Hybonoticerias) beckeri* et dans la zone à *Hybonoticerias (Hybonoticerias) hybonotum*, les ammonites redeviennent de nouveau abondantes; les *Hybonoticerias*, *Glochiceras*, *Taramelliceras*, *Holcophylloceras* et *Aspidoceratidae* sont les groupes les plus fréquents. Les oursins de forme irrégulière et les *Pygope diphya* (à lobes non jointifs) sont également abondants. En effet, le changement faunique des zones à *Hybonoticerias (Hybonoticerias) beckeri* et à *Hybonoticerias (Hybonoticerias) hybonotum* coïncide avec un net changement lithologique. Celui-ci, marqué par le développement des faciès de

type ammonitico-rosso et marno-calcaires noduleux, évoque un milieu relativement plus profond que pendant le Kimméridgien supérieur. Dans les zones à *Semiformiceras darwini* et à *Semiformiceras semiforme*, le faciès très calcaire est semblable à celui des zones à *Aspidoceras acanthicum* et à *Aulacostephanoceras (Aulacostephanoceras) endoxus*. Les ammonites redeviennent de nouveau rares, voire absentes. Les zones à *Semiformiceras fallauxi* et à *Djurjuriceras ponti* ne sont que localement fossilifères; elles sont plus riches en Haploceratidae, Phylloceratidae et Lytoceratidae. Les genres: *Semiformiceras*, *Lemencia*, *Simoceras*, *Subplanites*, *Pseudodiscosphinctes* sont plus rares. A partir de la base de la zone à *Micracanthoceras (Micracanthoceras) microcanthum* les ammonites sont de nouveau abondantes. Les Perisphinctidae et les Himalayitidae sont souvent moins abondants que les Phylloceratidae, Lytoceratidae et Haploceratidae qui constituent l'essentiel de la faune de cette zone. Notons que ces trois dernières familles d'ammonites sont considérés par plusieurs auteurs (MARCHAND 1982 et TINTANT et al. 1982) comme les formes téthysiennes les plus pélagiques. En effet, dans le Préif interne, le faciès marneux et marno-calcaires des zones à *Micracanthoceras (Micracanthoceras) microcanthum* et à *Durangites* spp. caractérise un milieu marin plus profond et plus ouvert qu'auparavant. La zone à *Durangites* spp. est souvent pauvre en ammonites, mais la base de la zone à *Berriasella jacobi* fournit de nombreux exemplaires de Lytoceratidae, Haploceratidae, Phylloceratidae et plusieurs *Dalmasiceras*, *Spiticeras*, *Berriasella* et *Aspidoceras*. Nous constatons une étroite liaison entre le faciès et les périodes de l'épanouissement de la faune d'ammonites. Ainsi, pendant les périodes carbonatées de bas niveaux marin, les ammonites sont rares; alors que pendant les périodes transgressives, celles-ci deviennent sporadiquement abondantes. Les ammonites semblent tolérer des conditions bathymétriques modérées de type plateforme externe ouverte-passage au Talus continental. En plus de la mise en évidence et de la caractérisation des associations de la plupart des zones et des sous-zones d'ammonites du Kimméridgien, Tithonien et Berriasien basal, le nouveau principal apport de cette note concerne plus particulièrement la zone à *Micracanthoceras (Micracanthoceras) microcanthum* qui a été subdivisée en trois sous-zones: *Simplisphinctes* spp., *Micracanthoceras (Micracanthoceras) spp.* et *Moravispinctes* spp.

Bibliographie

- ALLEMANN, G. & J. REMANE (1979): Les faunes de calpionelles du Berriasien supérieur/Valanginien. – In: «Les stratotypes français», CNRS, Paris, 6: 99–109, 1 tab. 2 fig., 1 pl.
- ATROPS, F. (1982): La sous-famille des Ataxioceratinae (Ammonitina) dans le Kimméridgien inférieur du Sud-Est de la France. Systématique, évolution, chronostratigraphie des genres *Orthosphinctes* et *Ataxioceras*. – Docum. Lab. Géol. Lyon, 83: 463 p., 64 fig., 54 tab., 45 pl.
- ATROPS, F. & M. BENEST (1982): Découverte de faunes d'ammonites de la zone à Platynota (Kimméridgien inférieur) dans les Monts de Chellala (avant-pays tellien, Algérie); conséquences stratigraphiques et paléogéographiques. – Geobios, Lyon, 15, 6: 951–957, 2 fig., 1 pl.
- ATROPS, F. & S. FERRY (1987): Les glissements sous-marins kimméridgiens du Bassin subalpin, témoins possibles de variations eustatiques négatives. – Géologie Alpine, Grenoble, Mém. hs, 13: 179–185, 3 fig.
- ATROPS, F. & G. MELENDEZ (1988): Palaeobiogeography and Evolutionary trends in Lower Kimmeridgian Ataxioceratidae from Spain. – In: Cephalopods present and past, 2nd Intern. Cephalopod symposium, Tübingen: 437–446, 1 fig., Stuttgart (E. Schweizerbart édit).

- ATROPS, F., M. BENZAGGAGH & A. BACHNOU (1991): Nouvelles données biostratigraphiques sur le Kimméridgien de la zone prérfaine (Maroc. – 3rd international Symposium on Jurassic Stratigraphy, Poitiers, Résumé, p. 10.
- BENZAGGAGH, M. (1988): Études stratigraphique du Jurassique supérieur dans le Prérif interne (Régions de Msila et de Moulay Bouchta, Maroc). – Thèse 3^{ème} cycle, Univ. Lyon I, 194 p., 59 fig., 5 pl. 45 fig. h. t.
- BENZAGGAGH, M. & F. ATROPS (1995): Les zones à *Chitinoïdella* et à *Crassicolllaria* (Tithonien) dans la partie interne du Prérif (Maroc). Données nouvelles et corrélations avec les zones d'ammonites. – C. R. Acad. Sci. Paris, 320, II: 227–234.
- (1996a): Données nouvelles sur la succession des calpionelles du Berriasien dans le Prérif interne et le Mésorif (Rif, Maroc). – C. R. Acad. Sci. Paris, 321, IIa: 681–688, 3 fig., 2 pl.
 - (1996b): Le Malm supérieur et le Berriasien dans le Prérif interne et le Mésorif (Rif, Maroc): Stratigraphie, paléogéographie et évolution tectono-sédimentaire. – Doct. ès Sci. Univ. Rabat, 306 p., 151 fig., 14 pl.
- BORZA, K. (1969): Die Mikrofazies und Mikrofossilien des Oberjuras und der Unterkreide der Klippenzone der Westkarpaten. – Vydav. Slov. Akad. Vied, Bratislava, 301 p., 88 pl., 16 fig., 1 tab.
- CECCA, F. (1986): Le Tithonique de La Bordure Ardéchoise dans la région du stratotype de l'Ardèche: étude stratigraphique et paléontologique. – Thèse Doct. Univ. Lyon I, 272 p., 39 fig., 24 pl. 3 tab. h. t.
- CECCA, F., R. ENAY & G. LE HEGARAT (1989): L'Ardescien (Tithonique supérieur) de la région stratotypique: série de référence et faune (ammonites, calpionelles) de la bordure ardéchoise. – Docum. Lab. Géol. Lyon, 107, 115 p., 25 fig., 6 pl. 11 tab.
- CHECA, GONZALEZA (1985): Los Aspidoceratiformes en Europa (Ammonitina, fam. Aspidoceratidae: subfamilias, Aspidoceratinae y Physodoceratinae). – Tesis Doc. Univ. Granada, 413 p., 42 pl.
- DAGUIN, F. (1925): Renseignements géologiques sur le massif du Djebel Amergou et les régions voisines entre l'Oued Sebou et l'Oued Ouerrha (Maroc septentrional). – A.F.A.S. 49^{ème} session, Grenoble: 316–317, 4 tab., 13 fig.
- DJANELIDZE, A. (1922a): *Dalmasiceras*, sous-genre nouveau du genre *Hoplites*. – Bull. Soc. géol. Fr., Paris, 4, XXI (1921): 256–274, pl. XII–XIV, 7 fig.
- (1922b): Les *Spiitceras* du Sud-Est de la France. – Mém. Carte géol. dét. Fr., Paris, 255 p., 41 fig., XXII pl.
- ENAY, R. (1972): Paléobiogéographie des ammonites du Jurassique terminal (Tithonique/Volgien/Portlandien s.l.) et mobilité continentale. – Geobios, Lyon, 5, 4, 355–407, 13 fig.
- (1980): Paléobiogéographie et ammonites jurassiques: «rythmes fauniques» et variations du niveau marin; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques. – Livre jubilaire de la Société géologique de France, 1830–1980. Mém. h. sér. Soc. géol. Fr. Paris, 10: 261–281, 6 fig.
 - (1983): Spéciation phylétique dans le genre d'ammonites téthysien *Semiformiceras* SPATH, du Tithonien inférieur des chaînes bétiques (Andalousie, Espagne). – In: Colloques internationaux CNRS, 330: Modalités, rythmes, mécanismes de l'évolution biologique. Gradualisme phylétique et équilibres ponctués? Dijon, 1982. – Edit. CNRS, Paris: 115–123, 4 fig.
- ENAY, R. & J. R. GEYSSANT (1975): Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale). Coll. limite Jurassique-Crétacé, Lyon-Neuchâtel, 1973. – Mém BRGM, Paris, 86: 39–55, 4 fig.
- ENAY, R. & F. CECCA (1986): Structure et évolution des populations tithoniques du genre d'ammonites téthysien *Haploceras* ZITTEL, 1868. – In: G. Fossili Evoluzione Ambiente comitato Raffaele Piccinini edit. – Atti Convergnò Pergola, Roma, 31 p., 7 fig., 4 pl.
- ENAY, R., H. TINTANT & M. RIOULT (1971): Les zones du Jurassique en France. Kimméridgien. – C. R. somm. Soc. géol. Fr., Paris, 2: 97–98.
- FONTANNES, F. (1879): Description des ammonites des calcaires du Château de Crussol, Ardèche (zone à *Oppelia tenuilobata* et *Waagenia beckeri*). – Georg. Lyon et Savy F., Paris édit, I–XI p., 123 p., XIII pl.
- GEYSSANT, J. R. (1966): Étude paléontologique des faunes du Jurassique supérieur de la zone prérfaine du Moyen Ouerrha: I. *Glossothyris* et *Pygope* (Terebratulidae), essai de répartition de ces espèces dans le domaine méditerranéen; II. étude de quelques ammonites (*Nebrodités* et *Simosphinctes*). – Notes et Mem. Serv. géol. Maroc., Rabat, 26, 188: 75–112., 8 fig., 8 tab., 4 pl.
- GEYSSANT, J. R. & R. ENAY (1991): Réactualisation des échelles d'ammonites: Tithonique. – 3rd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Poitiers, tab., p. 143.

- GRUPE FRANÇAIS D'ÉTUDE DU JURASSIQUE (1971): Les zones du Jurassique en France: l'Oxfordien, le Kimméridgien et le Tithonique ou Portlandien. – C. R. somm. Soc. géol. Fr., Paris, 2: 93–100, 3 tab.
- HANTZPERGUE, P. (1975): Le Kimméridgien à céphalopodes du Jura méridional. Stratigraphie et paléontologie. – Thèse spécialité, Lyon, 287 p., 1 tab., Atlas 47 pl.
- HANTZPERGUE, P., F. ATROPS & R. ENAY (1991): Réactualisation des échelles d'ammonites: Kimmeridgien. – 3rd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Poitiers, 1 tableau, p. 133.
- HÖLDER, H. & B. ZIEGLER (1959): Stratigraphische und faunistische Beziehungen im Weissen Jura (Kimmeridgien) zwischen Süddeutschland und Ardèche. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 108: 150–214, 8 fig., pl. 17–22, Stuttgart.
- LACOSTE, J. (1934): Etude géologique dans le Rif méridional. Notes et Mém. Serv. Mines et Carte géol. Maroc, Rabat, 31, 2, 660 p., 85 fig., 12 pl.
- LEBLANC, D. (1978): Carte géologique du Rif, Bab el Mrouj-Taza Nord au 1/50 000. – Notes et Mem. Serv. géol. Maroc, Rabat, 287.
- (1979): Etude géologique du Rif externe oriental au Nord de Taza (Maroc). – Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, Rabat, 281, 159 p., 50 fig., 1 pl. h.t.
- LE HEGARAT, G. (1973): Le Berriasien du Sud-Est de la France. – Docum. Lab. Géol. Lyon, 43: 576 p., 55 pl., 70 fig.
- LE HAGARAT, G. & S. FERRY (1990): Le Berriasien d'Angles (Alpes-de-Haute-provence, France). Geobios, Lyon, 23: 369–373, 2 fig.
- MARCAIS, J. & W. VAN LECKWIJK (1936): Sur des affleurements du Jurassique supérieur dans le Rif oriental (Maroc). – C. R. somm. Soc. géol. Fr., Paris, 4: 60–62.
- MARCHAND, D. (1982): Rôle des Ammonoïdés pour les reconstitutions paléogéographiques, paléobathymétriques et paléotectoniques. Exemple pris dans le Callovien et l'Oxfordien d'Europe occidentale. – Bull. Soc. géol. France, Paris, 3, XXIV, 5–6: 1017–1023.
- MAZENOT, G. (1939): Les Palaehoplitidae tithoniques et berriasiens du Sud-Est de la France. – Mém. Soc. géol. Fr., Paris, N. spéc, XVIII, Mém. 41, 303 p., pl. I–XL.
- OLORIZ, F. (1978): Kimmeridgiense-Tithonico inferior en el sector central de las Cordilleras Béticas. (Zona Subbéticas). Paleontologia. Biostratigrafia. – Tésis. Doct. Univ. Granada, I, 758 p., 29 fig., II, Atlas 57 pl.
- OLORIZ, F. & J. M. TAVERA (1981): El Tithonico en la Zona Subbética. – Cuad. Geol., Granada, 10: 489–508, 4 fig.
- REMANE, J. (1971): Les Calpionelles, Protozoaires planctoniques des mers mésogéennes de l'époque secondaire. – Ext. Ann. Guéb., 47 ème année (1971): 1–25, 8 fig.
- ROMAN, F. (1936): Le Tithonique du Massif de Djurjura. – Mat. Carte géol. Algérie, Alger. 1 ère sér., Paléont., 7: 39 p., 8 fig., 4 pl.
- SAPONOV, I. G. (1979): Les fossiles de Bulgarie. III. – 3. Jurassique supérieur. – Ammonoidea Publ. Acad. bulg. Sci., Sofia, 263 p., 16 fig., LIX pl. (résumé français).
- SUTER, G. (1961): Carte géologique du Rif, région du Moyen Ouerrha, Rhafsai-Kella des Sless au 1/50 000. – Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, Rabat, 164.
- (1965): La région du Moyen Ouerrha (Rif, Maroc): Étude préliminaire sur la stratigraphie et la tectonique. – Notes et Mem. Serv. géol. Maroc, Rabat, 24, 183: 7–17, 5 fig.
- (1966): Introduction géologique à l'étude des faunes du Jurassique supérieur de la zone pré-rifaine du Moyen Ouerrha. – Notes et Mem. Serv. géol. Maroc, Rabat, 26, 88: 71–74, 1 fig.
- (1966): Carte géologique du Rif, région du Moyen Ouerrha, Tafrannt de l'Ouerrha-Moulay Bou Chta au 1/50 000. – Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, Rabat, n° 165.
- TAVERA, J. M. (1984): Los Ammonites del Tithonico superior-Berriasense de la zona subbéticas (Cordilleras béticas). – Tésis Doct. Univ. Granada, 381 p., 44 fig., 49 pl.
- TINTANT, H., D. MARCHAND & R. MOUTERDE (1982): Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoïdés: les radiations adaptatives du Lias. – Bull. Soc. géol., Paris, 7, XXIV, 5–6: 951–961.
- TOUCAS, A. (1890): Étude de la faune des couches tithoniques de l'Ardèche. – Bull. Soc. géol., Paris, 3, 28: 560–629, pl. 13–18, 1 tab. h. t.
- VIDAL, J. C. (1979): Carte géologique du Rif, Beni Frassene au 1/50 000. – Notes et Mem. Serv. géol. Maroc, Rabat, 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). – *Ecolae Géol. Helv.*, Bâle, **74**, **2**: 481–527. 12 fig., 1 tab.
- ZITTEL, K. A. (1868): Palaeontologische Studien über die Grenzsichten der Jura- und Kreide-Formation im Gebiete der Karpathen, Alpen und Apenninen. I. Die Cephalopoden der Schramberger Schichten. – *Palaeont. Mitt. Mus. Bayer. Staat, München*, **2**: I–VIII, 1–118, 24 pl. + Atlas.

Typescript received 8. 1. 1996 (completed version: 19. 3. 1996)