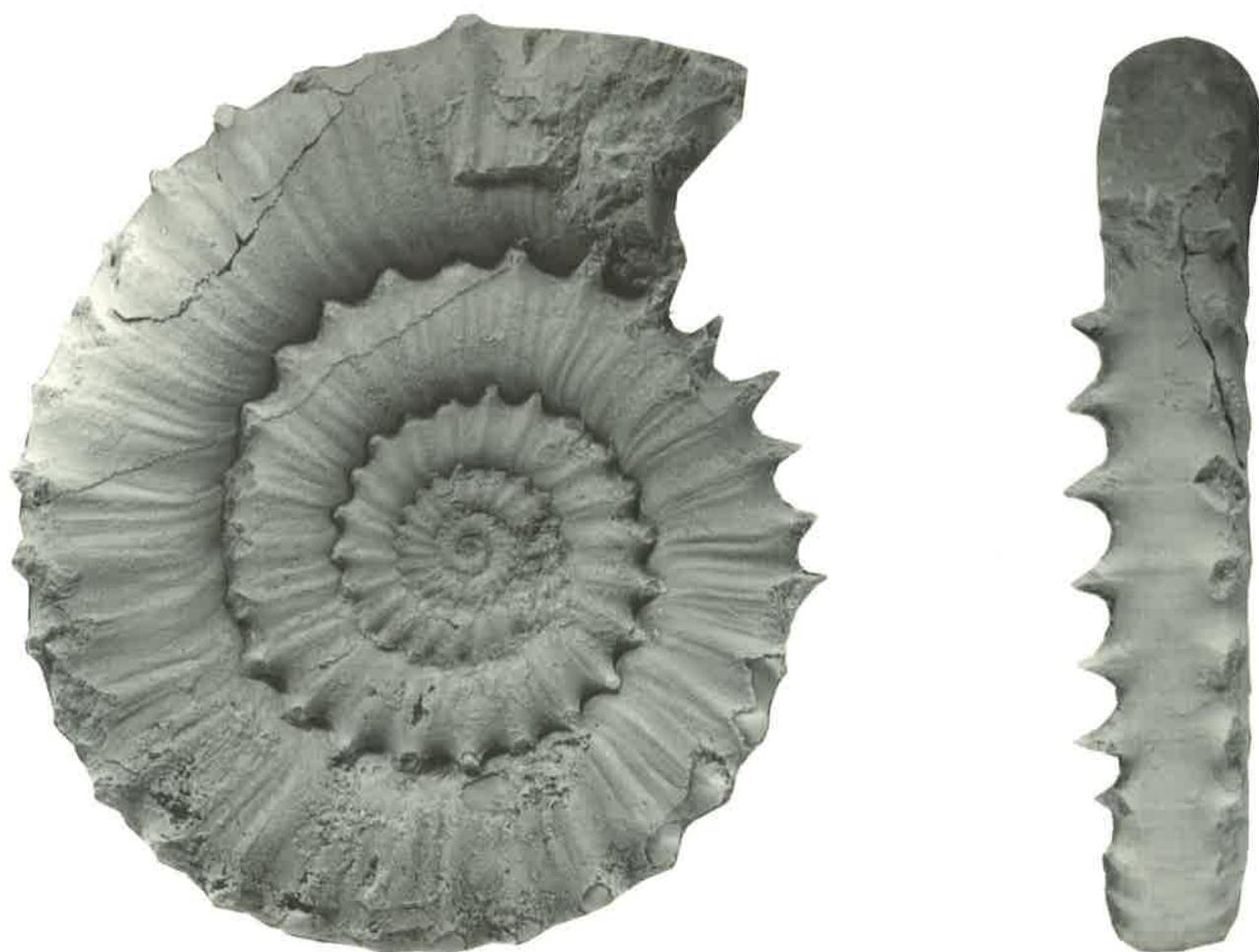


# Les ammonites du jurassique inférieur et moyen de la dorsale tunisienne

par Milos Rakus & Jean Guex



# Mémoires de Géologie (Lausanne)

*Section des Sciences de la Terre*  
*Université de Lausanne*  
BFSH-2, 1015 Lausanne, Suisse



Ce(tte) création est mise à disposition selon les termes de la  
Licence Creative Commons 4.0 International

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

# Mémoires de Géologie (Lausanne)

EDITEUR DE LA SÉRIE

Jean Guex

Institut de Géologie et Paléontologie  
BFSH-2 Université de Lausanne  
CH-1015, Lausanne, SUISSE

COMITÉ EDITORIAL

Clark Blake  
U.S. Geological Survey  
345 Middlefield Road  
94025 Menlo Park, California, U.S.A.

Francis Hirsch  
Geological Survey of Israel,  
30 Malkhe Israel Street  
95501 Jerusalem, ISRAEL

Gilles S. Odin  
Géochronologie et Sédimentologie  
Université P. et M. Curie, 4 Place Jussieu  
75252 Paris Cedex 05, FRANCE

Hugo Bucher  
Paleontologisches Institut  
Universität Zürich  
8006 Zürich, SUISSE

Alan R. Lord  
Department of Earth Science  
University College, Gower Street  
WC1E 6BT, London, U.K.

José Sandoval  
Dpto. Estratigrafía y Paleontología  
Universidad de Granada  
18002, Granada, ESPAGNE

David Taylor  
ODOT  
Portland, Oregon  
USA

Jean Marcoux  
Géologie Paris VII et IPGP  
Tour 25/24 1er étage, 2 place Jussieu  
75251 Paris Cedex 05 FRANCE

Rudolph Trümpy  
Geologisches Institut, ETH-zentrum  
Sonneggstrasse 5  
CH-8092, Zürich, SUISSE

Giorgio Martinotti  
Dipartimento di Scienze della Terra  
Università, Via Valperga Caluso 37  
10125 Torino, ITALIE

Mémoires de Géologie (Lausanne)  
Section des Sciences de la Terre  
Institut de Géologie et Paléontologie  
Université de Lausanne  
BFSH-2, CH-1015 Lausanne

RAKUS Milos and GUEX Jean

Titre : LES AMMONITES DU JURASSIQUE INFÉRIEUR ET MOYEN DE LA DORSALE TUNISIENNE  
Mém. Géol. (Lausanne), n° 39, 2002, 217 pp., 109 text-figs., 33 pl.  
ISSN: 1015-3578

Imprimeur : Chabloz S.A., Lausanne

**LES AMMONITES DU JURASSIQUE  
INFERIEUR ET MOYEN DE LA  
DORSALE TUNISIENNE**

Milos Rakus & Jean Guex

Mémoires de Géologie (Lausanne), No 39, 2002



# LES AMMONITES DU JURASSIQUE INFÉRIEUR ET MOYEN DE LA DORSALE TUNISIENNE

par

Miloš Rakús<sup>1)</sup> et Jean Guex<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dr Miloš Rakús, Service Géologique de la Slovaquie, Mlynská dolina 1, SK - 817 04, Bratislava, Slovaquie, e-mail: rakus@gssr.sk

<sup>2)</sup> Prof. Jean Guex, Institut de Géologie, UNIL - BFSH 2, CH - 1015, Lausanne, Switzerland, e-mail: jean.guex@igp.unil.ch

## RESUME

Le présent travail est divisé en trois parties distinctes. La première est consacrée à la lithostratigraphie du Lias et du Dogger de la Dorsale tunisienne dans laquelle nous avons distingué douze formations, dont quatre nouvelles. Ces unités lithologiques sont documentées par de nombreuses coupes stratigraphiques assez riches en ammonites et elles sont souvent fortement condensées. La deuxième partie est consacrée à la description systématique des ammonites liasiques, principalement celles du Lias inférieur et moyen. Nous y décrivons 92 taxons, dont 5 genres nouveaux et 17 espèces nouvelles: *Baltzerites* gen.n., *Gorgheiceras tuberculatum* gen. et sp. n., *G. costotuberculatum* sp. n., *G. costotuberculatum subcarinatum* subsp. n., *G. planatum* sp. n., *Galaticeras subtriangulare* sp. n., *Castanyiceras parvulum* gen. et sp. n., *Lytoceras galatiforme* sp. n., *Protocymbites* (?) *azzouzi* sp. n., *Protocymbites dennyiforme* sp. n., *Cheltonia oustense* sp. n., *Parasteroceras peyssonneli* sp. n., *Gleviceras* sp. n., *Foetterleiceras* gen. n., *Zamaiceras mangoldi* gen. et sp. n., *Gemmellaroceras subtilicostatum* sp.n., *Tropidoceras stahliforme* sp. n., et *Fuciniceras* sp. n. Dans la troisième partie nous traitons le problème posé par l'application de la zonation standard européenne dans le domaine téthysien. Dans le Lias tunisien nous avons distingué les zones biochronologiques suivantes: Semicostatum (?), Turneri-Obtusum, Obtusum, Rothpletzi-Hierlatzicum (= «Raricostatum» auct.), Aenigmaticum et Demonense. Ces zones recouvrent l'intervalle allant du Sinémurien inférieur au Carixien moyen.

## ABSTRACT

The present monograph is divided into three parts. The first one is dedicated to the lithostratigraphy of the Lias and Dogger in the Tunisian « Dorsale » where we have recognized twelve formations, four of which have not been described before. These lithological units are well documented in several stratigraphic sections dated by abundant ammonites. Several of these sections are strongly condensed. The second part of this work is dedicated to the systematic description of the Lower and Middle Liassic ammonites. Ninety two taxons including 5 new genera and 17 new species are described : *Baltzerites* gen.n., *Gorgheiceras tuberculatum* gen. and sp. n., *G. costotuberculatum* sp. n., *G. costotuberculatum subcarinatum* subsp. n., *G. planatum* sp. n., *Galaticeras subtriangulare* sp. n., *Castanyiceras parvulum* gen. and sp. n., *Lytoceras galatiforme* sp. n., *Protocymbites* (?) *azzouzi* sp. n., *Protocymbites dennyiforme* sp. n., *Cheltonia oustense* sp. n., *Parasteroceras peyssonneli* sp. n., *Gleviceras* sp. n., *Foetterleiceras* gen. n., *Zamaiceras mangoldi* gen. and sp. n., *Gemmellaroceras subtilicostatum* sp.n., *Tropidoceras stahliforme* sp. n., and *Fuciniceras* sp. n. Part three of this monograph is attributed to the discussion of the correlation between Tethyan and NW-European ammonite zones. The following zones have been recognized in the tunisian Lias: Semicostatum (?), Turneri-Obtusum, Obtusum, Rothpletzi-Hierlatzicum (= «Raricostatum» auct.), Aenigmaticum and Demonense. These zones belong to the stratigraphic interval from the Lower Sinemurian to the Middle Carixian.

## Sommaire

Avant Propos	p. 1
Lithostratigraphie du Lias	p. 2
Lithostratigraphie du Dogger	p. 30
Paléontologie	p. 41
Synthèse biochronologique	p. 136
Remerciements	p. 142
Bibliographie	p. 144

## 1. Avant Propos (Milos Rakus)

Mon séjour en Tunisie a débuté en 1963, en tant que contractuel auprès du service Géologique de la Tunisie. Dès le début j'ai eu la chance de m'occuper de la problématique du Jurassique de la dorsale tunisienne, étant chargé des levés géologiques et paléontologiques des feuilles de La Goulette et de Grombalia, aux environs de Tunis, où les affleurements jurassiques sont spectaculairement représentés.

Ainsi j'ai progressivement eu l'occasion d'étudier pratiquement tous les affleurements jurassiques de la Dorsale tunisienne, ceux de la chaîne du Djebel Nara et, en partie aussi, ceux de la vallée de la rivière Medjerdah. J'ai ainsi levé des dizaines de coupes et de localités isolées ce qui m'a permis de récolter un très grand nombre d'ammonites, spécialement dans le Lias et dans une partie de Dogger.

J'ai publié mes premiers résultats préliminaires dans les Notes et Mémoires du Service géologique de la Tunisie au début des années 70 avec mon collègue et ami A. BIÉLY et d'autres géologues. Il ressortait clairement de ces publications que des études plus détaillées allaient suivre. Ces travaux préliminaires ont malheureusement été exploités de façon intensive par certains collègues, ce qui a considérablement retardé la mise au point d'une monographie complète sur mes recherches initiales.

A la fin des années soixante j'ai rencontré Jean GUÉX au colloque sur le Jurassique Téthysien à Budapest. Étant tous deux passionnés d'ammonites, nous avons passé de longs moments à discuter les problèmes les plus divers concernant ce groupe et, au cours des dix dernières années, nous avons collaboré de façon intensive dans l'étude du Lias du Haut Atlas marocain. Au début des années 70 et début 2000, Jean GUÉX est venu à plusieurs reprises en Tunisie et a participé activement à mes études sur le Jurassique tunisien, non seulement sur le terrain mais aussi prenant en charge certaines déterminations d'ammonites, surtout dans le Toarcien. C'est ainsi qu'il fut progressivement entraîné dans l'étude d'ammonites tunisiennes, pour finir comme co-auteur du présent mémoire.

Dans ce travail nous présentons uniquement les ammonites du Lias inférieur et celles du Carixien. Les ammonites du Lias moyen et supérieur, bien connues dans cette partie de la Téthys, ne sont pas prises en compte ici. Par contre les ammonites du Dogger feront l'objet d'une étude séparée qui sera publiée prochainement.

Notons que la faune d'ammonites liasiques de la dorsale tunisienne est exceptionnelle non seulement par sa composition et sa préservation mais aussi par sa diversité et par le nombre élevé des individus adultes aussi bien microconques que macroconques. Le nombre de groupes endémiques est également assez élevé, ce qui semble confirmer l'idée que la Téthys occidentale représentait une niche écologique particulière et bien distincte des mers épicontinentales de l'Europe du nord-ouest.

L'étude de la faune tunisienne nous a dévoilé plusieurs lacunes concernant la systématique et la phylogénèse des ammonites liasiques. Grâce au matériel tunisien, nous avons essayé de trouver une solution à certains problèmes liés à la phylogénèse des *Lytocerataceae* et des *Eodero-cerataceae*. Ces deux groupes d'origine téthysienne ont une importance primordiale, non seulement pour la biostratigraphie, mais aussi pour la connaissance des relations phylogénétiques. Malheureusement certaines questions n'ont pu être résolues à cause du type de sédimentation condensée où les relations temporelles entre les divers groupes sont souvent très difficiles à élucider.

Le matériel décrit ici est en grande partie déposé dans la collection du Service de la Carte Géologique de Tunisie ou fait partie de ma collection personnelle.

## 2. Lithostratigraphie du Lias

La carte géologique de la Tunisie montre que les affleurements jurassiques y sont relativement petits, peu nombreux et ne couvrent que des surfaces limitées surtout au Nord et au centre (Texte Fig.1). Les affleurements jurassiques les plus vastes se trouvent uniquement au sud de la Tunisie.

Quoique limité en surface, le Jurassique du centre et du Nord est assez bien connu grâce aux nombreux travaux de BALTZER (1893,1895) PERVINQUIÈRE (1903), SOLIGNAC (1927), CASTANY (1951, 1955), DUBAR (1953), BUROLLET (1956), ARNOULD-SAGET (1953), BONNEFOUS (1967, 1972), RAKUS & BIELY (1970), FAURE & PEYBERNÈS (1986), PEYBERNÈS (1992), PEYBERNÈS et al., (1995 et 1996) et SOUSSI et al. (2000).

Il faut toutefois noter que nos connaissances sur les divers étages du Jurassique sont assez variables, surtout en ce qui concerne les affleurements de la vallée du Medjerdah, même si des progrès récents ont été accomplis (PEYBERNÈS et al., 1996; ADIL et ALOANI, 1996; ALOUANI, KHACHANI et MELKI, 1997; CHIKHAOUI, HAMMAMI, RABHI et TURKI, 1999).

Dans ce secteur, les séquences jurassiques sont d'une part métamorphosées, et d'autre part développées dans des conditions bathymétriques plus profondes que dans la dorsale tunisienne. En plus, elles sont souvent tectonisées et dilatées, avec un enregistrement fossile nettement plus pauvre et parfois ambigu. A part quelques datations par les ammonites ou par la micropaléontologie (pour le Jurassique supérieur), les âges des séquences qui y sont représentées sont presque toujours attribués par comparaison lithologique avec les gisements dans la Dorsale tunisienne. Ce type de corrélation est souvent délicat, comme l'ont montré récemment SOUSSI et al. (1998).

Dès le début du Jurassique, le territoire de la Tunisie septentrionale ainsi que celui de la Tunisie centrale font partie de la marge continentale passive de la plaque africaine qui fut ouverte vers la Téthys occidentale océanique. Cette position était déterminante non seulement pour son développement géodynamique mais

aussi pour son développement lithostratigraphique et paléobiogéographique.

Étant séparé du craton saharien proprement dit par la flexure-faille sud-atlasique où s'installe, pendant le Jurassique, le bassin des chotts (une gouttière subsidente, accompagnée d'une sédimentation épaisse), le territoire de la Dorsale présente un développement lithologique nettement plus contrasté. Cette variété des milieux sédimentaires est dû à l'activité des failles normales en régime d'extension. Un paysage de petits blocs à vitesse de subsidence variable s'installe à partir du Lotharingien-Carixien, et persiste pendant le reste du Jurassique.

Dès le début du Lias, une sédimentation de type plate-forme carbonatée peu profonde mais sans constructions récifales, comparable à celle du Haut Atlas marocain (DU DRESNAY, 1972), s'installe sur tout le territoire du centre Nord tunisien. On y trouve une grande variété de faciès purement carbonatés infra- et supratidaux avec une puissance de plusieurs centaines de mètres (environ 200 - 400 m).

Cette plateforme carbonatée est datée du Rhaétien-Hettangien par divers auteurs (SALAJ & STRÁNIK, 1970, KAMOUN et al., 1994 et 1995, FAURE & PEYBERNÈS, 1986) et elle monte jusqu'au Lotharingien-Carixien (RAKUS & BIELY, 1970). A cette époque, on observe le début de l'effondrement de cette plate-forme dû à un mouvement extensif et probablement décrochant le long des failles normales. Ces mouvements ont provoqué la séparation et le basculement des blocs. Il sont parfois accompagnés par une sédimentation condensée (RAKUS & BIELY, 1970). Ces secteurs à sédimentation réduite coexistent avec des zones à sédimentation dilatée (Djebel Bou Kornine du Pont du Fahs, Monté Poste Optique au Djebel Zaghouan, Djebel Bou Kornine de Hammam Lif ou Djebel Chabane près de Sidi Djedidi).

Au Lias supérieur le développement lithologique est relativement profond, avec un phénomène d'anoxie au Toarcien inférieur (SOUSSI et al., 1990).

Bien que les grandes unités sédimentaires du Lias soient connues depuis longtemps (SOLI-



Texte Fig. 1 - Carte des affleurements jurassiques du Centre - Nord de la Tunisie

GNAC, 1927, CASTANY, 1951, 1955, DUBAR, 1953, BONNEFOUS, 1972), ce n'est que récemment que ces unités ont été définies comme des unités lithologiques formelles (FAURE & PEYBERNÈS, 1986, PEYBERNÈS, 1992). En tenant compte de la lithologie et de l'âge de ces unités nous pouvons en l'état actuel de nos connaissances définir les unités suivantes.

### 2.1. Formation Oust (RAKÚS et BIELY, 1970, RAKÚS, 1973)

(Syn.: Formation de Chaabet el Attaris NERI et al., 1991: 267, Fig. 2 et pars. PEYBERNÈS et al., 1995, Fig. 1)

Cette formation est typique de la sédimentation carbonatée liasique et sa répartition en Tunisie centre - Nord est relativement grande. Elle est reconnaissable depuis le Djebel Haïrech et Djebel Ichkeul au Nord, jusqu'à la chaîne du Djebel Nara au centre où elle forme la partie inférieure de la formation du Nara (Auct.). Elle constitue aussi la majorité des affleurements jurassiques dans la Dorsale tunisienne (Djebels Bou Kornine d'Hammam Lif, Ressas, Oust, Azereg près de Sidi Djedidi, Zaghouan, Staa, Bent Saïdane, Fkirine, Zares, Azziz, Bou Kornine du Pont du Fahs).

Il s'agit d'une masse carbonatée composée de dolomie à sa base (membre de Fkirine) et de calcaires (formation Oust proprement dite), dont la puissance peut atteindre 200 - 400 m. qui sont couronnés par des hard-grounds (3 - 4).

En général c'est un ensemble de calcaires massifs en bancs métriques qui sont parfois entièrement dolomités (dolomies du Nara inf.), voire métamorphisés (marbres du Chemtou, Kef el Agag au Djebel Heïrech ou Djebel Ichkeul).

Ce n'est que très rarement que l'on voit le contact sédimentaire avec le Trias supérieur et la formation de Rhéouis, dont l'âge est généralement considéré comme Carnien-Norien dans la chaîne du Nara. Partout ailleurs dans la Dorsale, les contacts sont tectonisés et les couches de passage entre le Trias et le Lias sont rarement observables. A deux endroits toutefois, au Djebel Ressas (RAKÚS, 1973) et au Djebel Fkirine (SALAJ & STRÁNIK, 1970 et KAMOUN et al., 1994 et 1995), on rencontre les termes les plus inférieurs du Jurassique à l'affleurement. Il s'agit avant tout de dolomies ou de dolomies calcai-

res, qui furent dénommées Membre de Fkirine (CHANDOUL et al., 1993) ou formation de Fkirine (KAMOUN et al., 1994). Bien que cette répartition puisse être réelle, il est difficile de le prouver à cause de la dolomitisation secondaire qui peut être très marquée dans les affleurements jurassiques (Djebel Aziz - base, Djebel Ressas ou la chaîne de Nara).

La coupe que nous présentons ici (Texte Fig. 2) fut décrite originellement par SALAJ & STRÁNIK (1970), et fut reprise par nous même en 1970. La même coupe a été récemment redécrite par SALAJ et al. (1998). De bas en haut, nous y avons observé la succession suivante:

1) Calcaires gris foncé en gros bancs (50 cm) avec passées de dolomies fines, brunâtres ou beiges (? Membre (a) de KAMOUN et al., 1994: 369).

2) Calcaires gris à gris clair, organodétritiques en gros bancs d'aspect massif (80-200 cm) avec minces intercalations de brèches intraformationnelles (fragments de dolomies grises foncées à noirâtres) («feuilletés») de brèches de SALAJ & STRÁNIK, 1970: 2087), de passées laminées, de calcaires oolithiques (env. 2 m) surmontés par des calcaires dolomitiques.

3) Calcaires oolithiques gris clairs (4,2 m) avec foraminifères du Rhaetien inférieur (SALAJ & STRÁNIK, 1970 et SALAJ et al., 1998)

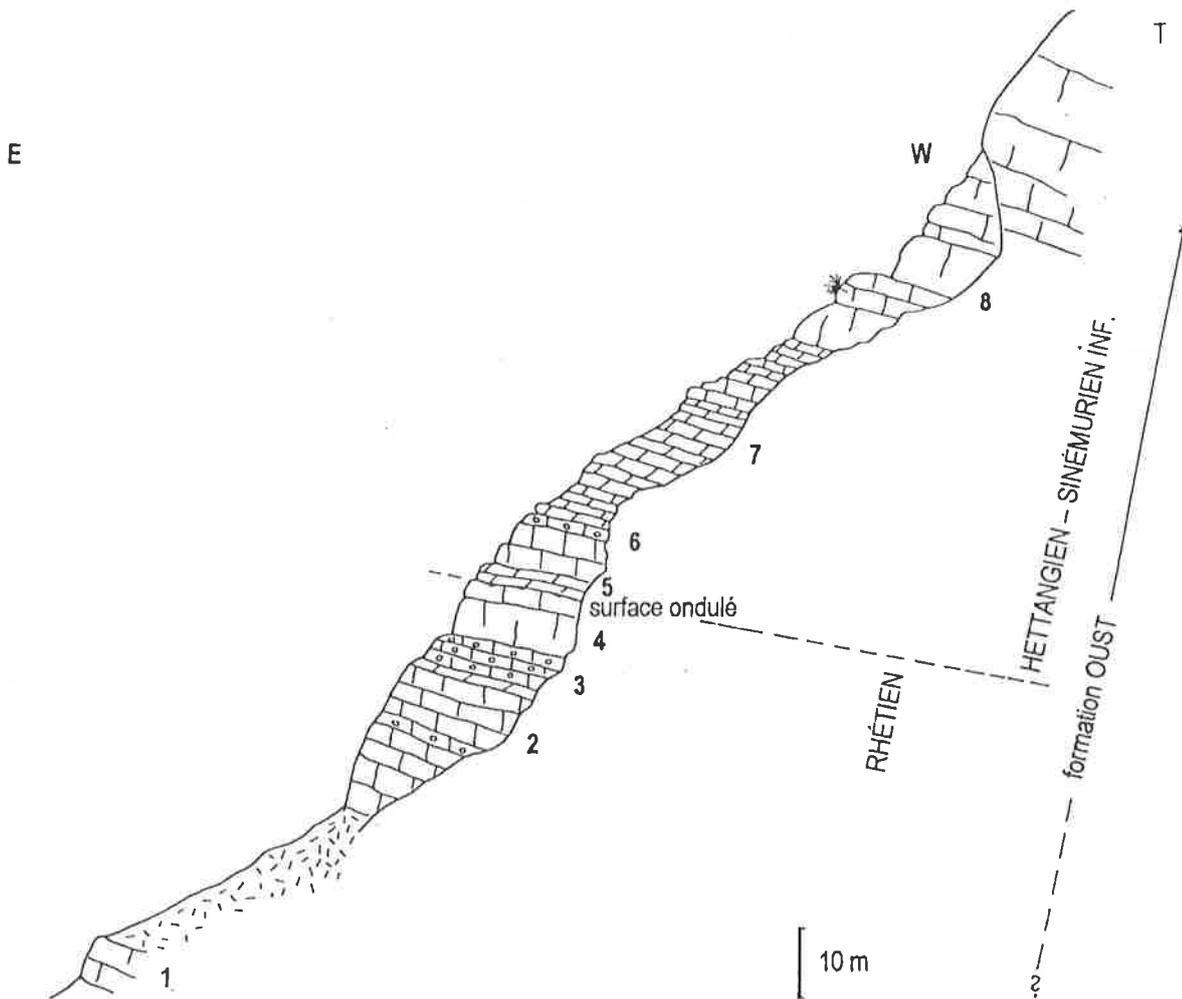
4) Calcaires gris (8 m) qui se terminent par une surface irrégulière.

5) Dolomie grise, laminée (3 m).

6) Calcaires dolomitiques gris foncé, laminés se terminant par des calcaires oolithiques (env. 8 m). Les termes 2 à 6 correspondent au membre (b) de KAMOUN et al. (1994: 369).

7) Dolomies gris clair à beiges parfois jaunâtres en bancs décimétriques ou en petit bancs, laminées admettant des passages plus calcaires vers le sommet (12 à 15 m). Ce terme correspond au membre (c) de KAMOUN et al. (1994: 369). De ces dolomies provient *Triasina hantkeni* MAJON ce qui confirme l'âge Rhaetien supérieur (SALAJ et al., 1998, Pl. 27, Fig. 4a)

8) Calcaires gris, organodétritiques en gros bancs avec les phénomènes de la dolomitisation. De ces calcaires SALAJ et al., 1998 (Pl. 33, Fig. 1,2) citent *Trochamina almtalensis* KOEHN - ZANINETTI qui indiquerait un âge Hettangien. Nous rattachons déjà ces calcaires à la formation Oust proprement dite.



Texte Fig. 2 - Djebel Fkirine, flanc Est (passage du Trias sup. au Lias inf.)

La coupe brièvement décrite ci-dessus soulève le problème relatif à l'extension stratigraphique de la formation Oust. Comme nous l'avons mentionné plus haut, la partie basale, calcareo-dolomitique a été rattachée soit au membre de Fkirine de la formation Oust (CHANDOUL et al., 1993), soit à une formation distincte, la formation de Fkirine (KAMOUN et al., 1994). Compte tenu du développement lithologique et de l'impossibilité pratique de séparer lithologiquement la partie triasique de celle qui est d'âge liasique, nous adoptons ici le point de vue de CHANDOUL et al. (1993).

Là où les calcaires ne sont pas dolomités, ils sont de couleur gris à gris clair, d'origine peu profonde (en majorité intertidaux), parfois

avec de «sheet-cracks» (Djebel Oust - Est, près de l'ancienne carrière romaine), tapis algaires de type stromatolithique, birds eyes, dasy-cladacées comme *Paleodasycladus mediterraneus* (PIA), *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINIERI, *Cayeuxia (Solenopora) africana* Le MAITRE (BONNEFOUS, 1967), structures oncolithiques (nodules des cyanophycées), parfois supratidales avec les structures en «tepee» (dans les dolomies du Nara inf., NERI et al., 1991, Fig. 3).

Vers le NW, plus précisément au Djebel Aziz mais aussi au Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif, les calcaires sont mieux lités et de couleur plus foncée. Vers les secteurs plus profonds comme au Djebel Chabane près du Si Djedidi existent des brèches intraformationnel-

les (env. 20 m de puissance) qui traduisent l'instabilité de la pente. L'index de stratification plus élevé des calcaires comme la présence de brèches intraformationnelles soulignent une position paléogéographiquement plus proche du sillon. Notons que ces brèches ont une position stratigraphique ambiguë, étant situées entre la formation du Zaghouan et la formation de Rhéouis.

Les derniers bancs de la formation Oust, juste avant les premiers hard grounds, sont caractérisés par la présence des nombreuses sections de mollusques à test épais de type *Pachymytilus*, «*Lithiotis*», *Cochlearites*, etc. Bien que stratigraphiquement mal défini, ce niveau représente un repère bien utile, que l'on peut suivre un peu partout dans la Dorsale, y compris dans les parties dolomitiques. Il faut aussi noter qu'à ce niveau les microfaciès de calcaires changent également. Les calcaires deviennent biomicritiques et contiennent de nombreux foraminifères comme *Involutina liassica* JONES, *Frondicularia* cf. *brizaeformis* BORNEMANN, *Lingulina* gr. *tenera* BORNEMANN, etc. (cf. BISMUTH et al., 1964).

Le sommet de la formation Oust est diachrone et va du Sinémurien inférieur (?) au Lotharingien-Carixien (Djebels Oust, Staa, Zaress et Nara), ou même jusqu'au Domérien (Djebel Ben Saïdane).

### 2.1.1. Les couches condensées du sommet de la formation Oust

Comme nous l'avons signalé auparavant, la masse carbonatée de la formation Oust est couronnée par plusieurs hard grounds qui correspondent à des discontinuités sédimentaires dont l'âge varie en relation avec leur position paléogéographique originale. Les plus anciens datent du Sinémurien inférieur et sont situés au nord-ouest (Djebel Oust) et les plus récents sont d'âge Domérien inf.- moy. et situés au sud-est (Djebel Bent Saïdane). Il faut souligner que cette séquence condensée, composée de plusieurs hard grounds, est une particularité du jurassique tunisien, plus précisément d'une partie de la dorsale tunisienne. La présence de nombreuses ammonites permet une datation précise de ces événements sédimentaires.

### Coupes sur le flanc sud-est du Djebel Oust - Est

Les sections détaillées que nous présentons ici sont aujourd'hui détruites en partie par l'exploitation de la carrière. Etant donné qu'il s'agit de localités riches en ammonites qui nous ont permis d'établir une biozonation précise, nous avons pensé utile de les présenter ici, même si la succession générale de la couche condensée du flanc sud a été publiée par DOMMERMUES et al. en 1986.

#### Coupe partielle I (ancienne carrière romaine) (Texte-Fig.3)

Cette coupe montre les niveaux suivants:

1) Calcaires gris clair, biomicritiques en gros bancs avec section de mollusques à test épais de type *Lithiotis*, *Cochlearites* et *Pachymytilus*. Notons que sur le versant nord-est du Djebel Oust, dans les calcaires gris clair à cyanophycées, nous avons récolté *Arnioceras* gr. *misericabile* (QU.) qui confirme l'âge Sinémurien de ces calcaires.

2) Calcaires gris à gris foncé, organodétritiques à ossicules de crinoïdes; au sommet du banc se trouve un hard ground (discontinuité **D 1**). Nous y avons récolté *Partschiceras* cf. *tenuistriatum* (MENEHGH.), *Lytoceras* cf. *celticum* GEY. et *Arnioceras* gr. *arnouldi* (DUM.); Sinémurien, ? zone à *Semicostatum*. Epaisseur 16 cm.

3) Calcaires gris, organodétritiques à section d'ammonites (?) phosphatées. Epaisseur 8 cm.

4) Calcaires gris organodétritiques avec un hard ground au sommet du banc (discontinuité **D 2**). Nous y avons récolté *Partschiceras tenuistriatum* (MENEHGH.), *Parasteroceras rakusi* DOMM. et al., *Parasteroceras peyssonneli* n.sp., *Parasteroceras* ? *azzouzi* n.sp., *Arnioceras fieldingoides* DOMM. et al., *Epophioceras longicella* (QU.), *Bouhamidoceras zizense* DUB.; Lotharingien ? Zone à *Turneri-Obtusum*. Epaisseur 80-120 cm.

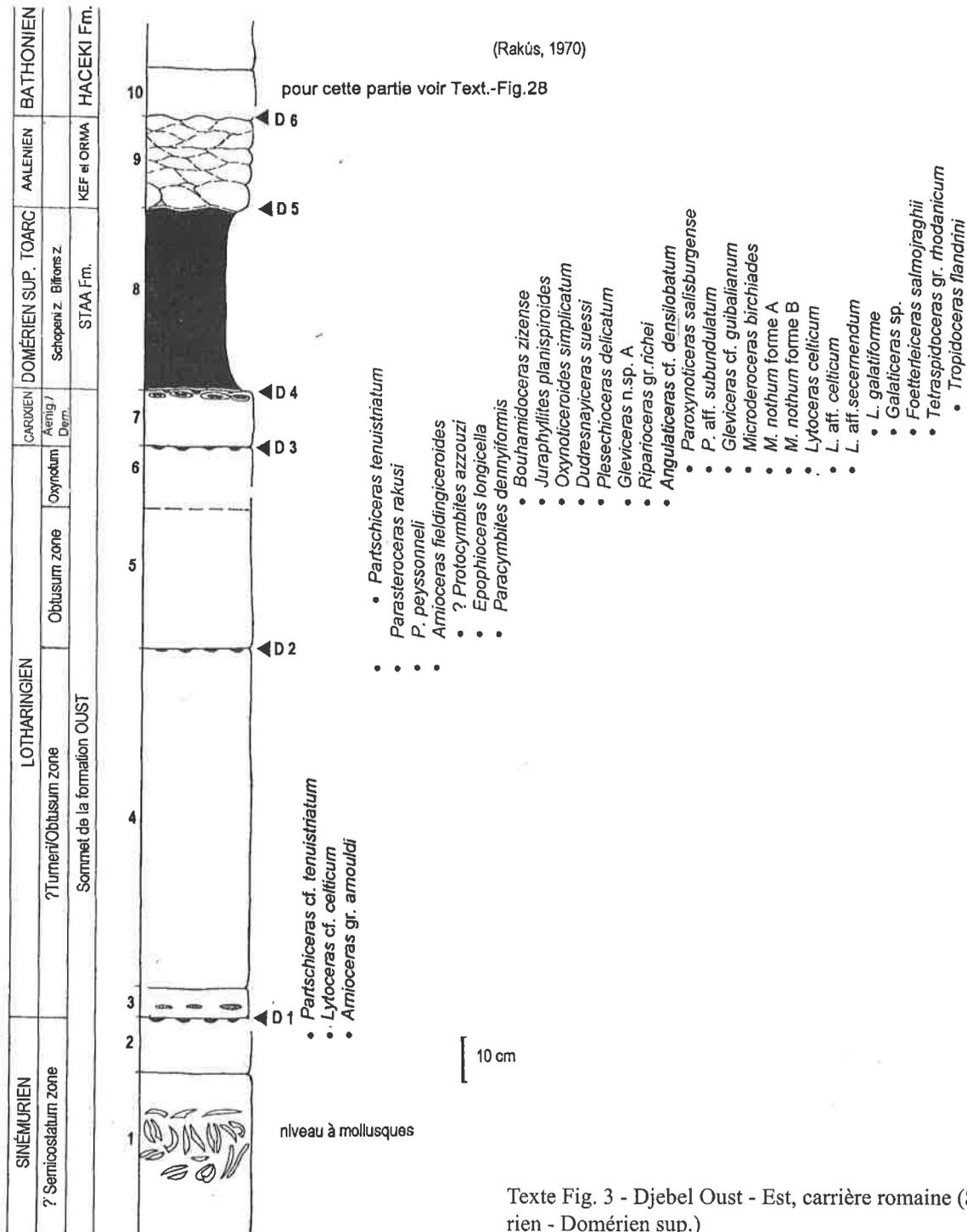
5) Calcaires gris, organodétritiques dont la surface supérieure est irrégulière avec *Partschiceras tenuistriatum* (MENEHGH.), *Parasteroceras rakusi* DOMM. et al., *Epophioceras longicella* (QU.), *Lytoceras celticum* GEY., L. aff. *celticum* GEY., L. aff. *secrescendum* de STEF. *Cheltonia oustense* n. sp., *Paracymbites dennyiformis* n.sp.; Lotharingien, zone à *Obtusum*. Epaisseur 45 cm.

6) Calcaires gris - foncé, organodétritiques avec un hard ground (discontinuité **D3**) qui ont

livré *Juraphyllites planispiroides* RAK., *Microderoceras* gr. *birchiades* ROSENB. *Paroxynotoceras salisburgense* (Hau.), *P. aff. subundulatum* Pia, *Gleviceras* sp., *Radstockiceras simplicatum* DOMM. et al., *Angulaticeras cf. densilobatum* (POMP.), *Microderoceras nothum* MENEGH. in FUC. forme A et B., *Plesechioceras delicatum* BUCKM., *Bouhamidoceras zizenze* DUB., *Dudresnayiceras* n. sp., *Tetraspidoceras*

sp.; Lotharingien, zone à Oxynotum. Epaisseur 10-15 cm.

7) Calcaires gris foncé, parfois brunâtres au sommet avec un hard ground accentués concrétions (discontinuité D 4). Nous y avons récolté *Tropidoceras flandrini* (DUM.), *Tetraspidoceras* gr. *rhodanicum* BUCKM., *Foetterleiceras salmojrighii* (PARONA), *Lytoceras galati-forme* n.sp., *Galaticeras* sp.; Carixien, zone à Aenigmaticum- Demonense. Epaisseur 12 cm.



Texte Fig. 3 - Djebel Oust - Est, carrière romaine (Sinémurien - Domérien sup.)

8) Marnes gris clair à beiges; Domérien supérieur, zone à Schopeni. Epaisseur 50 cm. Les marnes sont couronnées par un hard ground (discontinuité **D 5**)

9) Calcaires gris foncé à délit irrégulier d'aspect noduleux. La surface supérieure est ravinée par les calcaires sus-jacents (discontinuité **D 6**), Aalenien (Fm. Kef el Orma). Epaisseur 20 cm.

10) Calcaires gris foncé, biomicritiques avec *Phylloceras kunthi* NEUM., *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUM.), *Sowerbyceras subtortisulcatum* (POMP.), *Nannolytoceras tripartitum* (d'ORB.), *Trimarginia* sp., *Siemiradzka* sp. (voir Texte-Fig. 28).

Ces calcaires montrent de minces passées microbréchiques près de la base et ils passent vers le sommet aux calcaires lités, avec parfois des calcaires gris lumachelliques du type «coquina» à *Bositra* et à stratification oblique. Plus haut encore les calcaires sont de nouveau biomicritiques gris, bien lités, avec plusieurs hard grounds ainsi qu'une accumulation irrégulière de *Bositra* (voir la description de la formation de el Haceki).

#### Coupe partielle II située environ 250 m à l'ouest de la coupe I (Texte-Fig. 4)

1) Calcaires gris, micritiques, en gros bancs à nodules de *Cyanophyceae*. La surface supérieure est irrégulière, ravinée par les calcaires sus-jacents (discontinuité **D 1**).

2) Calcaires gris foncé à éléments de crinoïdes (entroques) avec un niveau phosphaté de 5 cm à la base. Epaisseur 30 cm.

3) Calcaires gris foncé à entroques avec un mince niveau de lithoclastes phosphatés à la base (discontinuité **D 2**) et couronné par un hard ground (discontinuité **D 3**). Epaisseur 25 cm.

4) Calcaires gris, parfois beiges, avec un niveau phosphaté de 4 cm à la base avec *Parasteroceras rakusi* DOMM. et al. (nombreux). Au sommet de ce banc se trouve un hard ground bien marqué avec lithoclastes de phosphate noir et sections d'*Oxynoticeratidae* (discontinuité **D 4**).

5) Alternance de calcaires marneux et de marnes gris clair, jaunâtres à beiges, avec traces de fousseurs et *Lioceratoides* sp. Domérien supérieur, zone à Schopeni.

#### Djebel Oust-nord (Texte Fig.5)

Une coupe particulièrement intéressante se trouvait environ 250 m au NE de la cote 326 où l'on pouvait voir la succession suivante (Texte Fig.5).

1) Calcaires gris clair à rosâtre, fins, massifs ou en gros bancs couronnés par un contact d'érosion.

2) Assise irrégulière en forme de «poche» de calcaires à entroques ou de biosparite à crinoïdes avec petites ammonites et brachiopodes comme *Galaticeras aegoceroides* (GEMM.), *Juraphyllites* sp. juv., *Castanyiceras parvulum* n. sp. *C.canavarii* (FUCINI), *Linguithyris aspasia* (MENEH.), *Zeilleria subnumismalis* (DAV.), *Cincta numismalis* (LAM.), *Spiriferina rostrata* (ZIET.), *Homeorhyncha* cf. *acuta* (SOW.), *Cuneirhynchia dalmasi* (DUM.), *Pisirhynchia inversa* (OPP.) (Note: les Brachiopodes ont été déterminés par Dr. J. PEVNÝ). Carixien, zone à Aenigmaticum-Demonense. Epaisseur 15 à 50 cm.

3) Calcaires gris, fins. Epaisseur 10 cm.

4) Alternance de calcaires gris foncé à filaments avec accidents siliceux et marnes. Epaisseur env. 3-4 m.

5) Marnes gris foncé avec bancs de 10 à 20 cm de calcaires à *Bositra*. Epaisseur environ 3 m.

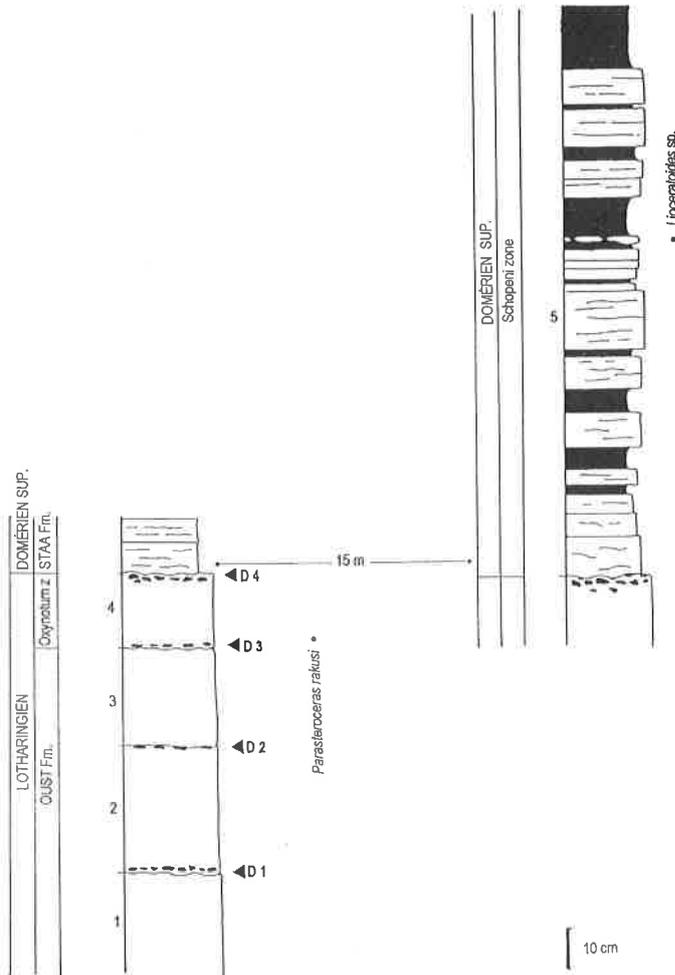
#### Attaque Angéline (Texte Fig.6)

La localité Attaque Angéline dans le massif du Djebel Zaghuan est l'une des rares localités où le Lias inférieur fut reconnu depuis longtemps (BALTZER, 1893, 1895). Pourtant cette localité fut négligée pour une raison inconnue et ce n'est que récemment qu'elle a été redécouverte et décrite (RAKÚS & BIELY, 1970:50). Nous y trouvons la succession suivante (Texte Fig.6).

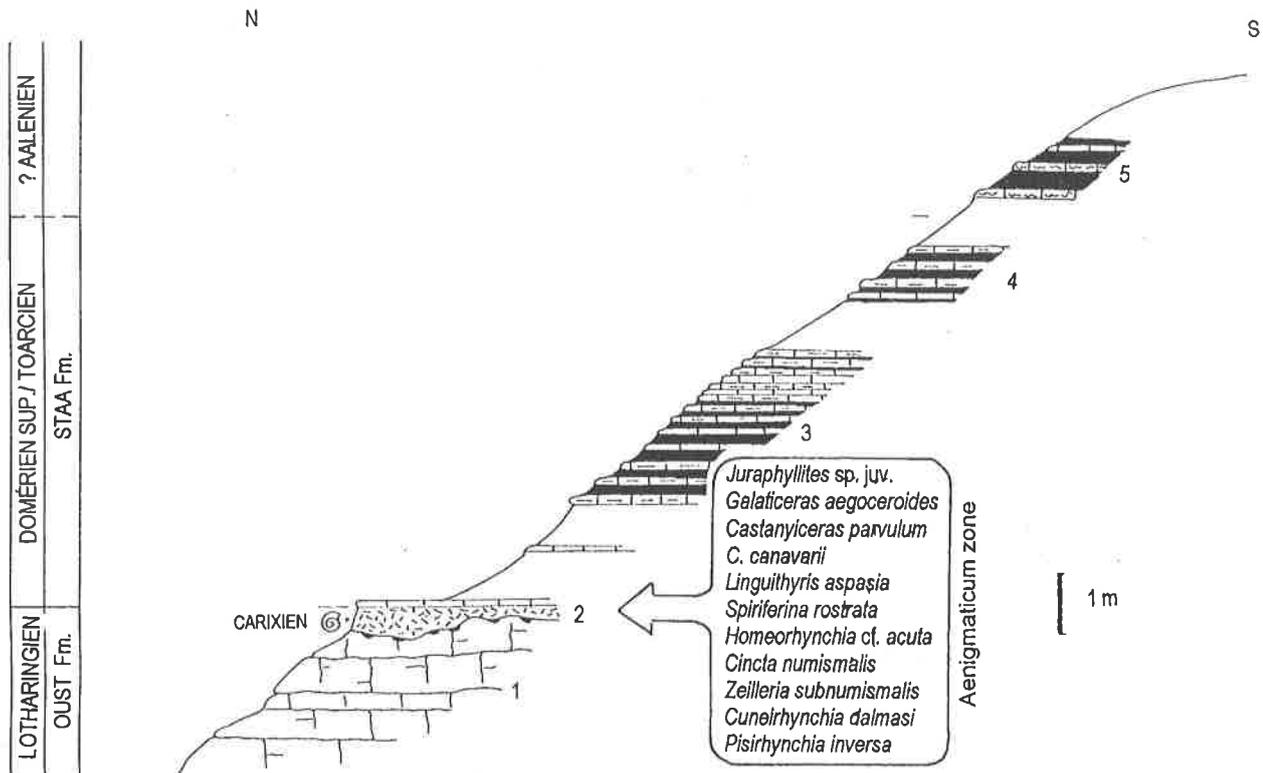
1-4) Calcaires gris, organodétritiques, massifs ou en gros bancs mal différenciés.

5) Calcaires gris foncé, organodétritiques et glauconieux, parfois avec des nodules phosphatés couronnés par un hard ground (discontinuité **D 1**). Vers le sommet nous avons trouvé *Dudresnayiceras* gr. *suessi* (HAU.), *Angulaticeras* sp., *Gleviceras* cf. *subguibalianum* (PIA), *Cheltonia* aff. *galeata* (HOFF.), *Lytoceras* cf. *celticum* GEY.; Lotharingien, zone à Oxynotum. Epaisseur 45 cm.

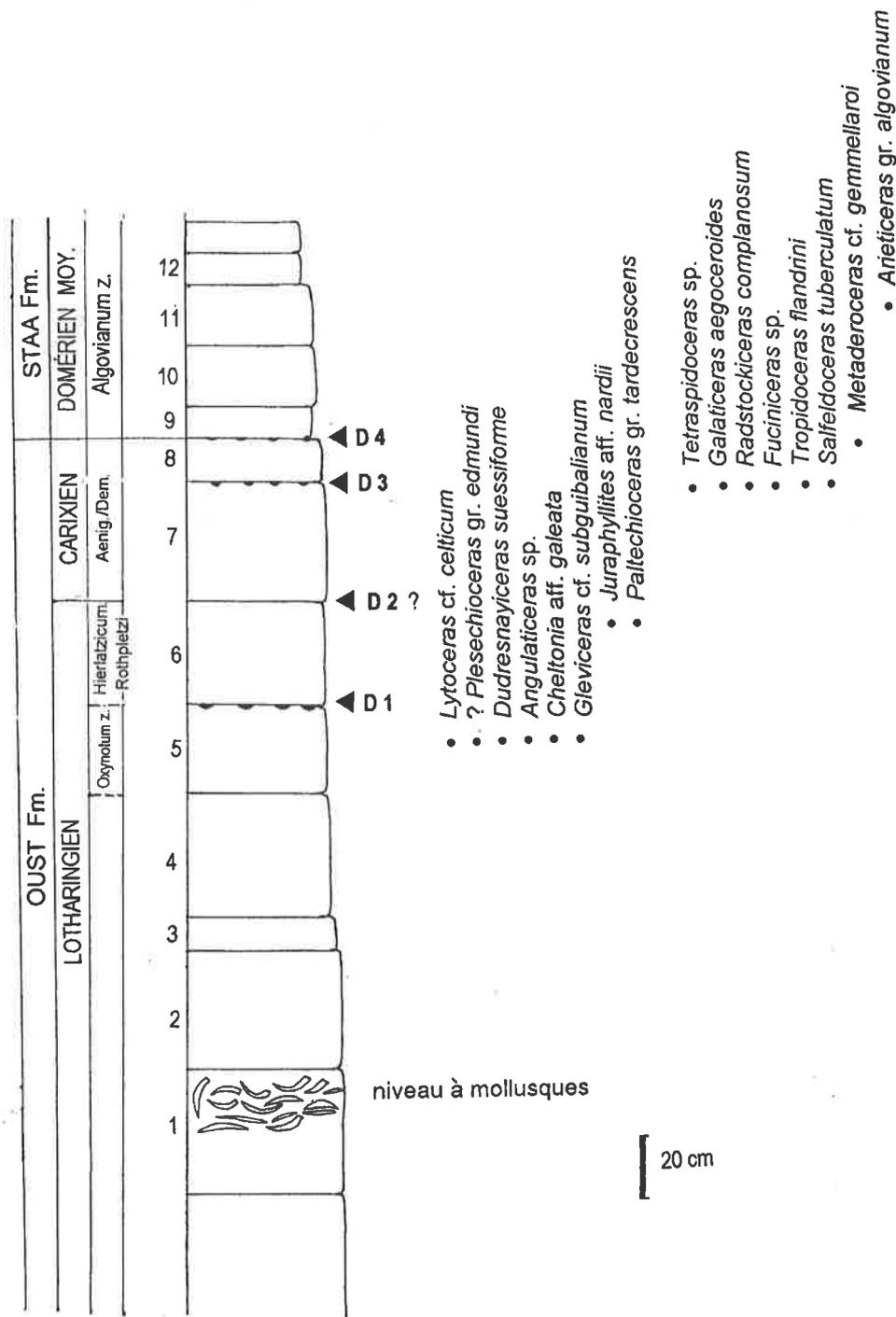
6) Calcaires gris, organodétritiques avec *Juraphyllites* aff. *nardii* (de STEF.) *Paltechioceras* cf. *tardecrescens* (Hauer), ?*Plesechioceras* gr.



Texte Fig. 4 - Djebel Oust - Sud: 250 m plus à l'Ouest (Lotharingien - Domérien sup.)



Texte Fig. 5 - Djebel Oust - Nord (Lotharingien - Toarcien)



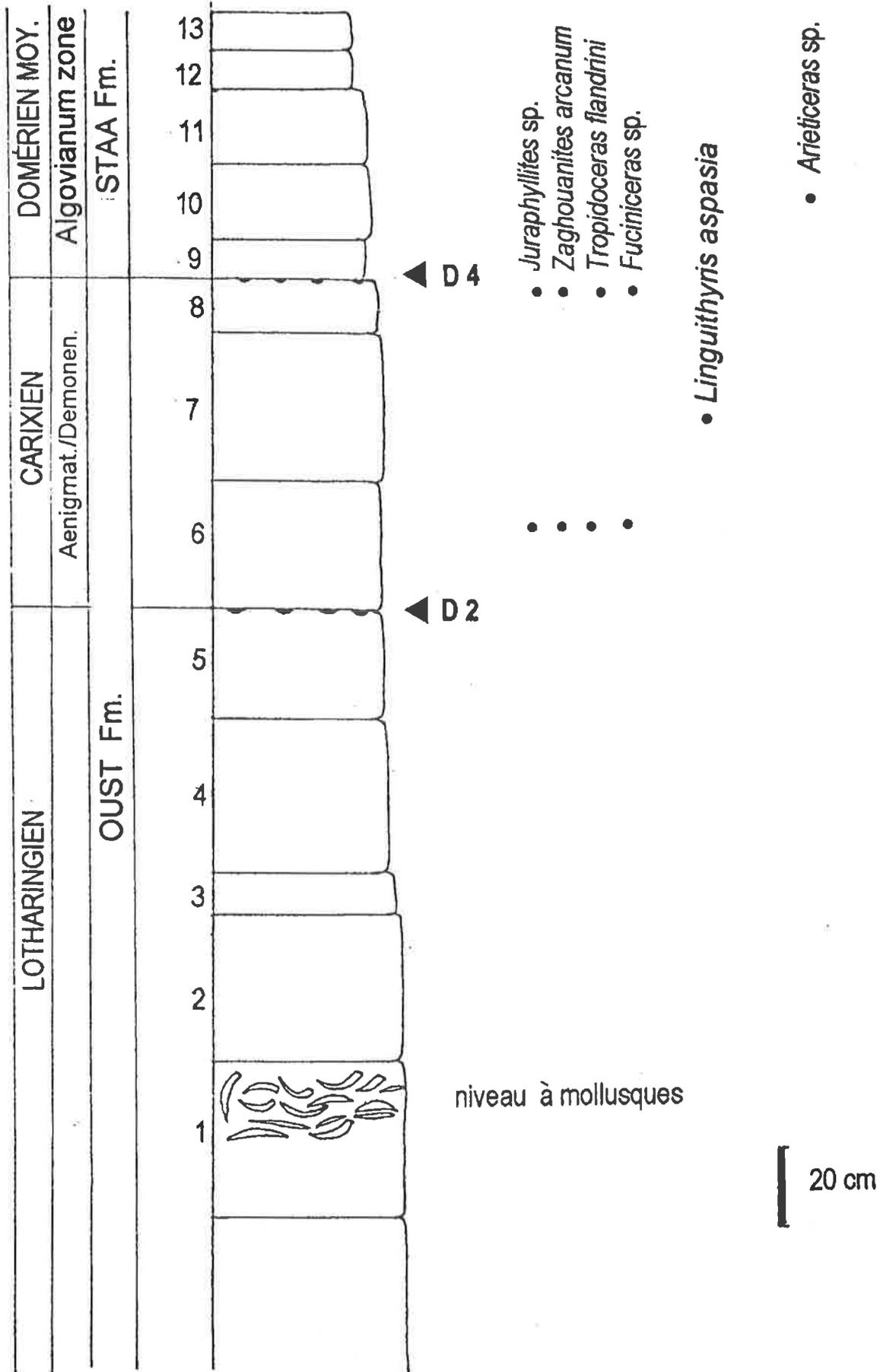
Texte Fig. 6 - Jebel Zaghuan, Attaque Angéline (Lotharingien - Carixien)

*edmundi* (DUM.), *Tetraspidoceras* sp. Lotharingien, zone à Hierlatzicum - Rothpletzi. Epaisseur 30 cm.

7) Calcaires gris clair, organodétritiques et glauconieux se terminant par un hard ground (couche 7) avec *Galaticeras aegocerooides* (GEMM.), *Radstockiceras* gr. *complanatum* (SIMPS.), *Fuciniceras* sp., *Tropidoceras flandrini* (DUM.), *Gorgheiceras* n. sp. Carixien, zone à Aenigmaticum - Demonense. Epaisseur 45 cm.

8) Calcaires gris clair, organodétritiques avec un hard ground au sommet: *Metaderoceras* cf. *gemmellaroi* (LEVI). Epaisseur 10 cm

9) Série de bancs décimétriques de calcaires biomicritiques, plus ou moins marneux, gris foncé, bioturbés avec nombreux rostrés de *Passalothaethis* sp. et, plus haut, avec *Arietoceras* cf. *algovianum* (OPP.). Domérien moyen.



Texte Fig. 7 - Jebel Zaghouan, Col du vent (Lotharingien - Domérien moy.)

### Col du vent (Texte Fig.7)

Cette coupe est située dans la partie occidentale du massif du Zaghouan, au sud de Kef el Blidah - cote 715 et à côté de la route. De bas en haut on observe la section suivante.

1) Calcaires gris clair en gros bancs se terminant par des bancs de 40 cm avec des sections de mollusques à test épais.

2) Calcaire gris, organodétritique. Epaisseur 50 cm.

3) Calcaire gris, organodétritique. Epaisseur 50 cm.

4) Calcaire gris, organodétritique. Epaisseur 50 cm

5) Calcaire gris, organodétritique couronné par un hard ground peu marqué (?D2)

6) Calcaires gris, organodétritiques à entroques avec *Juraphyllites* sp., *Zaghouanites arcanum* (WIEDENM.), *Tropidoceras flandrini* (DUM.), *Fucinicer* sp.; Carixien, zone à Aenigmaticum - Demonense. Epaisseur 35 cm.

7) Calcaires gris, organodétritiques avec *Lingui* *thyris aspasia* (Menegh.). Epaisseur 40 cm.

8) Calcaires gris, organodétritiques couronnés par un hard ground (D4) avec *Zaghouanites arcanum* (WIEDENM.). Carixien, zone Aenigmaticum - Demonense. Epaisseur 12 cm.

9) Série de bancs décimétriques de calcaires plus ou moins marneux, biomicritiques avec *Ariet* *ceras gr. algovianum* (OPP.). Domérien moyen.

### Mines du Djebel Staa (Texte-Fig.8)

Bien que condensée, cette localité est sans aucun doute l'une de plus importante pour la stratigraphie du Carixien de Tunisie grâce à sa richesse d'ammonites. Elle se trouve à mi-pente du flanc sud-ouest du Djebel Staa dans les excavations minières à fluorine. De bas en haut on peut y voir la séquence suivante.

1) Calcaires gris, parfois gris clair, organodétritiques en gros bancs avec sections de mollusques à test épais.

2) Calcaires gris, organodétritiques. Epaisseur 30 cm.

3) Calcaires gris à gris foncé, organodétritiques couronnés par un hard ground. Epaisseur 42 cm.

4) Calcaires gris à gris clair, glauconieux avec un hard ground au sommet. On y trouve *Ceno* *ceras* sp., *Juraphyllites* cf. *libertus* (GEMM.), *Co*

*loceras depressum* ROSENBERG, *C. gr. sequenzae* (GEMM.), *Miltoceras sellae* (GEMM.), *M. irregulare* (ROSENBERG), *Pseudoskirroceras deficiens* WIEDENMAYER, *P. bettonii* (FUCINI), *Phricodoceras* cf. *taylori* (SOW.), *Jamesonites spoliatus* (QUENSTEDT), *Gemmellaroceras aenigmaticum* (GEMM.), *G. mazzetti* (GEM.), *G. granuliferum* (GEMM.) *G. subtilicostatum* n. sp., *Castanyiceras parvulum* n. sp. *Galaticeras aegoceroides* (GEMM.), *G. propinquum* (GEMM.), *G. subtriangulare* n. sp., *Radstockiceras gemmellaroi* (POMPECKJ). Zone à Aenigmaticum.

5) Calcaires gris clair glauconieux, organodétritiques avec *Gorgheiceras tuberculatum* n. sp., *G.costotuberculatum* n. sp., *G.costotuberculatum subcarinatum* n. subsp., *G.planatum* n. sp., *Calaiceras calais* (MENEGH.), *Calliphylloceras alontinum* (GEMM.), *Cymbites laevigatus* (SOW.), *Baltzericeras baltzeri* (RAKUS), *Zamaiceras mangoldi* n. sp., *Z. carinatum* n. sp., *Acanthopleuroceras subarietiforme* (FUTTERER), *Tropidoceras flandrini* (DUM.), *T. demonense* (GEMM.), *T. stahliforme* n. sp., *T. zitteli* FUCINI, *Fucinicer* gr. *formosum* WIEDEN., ? *Fucinicer* n. sp. *Radstockiceras gemmellaroi* (POMP.). Zone à Demonense. Epaisseur 17 cm.

6) Calcaires gris clair, organodétritiques avec un hard ground au sommet. Nous y avons trouvé *Metaderoceras evolutum* (Fuc.), *M. gr. gemmellaroi* (LEVI), *M. cf. venarense* (OPPEL), *M. dubari* (DOMMERGUES et al.), *M. aff. dubari* (DOMMERGUES et al.), *Liparoceras (Becheiceras) cf. bechei* (SOW.). Zone à Demonense. Epaisseur 13 cm.

7) Calcaires gris, biomicritic avec de nombreuses bélemnites et *Ariet* *ceras gr. algovianum* (Opp.). Epaisseur 3-5 cm.

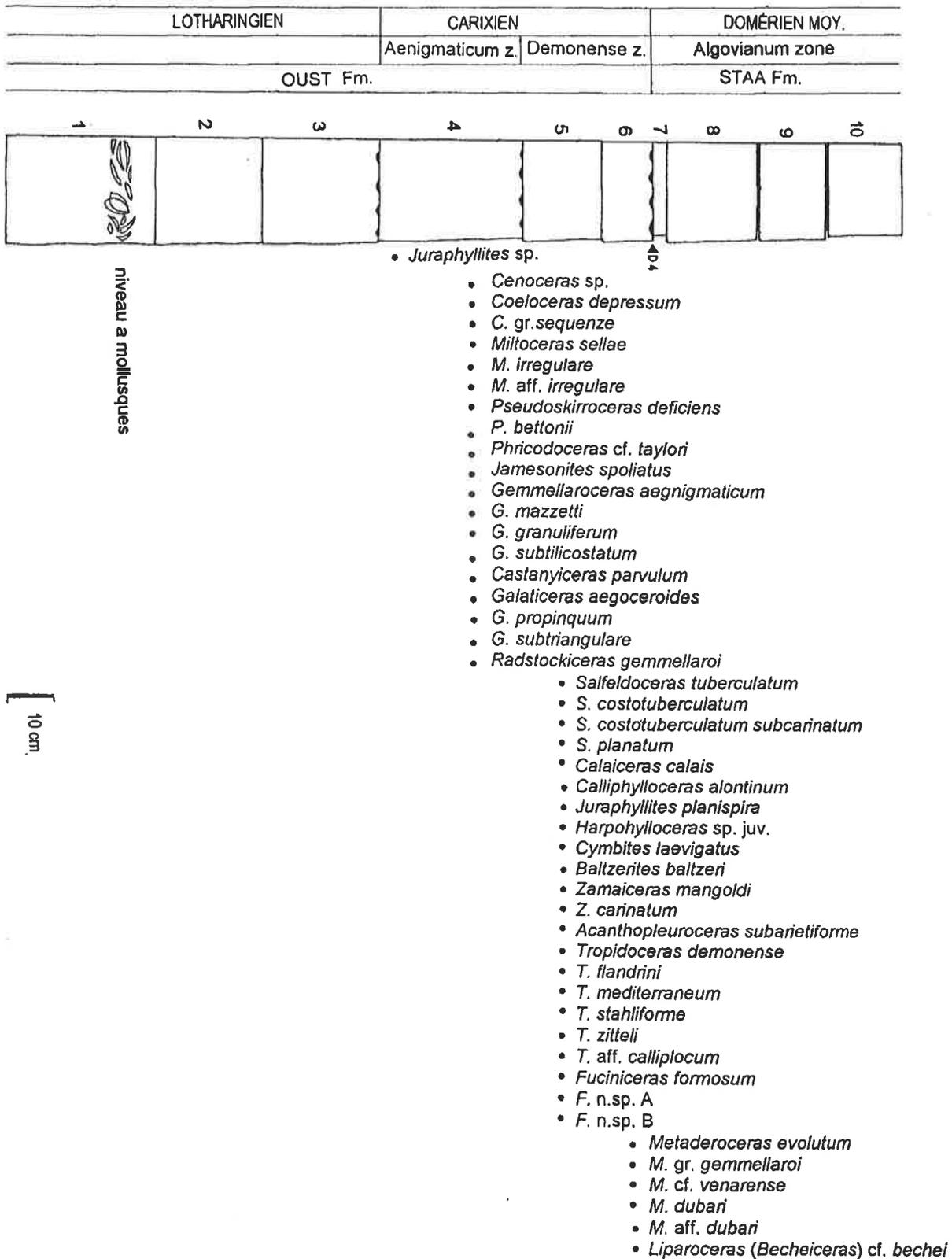
### Djebel Bent Saïdane (Texte Fig.9)

La coupe que nous présentons ici est celle que Dubar a décrite dans sa note de 1953 (p.354). Notons que, par rapport aux autres gisements, cette coupe est plus dilatée et les discontinuités y sont moins clairement exprimées sédimentologiquement. De bas en haut on peut suivre la succession suivante.

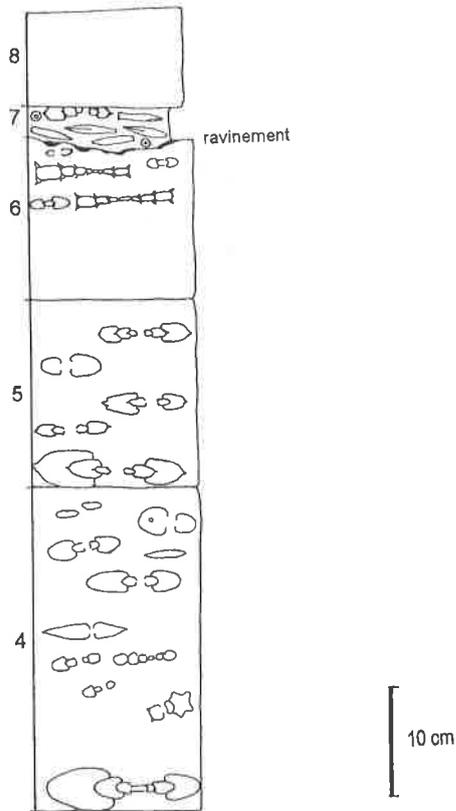
1) Calcaires gris clair, organodétritiques, massifs ou en gros bancs de 30 à 60 cm.

2) Calcaires gris clair, organodétritiques avec *Cenoceras* sp.. Epaisseur 40-50 cm.

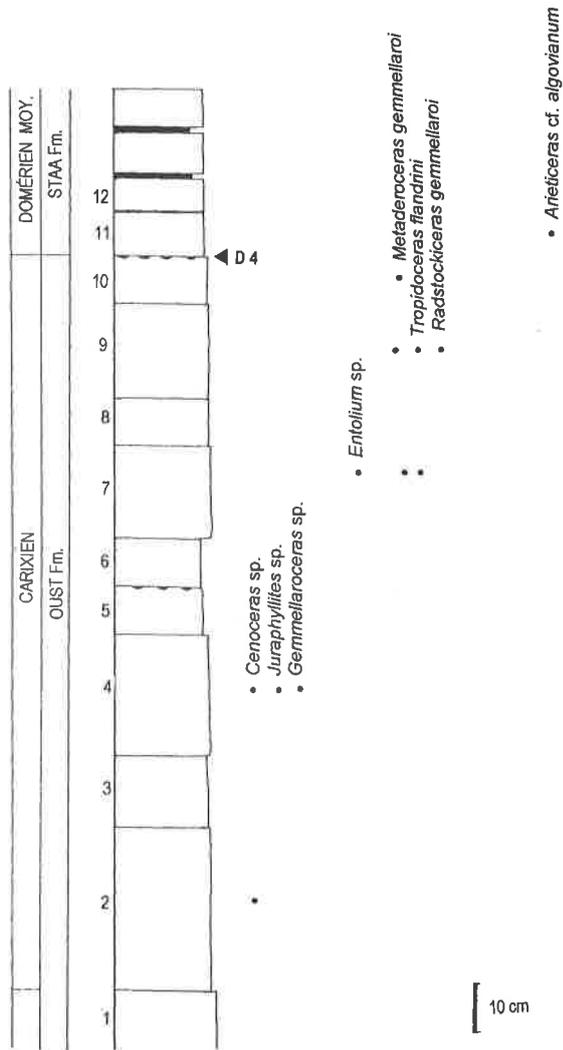
3) Calcaires gris clair, organodétritiques. Epaisseur 20 cm



Texte Fig. 8 - Djebel Zaghouan : Djebel Staa - mines (Carixien - Domérien moy.)



Texte Fig. 8a - Jebel Staa, coupe détaillée du Carixien



Texte Fig. 9 - Jebel Bent Saidane: coupe de Dubar (Carixien - Domérien moy.)

4) Calcaires gris clair voire beiges, organodétritiques avec *Cenoceras* sp. *Juraphyllites* sp. et *Gemmellaroceras* sp.. Epaisseur 30 cm.

5) Calcaires gris clair, glauconieux couronné par un hard ground. Epaisseur 15 cm

6) Calcaires gris clair, organodétritique. Epaisseur 10 cm.

7) Calcaires gris clair, à entroques avec *Entolium* sp., *Cenoceras* sp.

*Juraphyllites* cf. *limatus* (ROSENB.), ? *Jamesonites* sp., *Tropidoceras flandrini* (DUM.), *Metaderoceras gemmellaroi* (LEVI). Zone à Aenigmatium - Demonense. Epaisseur 20 cm.

8) Calcaires gris. Epaisseur 10 cm.

9) Calcaires gris bleuâtres à entroques avec *Juraphyllites* cf. *libertus* (GEMM.), *Metaderoceras gemmellaroi* (LEVI), *Tropidoceras flandrini* (DUM.), *Radstockiceras gemmellaroi* (POMP.). Zone à Demonense. Epaisseur 20 cm. (NB: DUBAR, 1953 y a récolté une riche faune et nous renvoyons le lecteur à son article).

10) Calcaires gris à entroques avec un hard ground peu marqué au sommet contenant *Metaderoceras gemmellaroi* (LEVI)

11) Calcaires gris, biomicritiques et marneux (vers le haut) avec *Arietoceras* gr. *algovianum* (OPP.).

#### Djebel Bent Saïdane - Est (Texte Fig.10)

Cette coupe est intéressante pour sa séquence très réduite de Lias supérieur et de Dogger inférieur. De bas en haut on observe la séquence suivante.

1) Calcaires gris, organodétritiques en gros bancs.

2) Calcaires gris à gris foncé à entroques, couronnés par un hard ground avec *Metaderoceras* gr. *gemmellaroi* (LEVI). Carixien, zone à Demonense. Epaisseur 60 cm.

3) Calcaires gris foncé à entroques avec: *Arietoceras* sp., *Zaghouanites bettonii* (FUCINI), *Bettoniceras* aff. *mortilleti* (MENEH.), *Bettoniceras* sp. *Protogrammoceras kurrianum* (OPPEL). Domérien moyen, zone à Algovianum. Epaisseur 30 cm.

4) Alternance de calcaires jaunâtres et de marnes avec un mince passage de «schistes carton» près de la base (Fm. Staa). Epaisseur env. 5 m.

5) Calcaires à filaments. Epaisseur 18 cm.

6) Calcaires gris foncé à entroques couronné par un hard ground accompagné par des concrétions hématitiques avec *Leioceras* sp. et *Ludwigia* sp.. Epaisseur 2,5 m

7) Calcaires gris brunâtres en bancs décimétriques, marneux avec *Stephanoceras* sp. près de la base. Epaisseur visible 2,5 m

#### Djebel Zaress (Texte Fig.11)

Cette coupe est la plus méridionale de la dorsale tunisienne où les couches condensées sont encore reconnaissables, mais à cause de la dolomitisation ce n'est que le Carixien qui y est bien daté.

1) Calcaires gris clair, massifs ou en gros bancs, dolomitisés.

2) Calcaires gris, organodétritiques au sommet, avec un hard ground. Epaisseur 60 cm.

3) Calcaires gris, organodétritiques avec un hard ground. Nous y avons récolté *Metaderoceras evolutum* (FUC.), *Metaderoceras* sp. (au milieu du banc) et *Tropidoceras* cf. *flandrini* (DUM.) (au sommet). Zone à Demonense. Epaisseur 50 cm.

4) Série de calcaires gris sombres en bancs décimétriques, organodétritiques à la base, puis plus marneux et tachetés.

5) Calcaires jaunâtres, marneux avec deux passées des schistes carton du Toarcien inférieur.

#### Krechem el Kelb - Sidi Kralif (chaîne du Nara) (Texte Fig.12)

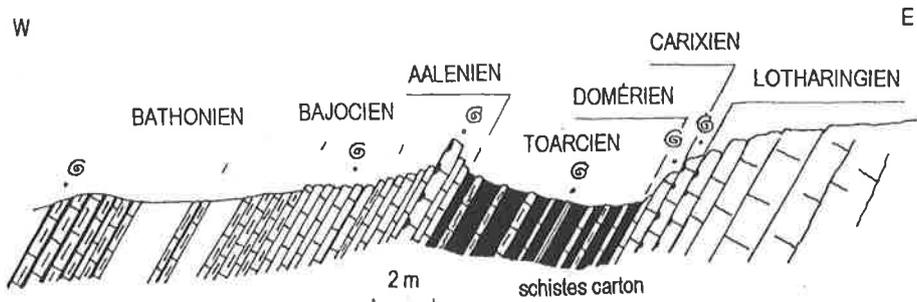
Quoique fortement dolomitique, la séquence condensée fut reconnue aussi dans la chaîne du Nara (RAKÚS & BIELY, 1970). En comparaison avec la localité précédente, c'est uniquement le Carixien qui y était enregistré paléontologiquement. La meilleure coupe où l'on peut étudier la séquence condensée se trouve au Krechem el Kelb.

1) Dolomies grises en gros bancs.

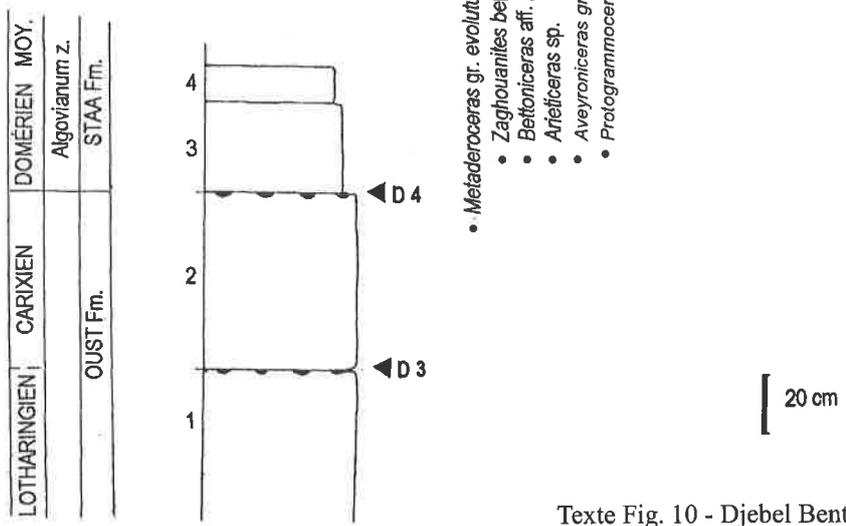
2) Dolomies grises. Epaisseur 25 cm.

3) Dolomies grises à section de lamellibranches. Epaisseur 20 cm.

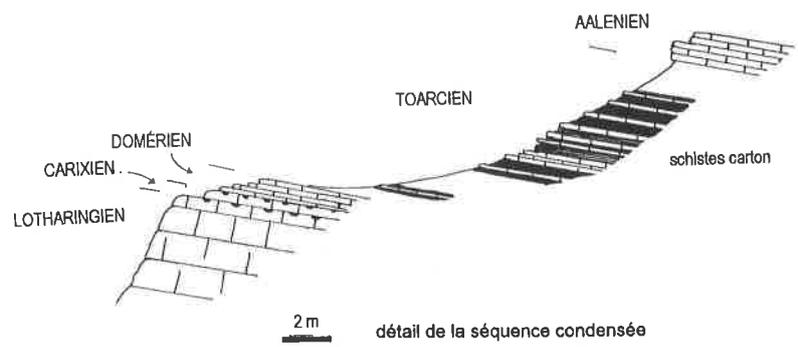
4) Calcaires dolomitiques gris couronnés par un hard ground avec une faune de brachiopodes, lamellibranches, bélemnites et *Coeloderoceras* sp. (?), *Juraphyllites* sp. Récemment un *Metaderoceras* a été trouvé au Kef el Hassine (SOUSSE et al., 1991). Carixien.



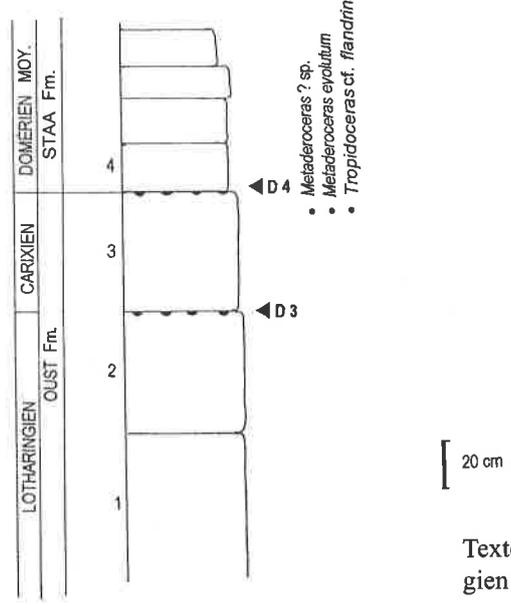
détail de la séquence condensée



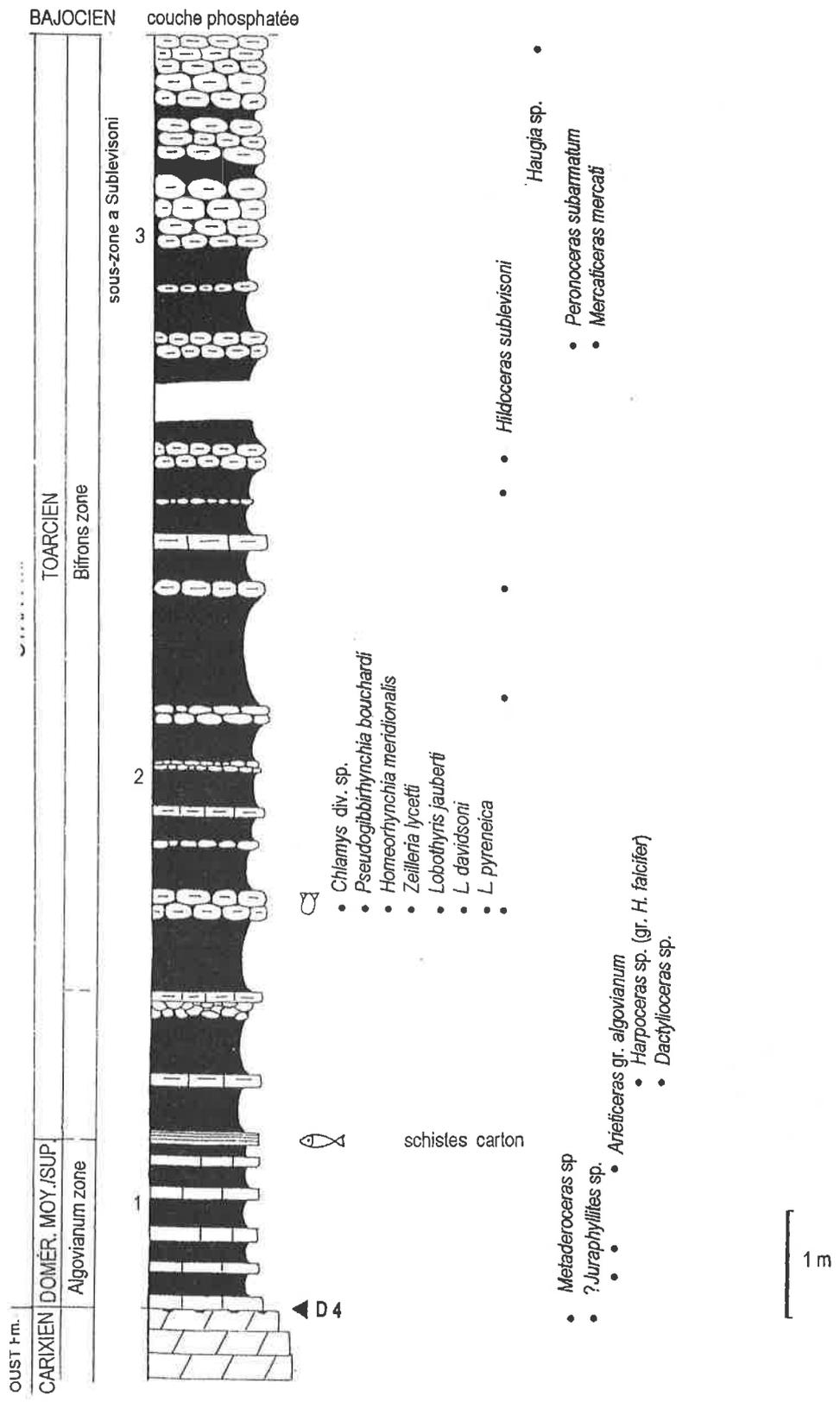
Texte Fig. 10 - Djebel Bent Saidane - Est (Lotharingien - Domérien moy.)



détail de la séquence condensée



Texte Fig. 11 - Djebel Zaress (Lotharingien - Domérien moy.)



Texte Fig. 12 - Djebel Sidi Kralif - Krechem el Kelb (Carixien - Toarcien)

5) Alternance de calcaires gris clair ou beiges et de marnes (Fm. Staa).

## 2.2. Formation du Zaghouan FAURÉ & PEYBERNÈS (1986) (Texte Fig.13,14)

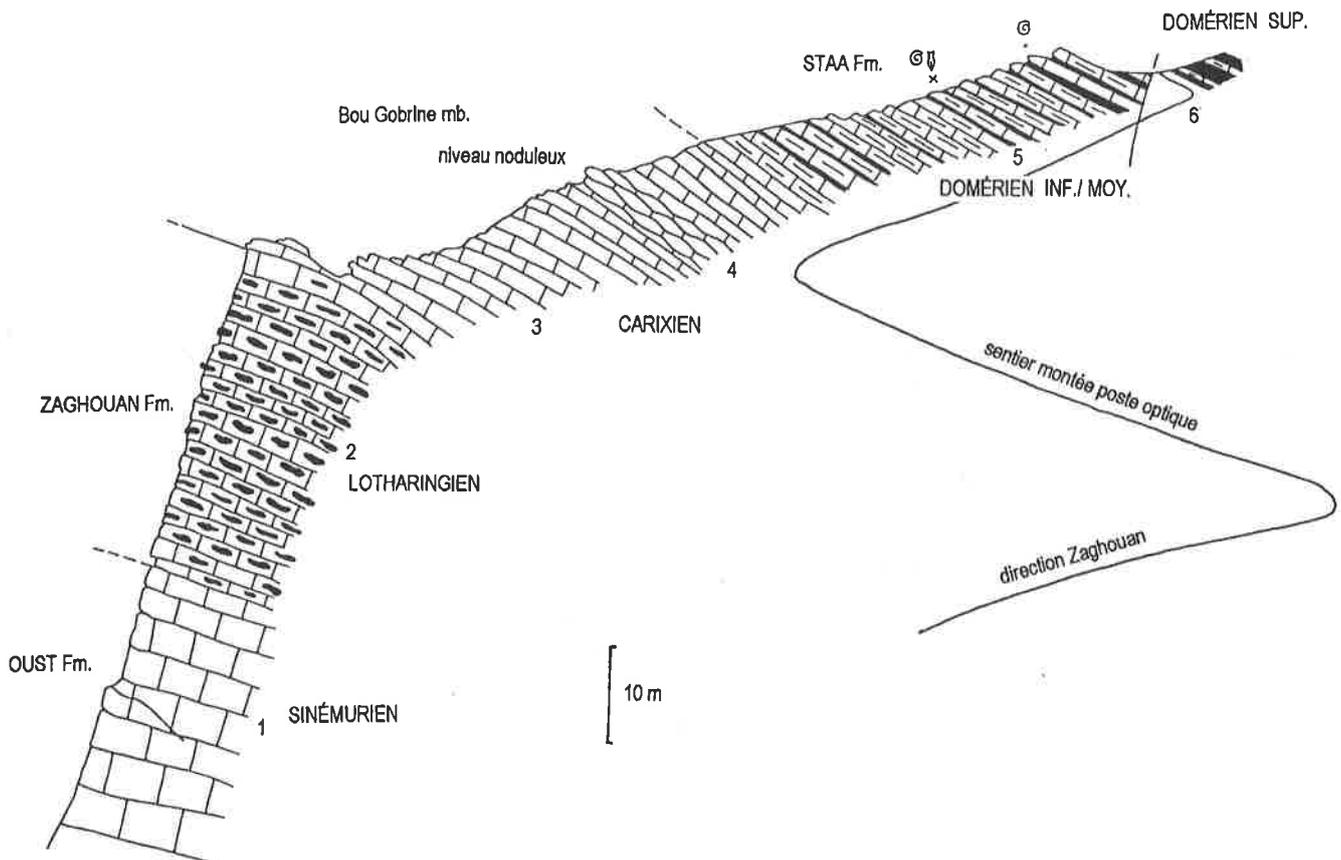
Cette formation, introduite dans les années 80 par FAURE & PEYBERNÈS (1986) pour une séquence relativement dilatée de calcaires bien lités avec des silex noirs à la base, devrait être l'équivalent plus profond des couches condensées. Dans la Dorsale tunisienne proprement dite, les deux séquences ont comme soubassement une masse carbonatée de la formation Oust, c'est à dire anté-lotharingienne. Partout où elle est présente (la montée du Poste Optique, Djebel Ressas, Djebel Bou Kornine d'Hamman Lif et Djebel Aziz), cette formation peut être divisée en deux membres jusqu'à présent non dénommés.

- 1) Calcaires gris en gros bancs (Fm. Oust)
- 2) A la base une séquence de calcaires gris à gris foncé, organodétritiques bien lités en bancs de 20 à 30 cm avec silex noirs (formation du

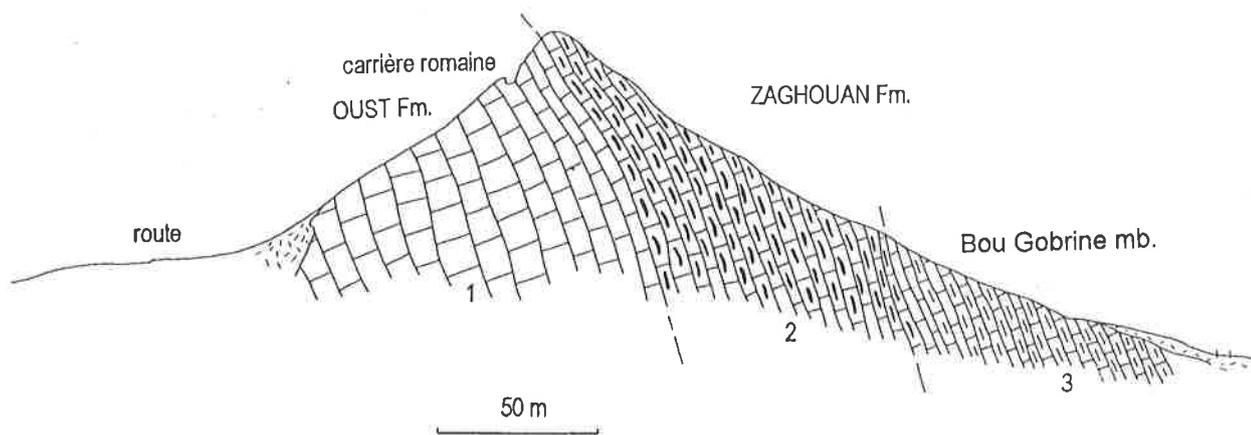
Zaghouan au sens strict). L'épaisseur varie entre 15 m (Djebel Ressas), 30 m (Monté post optique et Djebel Bou Kornine d'Hamman Lif) et 60 -70 m (Djebel Aziz). Vers le sud (l'ancien sentier du Bou Gobrine au Post Optique), les calcaires à silex passent aux calcaires gris sombres «pseudonoduleux» dont l'âge est Carixien (DUBAR, 1953: 355).

Les datations directes manquent au moins pour la base. D'après sa position, celle-ci devrait être post Sinémurienne et anté-carixienne. Au Djebel Aziz, le sommet est daté du Carixien, zone à Dilectum, par FAURE & PEYBERNÈS (1986: 263).

- 3) Au sommet, une séquence de calcaires gris, organodétritiques en bancs décimétriques sans silex qui passent vers le sommet aux calcaires gris, tachetés (type de Allgäu Formation ou «Fleckenmergel» des géologues alpins), avec interlits marneux, qui se développent au-dessus des calcaires sous-jacents. Pour ces calcaires nous introduisons un nouveau nom: le **membre de Bou Gobrine**.



Texte Fig. 13 - Djebel Zaghouan: montée de Zaghouan au Poste optique (Lotharingien - Domérien inf.-moy.)



Texte Fig. 14 - Djebel Aziz (Sinémurien - Domérien inf.)

4) Environ au milieu de la séquence se trouve un niveau de calcaires noduleux gris. Epaisseur 3-4 m environ.

5) Vers le haut apparaissent des interlits marneux de plus en plus nombreux, qui passent graduellement à une alternance de marnes et de calcaires marneux (base de la formation du Staa).

Le profil type se trouve sur l'ancien sentier du Bou Gobrine au Poste Optique et au sentier muletier qui va de Zaghouan au Poste Optique. Ces coupes ont été décrites par DUBAR (1953: 356); RAKÚS et BIÉLY (1970: 49) et RAKÚS (1973: 142) et FAURE & PEYBERNÈS (1986).

D'après les ammonites ce membre est d'âge Domérien inférieur à moyen (voir les citations plus haut). Notons qu'en allant vers le sud, ces calcaires deviennent moins épais et biodétritiques, souvent chargés de glauconite (Djebel Staa). Vu ses propriétés lithologiques, nous englobons le membre 1 de la formation du Staa dans le nouveau membre Bou Gobrine, à la différence de FAURÉ & PEYBERNÈS (1986). Nous réservons le nom de Formation du Staa uniquement à l'alternance marneuse d'âge Domérien supérieur - Toarcien moyen.

A part la partie septentrionale du Djebel Zaghouan ce membre est présent au Djebel Ressay, Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif, Djebel Aziz et au Djebel Djedidi. L'épaisseur est très variable, allant de 30 cm à Bent Saïdane - Est, 1 m au Djebel Staa, à un minimum de

25 m au sentier muletier du Poste Optique. Une épaisseur de cet ordre semble être présente aussi au Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif et au Djebel Chabane. De cette répartition d'épaisseur résulte que vers le sud sud-est, ce membre est en biseau. Ceci se répercute aussi sur le faciès qui passe au calcaire à entroque et biosparite à crinoïdes avec hard ground très bien développé (Djebel Bent Saïdane - est).

### 2.3. Formation du Staa (FAURÉ & PEYBERNÈS, 1986), Fig. 15

Synonymes: Formation de Guemgouma NERI et al. (1991, Fig. 2) et en partie Formation Nara moyenne PEYBERNÈS et al. (1995, Fig. 1 B)

La formation Staa est reconnaissable sans difficulté presque dans tout les affleurements jurassiques à l'exception de ceux au nord (Djebel Heïrech et Ichkeul). Elle est aussi bien présente dans la chaîne principale du Nara.

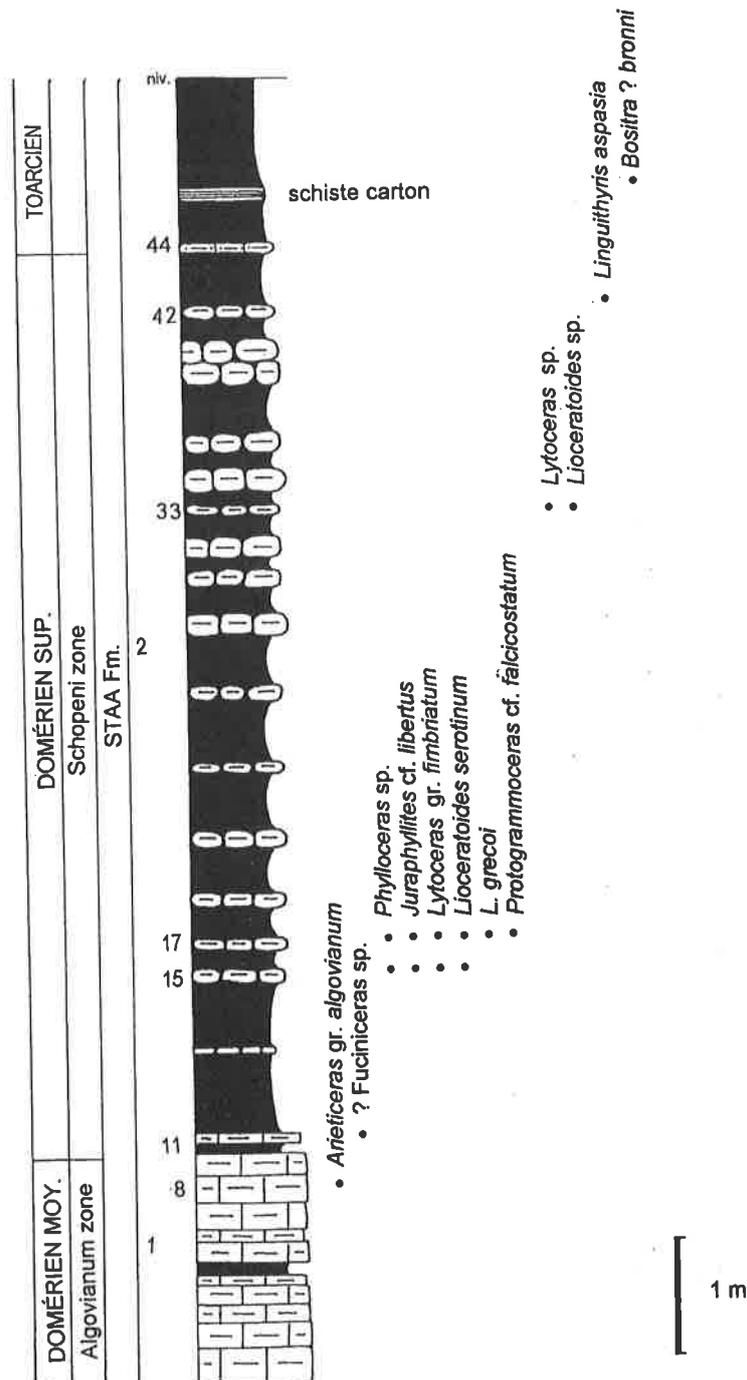
C'est un ensemble marno-calcaire de puissance modérée et de type «vasière» où alternent de calcaires marneux jaunâtres, verdâtres à beiges et des marnes de même couleur.

Cette formation, définie par FAURE & PEYBERNÈS (1986), comprend deux membres dont la lithologie, la puissance et aussi la position stratigraphique varie dans le sens NW-SE, de façon comparable au développement lithologique des étages plus anciens.

Bien qu'en général la division lithostratigraphique de cette formation proposée par FAURE & PEYBERNÈS soit valable, nous comprenons différemment leur composition lithologique, surtout en ce qui concerne le membre 1 - inférieur (voir plus haut). A la différence de la proposition de FAURE & PEYBERNÈS (1986: 264-268), nous rattachons à la formation du Staa uniquement l'alternance marno-calcaire («lithofacies toarcien» AUCT., dont l'âge est Domérien supérieur - Toar-

cien moyen; voir BIELY & RAKÚS, 1972), qui est située juste au-dessus des calcaires marneux du Domérien inf.- moyen de la formation du Zaghouan.

La formation du Staa se différencie progressivement mais rapidement de ces calcaires marneux partout où ce passage est observable, la limite entre les deux étant bien définie.



Texte Fig. 15 - Jebel Zaghuan: tranchée de la piste du Poste optique (Domérien sup.)

### Piste de Sidi Bou Gobrine au Poste Optique (Texte Fig.,15)

Cette coupe fut décrite par BIELY & RAKÚS (1972: 97, Fig. 1) mais nous en redonnons une description plus détaillée ici.

1) Calcaires gris foncé, marneux en bancs décimétriques, bioturbés avec un *Arietoceras* gr. *algovianum* (OPP.) dans le niveau 8. Domérien moyen.

2) Marnes gris verdâtre à vert olive avec minces intercalations de calcaires gris, micritiques en bancs décimétriques (10 à 20 cm) et plusieurs niveaux à ammonites:

niv. 11 - ? *Fucinoceras* sp.

niv. 15 - *Phylloceras* sp., *Juraphyllites* cf. *libertus* (GEMM.), *Lytoceras* gr. *fimbriatum* (SOW.), *Lioceratoides serotinum* (BETTONI), zone à Chopeni.

niv. 17 - *Lioceratoides grecoi* (FUC.), *L. serotinum* (BETT.), *Protogrammoceras* cf. *falcicostatum* (FUC.), zone à Chopeni.

niv. 33 - *Lytoceras* sp., *Lioceratoides* sp., zone à Chopeni.

niv. 42 - *Linguithyris aspasia* (MENEH.).

L'épaisseur totale est de 8,3 m. Zone à Chopeni.

3) Un banc de calcaires gris foncé (12 cm), plus ou moins sableux (niv. 44) avec des rostrés de bélemnites.

4) Un niveau mince (5 cm) de marnes laminées, brunes avec *Bositra* sp. (*Bositra* ? *bronni*) (niv. 46). A partir du niveau 44, il s'agit probablement du Toarcien inférieur.

### Coupe de la montée du Poste Optique (Texte Fig. 16)

Cette coupe a été levée le long de l'ancien sentier muletier de Zaghouan au Poste Optique. A la différence de la coupe précédente elle est plus dilatée.

1) Alternance de marnes (en prédominance) gris verdâtre et de calcaires verdâtres en bancs décimétriques (10 à 15 cm) micritiques, plus ou moins marneux avec

niv. 12 - *Ematiaticeras* aff. *ematiatum* (CAT.), *Canavaria* sp., zone à Chopeni.

niv. 13 - *Dactylioceras* gr. *anguinum* (REINECKE); ce spécimen appartient aux *Dactylioceras* primitifs et il est caractérisé par des côtes

finies en majorité annulaires, parfois bifurquées d'espèces du Domérien supérieur (zone à Chopeni).

niv. 16 - *Lioceratoides* sp., zone à Chopeni.

Epaisseur 3,8 m.

La coupe est perturbée par une faille directionnelle et elle se poursuit un peu à côté. Notons que le niveau des «schistes carton» du Toarcien inférieur y manque.

1) Alternance de marnes grises à vert olive avec minces intercalations de calcaires de même couleur avec un débit ovoïdal à patine crème jaunâtre avec:

niv. 18 - *Harpoceras* cf. *exaratum* (YOUNG & BIRD)

niv. 37 - *Hildoceras sublevisoni* FUC.

Vers le sommet apparaissent deux niveaux (niv. 47 = 10 cm et 56 = 35 cm) de calcaires gris foncés. L'épaisseur totale est de 7,5 m

2) Calcaires gris noduleux - Aalenien.

### Mines du Djebel Staa, falaise orientale (Texte Fig.17)

Par rapport aux coupes précédentes, la formation du Staa y est réduite avec des passages de calcaires marneux, d'aspect «noduleux» vers le sommet, admettant de minces passées rougeâtres qui rappellent l'Ammonitico rosso.

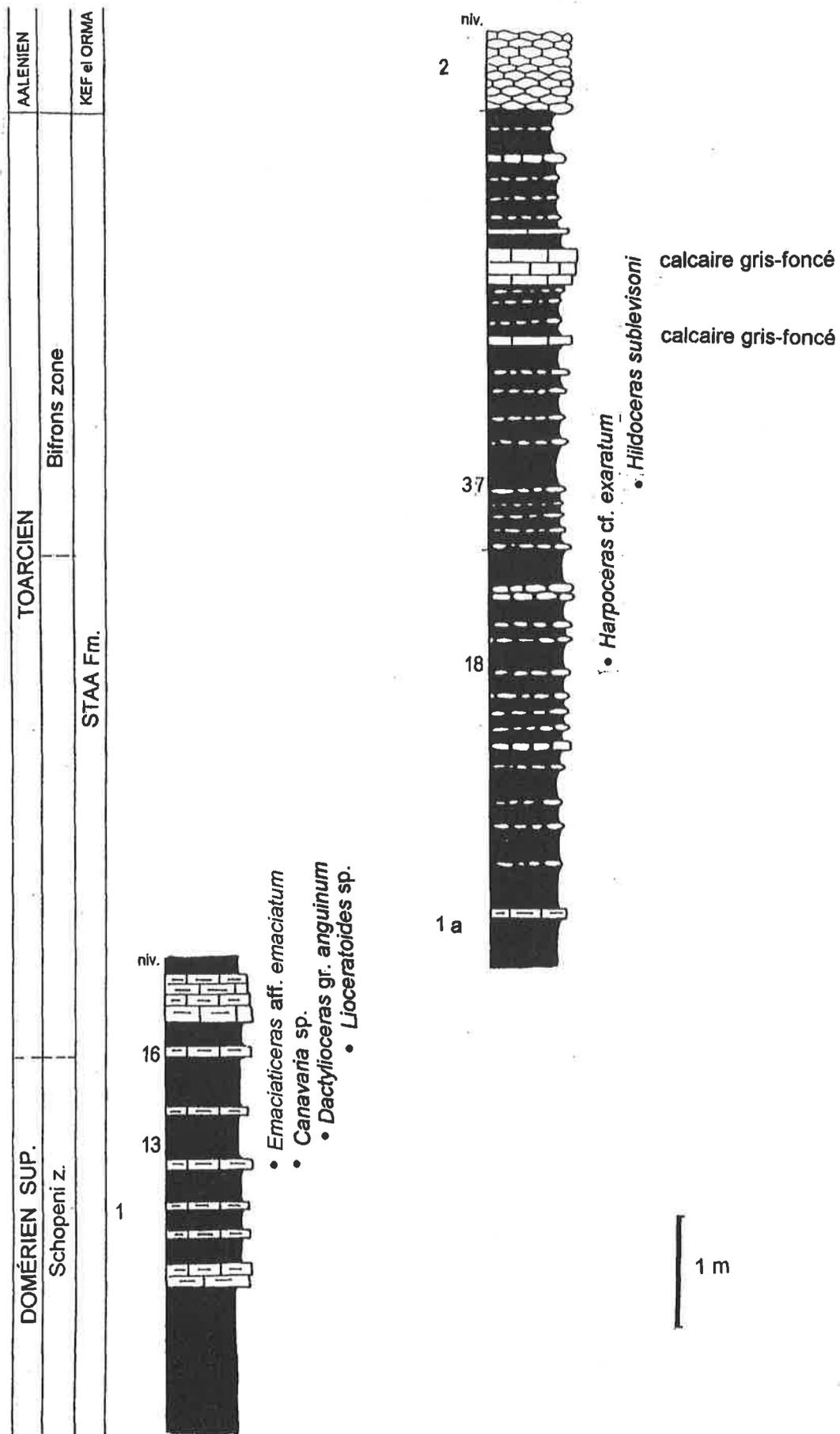
1) Alternance de calcaires organodétritiques et marneux gris beige et de marnes de même couleur avec bélemnites et un *Lioceratoides* sp. (?) (niv. 2). Cette séquence pourrait encore appartenir au Domérien supérieur. Epaisseur 63 cm.

2) Schiste carton avec *Harpoceras* sp. (niv.8). Epaisseur 12 cm

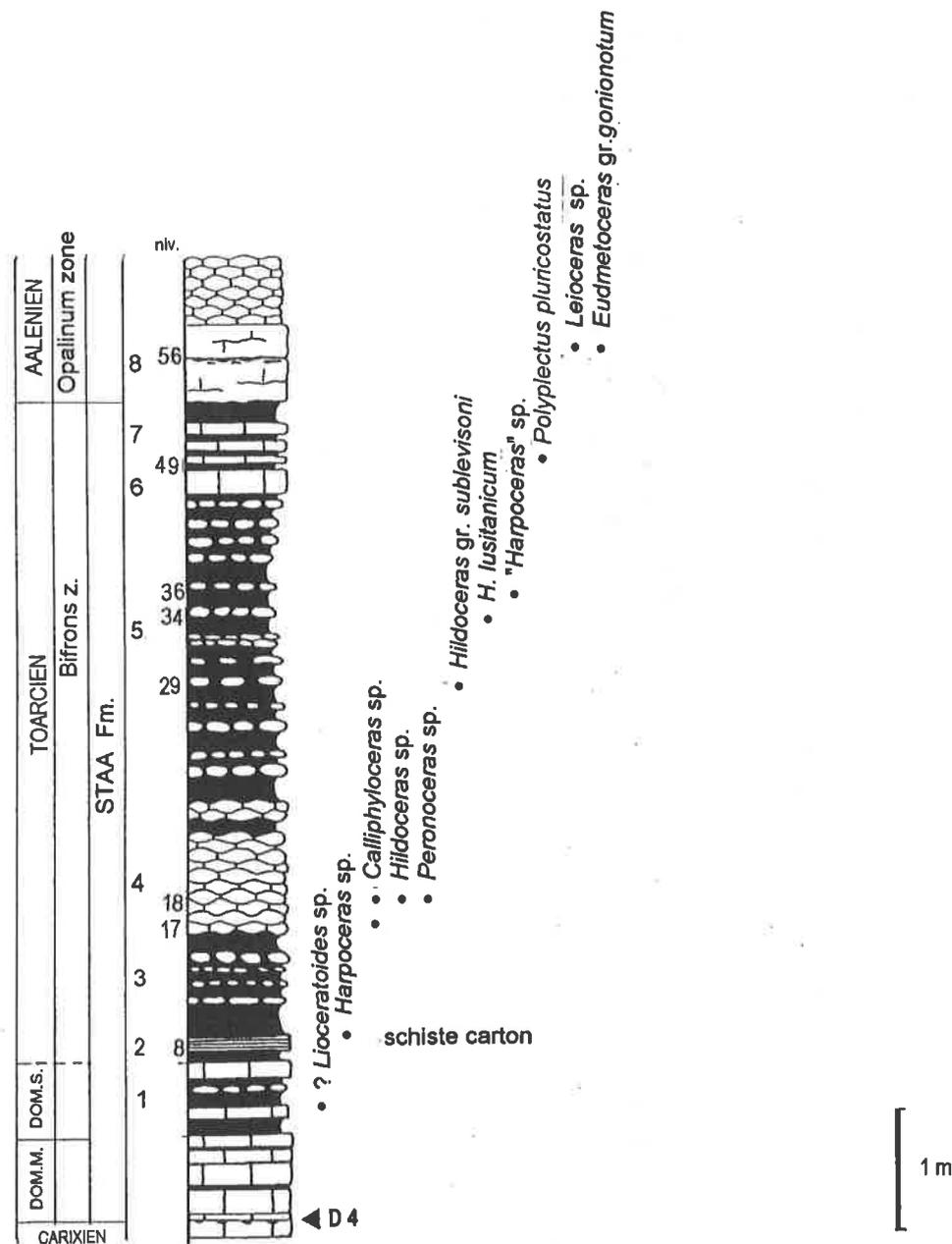
3) Marnes gris clair, verdâtres à patine jaunâtre. Epaisseur 90 cm.

4) Calcaires gris clair, marneux, d'aspect noduleux avec deux niveaux rougeâtres vers le sommet, rappelant l'Ammonitico rosso avec: *Calliphylloceras* sp. (niv. 17, 18) et *Hildoceras* sp., *Porpoceras* sp. (niv. 18). Epaisseur 110 cm.

5) Alternance de marnes gris clair, verdâtres à patine jaune et de minces bancs de calcaires marneux de même couleur à débit ovoïdal avec: *Hildoceras* gr. *sublevisoni* FUC. (niv. 29), *Hildoceras lusitanicum* MEIST. (niv. 34), «*Harpoceras*» sp. (niv. 36). Epaisseur 150 cm.



Texte Fig. 16 - Djebel Zaghouan: montée de Zaghouan au Poste optique (Domérien sup.-Toarcien inf.)



Texte Fig. 17 - Djebel Zaghouan: Djebel Staa, mines de la falaise orientale (Domérien moy.-Aalenien)

6) Un banc de calcaires gris - foncé. Epaisseur 18 cm.

7) Alternance de marnes grises et de calcaires marneux de même couleur avec: *Polyplectus pluricosatus* (HAAS) (niv. 49). Epaisseur 56 cm.

8) Calcaires gris d'aspect pseudo-noduleux admettant des niveaux hématitiques (couche condensée). Au milieu de ces niveaux nous avons trouvé *Leioceras* sp., *Eudmetoceras* gr. *gonionotum* (BENECKE) (niv. 56)

9) Calcaires gris, noduleux

**Mines du Djebel Staa, entaille de piste (Texte Fig.18)**

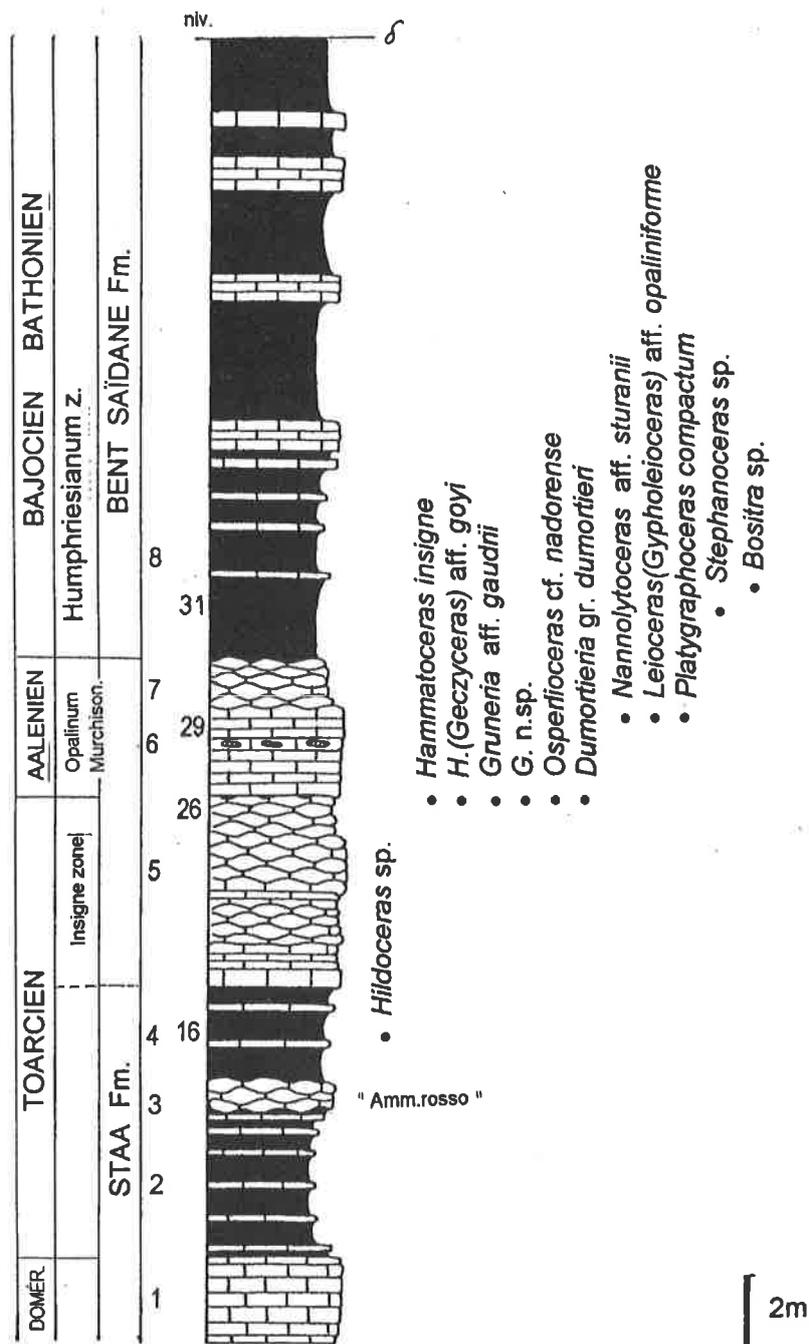
1) Alternance de calcaires marneux, gris verdâtres et des marnes de même couleur. Probablement Domérien supérieur. Epaisseur 30 cm env.

2) Marnes gris clair à patine jaunâtre avec minces lits (5 à 10 cm) de calcaires gris, marneux. Epaisseur 3,8 m.

3) Calcaires d'aspect noduleux, marneux, gris bleuâtres admettant deux passées de marnes rougeâtres. Epaisseur 1,2 m.

4) Marnes gris clair à patine jaunâtre avec minces lits de calcaires marneux contenant *Hildoceras* sp. (niv. 16). Epaisseur 1,4 m.

5) Calcaires gris foncé, organodétritiques en bancs de 20 à 50 cm avec passées de calcaires



Texte Fig. 18 - Djebel Zaghuan, Djebel Staa, entaille de piste (Carixien - Bathonien)

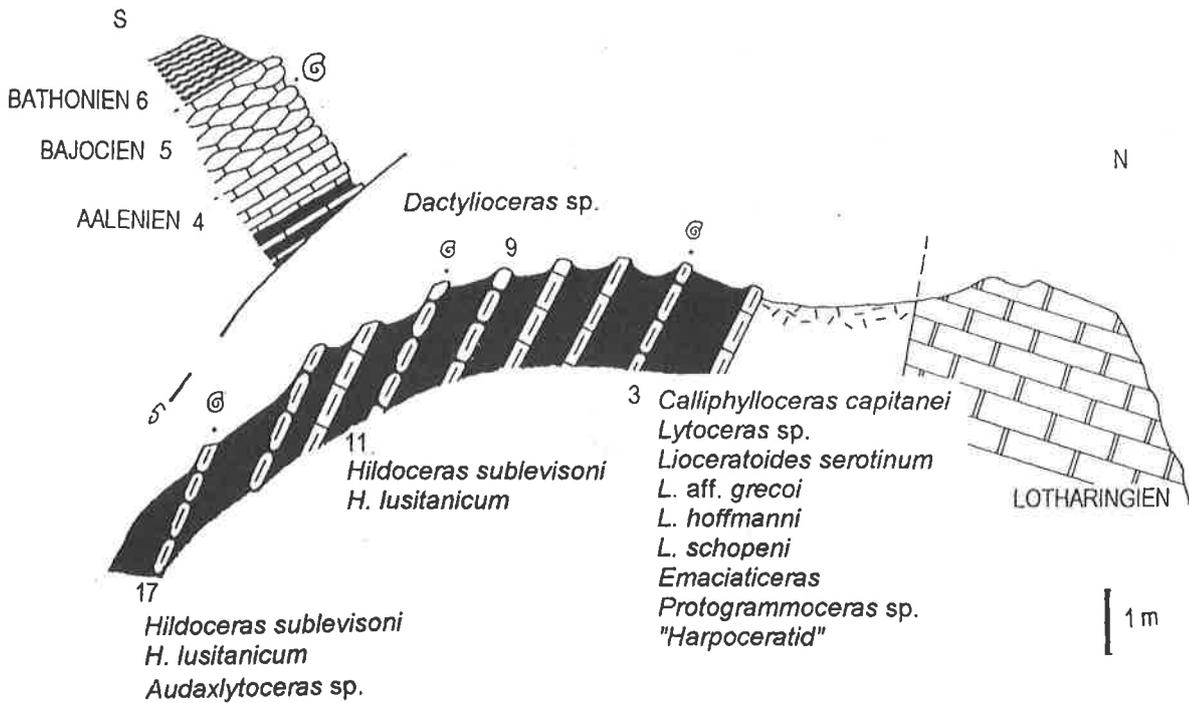
noduleux contenant *Hammatoceras insigne* (ZIETEN), *Hammatoceras (Geczyceras) aff. goyi* MARTINEZ-GUTIÉRIZ, *Gruneria cf. gaudrii* (Monestier), *Gruneria n. sp.*, *Osperlioceras cf. nadorensis* ELMi, *Dumortieria gr. dumortieri* (THIOLIERE in DUMORTIER) (niv. 26). Au sommet ces calcaires sont couronnés par un hard ground. Epaisseur 5,2 m.

6) Calcaires gris, organodétritiques en bancs de 10 à 30 cm avec des niveaux de silex noirs et

*Nannolytoceras aff. sturani* PATRULIUS, *Leioceras (Cypholioceras) aff. opaliniforme* BUCKMAN, *Platygraphoceras compactum* Buckman. Aalenien, zone à Concavun. Epaisseur 2,4 m.

7) Calcaires gris, marneux et noduleux. Epaisseur 1,4 m.

8) Marnes gris verdâtre à patine jaunâtre avec intercalations de calcaires marneux de même couleur (Fm. Bent Saïdane) ayant livré *Stephanoceras sp.* (niv. 30) et *Bositra sp.* (niv. 31, 36). Epaisseur 16 m.



Texte Fig. 19 - Djebel Zaghouan, Kef el Orma - Est (Toarcien moy.)

### Kef el Orma - Est (Texte Fig.19)

Quoique limitée par des failles, la formation du Staa est bien exposée à Kef el Orma, surtout la partie du Domérien supérieur jusqu'au Toarcien moyen. C'est une alternance de marnes gris clair à jaunâtres, avec minces lits de calcaires marneux de même couleur. Nous y avons trouvé:

niv. 3 - *Calliphylloceras capitanei* (CATULO), *Lytoceras* sp., *Liocertatoides serotinum* (BETTONI), *L. aff. grecoi* (FUCINI), *L. hoffmanni* (GEMM.), *L. schoepeni* (GEMM.), *Emaciatoceras* sp., *Protogrammoceras* sp. et un grand «*Harpoceratoid*». Zone à Chopeni.

niv. 9 - *Dactylioceras* sp.

niv. 11 - *Hildoceras sublevisoni* (FUC.), *H. lusitanicum* (MEIST.), *H. graecum* (RENZ)

niv.17 - *Hildoceras lusitanicum* (MEIST.), *Audaxlytoceras* sp.

### Coupes sur le flanc méridional du Djebel Oust (Texte Fig.20)

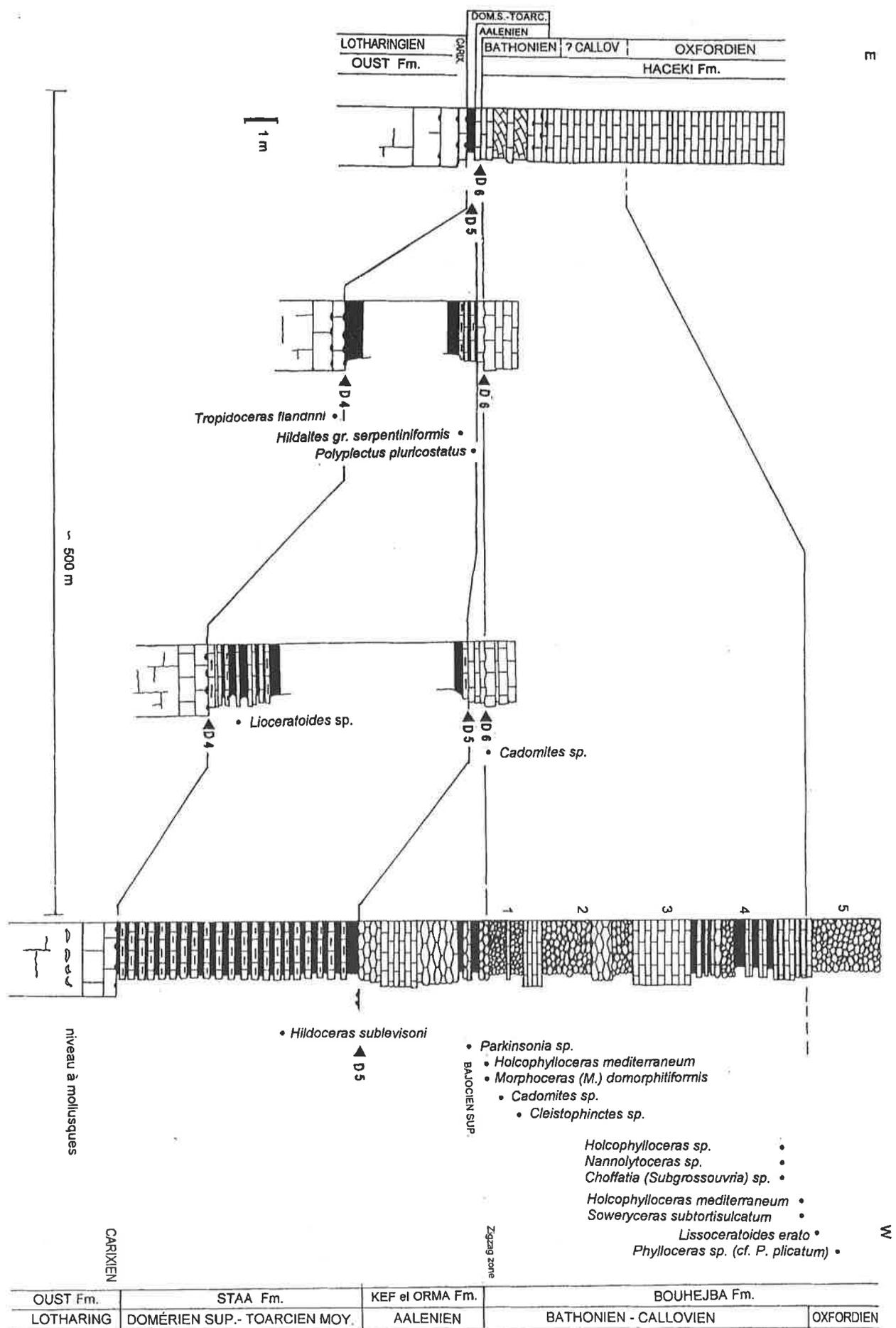
La formation du Staa au Djebel Oust était jusqu'au présent pratiquement inconnue, et sa présence ne fut démontrée que récemment. Les études détaillées nous ont révélé que cette formation y est fortement réduite par rapport aux

autres localités de la Dorsale. Cette réduction d'épaisseur se manifeste avant tout en direction ouest-est. Elle est soulignée d'avantage par le caractère transgressif des calcaires de la formation de Haceki d'âge Bathonien-Oxfordien (voir Texte Fig.20). La lacune y représente surtout le Toarcien supérieur. La formation de Kef el Orma y est aussi très réduite et n'est représentée que par une vingtaine de centimètres de calcaires marneux.

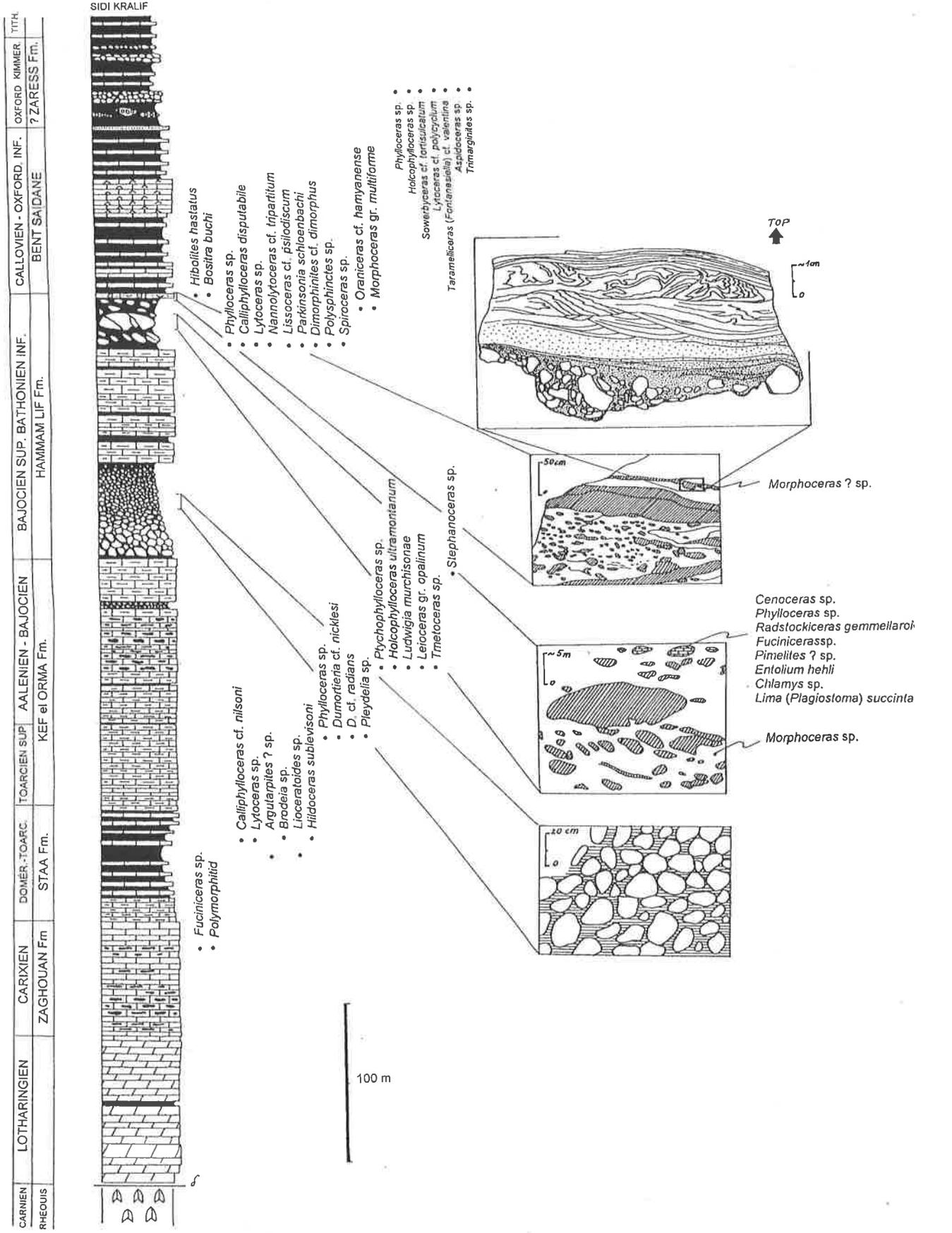
Vu le contexte paléogéographique de cette partie de la Tunisie nous sommes tentés de relier cette lacune à la formation des olistostromes du Bajocien supérieur-Bathonien du Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif. Selon notre interprétation, nous avons ici un haut fond sous-marin actif, limité par des failles synsédimentaires dont la direction est difficilement déterminable mais probablement atlasique, c'est à dire NE - SW.

### Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif (Text.Fig.21)

Cet affleurement montre un développement typique de la formation du Staa, surtout en ce qui concerne le Domérien supérieur-Toarcien moyen. Par rapport aux affleurements plus méridionaux, la séquence y est plus épaisse et



Texte Fig. 20 - Djebel Oust, partie méridionale, coupes partielles (Domérien sup.-Bathonien)



Texte Fig. 21 - Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif (Sinémurien-Kimmeridgien)

elle peut atteindre 40 m environ (BONNEFOUS & RAKÚS, 1965).

A la différence des autres affleurements de la Dorsale, le Toarcien supérieur y est bien développé. Il s'agit d'une séquence rythmée de calcaires argileux, gris noirs en bancs décimétriques (20 à 50 cm) voire métriques et de minces intercalations marneuses, d'une puissance d'au moins 50 - 60 m. Tandis que la base est lithologiquement relativement bien établie, sa limite supérieure vers la formation de Kef el Orma de l'Aaleno-Bajocien, n'est pas clairement définie. Vers le sommet de la séquence (niv. 5 dans l'ancienne carrière au sud d'Hammam Lif) nous avons récolté *Phylloceras* sp., *Phlyseogrammoceras* n.sp., *Dumortieria* cf. *nicklesi* (BEN.), *D.* cf. *radians* (REIN.), *Pseudogrammoceras* ? n.sp. (cf. BONNEFOUS & RAKÚS, 1965). Cette association indique bien le Toarcien supérieur.

#### Carrière du Djebel Djedidi (Texte Fig.22)

Dans cette coupe on peut étudier une séquence dilatée de la Fm. Zaghouan ainsi que la base de la formation du Staa qui est en contact tectonique avec le Trias salifère. La séquence est redressée mais en position normale.

1) A la base affleurent des brèches intraformationnelles d'aspect massif de couleur gris à éléments anguleux de calcaires gris foncé organodétritiques (max. 30 cm) qui sont dans une matrice plus claire et marneuses. Epaisseur 12,8 m environ.

2) Calcaires gris foncé en gros bancs de 40 à 60 cm avec joints marneux. Vers le sommet la séquence est mieux litée et les interlits marneux deviennent plus importants ainsi que les calcaires. Nous y avons trouvé une faune d'ammonites (N 67) constituée par *Partschiceras* sp. (gr. *P. striatocostatum* (MENEH.), *Juraphyllites* cf. *libertus* (Gemm.), *Lytoceras* sp., *Metaderoceras* cf. *dubari* DOMM. et al. et *Fuciniceras* sp.. Cette faune indiquerait le Carixien.

3) Alternance de calcaires marneux gris, en bancs de 20 à 40 cm, et de marnes beiges de 10 à 20 cm. Nous attribuons cette alternance à la Fm. Staa. Vers le sommet nous avons récolté un *Tauromeniceras* sp., qui indique le Domérien supérieur. Dans les parties terminales de la Fm. Staa nous avons récolté *Hildoceras* cf. *sublevisoni* Fuc.

#### Chaîne du Nara (Texte Fig.12)

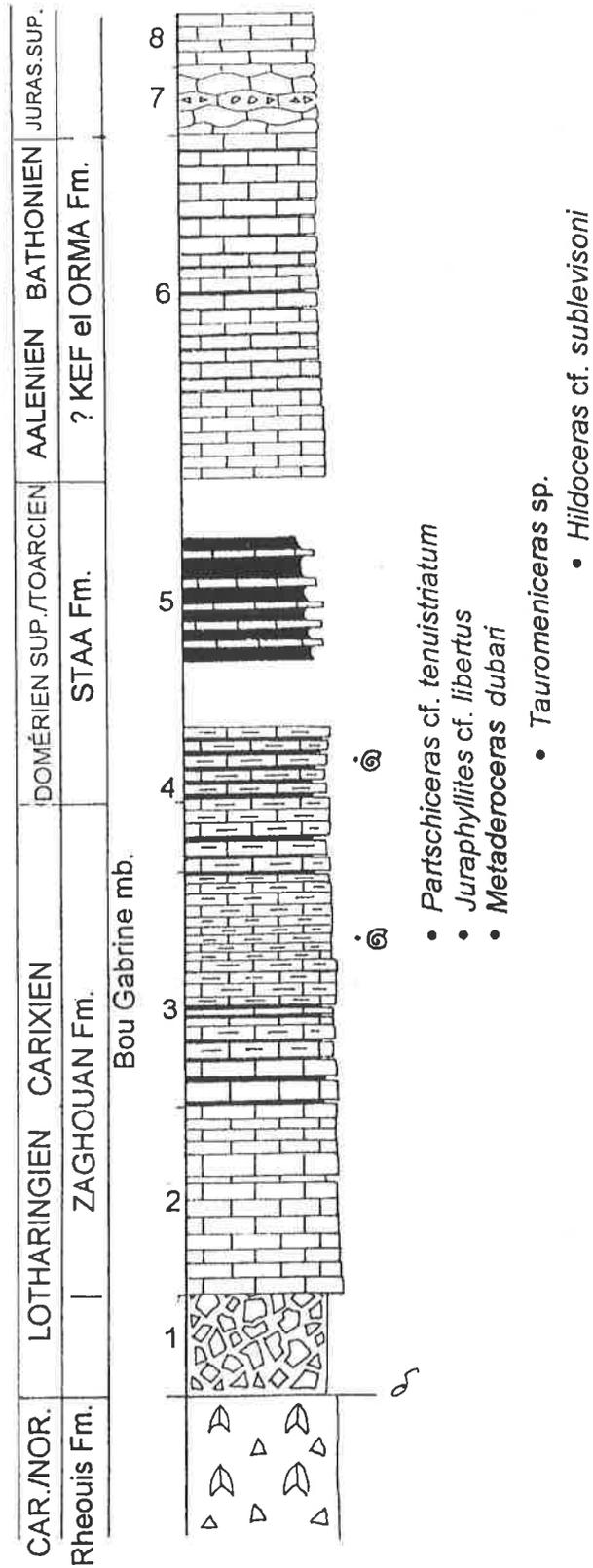
Dans la chaîne du Nara, la formation du Staa est moins épaisse mais reconnaissable sans difficulté par son contenu lithologique ainsi que par sa stratigraphie. Comme coupe type nous avons pris la coupe au Krechem el Kelb - Sidi Kralif.

1) A la base, près du contact avec la couche condensée, on trouve une alternance de calcaires laminés, beiges où gris clair en bancs décimétriques (10 à 15 cm) et des marnes gris verdâtre avec de petites concrétions pyriteuses. Nous y avons trouvé un *Arietoceras* sp.(?), qui indiquerait le Domérien moyen à supérieur. Vers le haut, les intercalations marneuses deviennent plus épaisses (20 cm), et environ 1,3 m au dessus de la base on trouve un passage de schistes carton avec des restes de poissons que nous rattachons au Toarcien inférieur comme partout dans la Dorsale (cf. SOUSSI et al., 1991).

2) La partie moyenne est constituée d'une alternance de marnes gris clair avec des lits de calcaires de même couleur, parfois beiges à blanchâtres avec une faune de lamellibranches et de nombreux brachiopodes déterminés par D. AGER: *Pseudogibbirhynchia vasconcellosi* (CHOFFAT), *Piarorhynchia juvenis* (QU.), *Stolmorhynchia bouchardi* (DAVIDSON), *Homorhynchia meridionalis* (EUDES-DESLONGCHAMPS), *Zeilleria lycetti* (DAVID.), *Lobothyris jauberti* (EUDES-DESLONGCHAMPS), *L. davidsoni* (HAIME), *L. pyreneica* (DUBAR). A part ces brachiopodes, nous avons aussi trouvé quelques *Harpoceras* gr. *falcifer* (SOW.) ainsi que *Dactylioceras* sp. juv. et *Hildoceras sublevisoni* FUC.

3) Calcaires marneux et grumeleux, beiges à blanchâtres, avec des surfaces de bancs irrégulières et quelques passées marneuses ayant livré *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, *H.* gr. *semipolitum* BUCKM. (micromorphe), *Haugia* sp., *Mercaticeras mercati* (HAUER), *Porpoceras subarmatum* (YOUNG & BIRD). Cette association caractérise le Toarcien moyen, zone à Bifrons, sous-zone sublevisoni.

Sur cette séquence repose directement une mince couche phosphatée d'âge Toarcien terminal (?) - Aalenien, séparée de la séquence du Toarcien moyen sous-jacente par un hard ground. Elle est recouverte par des calcaires à oolites ferrugineuses d'âge Bajocien inférieur.



Texte Fig. 22 - carrière de Sidi Djedidi (Lotharingien-Toarcien)

### 3. Lithostratigraphie du Dogger

Par rapport au Lias, la lithostratigraphie et les relations de faciès du Jurassique moyen s'avèrent plus complexe. Cette complexité reflète d'une part la division du domaine sédimentaire de la Tunisie et d'autre part, une activité tectonique anté-bathonienne accentuée qui est probablement responsable de ce tableau contrasté.

#### 3.1. Formation de Kef El Orma (FAURE & PEYBERNÈS, 1986)

Lithologiquement, c'est un ensemble de calcaires gris, en banc de 20 à 50 cm ou d'aspect massif, parfois avec du silex noir.

Au Djebel Bou Kornine d'Hamman Lif, cette formation est nettement plus épaisse que dans les autres localités et elle est difficile à distinguer du Toarcien supérieur (BONNEFOUS & RAKÚS, 1965). Ici, elle est mieux litée, voire rythmée et aussi plus marneuse. Près de la cote 285 nous y avons trouvé une faune d'ammonites de l'Aalenien (BONNEFOUS & RAKÚS, 1965) contenant *Ptychophylloceras* sp. *Holcolytoceras ultramontanum* (ZITTEL), *Ludwigia* cf. *murchisonae* (SOW.), *Leioceras* gr. *opalinum* (REINECKE) et *Tmetoceras* sp.

Vers le sommet de la séquence on observe l'apparition des silex noirs. Juste au-dessus des derniers niveaux à silex apparaît le premier niveau de brèches intraformationnelles, qui devrait être post-Aalenien inférieur (zone à Opalinum). Cette datation est basée sur la découverte d'un *Tmetoceras* sp, au-dessous de ce premier niveau de brèches. La puissance est de l'ordre de 100 m.

A la localité type de Kef El Orma même, la formation est encore bien développée avec une puissance de l'ordre de 40 m. Par contre au Djebel Zaghouan - sentier muletier du Poste Optique, à Kef El Orma-Est au Djebel Staa mais aussi au Djebel Bent Saïdane, la formation de Kef El Orma est considérablement réduite voire condensée et son épaisseur ne dépasse pas 2,5 à 4 m. Dans ce cas là, elle est représentée par des calcaires gris, organodétritiques avec rares silex ou par des calcaires gris parfois glauconieux. A part ces types de calcaires, on y trouve aussi des calcaires pseudonoduleux voire noduleux,

accompagnés d'un hard ground ferrugineux (Dj Staa ou Djebel Bent Saïdane - Est). A l'entaille de piste des mines du Djebel Staa, (Texte Fig.18) nous y avons déterminé *Osperlioceras* cf. *nadoreuse* Elmi, *Dumortieria* gr. *dumortieri* (THIOLLIÈRE in DUMORTIER), *Gruneria* cf. *gaudrii* (MONEST.), *Gruneria* n. sp. *Hammatoceras insigne* (ZIET.), *Hammatoceras* (*Geczyceras*) aff. *goyi* MARTINEZ (matériel récolté par BIELY, 1967). Cette association indique le Toarcien supérieur, zone à Insigne. Juste quelques dizaines de cm au-dessus (voir Texte Fig. 18) nous avons trouvé *Nannolytoceras* aff. *sturanii* PATRULIUS, *Leioceras* (*Gypholeioceras*) aff. *opaliniforme* Buck. et *Platygraphoceras compactum* qui confirment un âge Aalenien, zone à Opali. De ceci il résulte que, dans le massif du Djebel Zaghouan, nous assistons à une situation particulière, où les faciès du Toarcien supérieur et celui de l'Aalenien sont réduits et cartographiquement inséparable l'un de l'autre. La formation de Kef El Orma englobe ainsi aussi le Toarcien supérieur (zone à Insigne).

Au Djebel Zaress, la formation de Kef El Orma est bien représentée par son faciès habituel, qui devient plus fin et bien lité vers le haut. De ces calcaires proviennent *Labyrinthoceras* sp. (cf. *L.* gr. *perexpansum* BUCKMAN (BONNEFOUS 1965, échantillon. DASM 260), qui indique le Bajocien inférieur.

Le maximum de réduction d'épaisseur de la formation de Kef El Orma s'observe sur le flanc sud du Djebel Oust, où elle peut être réduite à 20 cm.

#### 3.2. Formation de Bent Saïdane (PEYBERNÈS, 1992)

Pour les anciens auteurs, cette formation était connue sous le nom «callovo-divesien» sensu CASTANY, 1955. Il s'agit d'une séquence de type «vasière», où alternent les marnes grises ou gris clair et des calcaires marneux de même couleur avec une altération caractéristique en couleur beige à jaunâtre, parfois jaune verdâtre avec cassure conchoïdale.

Dans le versant sud-ouest du Djebel Bent Saïdane où cette formation affleure le mieux, on

pourrait lithologiquement distinguer trois termes au sein de cette formation.

A la base, au-dessus de la formation de Kef El Orma, on observe une alternance de calcaires marneux et de marnes de même couleur (Texte Fig. 23). Nous y avons trouvé *Stephanoceras* (*Stephanoceras*) sp. (espèce voisine au *S. (S.) gr. humphriesianum* (Sow.)), *Nannolytoceras* cf. *tripartitum* (Rasp.) ce qui indiquerait le Bajocien inférieur, zone à *Humphriesianum*.

Vers le haut les intercalations marneuses deviennent plus épaisses et elles ont le même ordre d'épaisseur que les calcaires marneux. Une faune d'ammonites y est présente (flanc NW du Djebel Bent Saïdane): *Parkinsonia* (*Gonolkites*) sp. *Cadomites* cf. *daubegnyi* (GEMM.), *Spiroceras* gr. *baculatum* (QU.), ? *Morphoceras* sp.. Cette association indique le Bajocien supérieur (zone à *Subfurcatum*) - Bathonien inférieur, zone à *Zigzag*, sous-zone à *Macrescens*.

Au Djebel Fkirine nous avons récolté *Cadomites* ? sp., *Leptosphinctes* (*Cleistosphinctes*) sp., ? *Dimorphinites* sp. et *Orthogarantiana* cf. *haugi* PAVIA, ce qui indiquerait aussi le Bajocien supérieur, zone à *Subfurcatum*.

La partie terminale de la formation de Bent Saïdane est encore plus marneuse avec les minces bancs de calcaires marneux (Texte Fig. 23). Quelques rares ammonites y sont présentes comme *Epistrenoceras* sp. (?). Cette espèce signifierait la présence du Bathonien supérieur au Djebel Zares. Vers le sommet de la formation nous avons trouvé un *Macrocephalites* sp. qui indique déjà le Callovien inférieur. Le passage entre le Bathonien et le Callovien semble donc être en continuation lithologique avec ce qui précède.

Vers le nord-ouest, en direction du sillon tunisien, cette formation devient plus rythmée, composée de calcaires gris foncé voire bleutés en bancs de 10 à 15 cm, parfois très siliceux avec de minces intercalations de «schistes» laminées. L'aspect général de cette série rappelle des turbidites distales (voir BONNEFOUS, 1972, pl. 34, fig. 62)

### 3.2.1. Formation de Hammam Lif (PEYBERNÈS, 1992, Texte Fig. 21)

Au sein de la formation de Bent Saïdane s.l., au Djebel Bou Kornine d'Hammam Lif (loca-

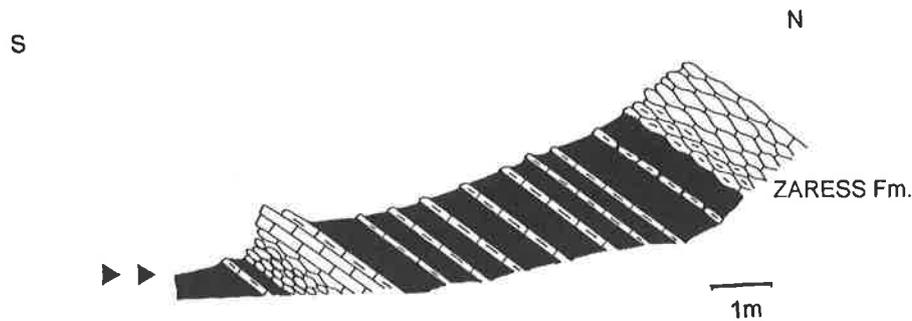
lité type), mais aussi en partie au Djebel Rerras, on peut distinguer une séquence d'origine turbiditique dont la base est composée de conglomérats intraformationnels et dont la partie supérieure contient des olistolithes (COSSEY & EHRlich, 1977, 1981). Pour ces niveaux, PEYBERNÈS (1992) a proposé un nouveau nom: la formation du Bou Kornine d'Hammam Lif.

La base de cette séquence turbiditique repose sur la partie bajocienne (Bajocien moyen) de la formation de Kef El Orma. Il s'agit d'environ 70 m de conglomérats intraformationnels granoclassés correspondant au conglomérat inférieur de BONNEFOUS & RAKÚS (1965). Ceux-ci sont composés exclusivement de galets de calcaires provenant de la formation du Zaghouan d'âge Carixien - Domérien inférieur à moyen. La matrice de ces conglomérats est calcaire mais vers le sommet elle devient plus marneuse.

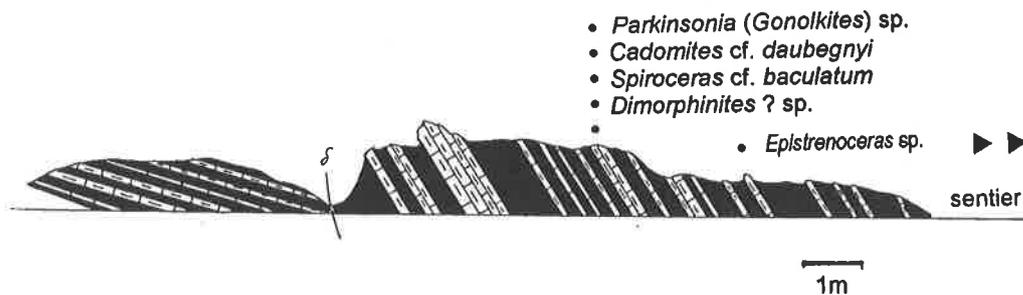
La série intermédiaire (environ 110 m d'épaisseur) correspond à une alternance de marnes gris bleuté et de calcaires argileux gris jaunâtre, faiblement silteux (fm. Bent Saïdane).

Au-dessus se développe un olistostrome d'environ 30 m d'épaisseur (conglomérats supérieur de BONNEFOUS & RAKÚS, 1965), composé des lithoclastes centimétriques et de blocs de tailles diverses, parfois plurimétriques, de calcaires marneux ou micritiques de la formation sous-jacente ainsi que de calcaires des formations du Zaghouan et Oust, emballés dans les marnes. En général la taille des clastes diminue vers le haut. Dans les marnes nous avons récolté une faune d'ammonites que nous rattachons au Bajocien supérieur (zone à *Parkinsoni*) - Bathonien inférieur (zone à *Zigzag*) et qui a livré *Phylloceras* sp. juv. *Calliphylloceras disputabile* (ZITT.), *Lytoceras* sp., *Nannolytoceras* cf. *tripartitum* (RASP.), *Lissoceras* cf. *psilodiscum* (d'ORB.), *Parkinsonia schloenbachi* (SCHLIPPE), ?*Dimorphinites* cf. *dimorphus* (d'ORB.), *Morphoceras multiforme* ARKELL *Polysphinctes* sp., *Spiroceras* sp. *Oraniceras* ? sp., *Bositra buchi* (ROEMER).

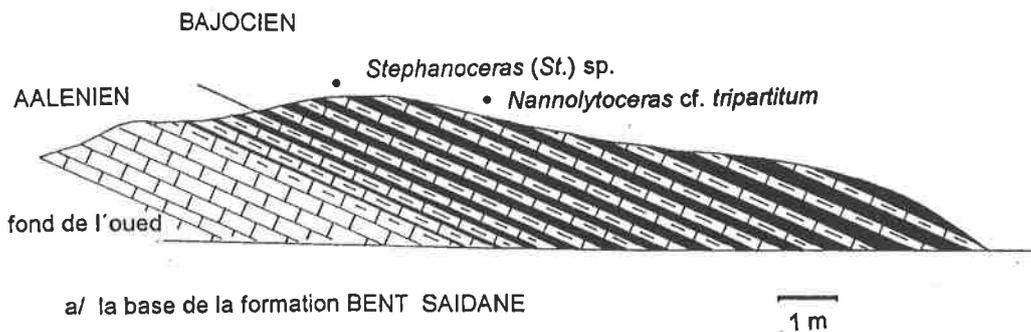
Dans un petit bloc d'environ 0,5 m<sup>3</sup> de calcaires gris foncé organodétritiques remanié dans les marnes et provenant probablement de la formation du Zaghouan, nous avons récolté *Cenoceras* sp., *Phylloceras* sp., *Radstockiceras gemmellaroi* (POMP.), *Fuciniceras* sp., ?*Pimeli-*



c/ partie supérieure de la formation BENT SAIDANE voire passage a la fm. ZARESS



b/ partie moyenne/supérieure de la formation BENT SAIDANE



a/ la base de la formation BENT SAIDANE

Texte Fig. 23 - Djebel Bent Saidane - Ouest (Bajocien-Callovien)

*tes sp.*, *Entolium hehli* (d'ORB.), *Chlamys sp.*, *Lima (Plagiostoma) succinta* (SCHLOTH.). Cette association indique un âge Carixien de ces calcaires.

Dans leur partie supérieure, les marnes sont parfois érodées et les petits chenaux d'érosion sont remplis de petits galets de calcaire bien arrondis, de rostres de bélemnites, d'épines d'oursins et de petites ammonites (*Morphoceras ? sp.*). Ceux-ci passent graduellement vers le sommet aux calcaires marneux et silteux à lamination subparallèle voire oblique, qui est rem-

placée par une convolution. Cette dernière est de nouveau recouverte par une lamination parallèle puis par des marnes. Cette petite séquence correspond à l'intervalle Ta - Td de BOUMA.

La séquence d'olistostromes est recouverte par une alternance de calcaires argileux et de marnes (partie supérieure de la formation de Bent Saïdane). A la base de cette alternance nous avons récolté *Hibolites hastatus* (BLAINVILLE et MONFORT) et *Bositra buchi* (ROEM.), ce qui indiquerait déjà le Callovien basal.

### 3.3. Formation du Zaress (PEYBERNÈS, 1992)

Dans le passé, cette formation fut appelée «Argovien» (CASTANY, 1955) ou Calcaires Noduleux, pour la plupart rouges de type Ammonitico Rosso. Elle forme un repère lithologique remarquable dans toute la Dorsale et son âge était clairement établi sur la base de nombreuses trouvailles d'ammonites oxfordiennes, voire kimmeridgiennes (PERVINQUIÈRE, 1903, SOLIGNAC, 1927, CASTANY, 1951, 1955). Cet âge fut accepté pendant une longue période bien que, dès le début du siècle dernier, SPATH (1913) ait signalé la présence du Callovien moyen à supérieur dans ce faciès. Ceci a été confirmé par plusieurs auteurs (BIELY et RAKÚS, 1969; BALUSSEAU et CARIOU, 1982; Gharbi, 1999; SOUSSI et al., 1999). En outre un âge Bajocien de ce même faciès fut signalé sur le versant est du Djebel Zaghouan par BIELY (1969). Il faut aussi noter que dans le Toarcien du Djebel Staa (voir Texte Fig. 18) se trouvent de minces intercalations de calcaires plus ou moins noduleux de type Ammonitico rosso. Plus récemment l'existence de Toarcien supérieur dans ce type de faciès vient aussi d'être prouvée (SOUSSI et al., 1998), même si cette découverte se situe hors de la Dorsale et appartient probablement à une zone paléogéographique différente.

Il résulte de ceci que ce faciès n'a pas une position stratigraphique stable car celle-ci peut varier du Toarcien moyen au Kimmeridgien. Cette situation rend difficile le choix du niveau stratigraphique auquel il est souhaitable d'attribuer le nom Formation du Zaress s.s. D'autant plus que la séquence de calcaires noduleux est discontinue et de couleur variable, et elle peut être entrecoupée par d'autres types de calcaires (voir la coupe d'Ain Zeguir). Pour des raisons pratiques, nous comprenons dans le présent travail la formation du Zaress comme allant du Bajocien au Kimmeridgien, tout en étant parfaitement conscients de l'abus qui consiste à introduire un critère d'âge dans la définition d'une formation.

#### 3.3.1. Djebel Ressas - travaux miniers Max Lyon (RAKÚS, 1973)

Au-dessus de la formation de Kef El Orma se trouve une séquence tectonisée constituée par au moins deux écaillés de calcaires gris à gris clair,

noduleux ou pseudobréchiques en bancs de 5 à 10 cm avec des intercalations marneuses. Près du contact avec la formation de Kef El Orma (env. 0,9 m) nous avons récolté un *Stephanoceras* sp. Environ 1 m plus haut nous avons trouvé *Dimorphinites* cf. *dimorphus* (d'ORB.) et *Cadomites daubegnyi* (GEMM.) ce qui indique un âge Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni.

La deuxième écaille est constituée par des calcaires gris bien lités, épais d'environ 5 m, et d'âge indéterminé. Ces calcaires sont suivis par des calcaires gris noduleux et marneux dans lesquels nous avons trouvé un *Kumatostephanus* (*Stematoceras*) cf. *frechi* (RENTZ). et *Holcophylloceras* cf. *mediterraneum* (NEUM.) du Bajocien inférieur, zone à Humphriesianum. A ces calcaires sont associées de brèches qui ressemblent aux brèches intraformationnelles du Bou Kornine d'Hammam Lif.

#### 3.3.2. Ain Zeguir (Texte Fig.24)

Cette coupe fut décrite pour la première fois par BIELY (1969) et nous la reprenons ici avec petites modifications biostratigraphiques.

1) Calcaires gris noduleux de la Fm. Kef El Orma de l'Aaleno - Bajocien.

2) Calcaires rouges ou roses, parfois beiges ou jaunâtres, noduleux en bancs mal différenciés, rappelant ceux de la formation du Zaress sensu PEYBERNÈS (1992). Ces calcaires ont livré *Stephanoceras* sp et *Emileia* aff. *brocchi* (Sow.) du Bajocien inférieur. Epaisseur 6 m environ.

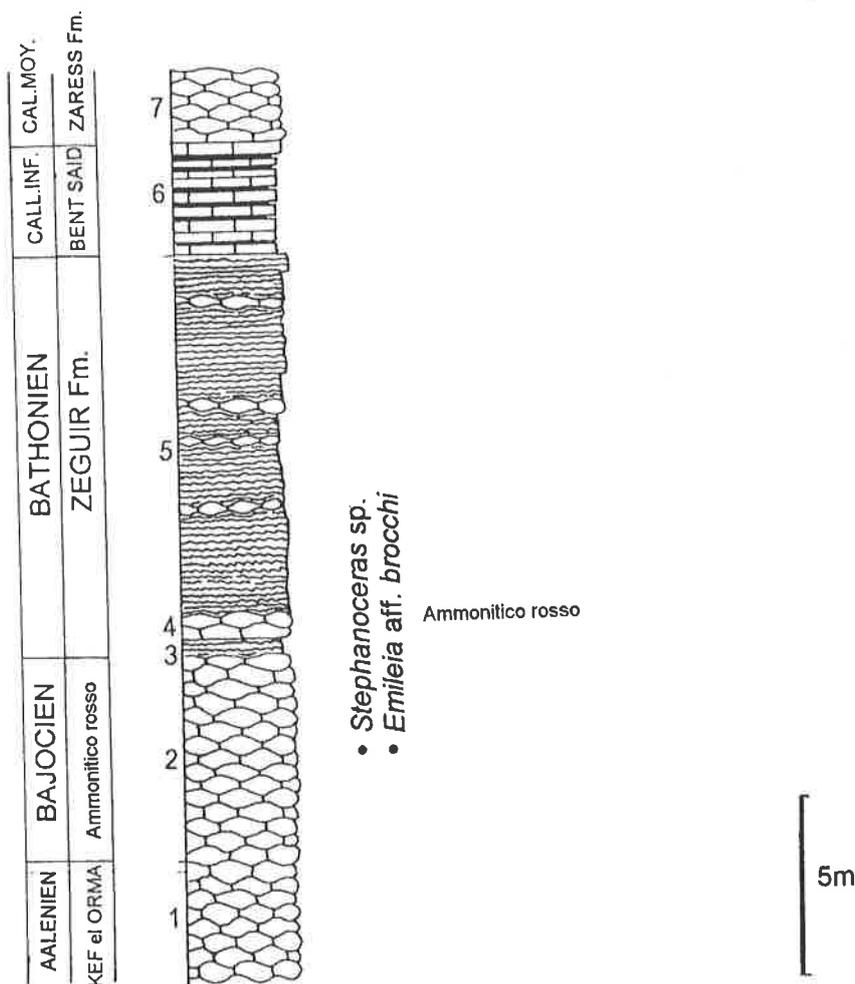
3) Calcaires gris noirâtres, feuilletés et «plissés» à «filaments» (coquina de *Bositra buchi* (ROEM.)). Epaisseur 0,5 m.

4) Calcaires rouges voire roses, noduleux. Epaisseur 0,8 m.

5) Calcaires gris à noirâtres, feuilletés et «plissés» à «filaments» (coquina de *Bositra buchi* (ROEM.)) en bancs de 5 à 15 cm avec minces niveaux (quelques cm) de calcaires gris noduleux. Parfois on y trouve de rares ammonites mal conservées. Ce type de lithologie est caractéristique de la formation de l'Ain Zeguir (voir plus loin). Epaisseur 10 m.

6) Calcaires gris, parfois siliceux et marnes (Callovo-Oxfordien de CASTANY). Epaisseur d'environ 3 m.

7) Calcaires noduleux rouges du Callovien moyen à supérieur.



Texte Fig. 24 - Djebel Zaghuan, versant oriental, Ain Zeguir (Bajocien-Callovien moy.)

### 3.3.3. Sentier d'Ain Zeguir au col nord du Kef El Orma (Texte Fig.25)

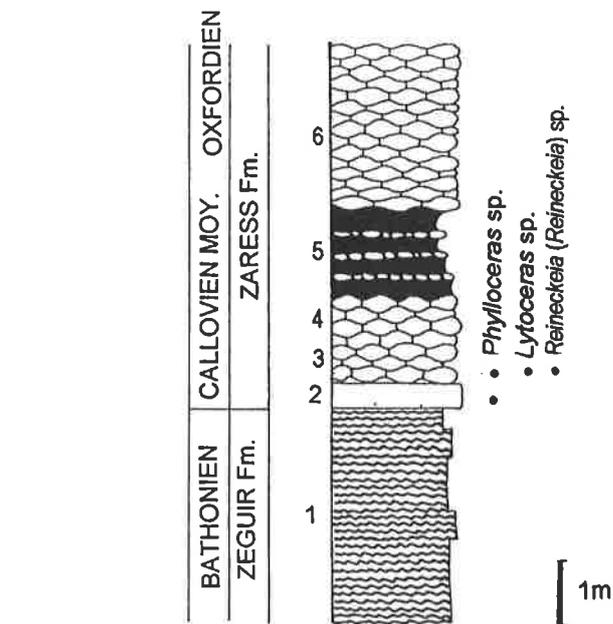
Cette coupe montre surtout le passage entre la formation de l'Ain Zeguir et la formation du Zaress.

- 1) Alternance de calcaires gris noir feuilletés et «plissés» avec de minces niveaux de calcaires noduleux gris (formation du Zeguir).
- 2) Calcaires gris clair à beige, micritiques à la base avec *Phylloceras* sp., *Nannolytoceras* sp. Probablement Callovien moyen. Epaisseur 35 cm.
- 3) Calcaires rouges bariolés avec *Phylloceras* sp., *Lytoceras* sp., *Reineckeia (Reineckeia)* sp. Callovien moyen. Epaisseur 10 cm.
- 4) Calcaires gris clair plus ou moins noduleux. Epaisseur 1,2 m.
- 5) Marnes rouges avec passées noduleuses. Epaisseur 1,5 m.

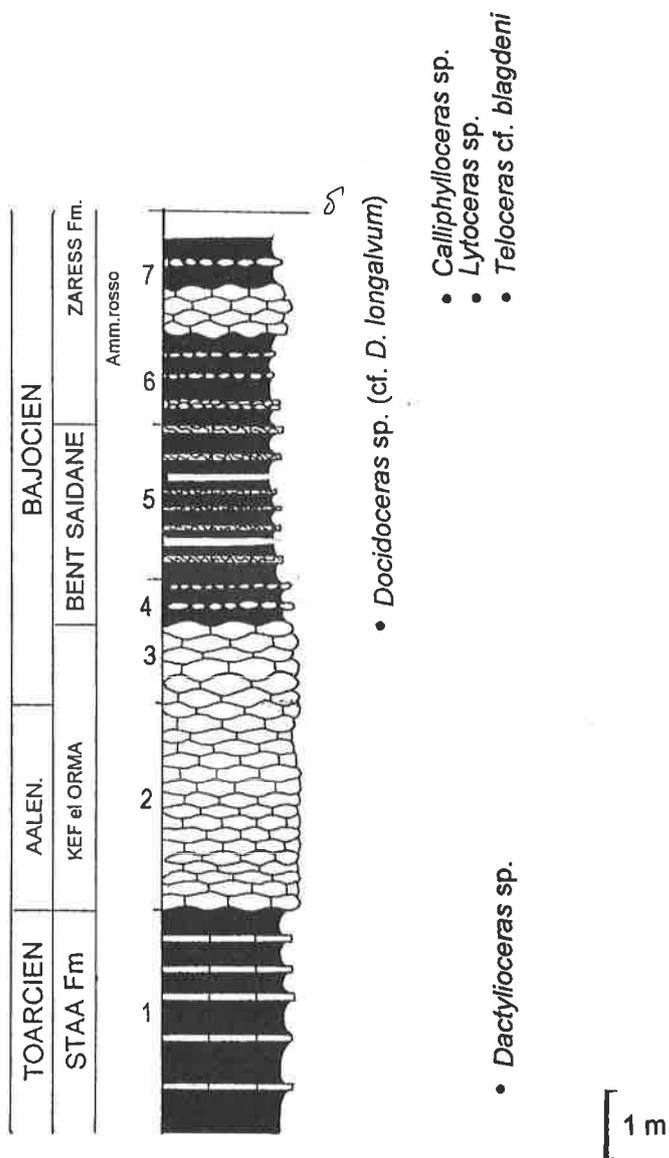
- 6) Calcaires noduleux rouges (formation du Zaress s.s.)

### 3.3.4. Montée de Zaghuan au Poste Optique (Texte Fig.26)

- 1) Alternance de calcaires marneux et de marnes beiges (formation du Staa).
- 2) Calcaires gris foncé en bancs de 10 cm, pseudonoduleux vers le sommet (formation de Kef El Orma, Aalénien). Epaisseur 3 - 4 m.
- 3) Calcaires gris foncé à noirs, noduleux vers le sommet plus marneux avec *Docidoceras* sp. (cf. *D. longalvum* (VACEK)). Bajocien inf., zone à Discites. Epaisseur 2 m suivie d'un intervalle couvert d'environ 80 cm.
- 4) Marnes rouges avec niveaux noduleux alternant avec des calcaires feuilletés gris foncés à noirs. Epaisseur environ 5 m.



Texte Fig. 25 - Jebel Zaghouan, versant oriental, Ain Zeguir (Callovien)



Texte Fig. 26 - Jebel Zaghouan, montée de Zaghouan au Poste optique (Toarcien-Callovien)

5) Calcaires noduleux rouges avec passages plus marneux vers le haut ayant livré *Calliphylloceras* sp., *Lytoceras* sp., *Teloceras* cf. *blagdeni* (Sow.). Cette association indique le Bajocien inférieur, zone à *Humphriesianum*, sous zone *Blagdeni*. En montant sur le sentier on trouve un petit affleurement de calcaires gris foncés et feuilletés (Texte Fig.27) (formation de l'Ain Zeguir) surmontés par des calcaires noduleux et marneux rouges dans lesquels nous avons collecté *Reineckeia* (*Reineckeia*) cf. *stueboli* STEINM., *Rehmania* (*Loczyceras*) *jeanneti* (ZEISS). Ces fossiles ont été déterminés par E. CARIOU (Poitiers) et ils indiquent un âge Callovien moyen, zone à *Coronatum*.

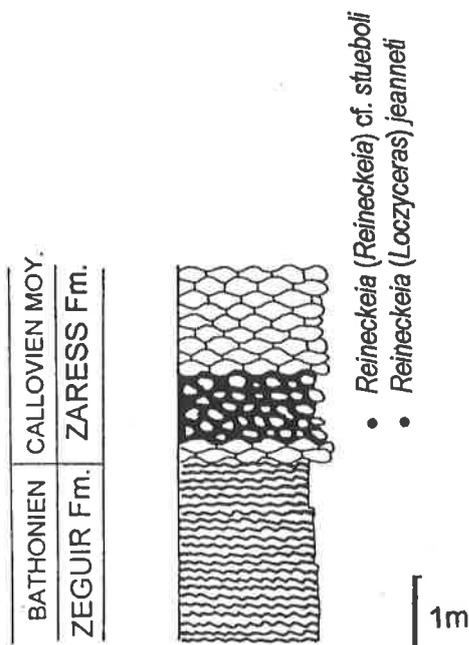
### 3.4. Formation de l'Ain Zeguir, nouveau nom (Texte Fig.27)

La formation de l'Ain Zeguir présente une particularité remarquable dans le tableau lithologique du Jurassique tunisien car elle est localisée uniquement sur le versant Est et partiellement aussi sur le versant Nord du Djebel Zaghoun.

Ce faciès particulier s'intercale entre les calcaires noduleux rouges (parfois aussi beige ou gris clair) d'âge Bajocien inférieur à moyen et Callovien moyen à supérieur de la formation du Zaress s.l. L'origine du nom provient de l'Ain Zeguir qui est situé sur le flanc oriental du Djebel Zaghoun. Sous cette appellation infor-

melle nous désignons des calcaires feuilletés et plissés très riches en filaments (BIELY, 1969). La coupe type se trouve le long du sentier d'Ain Zeguir au col nord du Kef El Orma, et plusieurs affleurements sont situés sur le flanc oriental du Djebel Zaghoun et sur le sentier du Poste Optique au Djebel Zaghoun.

La lithologie est représentée par une séquence de calcaires gris foncé voire noirs, feuilletés «plissés» ou «ondulés» (packestone à Bositra), laminés en bancs de 5 à 10 cm, avec de minces intercalations de calcaires gris, plus ou moins noduleux dans lesquels BIELY (1969) a récolté une faune d'ammonites médiocrement conservée sur le flanc oriental du Djebel Zaghoun, près de la côte 964. Dans cette faune nous avons déterminé *Calliphylloceras* cf. *disputabile* (ZITTEL), *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUM.), *Sowerbyceras subtortisulcatum* (POMP.), *Oecotraustes* ? sp. juv., *Prohecticocheras* ? sp. et *Bullatimorphites* sp. Cette association indiquerait un âge Bathonien, probablement moyen. Si l'indication de CASTANY (1951) sur la présence d'un *Cadomites* cf. *daubenyi* (GEMM.) est exacte (voir BIELY, 1969:13), le Bathonien inférieur (zone à *Zigzag*) serait également présent dans ces niveaux. Cette situation semble bien correspondre avec la stratigraphie des séquences encaissantes. L'épaisseur varie de 10 à 20 m.



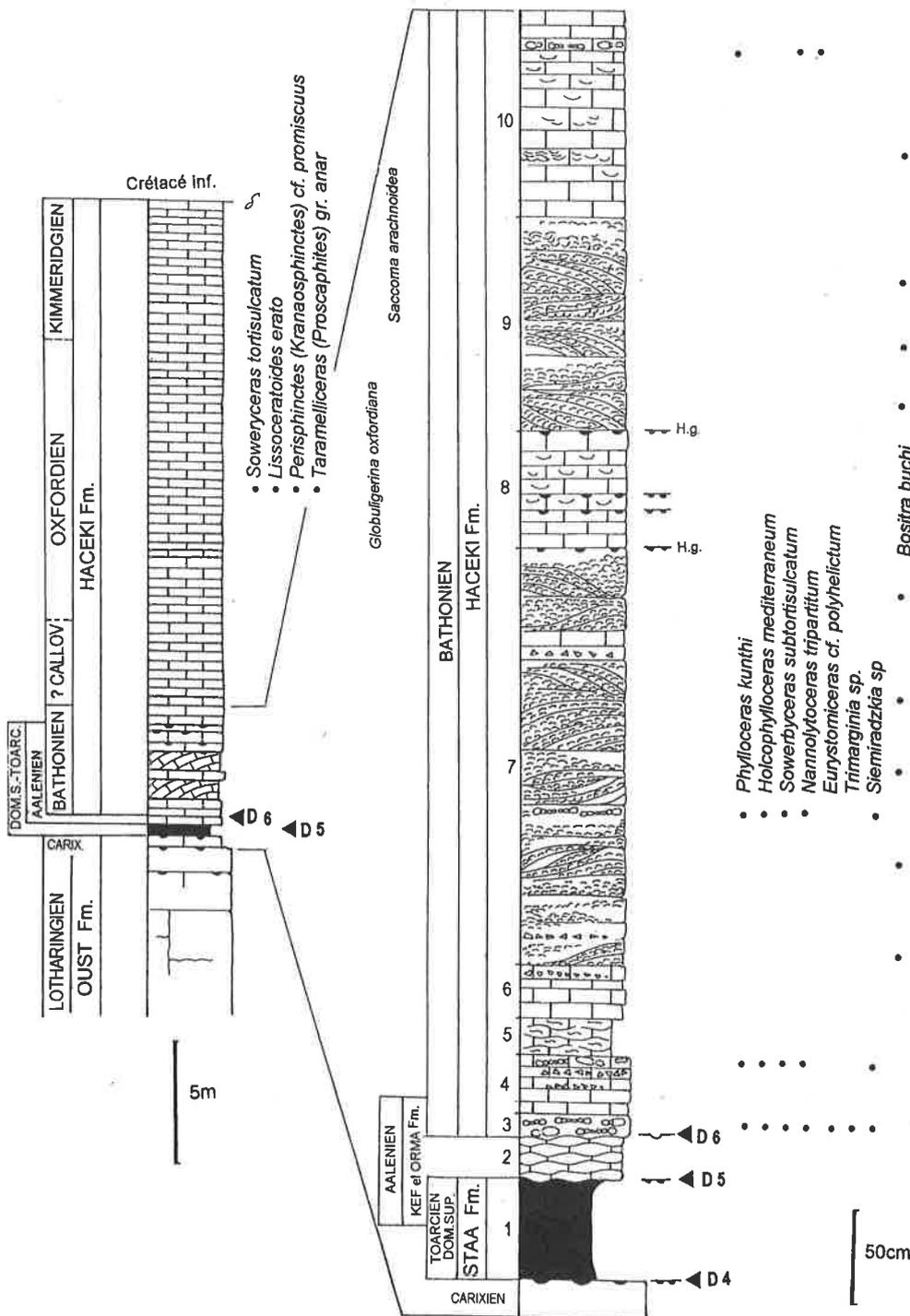
Texte Fig. 27 - Djebel Zaghoun, montée de Zaghoun au Poste optique (Callovien)

Notons que cette nouvelle formation, bien que pratiquement limitée au Djebel Zaghouan, représente une lithologie particulière au sein du Jurassique tunisien. Elle présente une certaine ressemblance avec la formation de el Haceki située sur le flanc sud du Djebel Oust, surtout en ce qui concerne de la présence massive, voire lumachellique de *Bositra*.

### 3.5. Formation de el Haceki, nouveau nom (Texte Fig. 28)

L'origine du nom vient du bled Bir el Haceki, situé environ 1,5 km au sud du Djebel Oust.

La coupe type est située sur le flanc sud-est du Djebel Oust, près de l'ancienne carrière romaine qui a aujourd'hui complètement disparu à cause de l'exploitation actuelle. La lithologie est constituée par des calcaires gris foncé, parfois verdâtres, à altération rougeâtre, durs et à cassure conchoïdale. Ces calcaires sont lités en bancs décimétriques, parfois irréguliers, biomicritiques avec plusieurs passages de microbrèches intraformationnelles à petits éléments anguleux et à accumulations irrégulières de lumachelles à *Bositra buchi* (ROEM.) (voir aussi BONNEFOUS, 1972, Pl. 91, Fig. 177 et Pl.92, Fig.178). On y



Texte Fig. 28 - Djebel Oust, flanc sud (Bathonien-Kimmeridgien)

trouve souvent un ravinement à la surface des bancs avec une accumulation d'ammonites, des hard grounds et aussi un granoclassement des débris organiques.

La coupe détaillée de la partie basale se présente ainsi (Texte Fig. 28).

- 1) Formation du Staa, très réduite (40 - 50 cm).
  - 2) Calcaires plus ou moins noduleux, gris, de la formation de Kef el Orma qui est réduite à 20 cm.
  - 3) Calcaires gris foncé à ammonites. Ces calcaires ravinent les calcaires sous jacents (D6). De ce banc provient une faune d'ammonites qui contient *Phylloceras kunthi* NEUM., *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUM.), *Sowerbyceras subtortisulcatum* (POMP.), *Nannolytoceras tripartitum* (d'ORB.), *Eurystomiceras* cf. *polyhelictum* (BÖCK) et *Siemiradzka* sp. Cette faune indique le Bathonien.
  - 4) Calcaires gris foncé, biomicritiques avec accumulation de petits lithoclastes de carbonates, qui sont parfois granoclassés. Vers le sommet on y trouve pratiquement la même association d'ammonites que dans le niveau 3.
  - 5) Calcaires micritiques, plus ou moins marneux de couleur grise à brune.
  - 6) Calcaires gris foncé, identiques au niveau 4.
  - 7) Calcaires gris, voire gris foncé, à stratification parfois oblique avec accumulations irrégulières de lumachelle à *Bositra*. Vers le milieu on observe un banc à ammonites avec prédominance des *Phylloceras*, *Sowerbyceras* et *Nannolytoceras* (voir la coupe).
  - 8) Calcaires gris foncés avec passées organodétritiques et bréchiques avec plusieurs hard grounds.
  - 9) Calcaires gris, lumachelliques à *Bositra*
  - 10) Calcaires gris foncé, micritiques, durs, à cassure conchoïdale. Ce type de calcaires représente pratiquement la totalité de la formation de Haceki.
- Comme nous avons pu le démontrer, la base de la formation devrait être d'âge Bathonien. Le même type de calcaires, qui fait suite à la séquence bathonienne nous a livré une faune d'ammonites stratigraphiquement plus jeune dans laquelle on reconnaît *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'ORB.), *Lissoceratoides erato* (d'ORB.), *Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) cf. *promiscuus* (BUKOWSKI) et *Taramelliceras* (*Pros-*

*caphites*) gr. *anar* (OPPEL); Parfois en grand nombre existe ici *Globuligerina oxfordiana* (Grigelis). Nous attribuons cette partie de la formation à l'Oxfordien, zone à *Taramelliceras minax*.

Au-dessus arrivent des calcaires lithologiquement semblables mais desquels BONNEFOUS (1965) a mentionné la présence des *Saccocoma* gr. *arachnoidea* BRÖNNIMAN. Etant donné que les premières *Saccocoma* apparaissent dès l'Oxfordien supérieur, nous considérons cette partie comme de l'Oxfordien supérieur - Kimmeridgien. Comme le versant Sud du Djebel Oust est affecté par des failles directionnelles est-ouest, nous n'avons pas pu prouver la présence du Tithonique. La formation de Haceki est en contact direct avec le Crétacé inférieur par une faille. La puissance est de l'ordre de 60 m. Cette nouvelle formation est restreinte uniquement au flanc sud-est du Djebel Oust.

### 3.6. Formation de Bouhejba, nouveau nom (Texte Fig.20)

Le nom de cette formation dérive du bled Bouhejba, situé sur le versant SE du Djebel Oust. La coupe type se trouve dans la partie sud des nouvelles exploitations situées à l'Est du djebel Oust.

Bien que cette formation se trouve au voisinage de la formation de Haceki, elle s'en distingue avant tout par l'absence de calcaires à présence massive de *Bositra* et par de nombreux passages marneux et calcaires noduleux à marneux, voire «bréchiques», qui alternent avec les calcaires micritiques. On notera que la formation du Staa est ici nettement plus épaisse (7,5 m), et bien datée par de nombreux *Hildoceras sublevisoni* FUC. situés environ 4,5 m au-dessus de sa base. Le sommet de la formation du Staa est couronné par un hard ground, et la formation de Kef el Orma est, elle aussi, plus dilatée (~ 3,5 m) qu'à l'Est. Il est probable que la partie sommitale des calcaires correspond déjà au Bajocien, mais celui-ci devrait être très réduit.

Dans la formation de Bouhejba on peut suivre la séquence suivante de bas en haut.

- 1) Alternance de marnes grises et de calcaires noduleux de même couleur. Les nodules calcaires sont souvent noyés dans les marnes. Nous y avons récolté *Holcophylloceras mediterraneum*

(NEUM.), *Morphoceras (M.) dimorphitiformis* SANDOVAL. 25 cm plus haut nous avons trouvé *Cadomites* sp. et environ 30 cm au-dessus nous avons récolté *Cleistosphinctes* sp. Cette faune indique le Bathonien inférieur, zone à Zigzag. Ce membre est couronné par un passage de calcaires gris, micritiques, en petits bancs.

2) Marnes grises à nodules s'intercalant entre les calcaires noduleux.

3) Calcaires gris micritiques en bancs décimétriques.

4) Alternance de calcaires gris noduleux et de marnes près de la base, puis alternance de calcaires gris verdâtres en petits bancs de 2 - 5 cm et de marnes. Près de la base nous avons trouvé *Holcophylloceras* sp., *Nannolytoceras* sp., *Choffatia (Subgrossouvria)* sp. et vers le haut nous avons récolté *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUM.) et *Sowerbyceras subtortisulcatum* (POMP.)

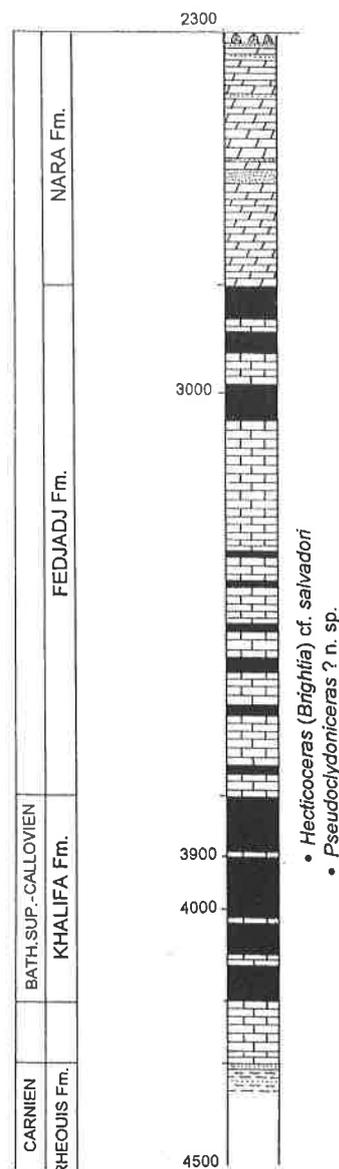
5) Marnes grises avec nodules de calcaires de même couleur avec *Lissoceratoides erato* (d'ORB.) et *Phylloceras* sp.. Cette faune indiquerait déjà l'Oxfordien.

La présence de marnes à nodules calcaires «noyés» dans les marnes rappellent les brèches de Djebel Bou Kornine d'Hammam Lif et il n'est pas exclu que ces deux affleurements aient été paléogéographiquement liés, car au Djebel Ressay on trouve aussi des brèches comparables avec un âge similaire.

### 3.7. Formation de Khalifa (BUCHANAN, G. S. and R.F. SCHWAB, 1966, Texte Fig.29)

Le nom de cette formation dérive du forage Ali Ben Khalifa (ABK-1 et 2), situé 60 km à l'ouest de Sfax. Cette formation n'affleure pas en surface.

La lithologie de cette formation fut informellement introduite dans les années 60 dans un



Texte Fig. 29 - Forage Ali Ben Khalifa (Bathonien-Callovien)

rapport de la compagnie RIMROCK par M. SCHWAB. Il s'agit d'une formation monotone de type de «black shales» avec de minces intercalations de calcaires marneux et silteux, d'une puissance assez considérable (entre -3790 m et -4163 m soit 373 m) mais qui n'affleure jamais en surface. Nous y avons trouvé plusieurs niveaux d'ammonites grâce auxquelles nous avons pu dater au moins la partie supérieure de la formation. A la surface son équivalent devrait être, au moins en partie, la formation de Bent Saïdane. Dans le forage ABK - 1 et avec l'aide du professeur E. CARIOU (Poitiers), nous avons reconnu les espèces suivantes:

- 3451,0 m     *Phylloceras* cf. *plicatum* NEUM.  
 3910,7 m     *Hecticoceras* (*Orbignyceras*) cf. *bronni* ZEISS, Callovien  
                   *Hecticoceras* (? *Orbignyceras*) sp., Callovien  
 3921,0 m     *Indosphinctes* (*Elatmites*) *steinmani* (PAR. et BON.)*Indosphinctes* (*Indosphinctes*) cf. *patina* (NEUM.), sommet du Callovien inférieur (MANGOLD, 1970: 102)  
 3955,0 m     *Hecticoceras* sp. juv.  
 3958,0 m     *Hecticoceras* (*Chanasia*) *hartmani* (ZEISS), base du Callovien Moyen  
                   *Hecticoceras* (*Zieteniceras*) sp., Callovien inf.-moy.  
 3961,0 m     *Procerites* (*Siemiradzka*) cf. *nodosus* MANGOLD, *Bositra buchi* (ROEMER)

qui indiquent un âge Bathonien supérieur, zone à *Retrocostatum*, sous-zone à *Blanazense* (MANGOLD, 1970:46).

Dans le forage ABK - 2, nous avons reconnu:

- 3908,8 m     *Hecticoceras* (*Brightia*) cf. *salvadori* (PARONA et BONNARELLI), Callovien moyen - supérieur  
 3922,0 m     *Pseudoclydoniceras* ? n. sp.  
 Ces ammonites indiquent un âge Bathonien supérieur à Callovien inférieur (?).

La limite entre le Callovien et le Bathonien devrait être située autour de la cote -3960 m. Au-dessous de cette limite, il y a encore

202 m d'épaisseur de la formation de Khalifa sans changement lithologique. Ces niveaux doivent être d'âge Bathonien et probablement encore plus anciens. Par manque de données stratigraphiques, on ne sait pas jusqu'à quel niveau stratigraphique cette formation descend. Si l'on compare le développement lithologique du Jurassique moyen de la formation de Khalifa avec celui de la chaîne du Nara on constate une différence frappante. Cette formation est caractérisée par une forte subsidence dans un milieu confiné, voire anoxique (black shales). Au Djebel Nara nous avons au contraire une zone haute avec une sédimentation moins profonde et un taux de subsidence faible (RAKÚS, 1968; Soussi et M'RABET, 1991).

## 4. Partie paléontologique

Dans cette partie nous présentons une description détaillée du matériel d'ammonites liasiques que nous avons récolté aux cours de nos recherches dans le Jurassique de la Dorsale tunisienne. Quelques ammonites du Jurassique moyen à supérieur seront brièvement discutées pour des besoins stratigraphiques et ça n'est qu'exceptionnellement que nous nous occuperons plus en détail de quelques espèces particulières.

Dans les descriptions ci-dessous nous utilisons les symboles standard généralement utilisés par les ammonitologues:

D = diamètre maximal

H = hauteur du tour

E = épaisseur du tour

O = ombilic

R/2 = nombre de côtes par demi-tour en relation avec le diamètre

Dans les dessins de sections de tours ou de lignes de sutures, la barre d'échelle indique toujours 5 mm, sauf indication contraire. Dans les planches photographiques, les ammonites ont été blanchies au chlorure d'ammonium.

### Phylloceratida ARKELL, 1950

#### Phyllocerataceae ZITTEL, 1884

##### Juraphyllitidae ARKELL, 1950

##### *Juraphyllites* MÜLLER, 1939

##### *Juraphyllites planispira* (REYNÈS, 1868)

Texte Fig.30a, b, Pl.1, Fig. 4

1868 *Ammonites planispira* Reynès.- REYNÈS: 99, Pl.5, Fig.3

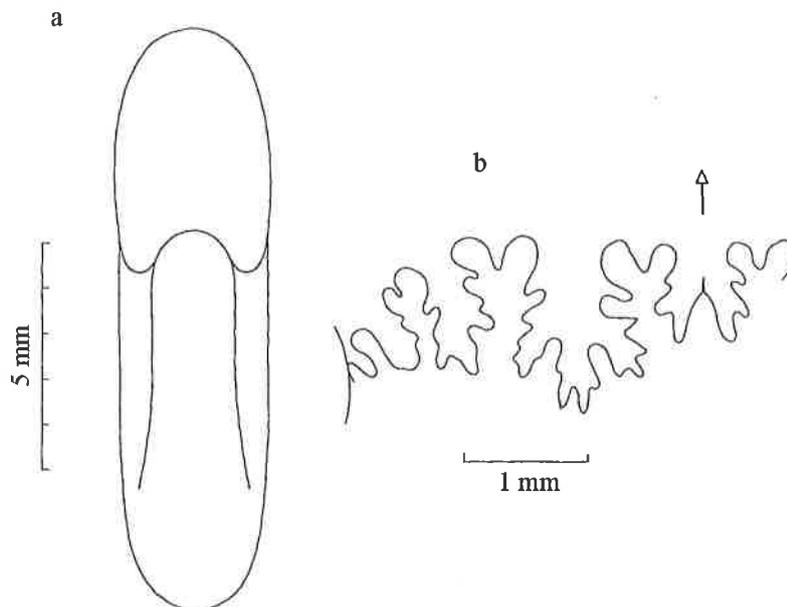
1934 *Rhacophyllites planispira* Reynès.- MONESTIER: 20, Pl.3, Fig. 55, 59, 60, 62, 63

1989 *Juraphyllites planispira* (Reynès, 1868) - MEISTER: 30

Matériel: un spécimen avec la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J-1277	18,4	9,0	6,6	5,2

Remarque: L'espèce *J. planispira* (REY.) du Djebel Staa se rapproche bien de l'espèce *pla-*



Texte Fig. 30a,b - *Juraphyllites planispira* (REYNÈS); a) section des tours, b) ligne de suture, spécimen J-1277

*nispira* de REYNÈS par tous les principaux caractères.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

***Juraphyllites planispiroides* RAKÚS, 1994**

Text -Fig.31a, b, Pl.14, Fig.9,11; Pl.19, Fig.7

1994 *Juraphyllites planispiroides* n. sp. - RAKÚS: 301, Pl.1, Fig.3 - 4 (cum syn.)

1997 *Juraphyllites planispiroides* Rakús, 1994 - LACHKAR et al.: 595, Fig.5.3-4

Matériel: trois exemplaires presque complets avec le test conservé en calcite

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1267	16,2	7,2	-	3,7
J - 1255	21,8	10,3	5,7	5,0
J - 1254	23,0	10,2	5,7	6,0

Remarque: Cette espèce fut récemment décrite en détail par l'auteur (l.c.: 301). La petite taille, la coquille latéralement comprimée (Texte Fig. 31a) ainsi que la ligne de suture relativement simple (Texte Fig. 31b) différencient bien notre espèce des autres Juraphyllitidés du Lias inférieur. Un autre caractère semble être assez typique: le parcours sigmoïdal des stries d'accroissement qui montrent une tendance à l'épaississement sur la région ventrale.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est (ancienne carrière romaine), niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.

***Juraphyllites cf. libertus* (GEMMELLARO, 1884)**

Texte Fig. 32a,b, Pl.19, Fig.3-5

Matériel: quatre spécimens juvéniles

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1274	17,0	6,6	5,0	5,3
J - 1274a	20,0	8,8	-	6,5
J - 1274b	38,0	14,5	-	11,0

Remarques: Etant donné qu'il s'agit de stades juvéniles, nous attribuons nos spécimens à cette espèce avec réserve. Pourtant leur section de tours et la ligne de suture (Texte Fig. 32a, b) évoquent bien l'appartenance à l'espèce *libertus*.

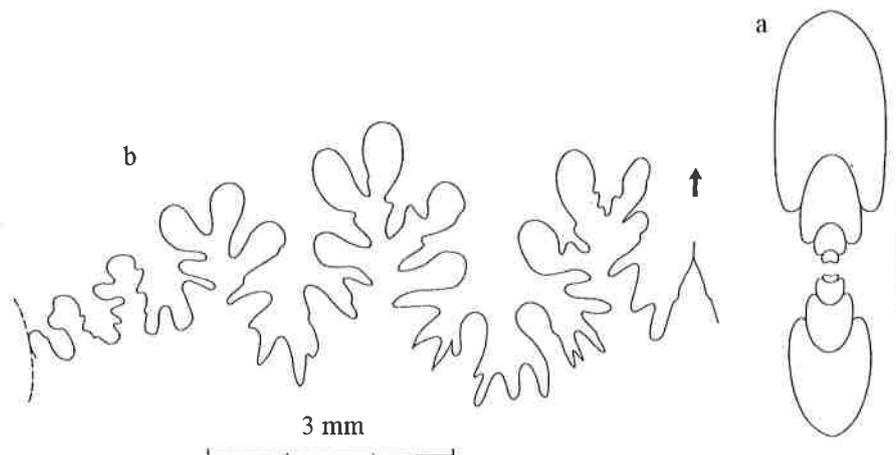
Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa-mines, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum. Montée du Poste optique (Djebel Zaghouan), Domérien.

***Juraphyllites gr. nardii* (MENEGHINI, 1853)**

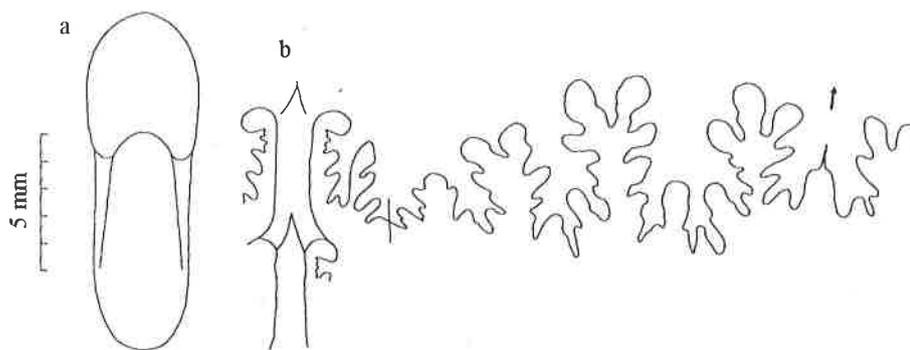
Texte Fig.33, Pl. 1, Fig.1,2

Matériel: un spécimen, avec la loge d'habitation partiellement conservée.

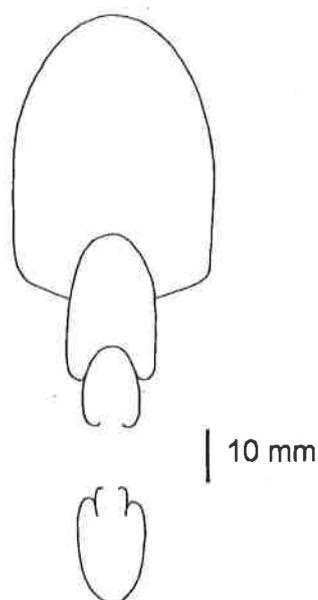
Remarques: La distinction spécifique des juraphyllitidés immatures est toujours délicate, donc



Texte Fig. 31a,b - *Juraphyllites planispiroides* RAKUS; a) section des tours, spécimen J-1254, b) ligne de suture, spécimen J-1241



Texte Fig. 32a,b - *Juraphyllites cf. libertus* (GEMMELLARO); a) section des tours, b) ligne de suture, spécimen J-1274



Texte Fig. 33 - *Juraphyllites gr. nardii* (MENEHINI); section des tours, spécimen J-411

nous préférons utiliser une taxonomie ouverte. Notre spécimen, par son long stade lisse ainsi que par ses constrictions, se rapproche de l'espèce *J. nardii*. Pourtant il s'en distingue par la section plus large de sa loge d'habitation (Texte Fig.33). Notre espèce diffère de l'espèce *Juraphyllites diopsis* (GEMMELLARO, 1884) par ses côtes clairement plus sigmoïdales et plus robustes.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Zaghouan, Attaque Angéline, niveau 6, Lotharingien, zone à Hierlatzicum-Rothpletzi.

***Harpophylloceras* SPATH, 1927**

***Harpophylloceras* sp. juv.**

Pl. 1, Fig.3

Matériel: un spécimen juvénile incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 822bis	14,0	5,8	3,0	3,6

Remarques: Quoique notre spécimen soit juvénile, sa section de tours ainsi que de fines côtes sur la partie périventrale nous permettent de

l'attribuer au genre *Harpophylloceras*, sans que nous puissions aller plus loin.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, Carixien, niveau 5, zone à Demonnense.

*Phylloceras* SUESS, 1865

*Phylloceras meneghinii* GEMMELLARO, 1884

Texte Fig.34a, b

- 1884 *Phylloceras Menehinii* Gemmellaro - GEMMELLARO: 102, Pl.12, Fig.23
- 1970 *Phylloceras meneghinii* Gemmellaro - RAKÚS & BIELY: 52
- 1977 *Phylloceras meneghinii* Gemmellaro - WIEDENMAYER: 12, Tex.- Fig.1, Pl.1, Fig.2, 5,6 (cum syn.)
- 1998 *Phylloceras meneghini* Gemmellaro, 1874 - BLAU: 195, P. 1, Fig. 2 (cum syn.)

Matériel: un spécimen incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 804	12,0	7,1	6,0	1,0

Remarque: Ce *Phylloceras* est caractérisé par une section de tour ovale élevée avec un ombilic étroit et profond (Texte Fig.34a). La suture (Texte Fig.34b) est typiquement phylloceratique avec les selles latérales diphyllées dont

les folioles sont plus larges à leur base ce qui évoque une forme subtriangulaire. L'espèce fut récemment décrite par Wiedenmayer (1977:13), et nous renvoyons le lecteur à ce travail.

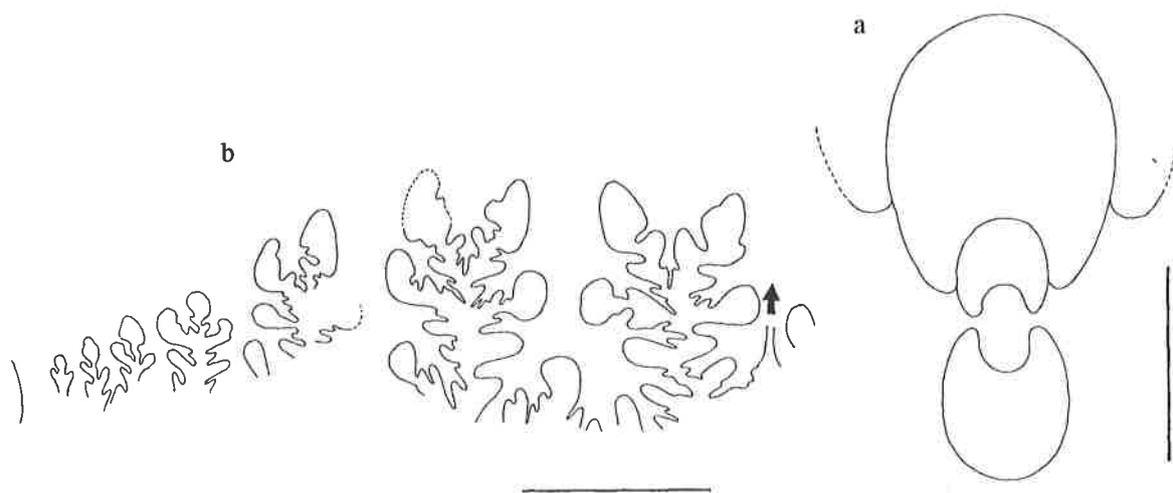
Localité et l'extension stratigraphique: Djebel Staa-mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonnense,

*Partschiceras* FUCINI, 1923

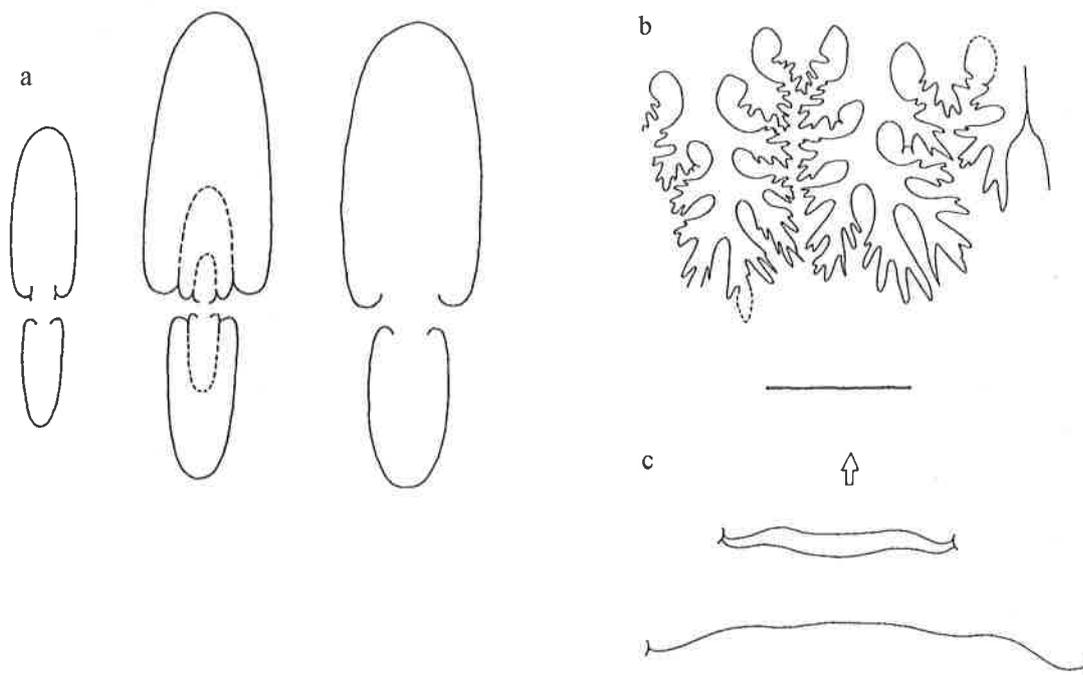
*Partschiceras tenuistriatum* (MENEGHINI, 1868)

Texte Fig.35a-c, Pl.1, Fig.5

- 1868 *Ammonites tenuistriatus* n.sp.- MENE- GHINI in RATH: 321
- 1879 *Ammonites tenuistriatus* Meneghini.- REYNES: 6, Pl.44, Fig.1(moulage du type de Meneghini, fide FUCINI, 1920: 32)
- 1970 *Partschiceras tenuistriatum* (Meneghini) - RAKÚS & BIELY: 57
- 1971 *Partschiceras tenuistriatum* (Meneghini) - FANTINI-SESTINI: 389, Pl.33, Fig.1 (Lectotype), Fig.2a-c (Paratype)
- 1977 *Partschiceras tenuistriatum* (Meneghini) - WIEDENMAYER: 14, 15, Pl.4, Fig. 1-4, Texte Fig.2a (cum syn.)
- 1998 *Partschiceras tenuistriatum* (Meneghini) - BLAU: 197, Pl. 1, Fig. 13,17



Texte Fig. 34a,b - *Phylloceras meneghini* GEMMELLARO; a) section des tours, b) ligne de suture, spécimen J-804



Texte Fig. 35a-c - *Partschiceras tenuistriatum* (MENEHINI); a) sections des tours, spécimens J-526 et J-752, b) ligne de suture, spécimen 752 c) trajectoire des côtes fines, spécimen J-711

Matériel: quatre spécimens avec le test partiellement conservé en calcite.

Dimensions:	D	H	E	O	O/D
J - 752	7,6	17,0	6,8	1,8	0,06
J - 526	87,0	53,6	24,0	5,7	0,06
J - 562	89,0	54,0	-	6,2	0,06
J - 758bis	98,0	57,0	25,6	7,0	0,07

Description: Cette espèce est caractérisée par une coquille moyennement grande, comprimée latéralement. La section des tours est elliptique, voire hautement elliptique avec les flancs plats quasi parallèles (Texte Fig.35a). L'ombilic est étroit et profond. L'ornementation est composée de deux types de côtes: les côtes principales apparaissent dès le troisième tour. Au début elles sont fines, rectiradiées, visibles surtout dans la région périombilicale. A partir du quatrième tour elles deviennent plus marquées et flexueuses. Vers le ventre, les côtes s'épaississent et dépassent l'aire ventrale sans interruption (Texte Fig.35c). Les côtes secondaires sont toujours très fines voire filiformes, posées sur les côtes principales et dans l'espace intercostal. Elles ont le même parcours que les côtes principales. La ligne de suture est typiquement phyllocératitique (Texte Fig.35b).  $S_1$  est légèrement

oblique et triphylle, et  $S_2$  est quadriphylle. La spatulation est très bien marquée. Les troncs des selles sont étroits.

Remarques: Notre espèce fut étudiée en détail par FANTINI-SESTINI (1971) et WIEDENMAYER (1977). Par la section des tours, le type de costulation de notre espèce se distingue suffisamment des autres espèces.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est (carrière romaine), Sinémurien, niveau 2 et 5, zone à Semicostatum et Lotharingien, zone à Obtusum.

### Calliphylloceratinae SPATH, 1927

#### *Calliphylloceras* SPATH, 1927

#### *Calliphylloceras alontinum* (GEMMELLARO, 1884)

Texte Fig.36, Pl.1, Fig.6

1884 *Phylloceras Alontinum* Gemmellaro - GEMMELLARO: 9, Pl.1, Fig.7, Pl.2, Fig.18-20

1977 *Calliphylloceras alontinum* (Gemmellaro) - WIEDENMAYER: 24, Texte Fig.4,5a-f, 6a, Pl.2, Fig.3-4, Pl.3, Fig.6, Pl.6, Fig.4-13, Pl.7, Fig.1-4 (cum syn.)

Matériel: un spécimen incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1328	90,0	48,0	32,0	8,0

Remarques: Cette espèce a été décrite par WIEDENMAYER (1977:24-29). Par sa section des tours (Texte Fig.36), notre spécimen se rattache indubitablement à cette espèce.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa-mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonnense.

*Calaiceras* KOVÁCS, 1939

*Calaiceras calais* (MENEHINI, 1874)

Texte fig.37a-c, Pl. 19, Fig.6

- 1874 *Phylloceras Calais* - MENEHINI: 106  
1867-81 *A. (Phylloceras) Calais*, nov.sp. - MENEHINI: 24, Pl.3, Fig. 1, 2  
1939 *Calaiceras calais* Mgh.- KOVÁCS: 312  
1977 *Calaiceras calais* (Meneghini, 1874) - WIEDENMAYER: 31-33, Texte Fig.7, Pl.1, Fig.1, 8, Pl.8, Fig.2, 3 (cum syn.)  
1991 *Phylloceras (Calaiceras) calais* (Meneghini 1874) - BLAU & MEISTER: 177, Pl.1, Fig.1, 2, Texte Fig. 7  
non 1993 *P. (Calaiceras) calais* (Meneghini 1874) - MEISTER & BÖHM: 173, Pl.1, Fig.1 (= *Geyerocheras cylindricum* (Sow.))  
1998 *Calaiceras calais* MENEHINI, 1874 - GÉCZY & MEISTER: 93, Pl. 1, Fig. 6,8

Matériel: deux spécimens incomplets dont un avec loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1320	15,5	7,3	6,4	4,0
J - 1320bis	120,0	60,0	53,6	-

Remarques: Ce Phylloceratidé à involution moyenne est avant tout caractérisé par sa section des tours subquadratique pendant toute son ontogenèse (Texte Fig.37a, b). Le ventre est large et le flancs sont plats et parallèles. Les tours

juvéniles (Texte Fig.37a) ont la paroi ombilicale plate et oblique. La ligne de suture est phylloceratitique (Texte Fig.37c).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa-mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonnense.

**Lytocerataceae NEUMYAR, 1875**

**Analytoceratidae SPATH, 1927**

**Ectocentritinae Spath, 1926 (sensu RAKÚS, 1999: 320)**

***Baltzerites* gen.nov.**

Espèce-type: *Dayiceras baltzeri* RAKÚS, 1972  
Derivatio nominis: d'après l'espèce nominale dédiée à A. BALTZER, géologue suisse qui fut le premier à signaler le Lias inférieur en Tunisie.

Diagnose: formes petites à enroulement évolutive, comprimées latéralement et à section de tours elliptique. L'ornementation est composée de côtes régulièrement disposées, sigmoïdales, terminées par un tubercule qui supporte une épine détachable. La ligne de suture a un aspect simplifié dont la formule est  $ELU_2U_{1v}; U_{1d}I$ .

Remarques: Originellement, l'espèce-type du nouveau genre fut classée dans le genre *Dayiceras* SPATH, c'est à dire dans la famille des Polymorphitidae. L'étude des lignes de sutures de divers polymorphitidés réalisée par WIEDENMAYER (1977: 69 et 1980: 177) ainsi que l'enroulement, la section des tours, le type d'ornementation nous a amené à conclure que l'espèce «*Dayiceras*» *baltzeri* RAKÚS devrait être rangée dans la sous-famille des Ectocentritinae, comme l'avaient déjà entrevu DUBAR et MOUTERDE (1978: 40).

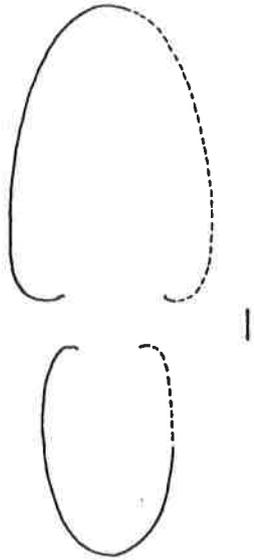
***Baltzerites baltzeri* (RAKÚS, 1972)**

Texte Fig. 38a-c, Pl. 20, Fig.2,3

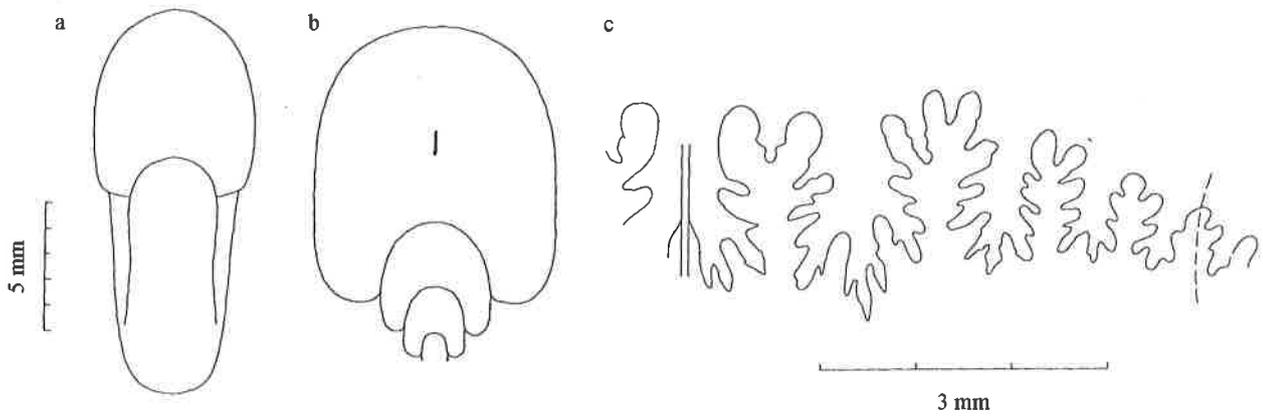
- 1972 *Dayiceras baltzeri* sp. n.-RAKÚS: 2, Pl. 1, Texte Fig. 1,2  
1978 *Ectocentrites* ? n. sp. - DUBAR et MOUTERDE: 40, Pl. 1, Fig. 3,4

Matériel: quatre spécimens plus ou moins complets

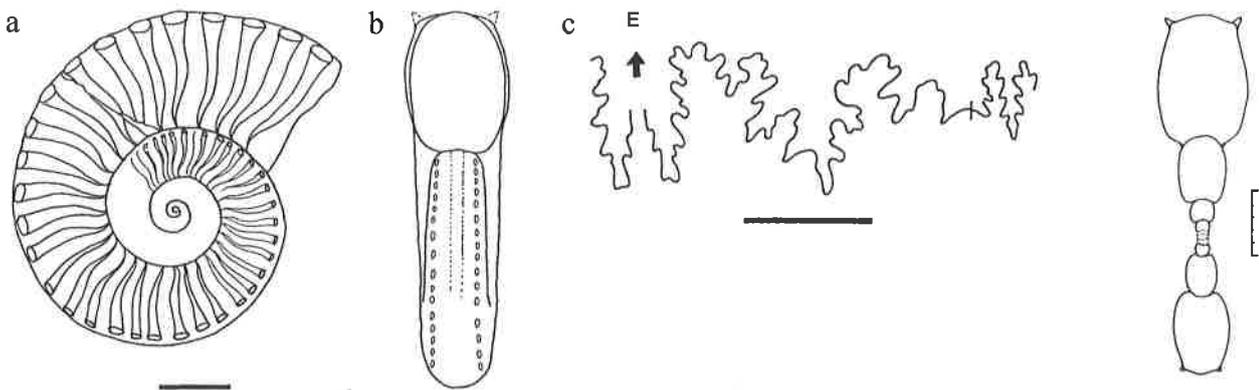
Dimensions:	D	H	E	O
J - 1402	8,6	3,4	3,0	3,0
J - 1294	22,0	8,6	5,6	9,8



Texte Fig. 36 - *Calliphylloceras alontinum* (GEMMELLARO); section des tours, spécimen J -1328



Texte Fig. 37a-c - *Calaiceras calais* (MENEHINI); a) section des tours, b) section des tours d'un spécimen immature, c) ligne de suture, spécimen J-1320



Texte Fig. 38a-c - *Baltzerites baltzeri* (Rakus, 1972); a) vue latérale, b) vue frontale du spécimen immature J-1313; c) ligne de suture du spécimen J-1296

J - 1313 (Paratype)	24,3	8,8	6,6	10,3
J - 1296 (Holotype)	29,3	29,3	-	11,2

Remarques: Cette espèce rare a été décrite en détail par l'un de nous (M.R.) c'est pourquoi nous nous limiterons ici seulement à quelques compléments descriptifs. L'espèce est caractérisée par son enroulement lent avec des tours à peine recouvrants. Mise à part l'ammonitella, la section de tours est latéralement comprimée tout au long du stade prématuro à adulte (Texte Fig. 38b). Parfois on observe une tendance à développer une aire ventrale tectiforme dans le stade subadulte à adulte.

L'ornementation, assez régulière, est composée de côtes flexueuses qui se terminent par un tubercule et une épine périventrale détachable (Texte Fig. 38a). Chaque paire de tubercules, chez les individus jeunes, est reliée par un chevron faiblement prononcé. Sur le côté apertural des côtes on observe aussi des mégastries qui suivent la trajectoire costale. Lorsqu'elles atteignent le tubercule, elles le contournent du côté adapertural et elles forment un «chevron» arrondi sur l'aire ventrale. La costulation se développe progressivement à la base des stries d'accroissement.

La ligne de suture (Texte Fig. 38c) est caractérisée par un lobe externe étroit, par une première selle latérale robuste et divisée en deux parties inégales. La deuxième selle latérale a une forme particulière, quasiment panachée.  $U_1$  est divisé en deux parties sur la suture ombilicale. Le lobe interne est étroit et incisé.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

***Gorgheiceras* VENTURI & FERRI 2001.**

Espèce type: *Gorgheiceras gorghense* VENTURI & FERRI 2001.

Diagnose: petites formes d'aspect micromorphe à constrictions. La section des tours est elliptique, latéralement comprimée à subrectangulaire. L'aire ventrale est étroite et voûtée mais sans carène aiguë. L'ornementation est plutôt délicate, constituée de côtes fines sigmoïdales, parfois fasciculées, pouvant devenir assez vigoureuses sur la loge d'habitation de certaines espè-

ces. Ce type de costulation est souvent terminé par un tubercule ou une épine. On y trouve aussi des espèces à très faible costulation, mais avec une tuberculation périventrale sur la loge d'habitation. La ligne de suture est simplifiée et de formule  $E L U_2 U_3 U_1 I_s$ , avec  $U_1$  situé sur la suture ombilicale.

Remarques: Les relations phylogénétiques de ce nouveau genre ne sont pas encore clairement établies. L'aspect général de l'ornementation, le type de costulation, qui s'arrête sur la bordure ventro-latérale et qui se termine par un tubercule, ainsi que les constrictions, nous évoquent une possible relation avec la famille des Ectocentritidae. Les mégastries sont présentes mais discrètes. Leur trajectoire est conforme avec celle des stries d'accroissement. Il n'est pas exclu, qu'elles soient aussi présentes sur la loge d'habitation.

Extension stratigraphique: Carixien, zone à Demonense.

***Gorgheiceras tuberculatum* n. sp.**

Texte Fig. 39a-e, Pl.25, Fig.4 - 7, 10

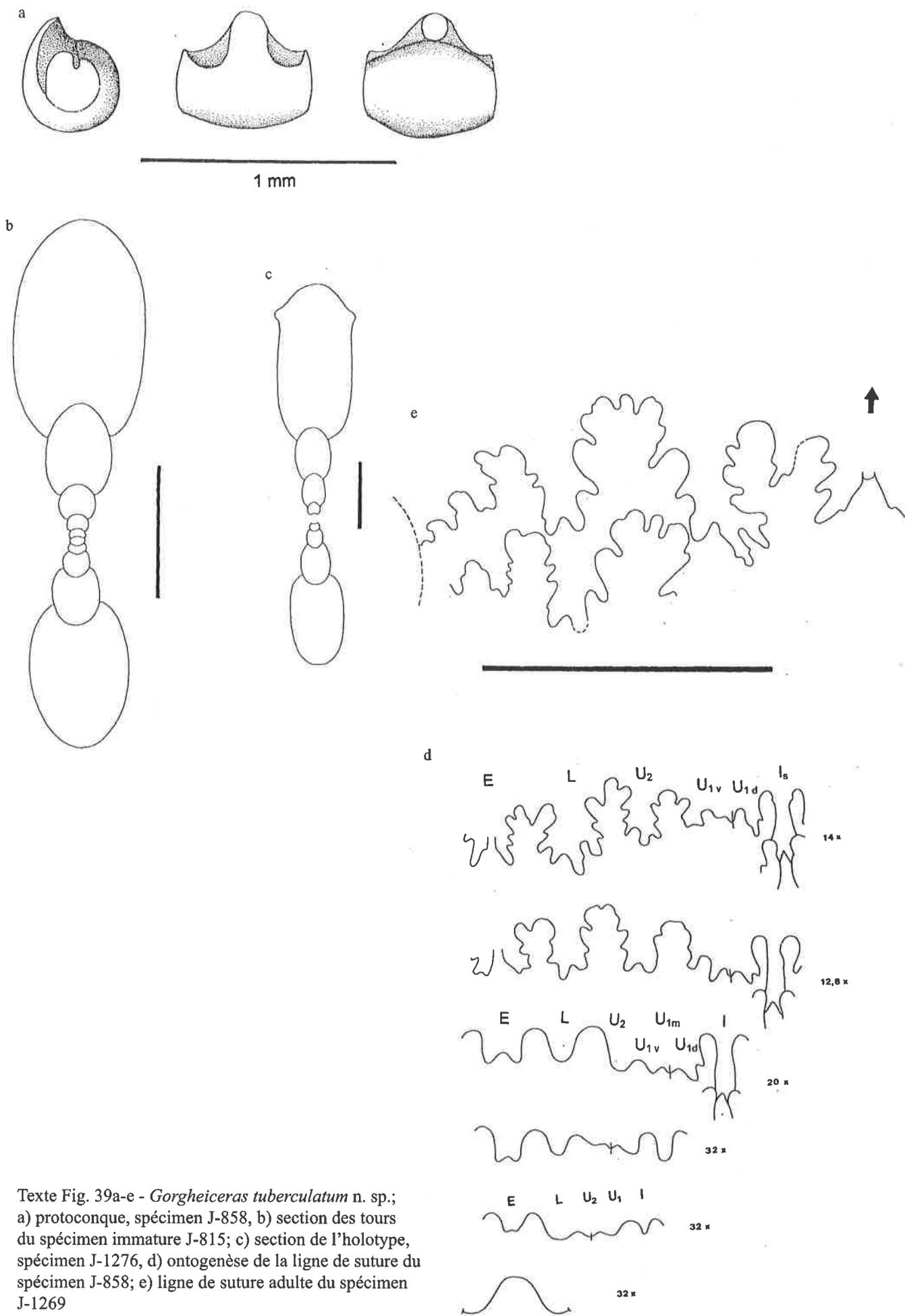
Holotype: spécimen figuré à la Pl. 25, Fig. 4,5

Derivatio nominis: D'après l'aspect tuberculé de la loge d'habitation.

Locus et stratum Typicum: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

Diagnose: Formes petites, latéralement comprimées, avec la section des tours elliptique (juvéniles) puis subrectangulaire avec les flancs plats. L'ornementation est caractérisée par la présence des tubercules ventraux sur la loge d'habitation. Matériel: treize spécimens plus ou moins complets

Dimensions:	D	H	E	O
J - 815	8,3	3,5	2,2	2,5
J - 1306	11,0	4,3	2,8	3,2
J - 1305	12,5	5,0	3,0	3,9
J - 1308	12,6	5,4	3,2	4,1
J - 1307	14,0	6,0	3,5	4,4
J - 814	16,0	6,7	-	5,0
J - 806 bis	16,0	6,8	-	5,4
J - 1310	16,3	6,8	3,9	5,4
J - 617	23,2	9,7	4,7	7,2
J - 1276 (Holotype)	27,2	11,0	-	8,4
J - 828	28,0	11,6	6,4	8,5



Texte Fig. 39a-e - *Gorgheiceras tuberculatum* n. sp.;  
 a) protoconque, spécimen J-858, b) section des tours  
 du spécimen immature J-815; c) section de l'holotype,  
 spécimen J-1276, d) ontogenèse de la ligne de suture du  
 spécimen J-858; e) ligne de suture adulte du spécimen  
 J-1269

J - 1316      30,6   12,0   6,0   10,3  
(Paratype)

Le stade ammonitella est illustré dans la Texte Fig.39a, b. La protoconque est petite ( $D = 0,52$ ;  $E = 0,35$  mm) en forme de tonnelet, avec la languette angustisellée bien développée. La constriction nepionique est située environ à  $290^\circ$  de la prosuture (Texte Fig.39b). On dénombre 2-3 constriction par tour.

La section du premier tour est surbaissée pour devenir elliptique à partir du troisième tour. La section des stades immatures est elliptique élevée (Texte Fig.38c) à subrectangulaire sur la loge d'habitation (Texte Fig. 39d).

Les premiers tours ( $2^e$ - $3^e$ ) sont lisses, puis apparaissent de très fines stries d'accroissement qui passent à des côtes fines et sigmoïdales. La tuberculation apparaît brusquement sur la loge d'habitation et elle se situe au passage ventrolatéral. Les tubercules supportent des épines creuses.

La formule lobaire du tracé sutural (Texte Fig. 39e) est la suivante:  $E L U_2 U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_{1v} U_{1m} U_{1d} I \Rightarrow E L U_2 U_{1v} U_{1m} U_{1d} I_s$ . Le développement ontogénique montre que le lobe  $U_1$  est en position suturale et il se divise en  $U_{1v}$ ;  $U_{1m}$  et  $U_{1d}$ . Le lobe interne  $I_s$  est élargi à sa base. La ligne de suture des spécimens adultes (Texte Fig.39e) est caractérisée par la position basse de  $S_1$  par rapport à  $S_2$ .

Remarques: La nouvelle espèce est facilement reconnaissable grâce à ses tubercules et elle ne possède pas les côtes vigoureuses des autres espèces du genre *Gorgheiceras*.

Localité et extension stratigraphique: Jusqu'à présent cette espèce est connue du Djebel Staa, niv. 5 et à l'Attaque Angéline, niv. 7, où elle est cantonnée dans le Carixien, zone à Demonense.

#### *Gorgheiceras costotuberculatum* n. sp.

Texte Fig. 40a-b, Pl. 24, Fig. 5,12,13; Pl. 25, Fig. 1-3

Holotype: désigné ici est le spécimen figuré sur le Pl. 25, Fig. 2,3

Derivatio nominis: d'après la combinaison des côtes qui se terminent par des épines.

Locus et stratum typicum: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

Diagnose: petite forme d'aspect micromorphe, caractérisée par les côtes sigmoïdales assez vigoureuses sur la loge d'habitation, se terminant par un tubercule épineux.

Materiel: six spécimens dont deux avec la loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1304	11,0	4,4	3,0	3,3
J - 569	12,0	5,0	-	3,6
J - 832	15,0	6,0	-	4,2
J - 1300	20,0	8,4	4,6	6,6
J - 1319	19,0	7,4	-	6,3
J - 1275	27,4	9,4	-	9,0
(Paratype)				
J - 1314	33,5	12,7	7,0	10,0
(Holotype)				

Remarques: Le stade immature de cette nouvelle espèce est pratiquement identique à celui de l'espèce *G.tuberculatum* n.sp. On ne peut distinguer ces deux espèces avec certitude qu'au stade adulte, lorsque l'espèce *costotuberculatum* présente des côtes sigmoïdales assez vigoureuses, accompagnées de «constrictions» sur la loge d'habitation (Texte Fig. 40a). Sur les moules internes nous voyons aussi des «constrictions» sigmoïdales. Les côtes se terminent par des tubercules épineux. La ligne de suture (Texte Fig.40b) est plus incisée que chez l'espèce *G.tuberculatum* mais la disposition et les proportions des selles  $S_1$  et  $S_2$  sont comparables avec celles de l'espèce précédente.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 5; Carixien, zone à Demonense.

#### *Gorgheiceras costotuberculatum subcarinatum* n. subspec.

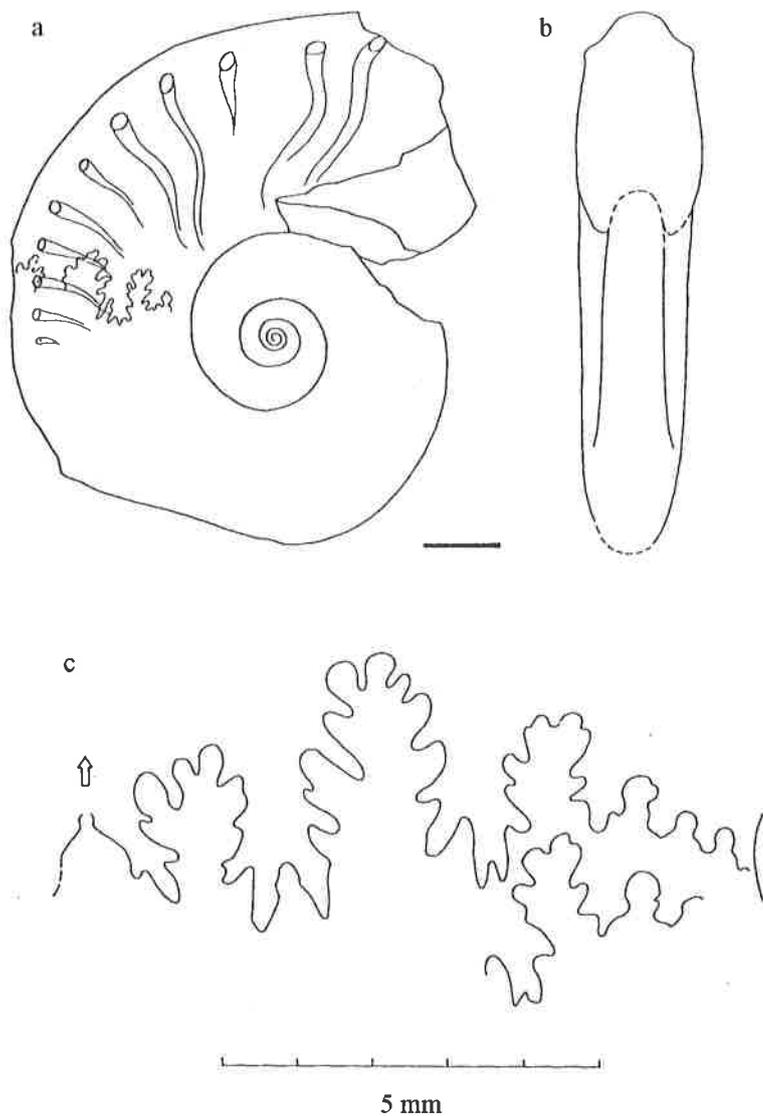
Texte Fig. 41a-d, Pl. 24, Fig. 10

Holotype: spécimen figuré dans la Pl. 24, Fig. 10

Derivatio nominis: d'après la carène émoussée. Locus et stratum typicum: Djebel Staa, Carixien, niveau 5, zone à Demonense.

Diagnose: cette sous-espèce est proche de l'espèce *costotuberculatum* mais elle s'en distingue par une tendance à former une «carène» émoussée sur les tours immatures ainsi que par la division de  $U_1$ .

Materiel: deux spécimens dont l'un avec la loge d'habitation en partie préservée.



Texte Fig. 40a,b *Gorgheiceras costotuberculatum* n. sp.; a) vue latérale, b) vue frontale de l'holotype J-1341, c) ligne de suture du même spécimen

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1303	18,2	7,2	-	6,0
J - 1315	20,4	7,7	4,2	7,0

(Holotype)

Remarques: L'avant dernier tour et la loge d'habitation présentent une aire ventrale étroite, proche d'une carène émoussée (Texte Fig. 41a). L'ornementation est composée de côtes prorsiradiées, relativement fines, sigmoïdales avec une rangée des petits tubercules periventraux. Les côtes ne dépassent pas la région ventrale.

La ligne de suture (Texte Fig. 41b,c) ressemble à celle des autres *Gorgheiceras* mais son  $U_1$  en position suturale est nettement plus divisé (Texte Fig. 41b). La formule lobaire est suivante:  $ELU_2U_{1v}:U_{1d}I \Rightarrow ELU_2U_{1v}U_{1m}U_{1d}I \Rightarrow ELU_2U_{1v}U_{1v2}U_{1v3}:U_{1m}U_{1d3}U_{1d2}U_{1d1}I_{»ss}$ . Notons que le lobe interne ne montre prati-

quement pas d'élargissement à sa base. La ligne de suture adulte (Texte Fig. 41c) est comparable avec celle de l'espèce nominale.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

### *Gorgheiceras planatum* n. sp.

Texte Fig. 42, Pl. 24, Fig. 3; Pl. 25, Fig. 8,9  
 Holotype: spécimen figuré dans la Pl. 25, Fig. 8,9

Derivatio nominis: du latin planus = plat.

Locus et stratum typicum: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

Diagnose: *Gorgheiceras* caractérisée par son habitus plat et lisse, sans ornementation plus prononcée.

Materiel: trois spécimens plus ou moins complets.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1319	20,0	7,9	-	6,0
J - 817	23,0	9,2	4,6	6,6
(Holotype)				
J - 1299a	28,9	10,0	4,5	7,4

Remarques: A la différence de tous les autres *Gorgeiceras*, cette espèce est dépourvue de côtes mais aussi de tubercules, ce qui la distingue aisément des autres espèces. Elle a une section des tours plate, avec des flancs parallèles (Texte Fig. 42a). La ligne de suture n'est pas connue.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

### Bouhamidoceratinae RAKÚS, 1999.

Genre Type: *Bouhamidoceras zizense* DUBAR, 1961

Diagnose: Formes petites à moyennement grandes, latéralement comprimées avec un enroulement différencié dans les stades juvéniles et adultes. Le stade juvénile est évolutive et «constrictionné» avec des lignes paraboliques (*Bouhamidoceras*), mais ce stade peut aussi manquer (*Galaticeras*). Le stade adulte est convolute voire involute, discoïdal avec des dépressions périventrals caractéristiques de la section des tours. L'ornementation est plutôt délicate, composée de fines côtes, parfois regroupées près de l'ombilic. Chez les formes micromorphes de *Galaticeras* les côtes peuvent être aussi relativement vigoureuses surtout dans la région ventrale. La suture est très compliquée et asymétrique (cf. Rakús, 1999: 323).

Remarques: La position systématique et les relations phylogénétiques sont toujours insuffisamment connues, ce qui se traduit par une position systématique variable dans la littérature. Récemment nous avons rattaché le genre *Bouhamidoceras* à la sous-famille Discamphiceratinae GUEX & RAKÚS (1991), qui n'est plus admise ici. L'argument majeur pour une telle solution était la forme discoïdale et aussi la ligne de suture très compliquée. Bien que cette solution nous ait paru raisonnable à l'époque, nous pensons maintenant que le tracé sutural de *Bouhamidoceras* est plus proche de celui des *Lytoceraceae* que de celui des *Psiloceratidae*. En outre le stade

juvénile de *Bouhamidoceras* est évolutive et fortement «constrictionné», accompagné par des lignes paraboliques. Les «constrictions» (voir Rakús, 1991: 300 et Fig.1, et Pl. 1, Fig. 1) sont fort probablement les empreintes de colliers aperturax, qui sont absents dans les stades précoce avancé et adulte. Ce caractère évoquerait plutôt une liaison avec les *Analytoceratidés* qu'avec les *Psiloceratidés*.

Stratigraphiquement, la nouvelle sous famille est connue de l'Hettangien supérieur (zone à «Marmorea») au Carixien inférieur probable. C'est un groupe rare mais typiquement téthysien dont la répartition est localisée dans la partie occidentale de la Téthys (Maroc, Tunisie, Alpes septentrionales calcaires en Autriche).

### *Bouhamidoceras* DUBAR, 1961

#### *Bouhamidoceras zizense* DUBAR, 1961

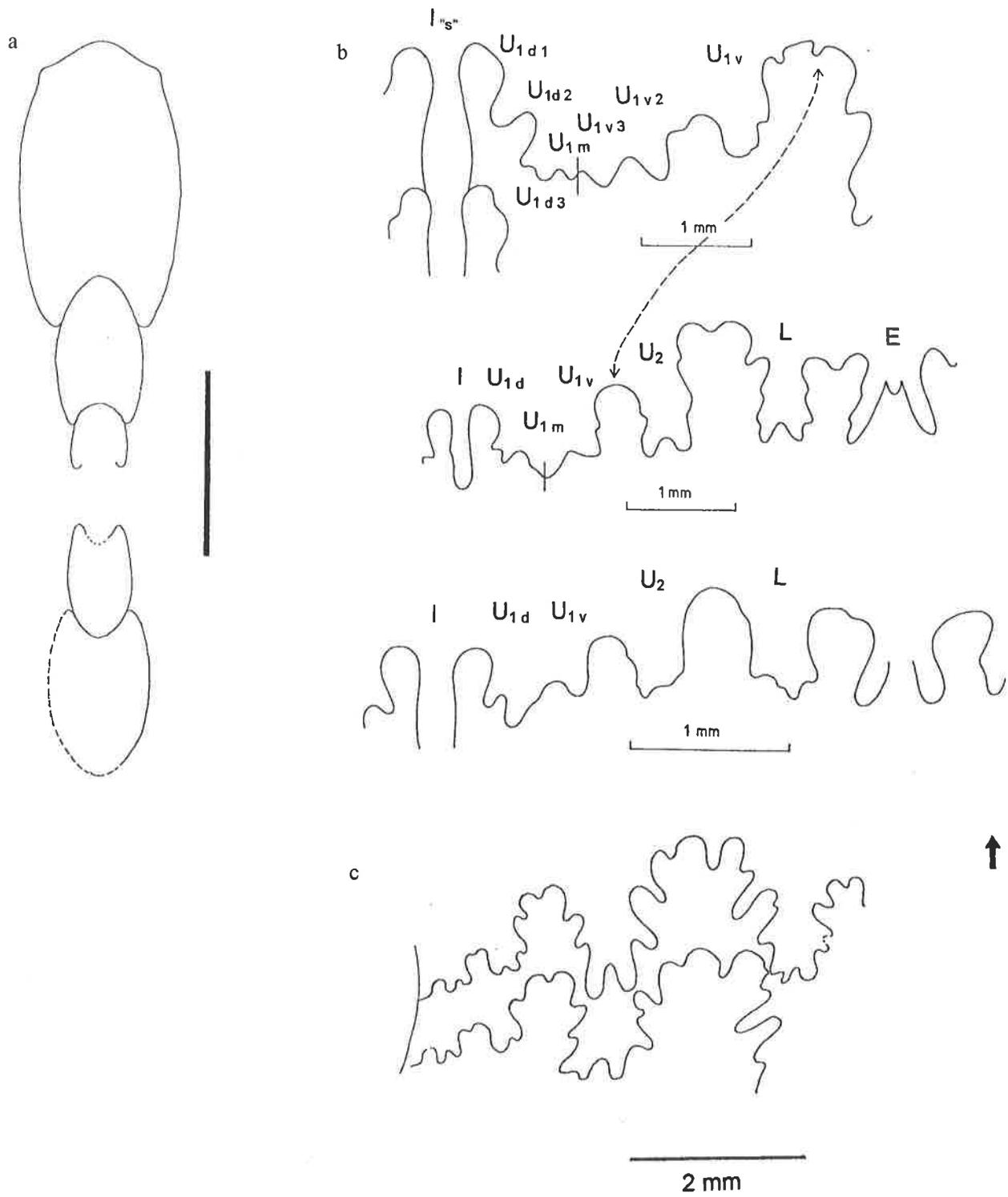
Texte Fig. 43a-c, Pl. 6, Fig. 1

- 1961 *Bouhamidoceras zizense* nov.gen., nov. spec.- DUBAR: 320, pl. 10, Fig. 1-4
- 1970 *Bouhamidoceras* aff. *zizense* Dubar - RAKÚS & BIELY: 56
- 1991 *Bouhamidoceras zizense* Dubar - RAKÚS: 300-307, fig. 1-5, pl. 1 (cum syn.)
- 1994 *Bouhamidoceras zizense* Dubar, 1961 - RAKÚS: 302, Texte Fig. 6,7, Pl. 1, Fig. 1,2, Pl. 2, Fig. 1
- ?1994 *Bouhamidoceras* sp. - DOMMERS et al.: 21, Pl.1, Fig 7-8
- 1997 *Bouhamidoceras* sp. - LACHKAR et al.: 595

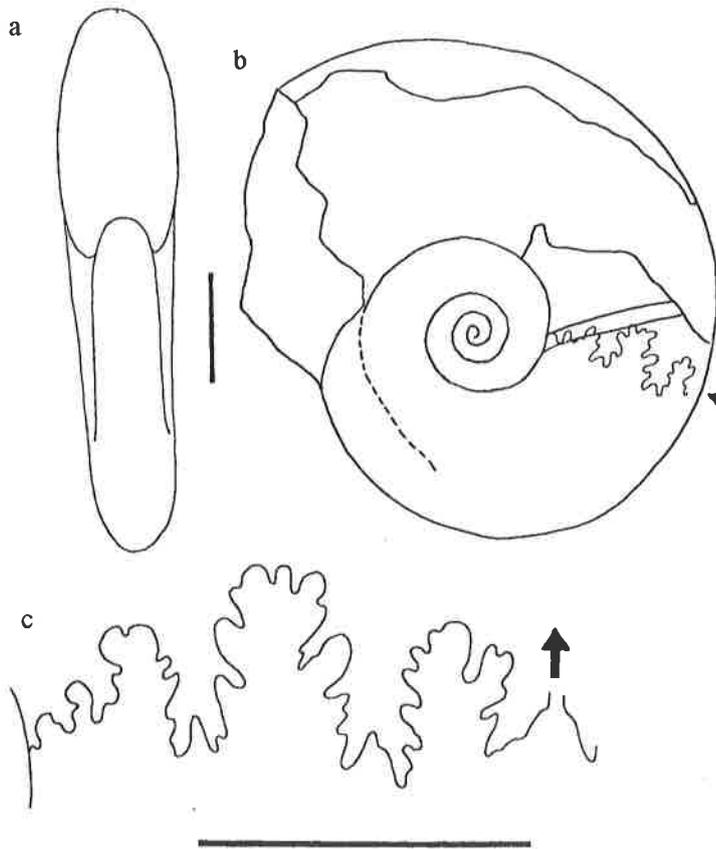
Materiel: six spécimens plus ou moins complets

Dimensions:	D	H	E	O
J - 425	108,6	57,5	20,0	12,0
J - 1240	115,4	63,0	24,8	17,0
J - 535bis	186,1	95,5	38,0	23,6

Remarques: Du fait que cette espèce a récemment été décrite en détail (RAKÚS, 1991) nous nous limiterons à la discussion de quelques détails complémentaires. Les spécimens tunisiens sont pour la plupart des individus adultes, avec une coquille discoïdale et une section qua-



Texte Fig. 41a-c - *Gorgeiceras costotuberculatum subcarinatum* n.subsp.; a) section des tours adultes de l'holotype J-1315, b) ontogénèse suturale du même spécimen, c) ligne de suture adulte du même spécimen



Texte Fig. 42a,c - *Gorgheiceras planatum* n. sp.;  
a) vue frontale, b) vue latérale du spécimen J-17  
(Holotype), c) ligne de suture du même spécimen

siment oxycône (Texte Fig. 43a). L'aire ventrale est arrondie mais sans carène, bordée de dépressions longitudinales. Chez les individus adultes on observe également des dépressions périombilicales (Texte Fig.43b). L'ombilic est étroit et sous-cavé. L'ornementation est discrète, composée essentiellement des stries d'accroissement sigmoïdales, plus marquées près de l'ombilic (?mégastries).

La suture (Texte Fig.43) est très compliquée et asymétrique, avec multiplication des petits éléments lobaux en U<sub>1</sub> situé en position suturale (RAKÚS, 1991, Fig. 4). Le lobe externe est peu profond par rapport au premier lobe latéral qui est caractérisé par une selle secondaire assez développée, et inclinée en direction ombilicale. La première selle latérale est oblique et plus haute que S<sub>2</sub>. Le lobe interne est profond et assez incisé, avec une base élargie (Texte Fig.43).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, niveaux ?4, 5 et 6, Lotharingien, zones à Obtusum et Oxynotum.

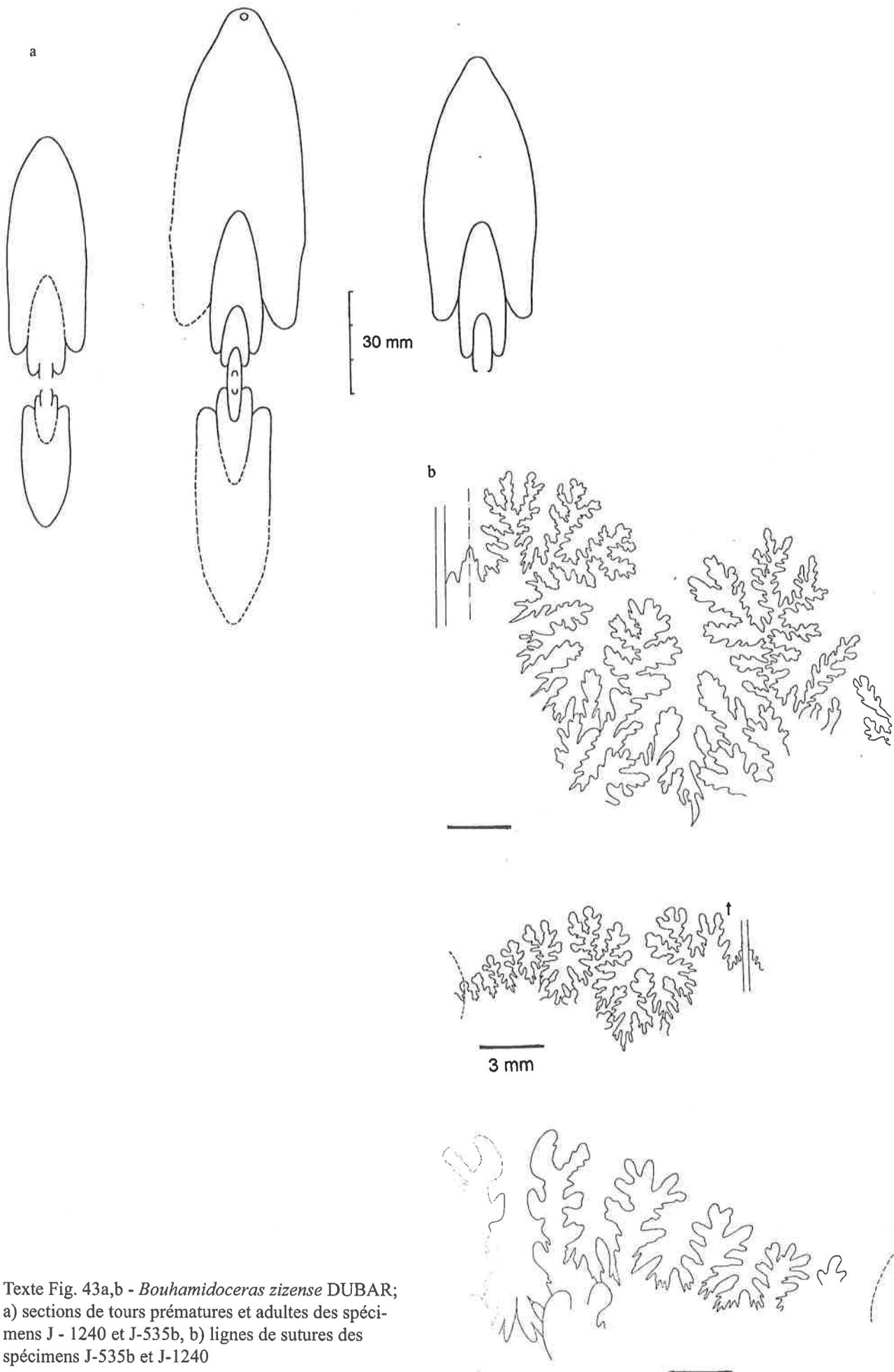
#### *Galaticeras* SPATH, 1938

Nous englobons dans ce genre les formes de taille moyenne, convolutes, latéralement com-

primées à section de tours elliptique à subtriangulaire, parfois avec des dépressions longitudinales. L'aire ventrale est étroite mais toujours sans carène. L'ornementation des formes macroconques est plutôt délicate, formée de fines côtes sigmoïdales avec une tendance à la fasciculation près de l'ombilic. Les mégastries sont discrètes mais présentes. Par contre les formes d'aspect micromorphe peuvent présenter une costulation plus vigoureuse sur le ventre. La ligne de suture asymétrique ressemble à celle de *Bouhamidoceras* mais est moins compliquée.

Le genre *Galaticeras* ainsi défini nous permet de mieux comprendre ses relations phylogénétiques qui étaient mal connues et assez controversées. ARKELL (1957) et HOWARTH and DONOVAN (1964) l'ont classé dans les Juraphyllitidae. Par contre WIEDENMAYER (1977 et 1980) le range dans les Polymorphitidae. Finalement GÜEX et RAKÚS (1991) l'ont considéré comme un membre des Discamphiceratinae. Tout récemment nous l'avons classé dans la nouvelle sous-famille des Bouhamidoceratinae RAKÚS (1999).

VENTURI (1978) rattachait sa nouvelle espèce ?*Exomiloceras catriense* sp.n. au genre *Exomiloceras* WIEDENMAYER, 1980. Comme nous



Texte Fig. 43a,b - *Bouhamidoceras zizense* DUBAR;  
 a) sections de tours prématures et adultes des spéci-  
 mens J - 1240 et J-535b, b) lignes de sutures des  
 spécimens J-535b et J-1240

l'avons déjà mentionné l'espèce de VENTURI, par sa section, comme par le type d'ornementation et son tracé sutural, est plutôt un *Galaticeras*.

Ce petit imbroglio systématique reflète un manque de connaissance sur l'ontogenèse de ce groupe. Pourtant trois caractères semblent bien parler en faveur de leur rattachement à la sous-famille *Bouhamidoceratinae*. Dans notre argumentation nous avons mis le poids sur les trois caractères suivants: 1) la ligne de suture est asymétrique et d'aspect «bouhamidoceratitique» avec un lobe interne cruciforme ( $1_s$ ), 2) la présence de dépressions longitudinales en position périventrals, 3) la présence de constrictionnements prononcés.

Extension stratigraphique: Ce genre typiquement thétysien est cantonné avant tout dans le Carixien (zone à Jamesoni). VENTURI (1978: 100) présume une extension plus grande allant du Lotharingien au Carixien. HOWARTH & DONOVAN (1964) prétendent aussi l'avoir trouvé en Angleterre dans le Lotharingien inférieur, zone à Obtusum (cf. *G. jacksoni* sp. nov., l.c.: 289). A notre avis l'espèce *jacksoni* rappelle plus un juraphyllitidé (?*Tragophylloceras*) qu'un *Galaticeras*. En se basant sur les gisements tunisiens il nous semble que les vrais *Galaticeras* sont cantonnés uniquement dans le Carixien.

***Galaticeras aegoceroides* (GEMMELLARO, 1884)**

Texte Fig. 44a-e, Pl. 21, Fig. 2,3; Pl. 22, Fig. 1,3; Pl. 23, Fig. 1

- 1884 *Amphiceras aegoceroides*, Gemm.-GEMMELLARO: 28, Pl.4, Fig.26-33, Pl.7, Fig.24
- 1896 *Amphyceras Savii mihi* - LEVI: 273, Pl.8, Fig.9
- ?1899 *Amphiceras* (?) *canavarii* n. sp.- FUCINI: 167, Pl.5, Fig.1
- ?1909 *Amphiceras* cf. *aegoceroides* Gemm.-ROSENBERG: 281, Pl.14, Fig. 14
- 1953 *Amphiceras aegoceroides* Gemm. - DUBAR: 345
- non 1965 *Gemmellaroceras aegoceroides* (Gemmellaro, 1884) - BREMER: 181, Pl.16, Fig.6
- 1994 *Galaticeras* aff. *aegoceroides* (Gemmellaro, 1884) juv.- DOMMARGUES et al.: 21, Pl.1, Fig. 10

?2000 *Galaticeras* aff. *aegoceroides* (Gemmellaro) DOMMARGUES et al.: 335, Fig. 4, 10

Materiel: quatorze spécimens plus ou moins complets avec le test conservé en calcite.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 803	13,0	5,0	4,0	4,0
J - 829	19,0	8,2	5,7	5,7
J - 804	19,5	9,2	5,5	4,0
J - 860	23,0	10,5	7,0	7,2
J - 801a	44,5	19,0	-	12,5
J - 1280	45,5	20,0	13,8	13,3
J - 803 bis A	46,8	21,0	13,5	13,3
J - 803 bis	53,0	24,5	13,0	13,5
J - 863	47,0	20,0	-	13,7
J - 800	53,0	24,6	-	14,0
J - 801	61,0	27,5	19,0	17,0
J - 802	70,0	32,0	18,5	13,0
J - 1279	71,8	28,6	-	20,5
J - 1278	76,0	30,5	-	23,6

Description: L'ammonitella est illustrée dans la Texte Fig.44a. La protoconque (D = 0,61, E = 0,43 mm) est en forme de tonnelet avec une languette bien développée. La section du premier tour est surbaissée. Au deuxième tour la section est ovale (Texte Fig.44b). Les stades immatures et adultes ont une section elliptique élevée (Texte Fig.44c) avec un rebord ombilical arrondi et une paroi ombilicale sous-cavée. Les «constrictionnements» sigmoïdales apparaissent dans le stade juvénile et pourraient correspondre à l'emplacement de mégastries.

L'ornementation est discrète, constituée par des côtes filiformes, sigmoïdales et proverses, avec une tendance à la fasciculation près de l'ombilic. Sur les flancs, les fines côtes sont presque absentes. La projection ventrale est courte (Texte Fig. 44d). Le développement ontogénétique de la ligne de suture est caractérisé par le fait que  $U_1$  se trouve très tôt en position suturale (Texte Fig.44e). La formule lobaire est:  $E L U_2 U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_{1v}; U_{1d} I$ . La ligne de suture adulte (Texte Fig.44f) est caractérisée par  $S_1$  et  $S_2$  presque égales, avec les folioles légèrement spatulées distalement.  $U_1$  est divisé en 5 petits lobes dont la répartition est inégale par rapport à la ligne suturale. Du côté ventral on voit 3 petites

selles tandis que du côté dorsal il n'y en a que 2. Le lobe interne  $I_s$  est assez élargi à sa base.

Remarques: Les spécimens tunisiens s'accordent bien avec la description et figuration de Gemmellaro (1884) et ils se distinguent avant tout des autres espèces par une section des tours elliptique. L'espèce *Galaticeras catriense* (VENTURI, 1978) est assez proche de notre espèce. Elle en diffère par la section des tours plus comprimées.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

***Galaticeras subtriangulare* n. sp.**

Texte Fig.45a-d, Pl. 23, Fig. 2

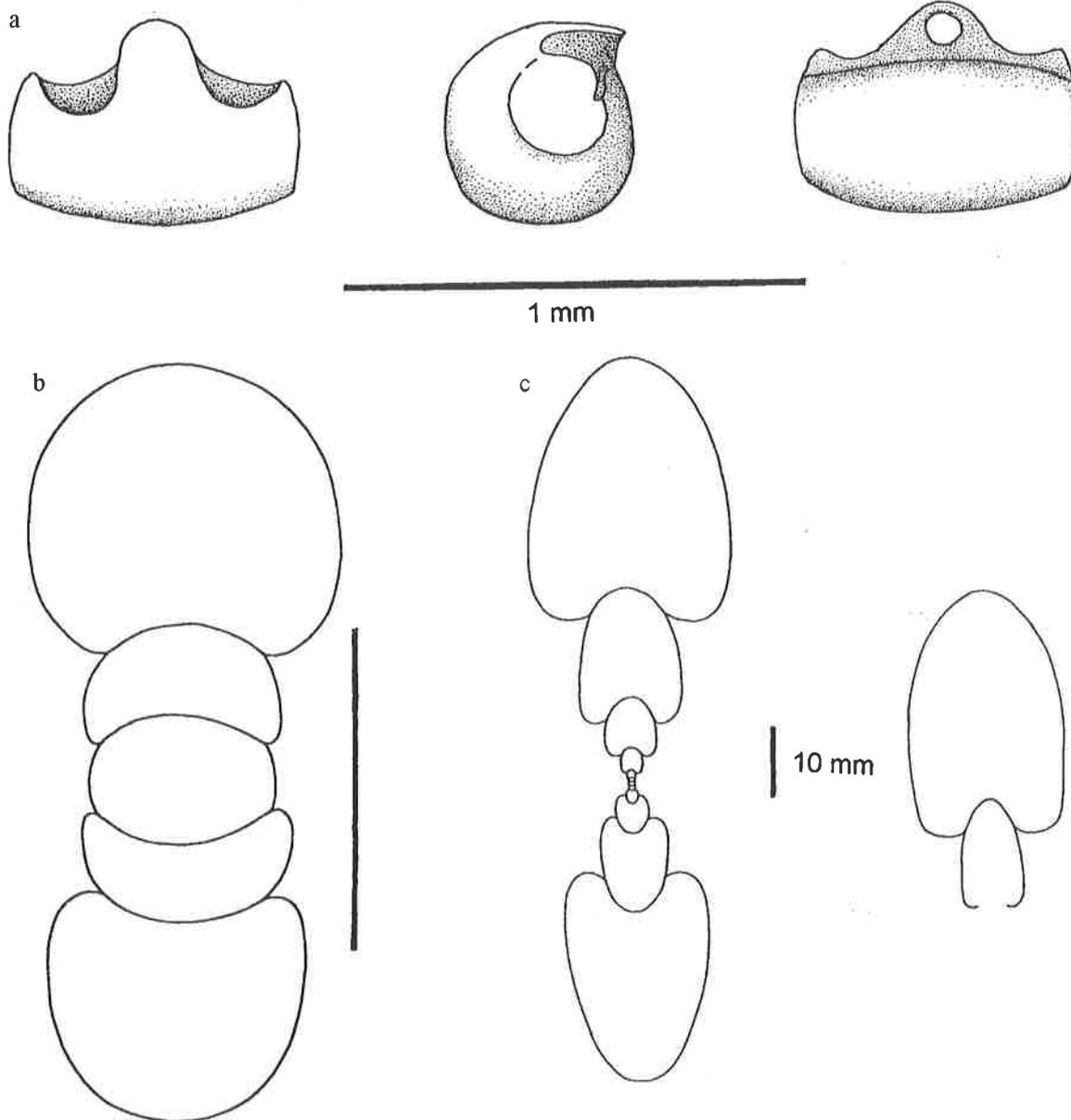
Holotype: spécimen figuré à la Pl. 23, Fig. 2.

Derivatio nominis: d'après la forme subtriangulaire de la section des derniers tours.

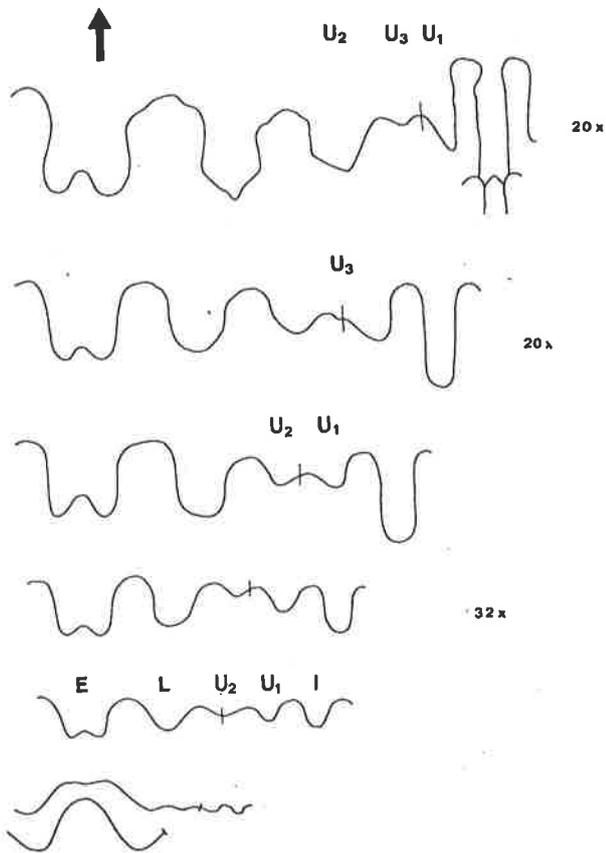
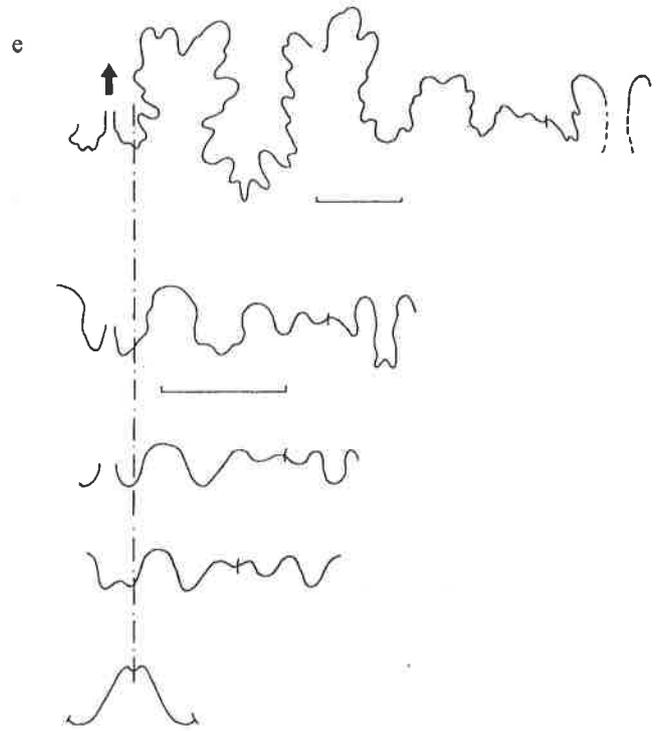
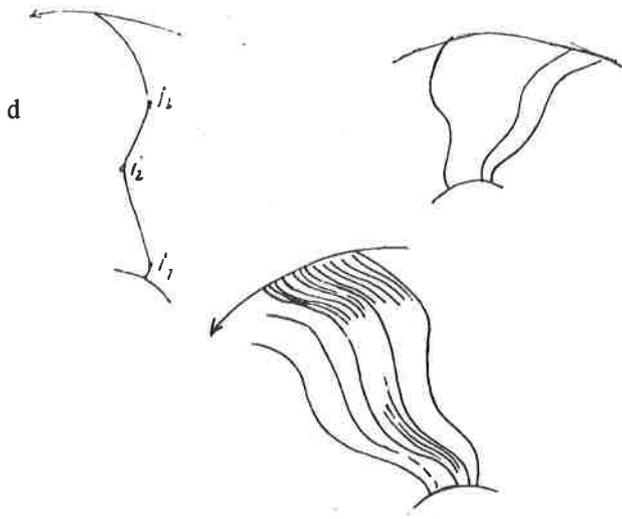
Locus et stratum typicum: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

Diagnose: Ce sont des formes de taille moyenne, discoïdale avec une section des tours subtriangulaire.

Materiel: trois spécimens, dont un avec la loge d'habitation.

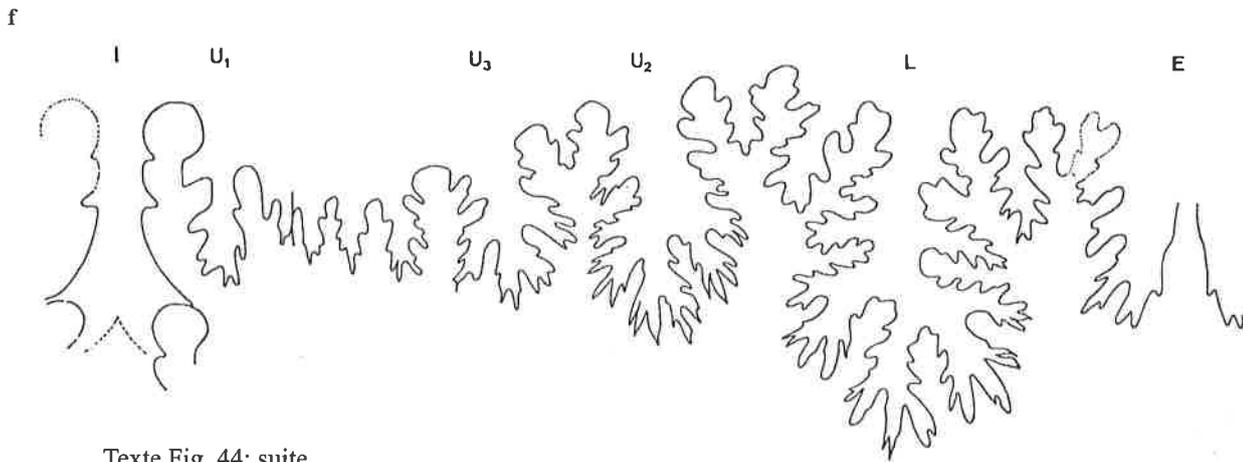


Texte Fig. 44a-f - *Galaticeras aegocerooides* (GEMMELLARO); a) protoconque du spécimen J-1271, b) section des tours du stade juvénile du même spécimen, c) section des tours du spécimen adulte J-1278, d) lignes radiales du spécimen J-1278, e) ontogénèse suturale d'un spécimen juvénile, f) ligne de suture adulte du spécimen J-807



*h.t.* =

Texte Fig. 44: suite



Texte Fig. 44: suite

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1268	38,7	16,0	10,0	12,0
J - 1270 (Paratype)	113,7	44,0	30,0	42,0
J - 1281 (Holotype)	140,0	58,0	47,0	49,0

Description: L'ammonitella est illustrée dans la Texte Fig.44a. La protoconque est relativement grande (D = 0,70; E = 0,45 mm) en forme de tonnelet avec une languette bien développée. La prosuture est profondément entaillée sur toute la largeur de la protoconque. La section du premier tour est surbaissée (Texte Fig.45b). La constriction népionique se situe à 290° de la prosuture. A partir du troisième tour, la section devient ovale. Les stades immature et adulte ont une section très caractéristique, subtriangulaire (Texte Fig.45c).

L'ornementation est très faible et les spécimens sont presque lisse. Parfois on y observe des stries d'accroissement sigmoïdales. Le stade immature présente parfois des complications sur les flancs qui disparaissent rapidement.

La suture (Texte Fig.45d) est très proche de l'espèce *G. aegoceroides* (GEMM.), au moins dans les stades immatures. L'assymétrie apparaît assez tôt, vers une hauteur de tour de 1,5 mm, mais elle disparaît chez les adultes. La formule lobaire est  $E L U_1 I \Rightarrow E L U_2 : U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_{1v} : U_{1m} U_{1d} I_s \Rightarrow E L U_2 U_{1v} U_{1vl} : U_{1m} U_{1d} I_s$ .

Remarques: La section des tours distingue aisément cette nouvelle espèce des autres espèces du genre. Pourtant il faut noter que les spécimens adultes de l'espèce *G. aegoceroides* (GEMM.) et

de notre nouvelle espèce peuvent être assez proches et leur distinction est délicate.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

***Galaticeras propinquum*** (GEMMELLARO, 1884)

Texte Fig.46a-d, Pl. 21, Fig. 1; Pl. 22, Fig. 2,4; Pl. 23, Fig. 3,4

1884 *Amphiceras propinquum*, Gemm.- GEMMELLARO: 31, Pl.6, Fig.10 - 14

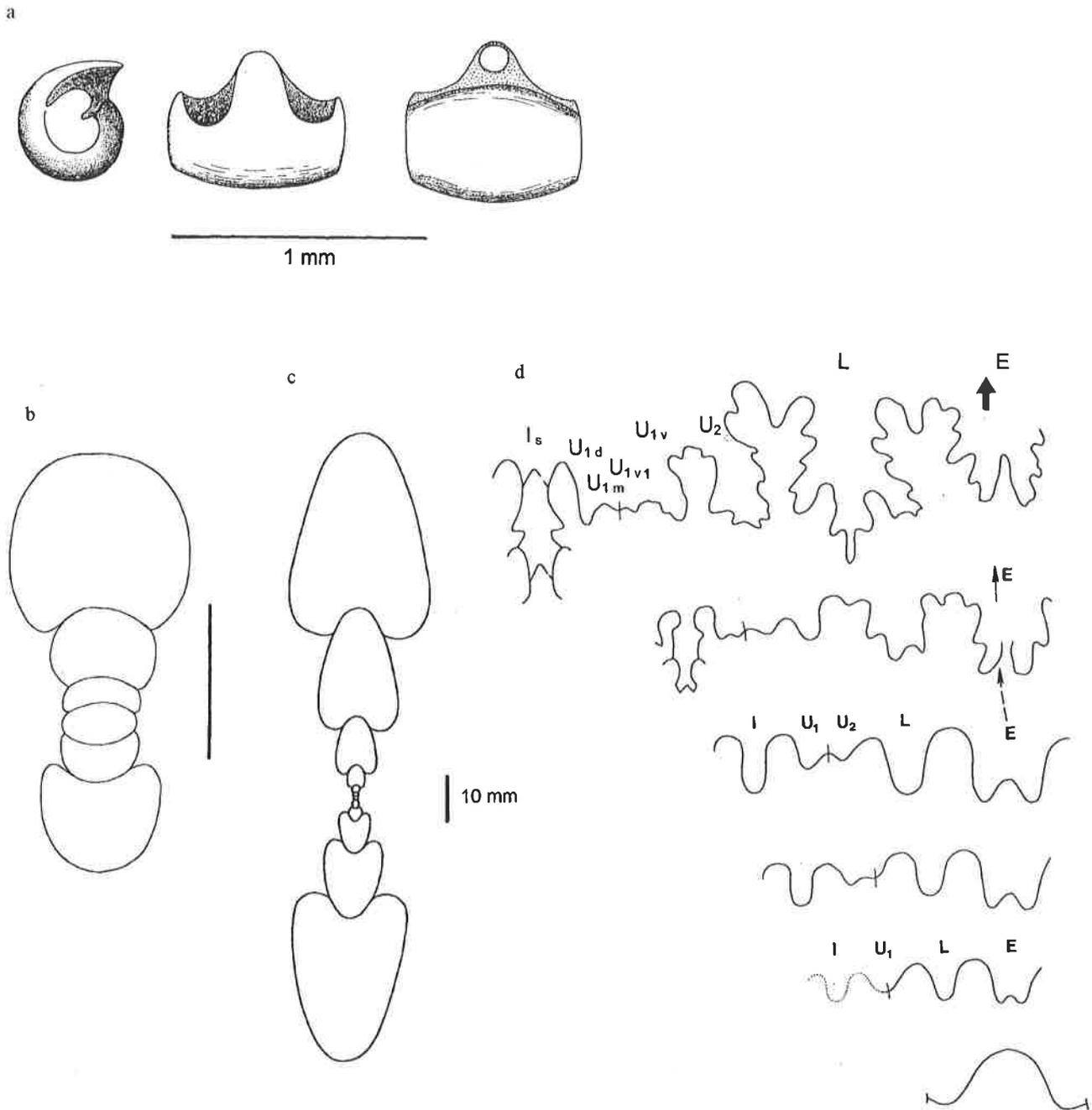
Materiel: quatre spécimens et plusieurs fragments de tours.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1320	36,0	14,4	-	11,0
J - 800	54,5	25,5	-	14,0
J - 800bis	86,0	44,0	-	22,3
J - 799	89,0	45,0	-	23,7
J-1320bis	~160	47,0	-	31,5'

Remarques: L'espèce *G. propinquum* (GEMM.) se caractérise par son enroulement plus involute ainsi que par sa section de tours elliptique élevée, latéralement comprimée, avec de légères dépressions longitudinales périventrals chez les spécimens adultes. L'aire ventrale est étroite et les flancs peu bombés, presque parallèles dans la région periombilicale (Texte Fig. 46b).

L'ammonitella est comparable avec celle des autres *Galaticeras*, avec la constriction népionique bien marquée (Texte Fig. 46a).

L'ornementation est formée par des côtes fines, sigmoïdales. L'ontogenèse de la ligne de suture (Texte Fig.46c) suit le même dévelop-



Texte Fig. 45a-d - *Galaticeras suntriangulare* n. sp.; a) protoconque du spécimen J-1268, b) section des tours juvéniles du spécimen J-1268, c) section des tours adultes du spécimen J-1270, d) ontogénèse suturale du spécimen J-1268

pement que chez *G.aegoceroïdes* mais le lobe interne cruciforme  $I_s$  est assez élargi, voire incisé à sa base. La formule lobaire est  $E L U_2 U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_{1v+m} U_{1d} I \Rightarrow E L U_2 U_{1v} U_{1v1} U_{1m} U_{1d} I_s$ . Chez les individus adultes, la ligne de suture est bien découpée, avec des folioles spatuloides et des troncs de selles étroits (Texte Fig. 46d).

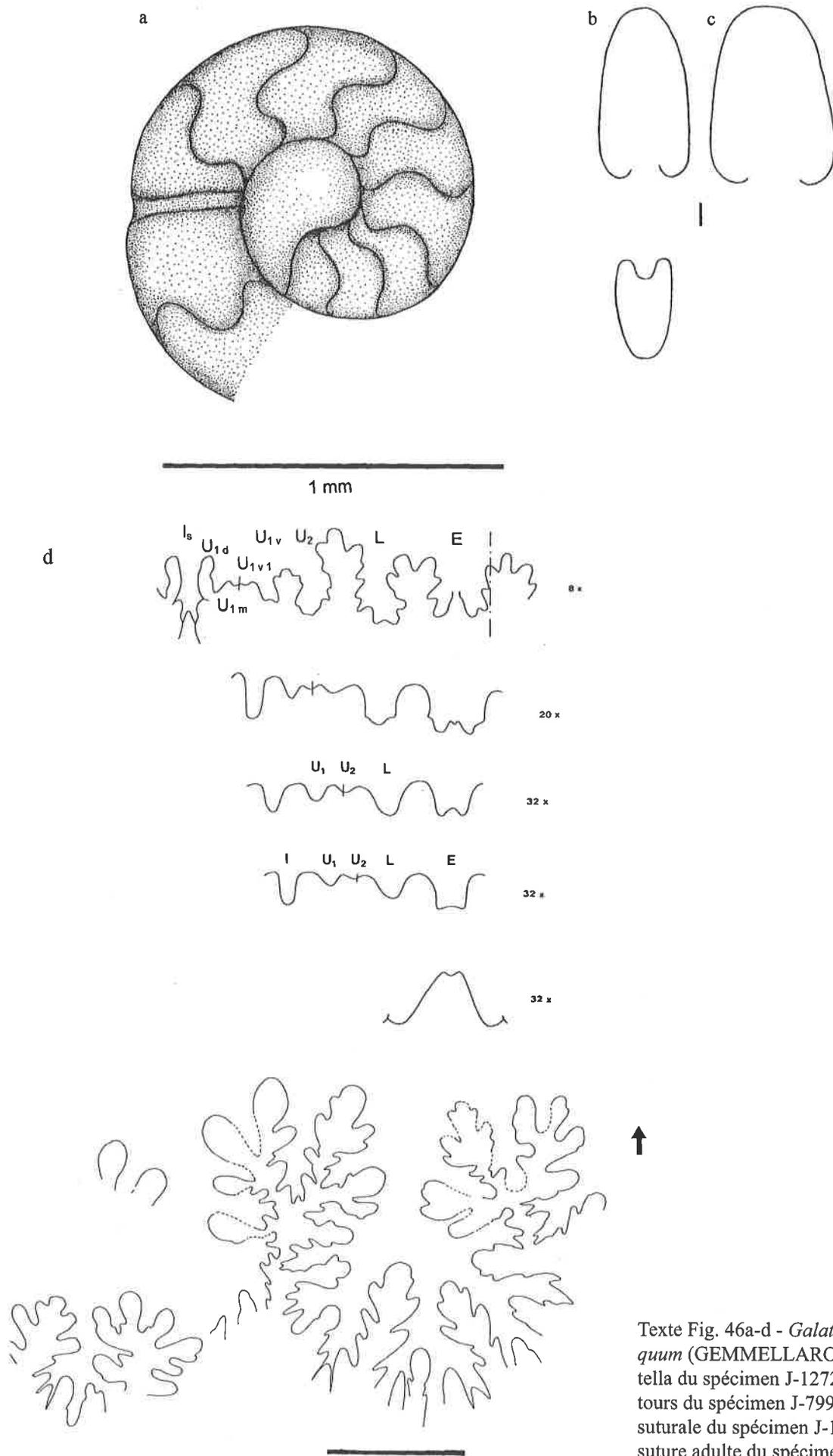
Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

### *Castanyiceras* gen.nov.

Espèce Type: *Castanyiceras parvulum* n. sp.

Derivatio nominis: En hommage à G. Castany, éminent géologue et grand connaisseur du Jurassique tunisien.

Diagnose: Petites formes d'aspect micromorphe, latéralement comprimées, évoluées à convolutes, avec section des tours elliptique. L'or-



Texte Fig. 46a-d - *Galaticeras propinquum* (GEMMELLARO); a) ammonitella du spécimen J-1272, b) section des tours du spécimen J-799, c) ontogenèse suturale du spécimen J-1272, d) ligne de suture adulte du spécimen J-803bis

nementation est plutôt délicate, constituée par des côtes fines (stries d'accroissement) sigmoïdales et fasciculées, éventuellement accompagnées par des mégastries, parfois avec des constrictions. Le stade adulte présente, sur la loge d'habitation, une constriction peristomale. Le péristome est en forme de bec avec de légères expansions latérales («apophyses jugales»). La suture est simplifiée avec un lobe interne cruciforme (I<sub>1</sub>).

Extension stratigraphique: Carixien, zone à Aenigmaticum.

Remarques: Plusieurs caractères comme le déroulement de la spire, les constrictions, le rostre péristoméal et les expansions latérales indiquent que le nouveau genre appartient aux formes microconques. Actuellement il est difficile de savoir à quelle forme macroconque il correspond, mais dans la localité du Djebel Staa, il coexiste avec les *Galaticeras*. Morphologiquement l'espèce la plus proche semble être *G. aegoceroides* (GEMM.)

***Castanyiceras parvulum* n. sp.**

Texte Fig.47a-e, Pl. 24, Fig. 1,2

Holotype: spécimen de la Pl. 24, Fig. 1,2

Derivatio nominis: du latin parvulus = minuscule.

Locus et stratum typicum: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

Diagnose: petite forme largement ombiliquée avec la section des tours elliptique.

Materiel: une dizaine des spécimens avec la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1288	13,0	5,5	4,3	3,3
J - 1289	13,0	5,6	4,0	4,0
J - 1287	14,2	5,3	4,7	3,8
J - 1283	15,0	6,0	4,0	4,8
J - 1285	15,5	6,0	4,0	4,0
J - 1286	16,0	6,8	4,6	5,5
J - 1290	16,0	7,0	5,0	4,8
J - 1274	16,2	5,7	4,9	5,0
J - 1292	16,6	6,3	4,7	5,4
J - 1284	17,0	7,2	5,0	5,0
J - 1312	21,2	7,0	5,5	7,3

(Holotype)

Description. L'ammonitella montre une protoconque (D = 0,59; E = 0,43 mm) en forme de tonnelet avec languette bien développée (Texte Fig.47a). La prosuture est profondément entaillée. Le premier tour a une section surbaissée, puis les tours prennent une section ovale à elliptique qui persiste jusqu'au dernier tour (Texte Fig. 47b). Les stades prématures ont 5 - 6 «constrictions» sigmoïdales qui correspondent à l'emplacement des mégastries.

La loge d'habitation occupe un peu plus de la moitié du tour et montre une tendance au déroulement. Le péristome (Texte Fig.47c) a une constriction aperturale accompagnée par des replis. On y observe aussi de faibles expansions latérales et une apophyse ventrale. La suture est asymétrique et simplifiée et elle ressemble à la suture d'un *Galaticeras* (Texte Fig.47e). Les selles portent des folioles légèrement spatulées. L'ontogenèse de la ligne de suture est comparable à celle de *Galaticeras* (Texte Fig. 47d). La formule lobaire est la suivante:  $E L U_2 U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_{1v+m} U_{1d} I \Rightarrow E L U_2 U_{1v} U_{1m}; U_{1d} I_s$ .

L'ornementation délicate est constituée par des stries d'accroissement et des côtes fines, sigmoïdales, parfois regroupées ombilicalement en faisceaux.

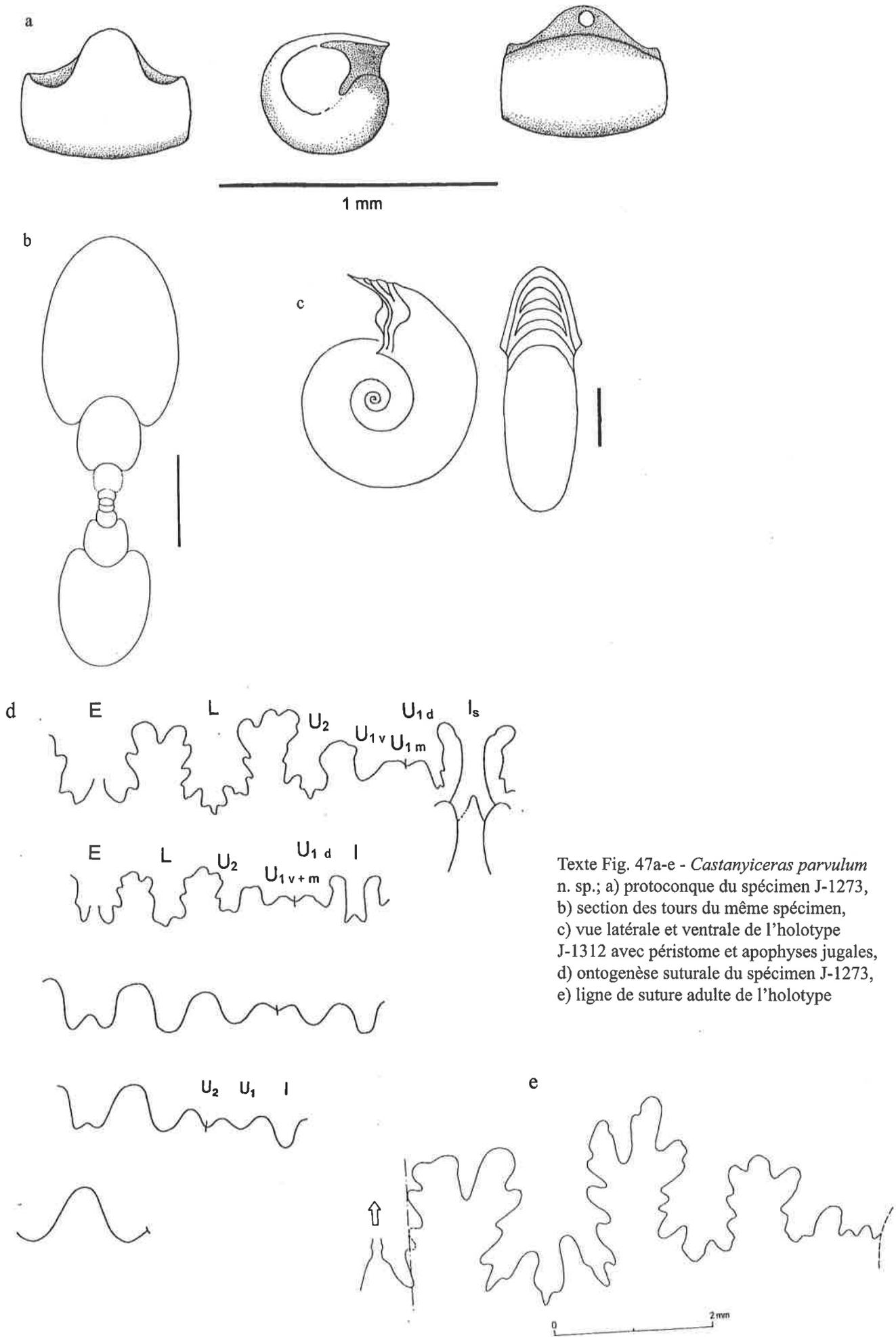
Remarques: Par sa petite taille adulte, la nouvelle espèce se distingue aisément des autres espèces. Comme nous avons déjà suggéré plus haut, *Castanyiceras parvulum* n.sp. pourrait être le microconque d'espèce *Galaticeras aegoceroides* (GEMM.). Pour justifier cette hypothèse nous pouvons avancer les faits suivants: l'aspect général de la coquille est très semblable, l'architecture de la ligne de suture, surtout S<sub>2</sub>, rappelle celle de *G. aegoceroides*, et les deux espèces occupent le même niveau stratigraphique.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Jamesoni et Djebel Oust, flanc Nord, calcaires à *Linguithyris aspasia* (MENEGHINI), Carixien, zone à Aenigmaticum.

***Castanyiceras canavarii* (FUCINI, 1900)**

Texte Fig.48, Pl. 21, Fig. 3b

- 1900 *Amphiceras? Canavarii* n.sp. - FUCINI: 167, Pl. 23, Fig.1  
 1980 *Galaticeras canavarii* (Fucini) - WIEDENMAYER: 177



Texte Fig. 47a-e - *Castanyiceras parvulum* n. sp.; a) protoconque du spécimen J-1273, b) section des tours du même spécimen, c) vue latérale et ventrale de l'holotype J-1312 avec péristome et apophyses jugales, d) ontogenèse suturale du spécimen J-1273, e) ligne de suture adulte de l'holotype

Materiel: une vingtaine des spécimens plus ou moins complets.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1478	5,6	2,1	2,1	1,7
J - 1479	6,0	2,5	3,0	1,2
J - 1480	7,4	3,0	3,0	2,0
J - 1481	8,0	3,0	3,0	2,2
J - 1482	8,6	3,7	3,0	3,0
J - 1483	9,0	3,7	3,0	3,0
J - 1484	9,3	4,0	3,0	3,6
J - 1485	9,5	4,7	3,2	2,6
J - 1486	10,3	3,3	-	3,8
J - 1487	11,6	5,5	4,0	4,2
J - 1489	12,0	4,5	4,0	4,3
J - 1490	12,2	5,0	3,0	3,6
J - 1491	12,3	5,0	4,0	4,0
J - 1492	13,6	5,7	4,6	4,8
J - 1493	14,0	5,8	4,5	3,2
J - 1494	15,6	6,7	4,3	4,6

Remarques: Cette petite espèce constrictionnée est caractérisée par une section ovale des tours immatures, qui sont latéralement comprimés avec des flancs presque parallèles. Le nombre de constrictionnements sigmoïdales correspondant à des mégastries est de 5 à 6 par tour. L'ornementation du stade juvénile est composée d'abord de côtes fortes qui passent rapidement à des côtes fines, sigmoïdales, souvent fasciculées sur les flancs dans une sorte de nodosité allongée radialement (Texte Fig. 48)..

Localité et extension stratigraphique: Nous avons trouvé cette sous-espèce seulement sur le flanc nord du Djebel Oust, Carixien, zone à Aenigma-

ticum, où elle cohabite avec *Linguithyris aspasia* (Menegh.).

**Lytoceratidae NEUMAYR, 1875**

**Lytoceratinae NEUMAYR, 1875**

***Lytoceras* SUESS, 1865**

***Lytoceras celticum* GEYER, 1886 [M]**

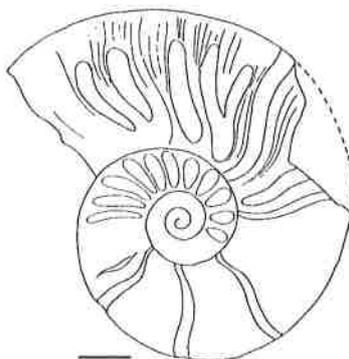
Texte Fig.49a-c, Pl. 3, Fig. 4,5

1886 *Lytoceras celticum* sp. nov. -  
GEYER: 227, Pl.2, Fig.4, 5

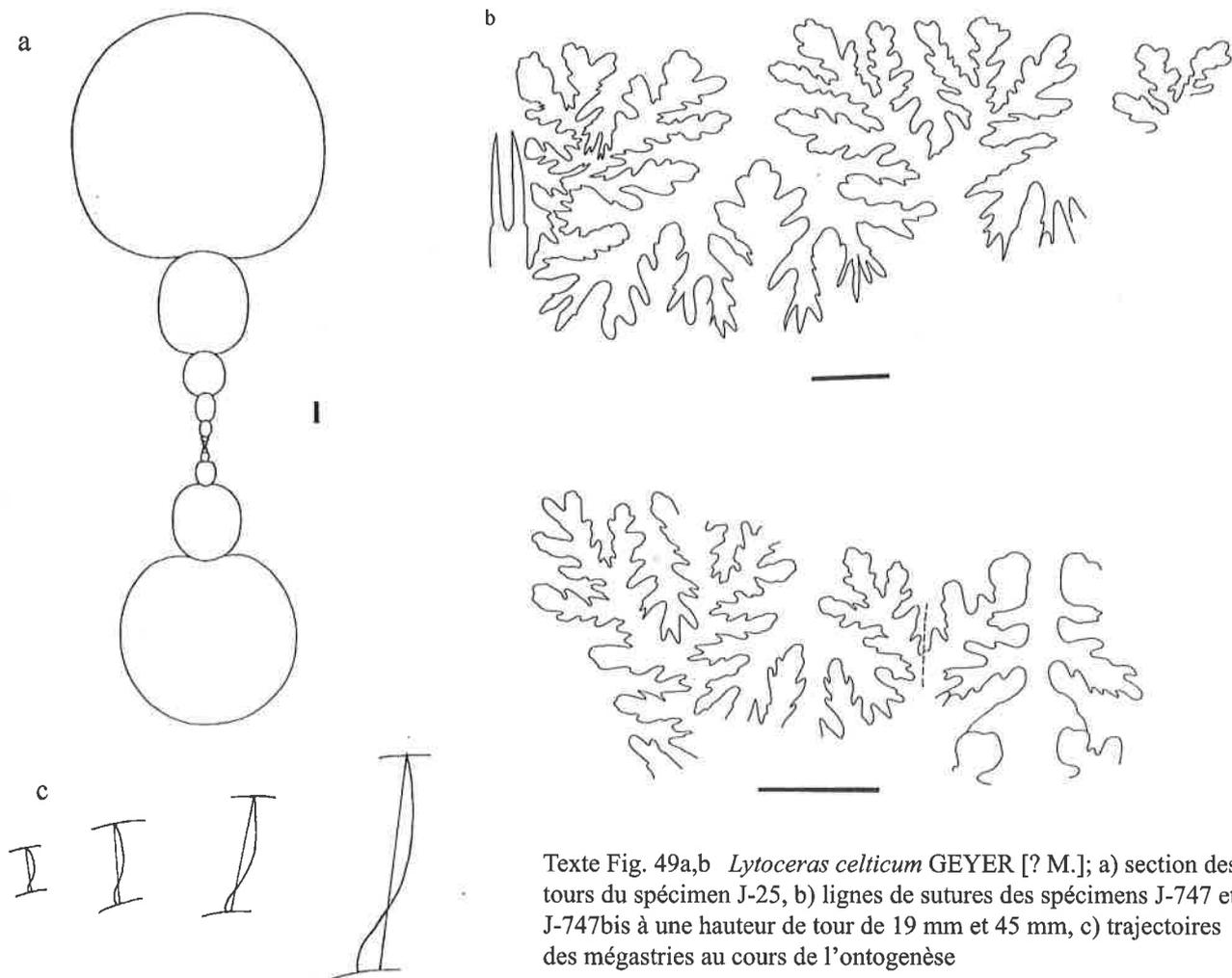
Materiel: trois spécimens avec loge d'habitation et test conservé en calcite.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 431	72,0	26,6	23,0	30,0
J - 25	182,0	65,0	66,0	80,0
J - 1260	185,0	63,0	65,0	77,0
	O/D	E/H	O/H	
J - 431	0,41	0,86	1,12	
J - 25	0,43	1,01	1,23	
J - 1260	0,41	1,02	1,21	

Description: La protoconque est petite et ovoïde, d'un diamètre d'environ 0,2 mm. Le premier tour a une section surbaissée. Le deuxième tour est circulaire. A partir du troisième tour la section est elliptique (Texte Fig.49). Le stade pré-mature est caractérisé par une section ovale (Texte Fig.49). Le stade adulte et la loge d'habitation ont une section circulaire voire légèrement surbaissée (Texte Fig.49a). L'ornementation des premiers tours est inexistante. C'est à partir du quatrième tour qu'apparaissent les stries d'accroissement qui sont progressivement accompagnées par des mégastries. Leur trajec-



Texte Fig. 48 - *Castanyiceras canavarii* (Fucini), vue latérale d'un individu pré-mature



Texte Fig. 49a,b *Lytoceras celticum* GEYER [? M.]; a) section des tours du spécimen J-25, b) lignes de sutures des spécimens J-747 et J-747bis à une hauteur de tour de 19 mm et 45 mm, c) trajectoires des mégastries au cours de l'ontogenèse

toire est concave (Texte Fig. 48c), ce qui est très caractéristique. D'abord elle est incurvée vers l'arrière, mais à la base des flancs elle se recourbe vers l'avant en formant un arc concave qui traverse la région ventrale. Ce type de trajectoire persiste jusque la loge d'habitation. Au cinquième tour les mégastries se transforment en des collerettes, et commencent à être de plus en plus marquées et apicalement ondulées. La loge d'habitation porte 4 à 5 collerettes dont la hauteur peut atteindre 10 à 12 mm et qui sont elles aussi apicalement crénelées. Leur trajectoire est la même que celle des côtes. Le péristome est simple et oblique par rapport aux côtes (Pl. 3, Fig. 4). La suture est typiquement lytoceratique (Texte Fig. 49b). Les selles  $S_1$  et  $S_2$  ont quasiment la même hauteur et sont larges, très découpées. Le lobe interne ( $I_3$ ) est typiquement cruciforme.

Remarque: Le type figuré par GEYER (1886, Pl. 2, Fig. 4) représente le stade prémaître qui est caractérisé par une section des tours com-

primées ainsi que par la trajectoire concave des côtes.

Par le type de costulation notre espèce est proche de l'espèce *Lytoceras fimbriatoides* GEMMELLARO, 1884. Cette dernière se distingue de notre espèce avant tout par sa ligne de suture dont la hauteur des selles diminue sensiblement vers l'ombilic. La trajectoire des côtes est aussi moins concave. Les espèces *Lytoceras tuba* de STEFANI, 1887 et *Lytoceras secernendum* de STEFANI, 1887 sont aussi proches de notre espèce. Elles s'en distinguent par leur section des tours nettement plus comprimée latéralement, et aussi par l'apparition des collerettes qui est différente. Chez ces dernières, elles sont présentes dans le stade immature. Compte-tenu de leur taille et de leur développement morphologique complet, nous pensons que les spécimens tunisiens représentent des formes macroconques

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est (carrère romaine), niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.

***Lytoceras cf. celticum* GEYER, 1886**

Texte Fig. 50a-b

Matériau: un spécimen partiellement conservé.

Remarques: Dans le niveau à *Arnioceras* gr. *arnouldi* de la carrière romaine du Djebel Oust, nous avons trouvé un spécimen de petite taille (D = 45 mm), entièrement cloisonné dont la ligne de suture ainsi que la section (Texte Fig. 49a,b) se rapproche de celle de *L. celticum*.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust - carrière romaine, niveau 2, Sinémurien, zone à *Semicostatum* (?).

***Lytoceras aff. celticum* GEYER, 1886 [ m. ]**

Texte Fig.51a-c, Pl. 2, Fig. 2-4

Matériau: deux spécimens presque complets avec le test conservé en calcite et la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1262	16,6	6,0	-	6,7
J - 1261	17,8	6,5	5,4	7,0

Remarques: Cette petite espèce est caractérisée par une section des tours latéralement compri-

mée à ovale (Texte Fig.51a). Le stade juvénile est lisse et les fines côtes apparaissent seulement au dernier tour. Leur trajectoire est la même que celle de l'espèce *celticum* (Texte Fig.51b). Les mégastries sont bien marquées et ont la même trajectoire que les stries d'accroissement. La ligne de suture est d'aspect lytoceratitique mais simplifiée (Texte Fig. 51c).

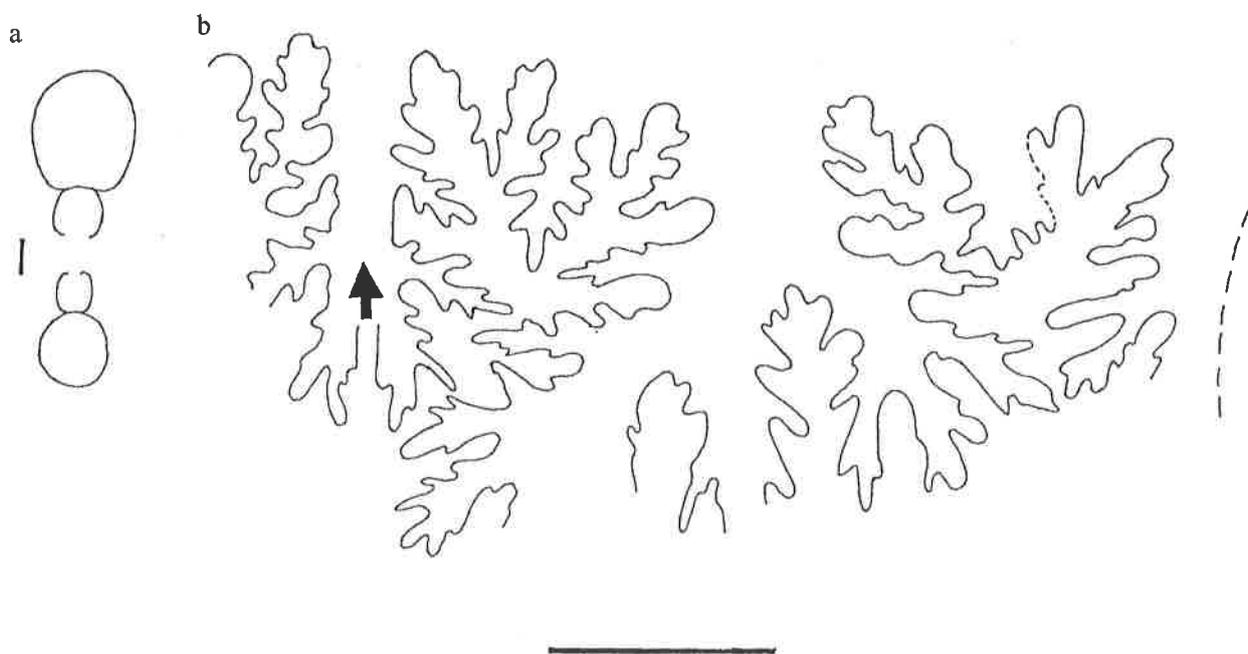
Par sa section comprimée ainsi que par la trajectoire des mégastries, cette petite espèce rappelle le stade immature de l'espèce *Lytoceras celticum* dont elle se distingue seulement par sa petite taille. Compte-tenu de ces similarités ainsi que de sa coexistence avec l'espèce *celticum* qui est de type macroconque, nous admettons que notre espèce pourrait être son homologue microconque.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est (carrière romaine), niveau 6, Lotharingien, zone à *Oxynotum*

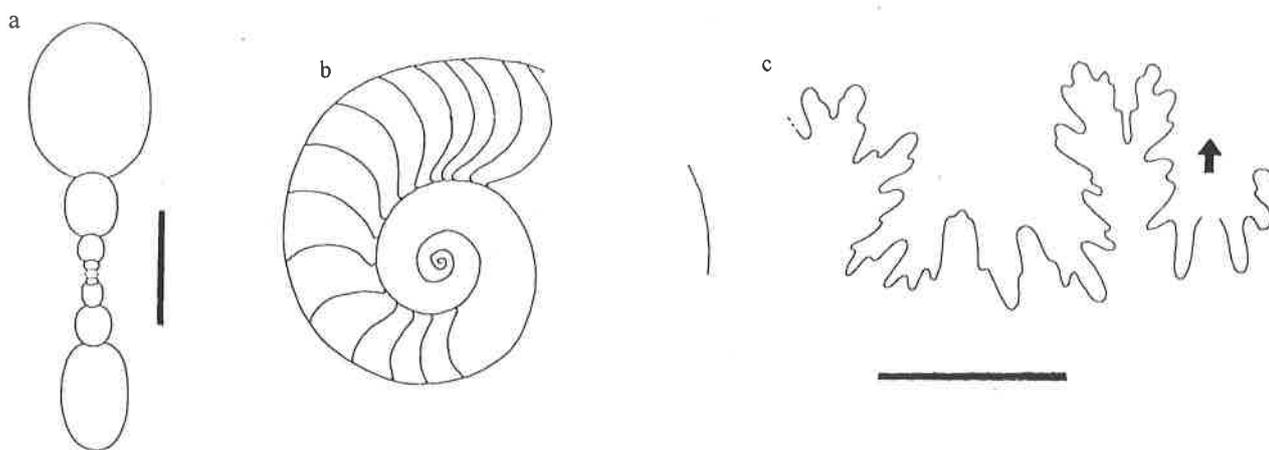
***Lytoceras aff. secernendum* De STEFANI, 1887**

Texte Fig.52a, b, Pl. 2, Fig. 5

Matériau: un spécimen presque complet, avec la loge d'habitation conservée.



Texte Fig. 50a,b - *Lytoceras cf. celticum* GEYER; a) section des tours, b) ligne de suture à une hauteur du tour de 14 mm, spécimen J-770



Texte Fig. 51a-c - *Lytoceras aff. celticum* GEYER [ ? m.]; a) section des tours, b) trajectoire des mégastries, c) ligne de suture, échelle 2 mm, spécimen J-1261

Dimensions:	D	H	E	O
J - 747	185,0	64,0	66,0	77,0
	O/D	E/H	O/H	
	0,41	1,03	1,23	

Remarques: Le spécimen tunisien, par sa section (Texte Fig. 52a), par sa trajectoire costale (Texte Fig. 52b) ainsi que par la densité de sa costulation se rapproche beaucoup de l'espèce *Lytoceras secernendum* de STEFANI. La différence réside dans le fait que le stade immature de notre spécimen ne montre pas de collerettes, comme chez les spécimens de STEFANI (1887, Pl.3, Fig. 3-6). Cette absence pourrait être due à la fossilisation des tours immatures.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.

***Lytoceras cf. fimbriatoides*** (GEMMELLARO, 1884)

Materiel: un spécimen incomplet.

Remarques: Au Djebel Staa nous avons récolté un spécimen incomplet, qui rappelle le spécimen de Gemmellaro par sa section de tours, ainsi que par le type d'ornementation.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, couches à *Tropidoceras demonense*, Carixien.

***Lytoceras gr. fimbriatum*** (SOWERBY, 1817)  
Pl. 3, Fig. 2

Materiel: un spécimen incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 521	69,0	23,2	-	28,0

Remarques: Le spécimen de la montée du Poste Optique se rapproche de l'espèce *Lytoceras fimbriatum* (Sow.) par ses côtes fines et proverses et par son enroulement lent.

Localité et extension stratigraphique: massif du Djebel Zaghouan, montée du Poste Optique, couches à *Lioceratoides* du Domérien supérieur.

***Lytoceras galatiforme*** n. sp.

Texte Fig.53a-b, Pl. 2, Fig.1; Pl. 3, Fig. 1

1909 *Amphiceras harpoceroides* Gemm. - ROSENBERG: 87, Pl.5, Fig.13a-c

?1921 *Amphiceras Rosenbergi* n.sp. - FUCINI: 6, Pl. 1, Fig. 13

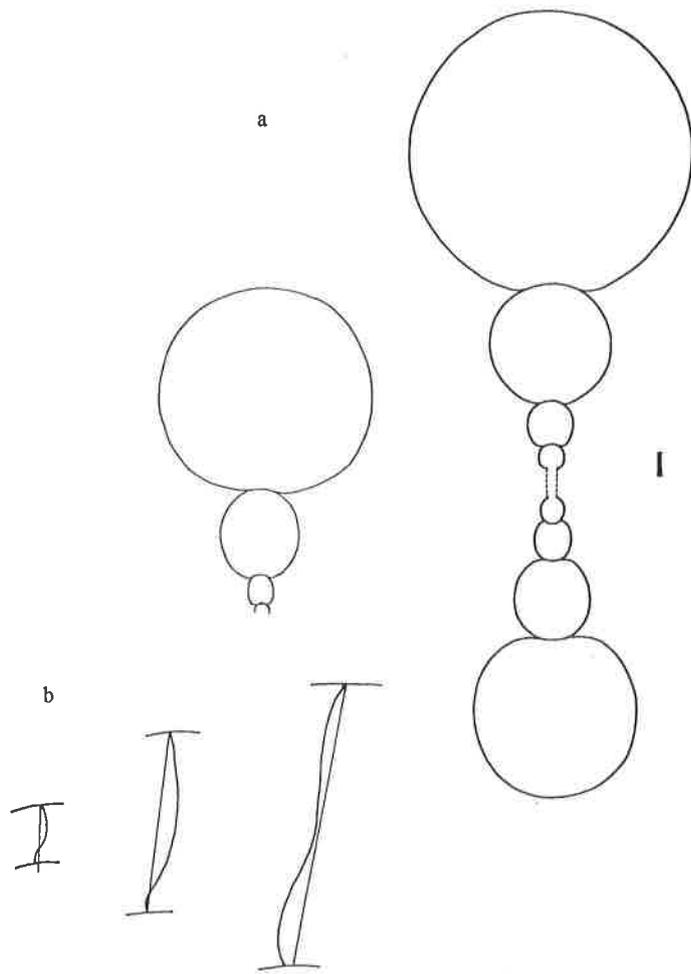
Holotype: spécimen J - 761, figuré à la Pl. 3, Fig. 1

Derivatio nominis: d'après la ressemblance avec *Galaticeras*.

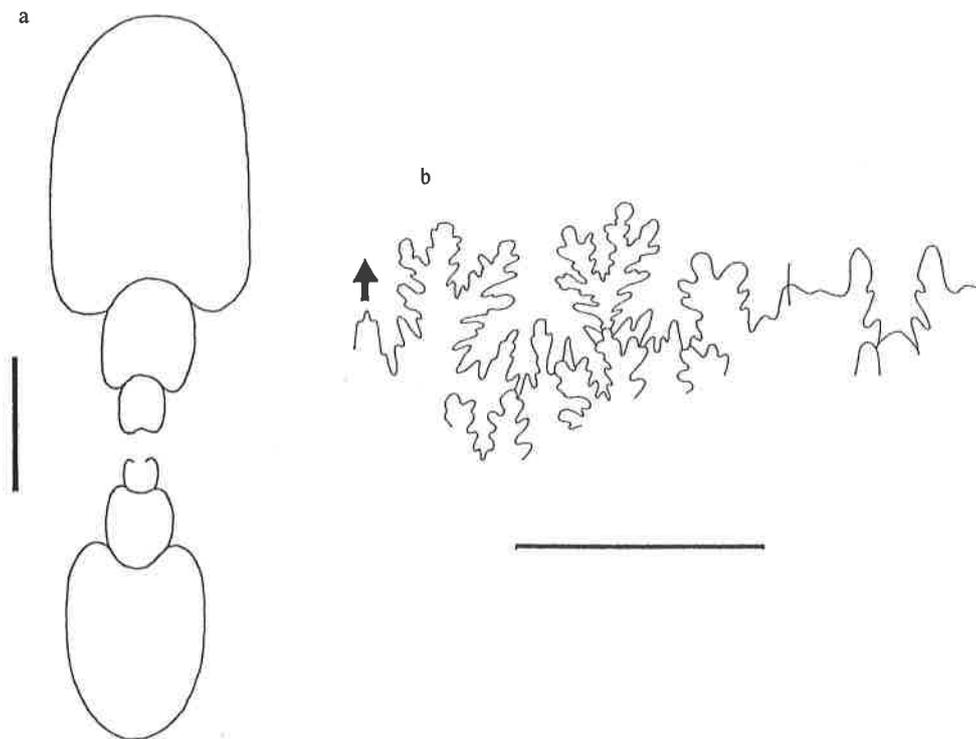
Diagnose: Petites formes évoluées, avec les flancs plats et les côtes fines, sigmoïdales comme chez *Galaticeras*. Ligne de suture lytoceratitique, avec lobe interne cruciforme (I<sub>s</sub>).

Locus et stratum typicum: Djebel Oust, Carixien, niveau 7.

Materiel: cinq spécimens plus ou moins complets.



Texte Fig. 52a,b - *Lytoceras* aff. *secrescendum*  
De STEFANI; a) section des tours des spécimens  
J-747 bis et J-1260, b) trajectoires des mégastries  
au cours de l'ontogenèse du spécimen J-1260



Texte Fig. 53a,b - *Lytoceras galatiforme* n. sp.; a) section des tours del'holotype J-761, b) ligne de suture du spécimen  
J-537

Dimensions:	D	H	E	O
J - 537 (Paratype)	28,8	9,0	6,8	8,0
J - 538	31,0	13,0	-	9,6
J - 760	33,6	13,0	-	11,9
J - 761 (Holotype)	43,0	16,6	12,0	15,8
J - 537a	56,9	17,8	13,5	16,0

Remarques: Par son type d'ornementation, cette forme ressemble étrangement au *Galaticeras*. La section des tours (Texte Fig.53a) est elle aussi bien comparable, bien que plus comprimée latéralement. Sur le moule interne nous voyons 4 constrictions proverses qui correspondent à des mégastries. La principale différence consiste avant tout dans la ligne de suture (Texte Fig.53b), qui est sans aucun doute lytoceratitique avec un lobe interne cruciforme remarquablement développé. Cette nouvelle espèce est moins involute que les *Galaticeras*.

Dans la nouvelle espèce nous avons englobé le spécimen décrit et figuré par Rosenberg (1909) comme *Amphiceras harpoceroides* GEMM. Ce spécimen diffère de *Galaticeras harpoceroides* (GEMM.) surtout par sa ligne de suture, qui est lytoceratitique (voir ROSENBERG, 1909, Pl. 5, Fig. 13c)

Localité et extension stratigraphique: Carixien du Djebel Oust Est, niveau 7, zone à Aenigmatium-Demonense et Djebel Oust Nord, calcaires à *Linguithyrus aspasia* (MGH.).

### *Zaghounites* gen.nov.

Espèce type: *Kallilytoceras arcanum* WIEDENMAYER, 1977

Synonymes:

pars 1896 *Lytoceras* Suess (formenreihe des *Lytoceras Villae* Menegh.) - POMPECKJ: 132

pars 1899 *Lytoceras* Suess - FUCINI: 242

pars 1900 *Lytoceras* Suess - BETTONI: 33

pars 1914 *Lytoceras* Suess - MEISTER: 528

1920 *Lytoceras*(*Kallilytoceras*) Buckman - FUCINI: 108

1929 *Lytoceras* Suess - LANQUINE: 132

pars 1936 *Lytoceras* Suess - TERMIER: 1276

pars 1967 *Lytoceras* Suess - GÉCZY: 64

pars 1970 *Lytoceras* Suess - WIEDMANN: 992

pars 1976 *Lytoceras* Suess - SCHLEGELMILCH: 28

1977 *Kallilytoceras* Buckman, 1921 - WIEDENMAYER: 46

pars 1978 *Lytoceras* - DUBAR et MOUTERDE: 38

Derivatio nominis: D'après le Massif du Zaghouan, sommet Carixien de la Dorsale tunisienne, où se trouvent d'exceptionnels affleurements du Jurassique.

Stratum typicum: Lias moyen, Carixien (couches à *Tropidoceras*) et Domérien moyen (couches à *Arietoceras*).

Diagnose: Formes de taille moyenne avec involution plus grande que les *Lytoceras* typiques. Coquille latéralement comprimée avec section des tours subtrapezoidale à ovale. L'ornementation caractéristique est composée de côtes sigmoïdales (subfalciradiées, biconcaves), bifurquées dans le tiers ventral et crénelées. Suture lytoceratitique, avec lobe interne cruciforme (I<sub>s</sub>).

Remarques: POMPECKJ (1896) avait déjà noté certaines particularités morphologiques de la «Formenreihe» des *Lytoceras Villae* Menegh. qui présente un caractère morphologique exceptionnel pour les *Lytoceras*, la bifurcation des côtes. Nous considérons que ce caractère permet aisément de distinguer le genre *Zaghounites* de tous les autres lytoceratidés. Récemment WIEDENMAYER (1977:46) rangeait sa nouvelle espèce *arcanum* dans le genre *Kallilytoceras* BUCKMAN. En accord avec ARKELL (1957) nous considérons ce taxon comme synonyme de *Lytoceras*.

La principale différence entre *Kallilytoceras* et *Zaghounites* réside dans le type des côtes et leur façon de se diviser. Chez le nouveau genre, elles sont clairement bifurquées dans la région périventrals, tandis que chez le *Kallilytoceras* (cf. BUCKMAN, 1921, Pl.204a, b) elles ne sont que rapprochées dans la région ombilicale.

En se basant sur le caractère des côtes, nous rattachons à *Zaghounites* les espèces suivantes: *Zaghounites arcanum* (WIEDENMAYER, 1977), *Z. residuum* (WIEDENMAYER, 1977), *Z. betonii* (FUCINI, 1920), *Z. exotropites* (MENEGHINI in FUCINI, 1898), *Z. baconicum* (VADASZ, 1910) et *Z. villae* (MENEGHINI, 1867 -1871). Avec une certaine réserve nous pourrions y rattacher aussi les espèces primitivement désignées comme *Lytoceras sutneri* GEYER, 1893, *L. ovimontanum* GEYER, 1893 et *L. mariae* MAUGERI- PATANÉ,

1924. Ces espèces ont toutefois des côtes nettement moins bifurquées et aussi plus irrégulières.

Extension stratigraphique et répartition géographique: Les premiers représentants du genre apparaissent au Carixien, zone à Ibex (couches à *Tropidoceras*). Les derniers ont été trouvés dans le Domérien moyen (couches à *Arietice-ras*). Géographiquement le genre *Zaghouanites* est connu en Souabe, en Autriche, dans les Carpathes occidentales, en Bakony (Hongrie), en Italie (Brescia, Lombardie, Toscane et en Sicile), au SE de la France (Alpes provençales, Aveyron et Valz), en Espagne (Huescar), au Portugal, en Tunisie (Djebel Zaghouan et Djebel Bent Saidane) et au Maroc (Moyen Atlas septentrional, au NE de Talzent et dans le Haut Atlas (SE de Kerrando).

***Zaghouanites arcanum*** (WIEDENMAYER, 1977)

Texte Fig.54a-e, Pl. 4, Fig. 1-4, Pl. 5, Fig. 1

- non 1896 *Lytoceras* sp. ex aff. *Lyt. salebrosum* n.sp.- POMPECKJ: 316, Pl.3, Fig.5 (*Z. residuum* WIEDENMAYER)
- 1900 *Lytoceras* cf. *salebrosum*, POMPECKJ-BETTONI: 33, Pl.1, Fig.11,? Pl.7, Fig.19
- ?1900 *Lytoceras cornurolandi* n.f.- BETTONI: 32, Pl.2, Fig.1 (non-Fig.2)
- 1908 *Lytoceras* cf. *salebrosum* POMPECKJ-FUCINI: 27
- ?1908 *Lytoceras* cf. *salebrosum* POMPECKJ-FUCINI: 85, Pl.2, Fig.8
- ?1929 *Lytoceras* sp. aff. *salebrosum* POMPECKJ-LANQUINE: 123
- 1931 *Lytoceras salebrosum* POMPECKJ-ANDRU-SOV: 57
- ?1934 *Lytoceras* cf. *salebrosum* POMPECKJ-MONESTIER: 24
- 1936 *Lytoceras* gr. *salebrosum* POMPECKJ-TERMIER: 1276, Pl.21, Fig.4
- 1936 *Lytoceras Lanquinei* nov. sp.- TERMIER: 1276, Pl.21, Fig.p
- 1936 *Lytoceras* ? - TERMIER: 1277, Pl.21, Fig.1
- 1936 *Lytoceras salebrosum*, POMPECKJ - DE BRUN & BROUSSE: 28
- ?1938 *Lytoceras* cf. *salebrosum* POMPECKJ-DUBAR: 94

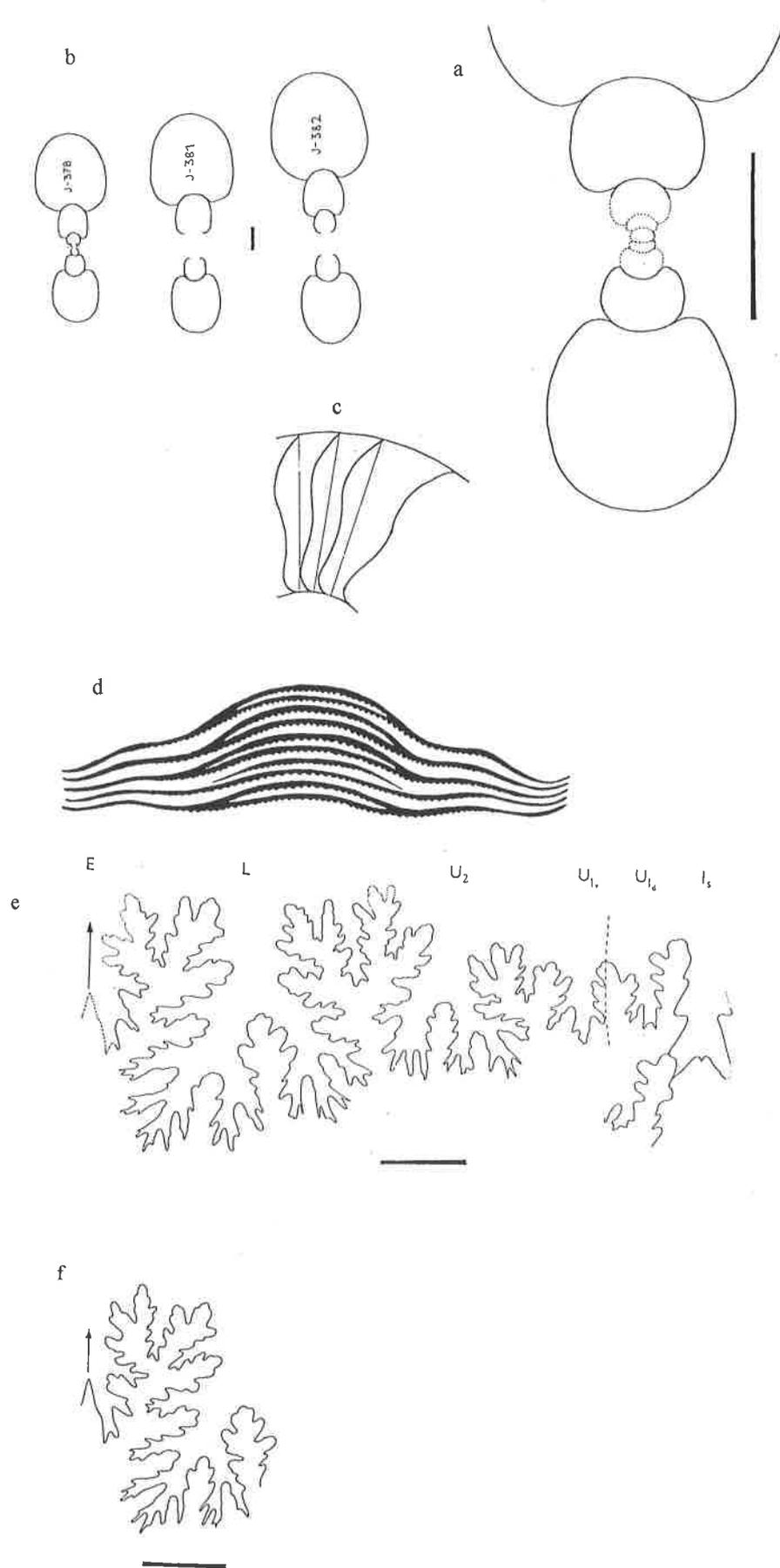
- ?1946 *Lytoceras salebrosum* POMPECKJ.- GARDET & GÉRARD: 13
- 1955 *Lytoceras bettonii* Fuc.- CASTANY: 8
- ?1965 *Lytoceras* gr. *salebrosum* POMPECKJ - MOUTERDE - ROUGET et MEITINHO de ALMEIDA: 12
- ?1967 *Lytoceras salebrosum* n.subsp.- GECZY: 64, Pl.21, Fig.6
- 1967 *Lytoceras salebrosum* POMPECKJ - MOUTERDE: 202
- ?1967 *Lytoceras salebrosum* POMPECKJ - MOUTERDE ET RUGET: 157
- 1967 *Lytoceras* ? cf. *rosenbergi* (Fuc.) - DUBAR - FOUCOULT et MOUTERDE: 832
- 1977 *Kallilytoceras arcanum* sp.n.- WIEDENMAYER: 49, Pl.11, Fig.3-5 Texte Fig.10c

Materiel: six exemplaires plus ou moins complets et plusieurs fragments de tours.

Dimensions:	D	H	E	O	O/D
J - 383	57,5	24,5	-	17,0	0,29
J - 378	64,0	26,0	20,0	19,0	0,29
J - 381	66,0	27,0	-	21,0	0,31
J - 380	69,2	29,0	25,0	23,4	0,33
J - 382	87,0	34,1	27,0	29,3	0,33
J - 379	118,0	48,0	36,0	35,0	0,29

Description: La coquille est assez grande (le diamètre maximal peut atteindre environ 200mm), évolue à légèrement convolute, latéralement comprimée. Le stade juvénile a la section surbaissée mais à partir du quatrième tour la section devient ovale (Texte Fig.54a). Le stade immature est caractérisé par une section subtrapezoidale (Texte Fig.54b), avec une convergence des flancs vers le ventre. Les tours adultes ont une section ovale.

L'ornementation du stade juvénile est composée de côtes très fines qui deviennent plus marquées ultérieurement. Le stade immature et adulte ont une costulation bien prononcée, composée des côtes sigmoïdales-biconcaves légèrement pro-verses (Texte Fig. 54c). Dans le tiers ventral, les côtes sont bifurquées et apicalement crénelés (Texte Fig.43d). Parfois on trouve des côtes intercalaires. Sur la loge d'habitation la costulation peut être irrégulière.



Texte Fig. 54a-e - *Zaghouanites arcanum* (WIEDENMAYER); a) section des tours d'un spécimen juvénile, b) section des tours des individus prématurs J-378, J-381 et J-382, c) lignes radiales du spécimen J-381, d) type de division des côtes du spécimen J-381, e) et f) lignes de sutures

La suture est typiquement lytoceraticque (Texte Fig. 54e). Les selles  $S_1$  et  $S_2$  sont à la même hauteur. Le lobe interne ( $I_s$ ) est cruciforme.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Zaghouan, coupe du col du Vent, niveau 6 et 8, Carixien, zone à Aenigmaticum-Demonense.

***Zaghuanites bettonii* (FUCINI, 1920)**

Texte Fig.55a, b, Pl. 5, Fig. 2-4

- 1900 *Lytoceras ovimontanum*, Geyer. ?- BETTONI: 36, Pl.2, Fig.4  
 1920 *Lytoceras (Kallilytoceras) bettonii* n.sp.- FUCINI: 108, Pl.8, Fig.11  
 1967 *Lytoceras bettonii* Fuc.- DUBAR, FAUCAULT et MOUTERDE: 832  
 1978 *Lytoceras bettonii* Fucini - DUBAR et MOUTERDE: 51, Pl.1, Fig.1

Materiel: sept exemplaires plus ou moins complets.

Dimensions	D	H	E	O	O/D
J - 1249	24,6	10,5	9,7	6,9	0,28
J - 1247	47,3	19,6	-	14,2	0,30
J - 1245	55,3	23,5	-	18,7	0,33
J - 1244	58,8	25,5	-	18,0	0,30
J - 1248	70,5	28,2	23,7	25,0	0,35
J - 1243	71,8	30,0	-	22,0	0,30
J - 1250	185,5	68,0	-	64,0	0,34

Remarques: L'espèce *Z. bettonii* est une assez grande forme dont le diamètre peut atteindre environ 200 - 250 mm, légèrement convolute, avec un ombilic relativement profond. La section des tours est ovale, avec des flancs légèrement arqués et presque parallèles (Texte Fig. 55a). L'ornementation est composée de côtes clairement prorsiradiées, en général fines au stade juvénile, et flexueuses au stade adulte (Texte Fig. 55b). Parfois on observe des côtes bifurquées. Chez les individus adultes les côtes sont crénelées apicalement sur l'aire ventrale. Vers un diamètre d'environ 70 mm on dénombre 70 côtes par demi-tour.

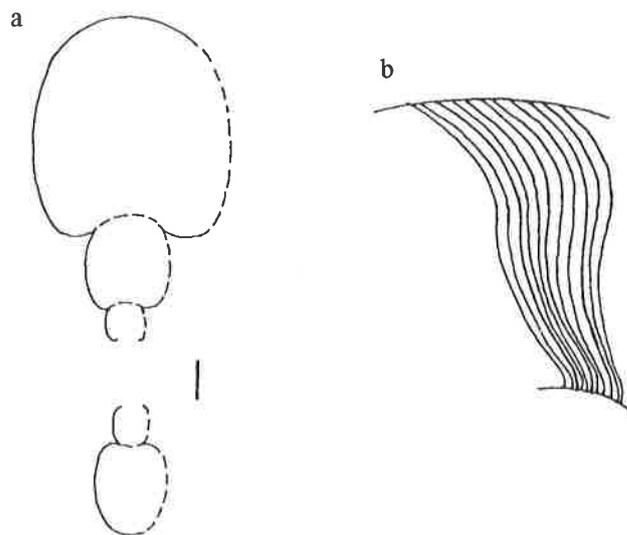
Par rapport à l'espèce *Z. arcanum* (WIENDENMAYER), notre espèce montre une costulation plus dense et plus inclinée dans la région péristomale. En plus, l'endroit de bifurcation des côtes chez notre espèce est moins clair à cause de la densité de costulation (au moins chez les individus immatures).

Localité et extensions stratigraphique: Djebel Bent Saidane - Est, niveau 3, Domérien moyen, zone à *Arietoceras algovia*

**Incertae sedis**

***Dudresnayiceras* RAKÚS, 1994**

Remarque: Comme nous l'avons mentionné récemment (RAKÚS, 1999), la position systématique ainsi que les relations phylétiques de ce genre sont toujours incertaines. Le type de cos-



Texte Fig. 55a,b - *Zaghuanites bettonii* (FUCINI); a) section des tours du spécimen J-1243, b) lignes radiales du spécimen J-1263

tulation est morphologiquement proche aux certains *Polymorphitidae* (p. ex. *Uptonia*), mais la ligne de suture exclut une quelconque relation plus proche.

D'un autre côté, le long stade juvénile hyperévolute avec parfois une indication de stade constrictionné (voir Rakús, 1999, Texte Fig. 39), ainsi que les tours adultes latéralement comprimés avec des côtes sigmoïdales affaiblies sur le ventre et quelquefois munies de minuscules tubercules périventraux, laissent présumer certaines relations avec les Ectocentritinae. La ligne de suture a un aspect cératitique mais la formule lobaire  $E L U_2 U_{1v}; U_{1d} I_1$ , et surtout la division des lobes rend cette relation plausible.

Le genre *Dudresnayiceras* n'est connu que dans la Téthys occidentale, où il est cantonné dans le Lotharingien, zone à Oxynotum (Rakús, 1994)

#### *Dudresnayiceras suessi* (HAUER, 1854)

Texte Fig.56a-c, Pl. 7, Fig. 1,2,5

1854 *Ammonites suessi* v. HAUER - HAUER: 401, Pl. 1, Fig. 3-6

1999 *Dudresnayiceras suessi* (HAUER, 1854) - RAKÚS: 362, Pl.5, Fig. 6-9, Texte Fig. 39, (cum syn.)

Materiel: quatre spécimens, dont trois avec la loge d'habitation conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1327	9,0	2,8	-	4,4
J - 528	18,0	5,0	-	9,0
J - 1439	23,8	7,0	4,0	11,0
J - 532	25,5	6,0	3,8	13,0

Remarques: L'ontogenèse de l'espèce *D. suessi* a été décrite par Rakús (1999) c'est pourquoi nous complétons seulement ici quelques observations basées sur le matériel tunisien.

Le stade juvénile est long (environ 4 tours) et hyperévolute, avec des tours qui se touchent à peine. Les premières stries d'accroissement apparaissent au début du deuxième tours et sont prorsiradiées, puis légèrement sigmoïdales. Au quatrième tour s'ajoutent encore des stries spirales, créant une délicate structure réticulée, localisée du côté ventral. La morphologie des

lignes d'accroissement à la fin du quatrième tour devient particulière car ces lignes se transforment en mégastries qui s'élargissent sur l'aire ventrale en forme de trompettes approximées (Texte Fig. 56a).

La section des tours des stades immature et adulte (Texte Fig.56b) est ovale à largement elliptique, voire subrectangulaire. L'ornementation est composée de côtes assez vigoureuses, sigmoïdales, chevauchant l'aire ventrale en étant sensiblement affaiblie. Au passage sur le ventre parfois on observe une suggestion de très petites épines. Si la coquille est conservée, on voit que les côtes et les espaces intercostaux sont surimposées ou recouverts par des côtes filiformes qui ont le même parcours que les côtes fortes.

La ligne de suture (Texte Fig.56c) est très caractéristique par son asymétrie et aussi par ses selles simples de type cératitique.

Malgré une forte ressemblance avec l'espèce *D. suessi* (HAUER), nos spécimens diffèrent surtout de l'espèce nominale par leurs côtes nettement plus flexueuses et sigmoïdales. Ayant un matériel plus nombreux, on pourrait envisager de séparer les spécimens tunisiens comme nouvelle espèce. Vu que nos exemplaires ont la loge d'habitation en partie conservée (plus qu'un demi tours) présentant une tendance au déroulement, il est fort possible qu'il s'agit de microconques.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum. Djebel Zaghuan, loc. Attaque Angéline, niveau 5, même position que dans la localité précédente.

#### *Dudresnayiceras suessiforme* Rakús, 1994

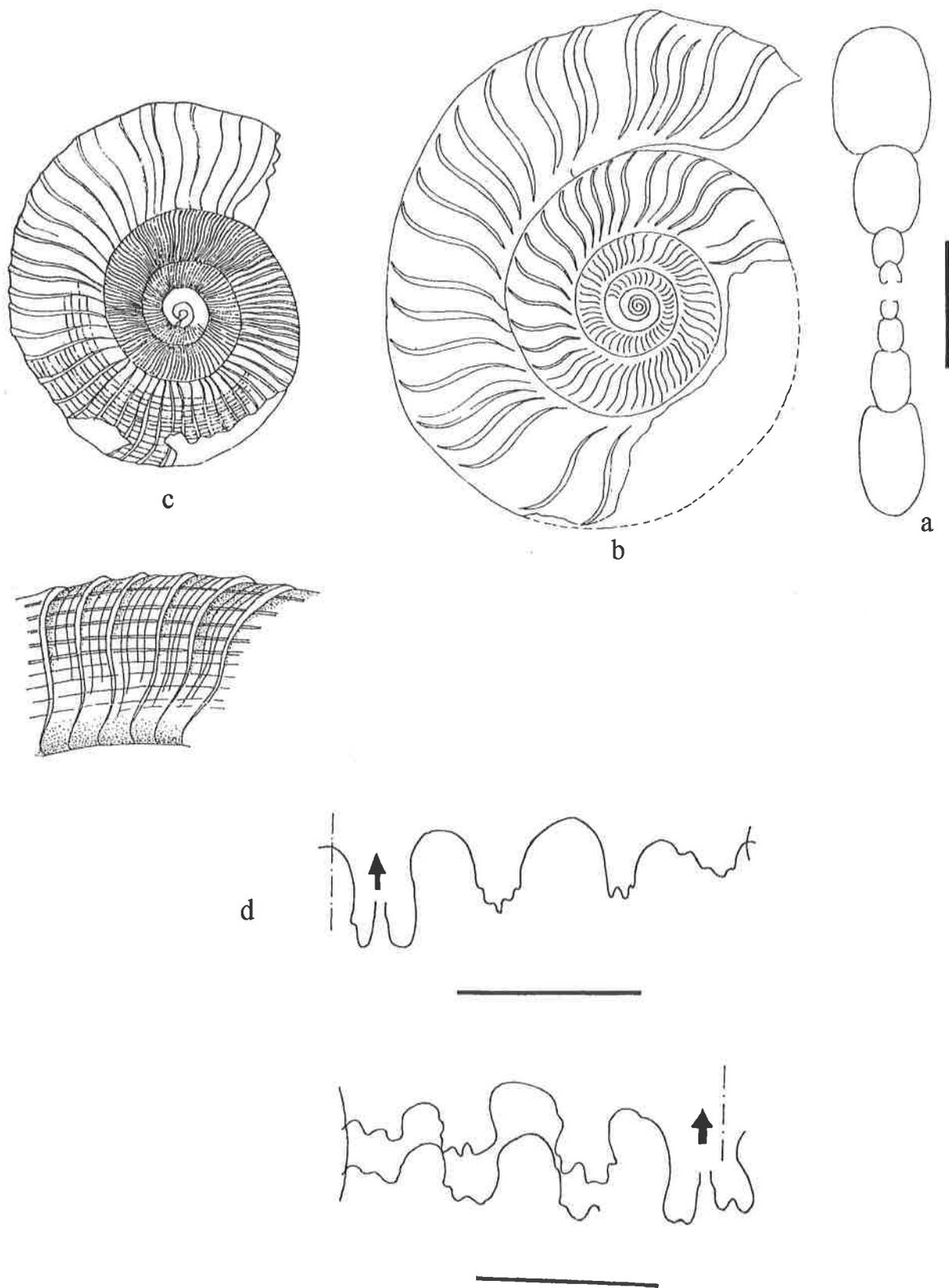
Pl. 7, Fig. 3,4

1998 *Dudresnayiceras suessiforme* Rakús, 1994 - LACKHAR et al.: 610, Fig. 8. 34-38

Materiel: un spécimen incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1439	24,0	7,0	4,0	11,7

Remarques: Notre spécimen, quoique proche de l'espèce *D. suessi* (HAU.), en diffère par ses côtes plus radiales montrant un indice de nodo-



Texte Fig. 56a-d - *Dudesnayiceras suessi* (HAUER) a) section des tours; b) vue latérale d'un individu adulte, c) vue détaillée du stade juvenile avec les stries spirales et les mégastries; d) lignes de sutures du spécimen J-532

sités ventro-latérales. Quand la coquille est préservée, on voit que les côtes principales sont encore couvertes par des stries d'accroissement, voire par des côtes très fines. La suture est typiquement asymétrique, avec des selles cératitiques.

Localité et extension stratigraphique: Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niveau 5. Lotharingien, zone à Oxynotum

## Psilocerataceae HYATT, 1867

### Schlotheimiidae SPATH, 1923

#### *Angulaticeras* QUENSTEDT, 1883

#### *Angulaticeras* cf. *densilobatum* (POMPECKJ, 1893)

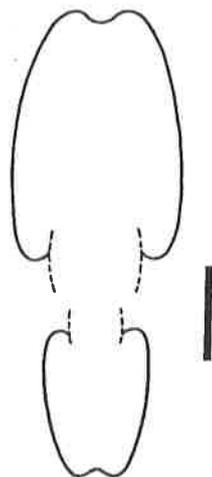
Texte Fig.57, Pl.14, Fig. 7

Materiel: deux spécimens incomplets, représentant les phragmocônes.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 539	25,5	23,0	9,7	5,5

Remarques: Les spécimens tunisiens sont de petite taille (D = 25 mm), latéralement comprimés. La section des tours (Texte Fig. 57) est elliptique avec le ventre aplati et muni d'un sillon. Les flancs sont peu bombés, presque parallèles près de l'ombilic. La paroi ombilicale est perpendiculaire au plan de symétrie ou sous-cavée.

L'ornementation est composée des côtes assez fines, denses et légèrement sigmoïdales. Elles commencent par un petit gonflement près



de l'ombilic et sont en général bifurquées, plus rarement trifurquées. Après la bifurcation elles s'orientent sigmoïdalement vers le ventre et s'arrêtent sur le sillon.

Notre espèce est proche de *Angulaticeras angustisulcatum* (GEYER, 1886) dont elle se distingue par son ventre plus large et par l'emplacement du point de bifurcation, qui est situé plus haut chez l'espèce alpine. L'espèce *A. coquandi* (de STEFANI in FUCINI, 1903) est aussi proche de notre espèce mais les côtes y sont plus flexueuses.

Localité et extension stratigraphique: L'espèce est rare et nous l'avons trouvée en un seul exemplaire au Djebel Oust - Est, niveau 6 et un autre à l'Attaque Angéline, niveau 5, Lotharingien, zone à Oxynotum.

## Arietitidae HYATT, 1874

### Arietitinae Hyatt, 1875

#### *Protocymbites* SPATH, 1923

#### ?*Protocymbites azzouzi* n. sp. [m.]

Texte Fig.58a, b, Pl. 12, Fig. 4,5

Holotype: spécimen figuré à la Planche 12, Fig. 4,5

Derivatio nominis: En hommage de M. AZZOUZ ancien directeur du Service géologique de Tunisie.

Locus et stratum typicum: Djebel Oust Est, Tunisie, Lotharingien inférieur, zone à Turneri-Obtusum.

Materiel: un spécimen presque complet avec loge d'habitation et le péristome partiellement conservé.

Texte Fig. 57 - *Angulaticeras* cf. *densilobatum* (POMPECKJ), section des tours du spécimen immature J-539

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1342=Holotype	16,0	7,3	5,5	4,0

Diagnose: petite forme d'aspect micromorphe, latéralement comprimée, caractérisée par une costulation émoussée, radiale et espacée, située seulement sur les flancs. Sur le ventre on observe une faible carène médiane, accompagnée de chaque côté par une suggestion de méplats.

Description: Cette petite forme comprimée latéralement est caractérisée par une coquille relativement involute à convolute dont les tours internes sont lisses à section elliptique. Le dernier tour est extraombiliqué. La section de la loge d'habitation est elliptique avec une aire ventrale étroite mais arrondie. Sur le ventre existe une faible carène basse, accompagnée de chaque côté par des légers méplats (Texte Fig. 58b). La loge d'habitation montre des faibles côtes radiales situées seulement sur les flancs (Texte Fig. 58a). Le péristome est simple en forme de bec. La suture n'est pas observable.

Remarques: La nouvelle espèce *P.(?) azzouzi* n.sp. est extrêmement rare dans l'ensemble de la faune sinémurienne de la Tunisie, et nous n'en avons trouvé qu'un seul exemplaire. Sa forme particulière ne laisse pas de doute sur le fait qu'il s'agit bien d'une nouvelle espèce. Latéralement elle ressemble à l'espèce *Protocymbites waehneri* SPATH, 1923. Elle s'en distingue avant tout par son ventre tricaréné ainsi que par sa plus grande involution. Son type d'aire ventrale la rapproche de l'espèce *P. rakusi* avec laquelle elle coexiste. Il est difficile de dire s'il s'agit

vraiment de son homologue microconque mais ça n'est pas exclu.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust - Est, carrière romaine, niveau 5, Lotharingien inférieur, zone à *Obstusum*.

*Paracymbites* TRUEMAN & WILLIAMS, 1927

Remarques: La position systématique ainsi que les relations phylétiques de ce taxon sont assez douteuses. Originellement SPATH (1923) suggérerait une appartenance aux *Psiloceratidae* voire aux *Arietitidae*. Par contre DONOVAN (1965: 314) l'a classée dans la famille des *Oxynoticeratidae*.

*Paracymbites dennyiformis* n.sp.

Texte Fig. 59a,b, Pl. 15, Fig. 1

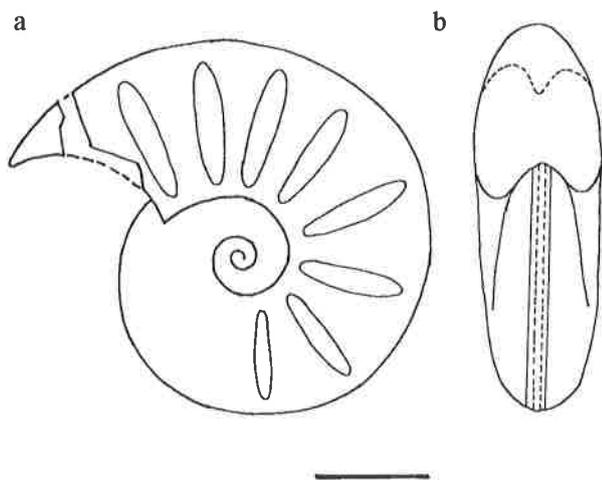
Materiel: un spécimen complet avec la loge d'habitation et le péristome.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1167 = Holotype	17,0	7,0	3,0	3,3

Holotype: spécimen figuré à la Planche 15, Fig. 1

Derivatio nominis: d'après la ressemblance avec l'espèce *P.dennyi* (SIMPSON).

Diagnose: Petite forme d'aspect micromorphe, latéralement comprimée avec une aire ventrale étroite mais sans carène tranchante. Le rebord ombilical arrondi est bien marqué. Les tours internes sont lisses. A la fin de la loge d'habitation apparaissent des côtes fines, irrégulières et flexueuses qui chevauchent l'aire ventrale en y formant les chevrons arrondis.



Texte Fig. 58a,b - ? *Protocymbites azzouzi* n. sp. a) vue latérale, b) vue frontale du spécimen adulte J-1342

Remarques: Cette nouvelle espèce est caractérisée par l'involution assez grande pour un *Paracymbites*. La section du dernier tour est elliptique avec un ventre étroit mais sans carène tranchante (Texte Fig.59). Les flancs sont régulièrement bombés. Le stade juvénile est lisse et les côtes fines apparaissent spontanément seulement à la fin de loge d'habitation. Leur trajectoire est flexueuse et les côtes traversent l'aire ventrale sans interruption en formant les chevrons arrondis. Le péristome est simple avec une apophyse ventrale en forme de bec. La suture n'est pas connue.

Comme l'évoque son nom, la nouvelle espèce ressemble à l'espèce *Paracymbites dennyi* (SIMPSON, 1843). Pourtant elle s'en distingue par sa plus grande involution, par sa section plus comprimée ainsi que par ses côtes plus flexueuses. Le déroulement du dernier tour, comme l'irrégularité de l'ornementation et la forme du péristome suggèrent qu'il s'agit d'une forme microconque. Notons que cette espèce est extrêmement rare dans l'ensemble de la faune tunisienne. Pour le moment il est impossible de savoir à quelle forme macroconque elle correspond.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, niveau 5, Lotharingien inférieur, zone à Obtusum.

*Cheltonia* BUCKMAN, 1904

Remarques: Dans tous les grands traités, le genre *Cheltonia* était classé dans la famille des Oxynoticeratidae (ARKELL, 1957 et DONOVAN, 1965).

En nous basant sur l'apparence de la morphologie externe, nous sommes également tentés de le faire. Pourtant la ligne de suture est clairement plus proche de celle des Arietitidés s.s. que de celle d'Oxynoticeratidés. C'est la raison pour laquelle il nous semble plus logique de la retirer de cette famille.

*Cheltonia oustense* n.sp.

Texte Fig.60a-e, Pl. 11, Fig. 3,4

Materiel: deux spécimens entièrement conservés avec la loge d'habitation et le péristome.

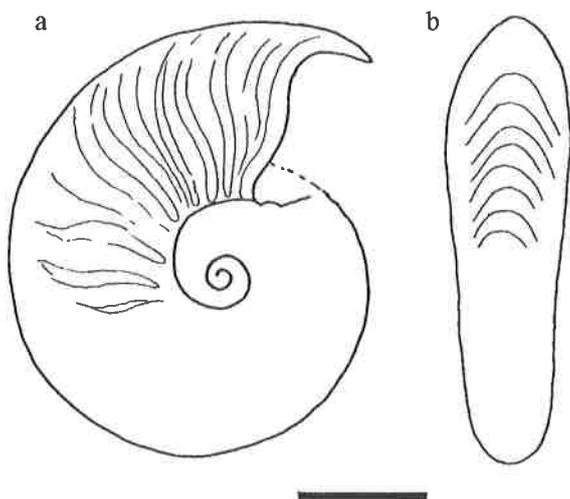
Holotype: spécimen figuré à la Planche 11, Fig. 3,4.

Derivatio nominis: d'après le Djebel Oust, localité classique du Lias tunisien.

Dimensions:	D	H	E	O
J-1165=Paratype	19,0	7,0	-	5,7
J-1168=Holotype	21,4	7,8	5,7	6,0

Diagnose: Petite forme, d'aspect micromorphe, latéralement comprimée avec une section lancéolée et un enroulement modérément involute. La loge d'habitation est munie d'une carène émoussée, mais distincte, accompagnée par deux légères dépressions longitudinales. L'ornementation est composée de stries d'accroissement, voire de fines costules, qui ont une forte projection ventrale formant des chevrons. La ligne suturale est de type arietitidé.

Description: Cette petite forme est caractérisée par son enroulement convolute, avec une claire



Texte Fig. 59a,b - *Paracymbites dennyiformis* n. sp., a) vue latérale, b) vue ventrale de l'holotype J-1167

tendance à l'extraombilication du dernier tour. La section des tours (Texte Fig.60a, c) est ogivale avec une carène émoussée qui se développe au-dessus de la loge d'habitation. Sur la loge d'habitation cette carène est accompagnée par de légères dépressions longitudinales. Les flancs sont plats et presque parallèles. La loge d'habitation occupe 3/4 du dernier tour avec un péristome simple en forme de bec (Texte Fig.60a, b et d). La constriction péristomale est bien visible sur le moule interne.

La suture (Texte Fig.66b) rappelle bien celle d'un arietitidé.  $S_2$  est caractéristiquement inclinée vers l'ombilic. Le tronçon de la ligne suturale entre  $U_3$  et la suture ombilicale est divisé en un grand nombre de petites sellettes.

Remarques: Par son aspect général, la nouvelle espèce est proche de l'espèce *Cheltonia galeata* (HOFFMAN, 1944). Elle s'en distingue par sa section plus comprimée, par sa carène plus marquée et par sa ligne de suture plus compliquée. L'espèce type de *Cheltonia accpitris* (BUCKMAN, 1884) se distingue de notre espèce par une costulation nettement plus forte ainsi que par sa

carène crénelée. La nouvelle espèce montre tous les caractères d'une forme microconque.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, la position systématique du genre *Cheltonia* nous semble être incertaine. En s'appuyant sur le type de ligne de suture et le type d'ornementation nous favorisons son rattachement à la famille Arietitidae, plutôt qu'à la famille des Oxynoticeratidae.

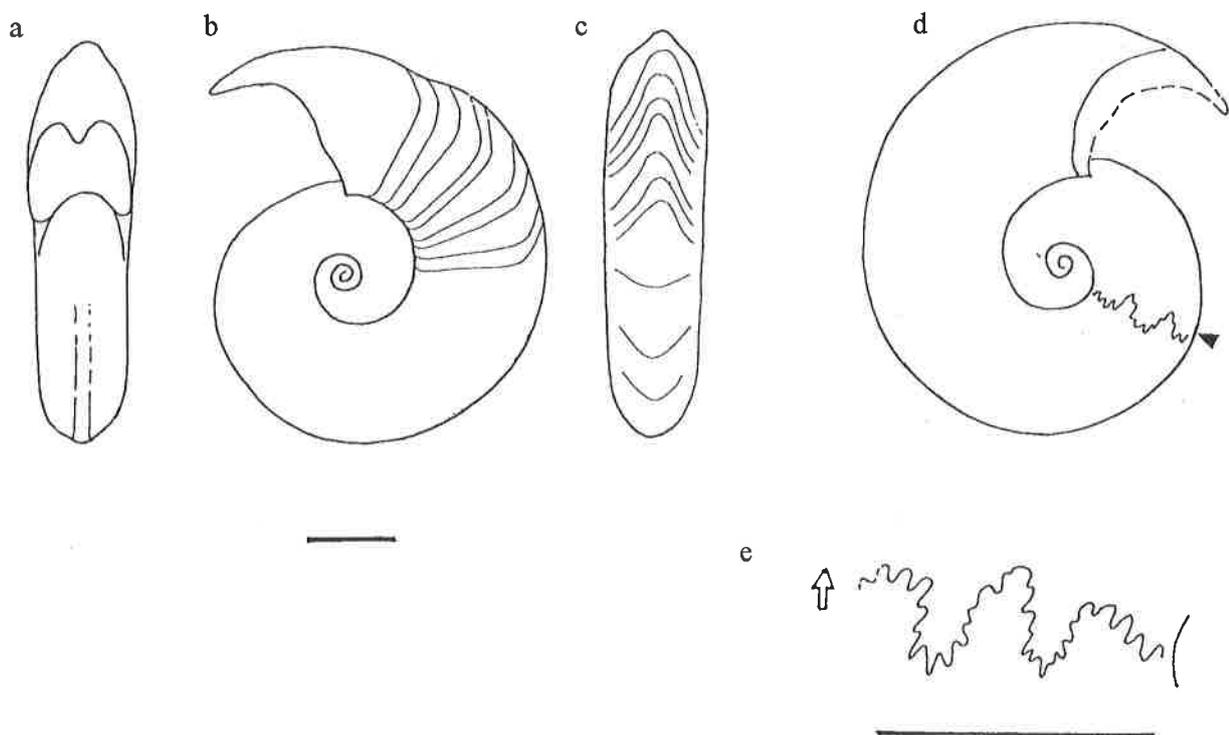
Localité et extension stratigraphique: La nouvelle espèce est très rare. Nous l'avons trouvée seulement dans la localité du Djebel Oust Est, niveau 4, où elle est associée à l'espèce *P. rakusi*, Lotharingien inférieur, zone à *Turneri* (?) - Obtusum.

***Cheltonia aff. galeata* (HOFFMANN, 1944)**

Texte Fig.61, Pl.14, Fig. 4

Materiel: un spécimen complet avec le péristome préservé.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1473	30,3	13,6	7,0	5,0



Texte Fig. 60a-e - *Cheltonia oustense* n. sp., a) vue frontale, b) vue latérale, c) vue ventrale du spécimen adulte J-1168; d) vue latérale du spécimen adulte J-1165; e) ligne de suture du même spécimen

Description: Cette petite forme peut être caractérisée par sa forme oxycône, latéralement comprimé et le ventre tectiforme. La loge d'habitation est ogivale, avec les flancs faiblement arqués, presque parallèles dans la région periom-bilicale. L'aire ventrale est étroite, tectiforme, avec une carène bien marquée. Sur le dernier tour on observe de légères côtes rursiradiées, voire légèrement sigmoïdales, situées uniquement sur les flancs (Texte Fig. 61). Elles disparaissent au passage sur le ventre. Le péristome est simple avec un rostre péristoméal accompagné d'une constriction. La ligne de suture n'est pas connue.

Remarques: Cette petite forme est proche de l'espèce *Cheltonia galeata* (HOFFMANN) dont elle diffère par une carène bien marquée, surtout sur la loge d'habitation.

Localité et extension stratigraphique: Massif du Djebel Zaghouan, Attaque Angéline, niveau 5, Lotharingien, zone à Oxynotum.

**Agassiceratinae Spath, 1924**

***Riparioceras* SCHINDEWOLF, 1962**

***Riparioceras* gr. *richei* RAKÚS, 1994**

Texte Fig.62a-e, Pl.14, Fig. 8,9

1994 *Riparioceras richei* sp. n. - RAKÚS: 306, Texte Fig. 11-14, Pl.3, Fig. 1-7

1997 *Gleviceras (Riparioceras) richei* RAKÚS, 1994 - LACHKAR et al.:606, Fig.8.2-9

Materiel: un spécimen immature incomplet avec le test partiellement conservé.

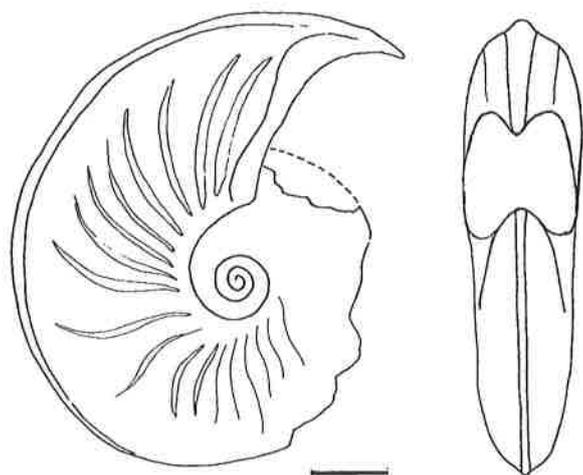
Dimensions:	D	H	E	O
J - 1216	20,0	9,5	6,3	5,4

Remarques: Chez notre spécimen les tours juvéniles ont une section surbaissée (Texte Fig. 62a), qui devient subrectangulaire avec les flancs parallèles sur les tours plus tardifs (Texte Fig. 62b). L'aire ventrale est tectiforme, munie d'une carène aiguë et saillante (Texte Fig. 62d).

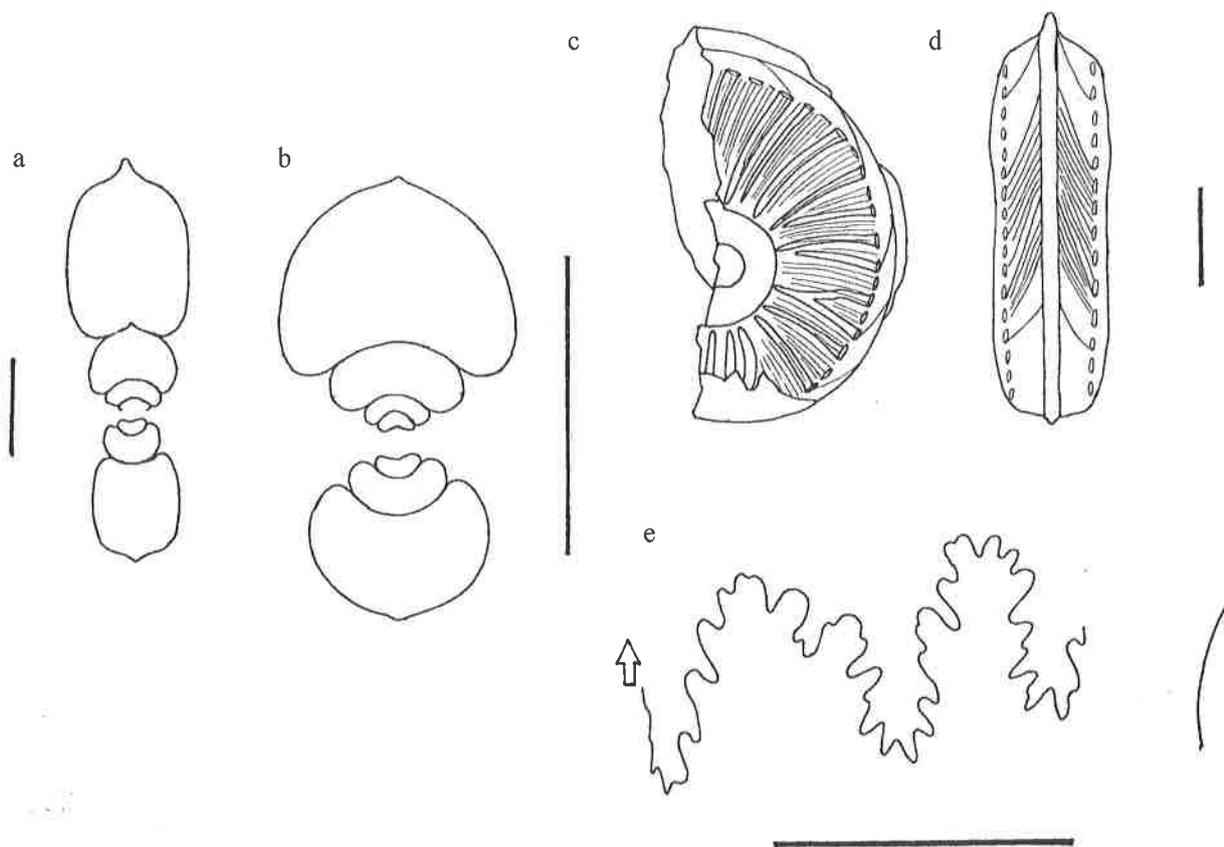
L'ornementation est composée de côtes radiales ou légèrement rétroversées, parfois bifurquées en Y (Texte Fig. 62c). Ces côtes se terminent sur l'angle externe de la coquille par un léger renflement de type clavus. Les côtes principales quoique peu prononcées sont recouvertes par de fines costules voire par des stries d'accroissement qui sont fortement infléchies vers l'avant sur le ventre. Chaque 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> côte principale porte une mégastrie.

La suture est seulement partiellement conservée (Texte Fig.62e). Elle est caractérisée par S<sub>1</sub> robuste, peu découpée et plus basse que S<sub>2</sub>. Le lobe externe est presque à la même hauteur que le lobe latéral, ce qui le distingue de l'espèce type.

Il faut noter, que notre spécimen est immature et son identification sûre est difficile. C'est la raison pour laquelle nous utilisons une nomenclature ouverte. La section des tours comme les clavi sur le passage des flancs à la région ventrale suggèrent le rattachement de notre spé-



Texte Fig. 61 - *Cheltonia aff. galeata* (HOFFMANN) vue latérale du spécimen adulte J-1473



Texte Fig. 62a-e - *Riparioceras gr. richei* RAKUS a) section de tours du stage juvénile, b) section des tours préadultes, c) type de costulation latérale, d) vue ventrale, e) ligne de suture du spécimen J-1216

cimen au genre *Riparioceras*, probablement à l'espèce *R. richei* RAKÚS.

Localité et extension stratigraphique: Cette espèce est très rare dans le Lias tunisien. Ce spécimen unique a été trouvé environ 50 m à l'ouest de la carrière romaine dans un banc environ 50 cm au-dessus du niveau à mollusques à test épais et nous le considérons comme d'âge Lotharingien, zone à *Oxynotum*.

#### Arnioceratinae SPATH, 1924

##### *Arnioceras*, HYATT, 1867

##### *Arnioceras gr. arnouldi* (DUMORTIER, 1867)

Texte Fig. 63a-c, Pl. 12, Fig. 3

- 1867 *Ammonites Arnouldi* (Nov. Spec.) - DUMORTIER: 27, Pl.5, Fig.1, 2, Pl.6, Fig.1-6
- 1902 *Arnioceras Arnouldi* Dum. - FUCINI: 193, Pl.25, Fig. 1-3
- 1959 *Arnioceras arnouldi* (Dumortier) - VIALLI: 166, Pl. 14, Fig. 13,14

- 1966 *Arnioceras arnouldi* Dumortier, 1867) - GUERIN - FRANIATTE: 279, Texte Fig.141-143, Pl.150, Fig.1, 2, Pl.152
- 1970 *Arnioceras* aff. *arnouldi* (Dum.) - RAKÚS & BIELY: 56
- 1993 *Arnioceras* aff. *arnouldi* (Dumortier) - DOMMERGUES: 119, Pl.1, Fig.3 a 5

Matériel: quatre spécimens incomplets et plusieurs fragments de tours.

Description: Sous ce nom nous regroupons les *Arnioceras* dont la taille dépasse souvent 120 mm. Ces formes sont évoluées à section de tours comprimée et ventre tricaréné.

La section des tours du stade juvénile est caractérisée par le ventre étroit et tricaréné (Texte Fig.63a). La carène médiane est saillante, accompagnée de chaque côté de deux sillons profonds. L'ornementation est composée d'une costulation vigoureuse, presque tranchante. La

trajectoire costale est radiale, puis légèrement rursiradiée (Texte Fig.63b)

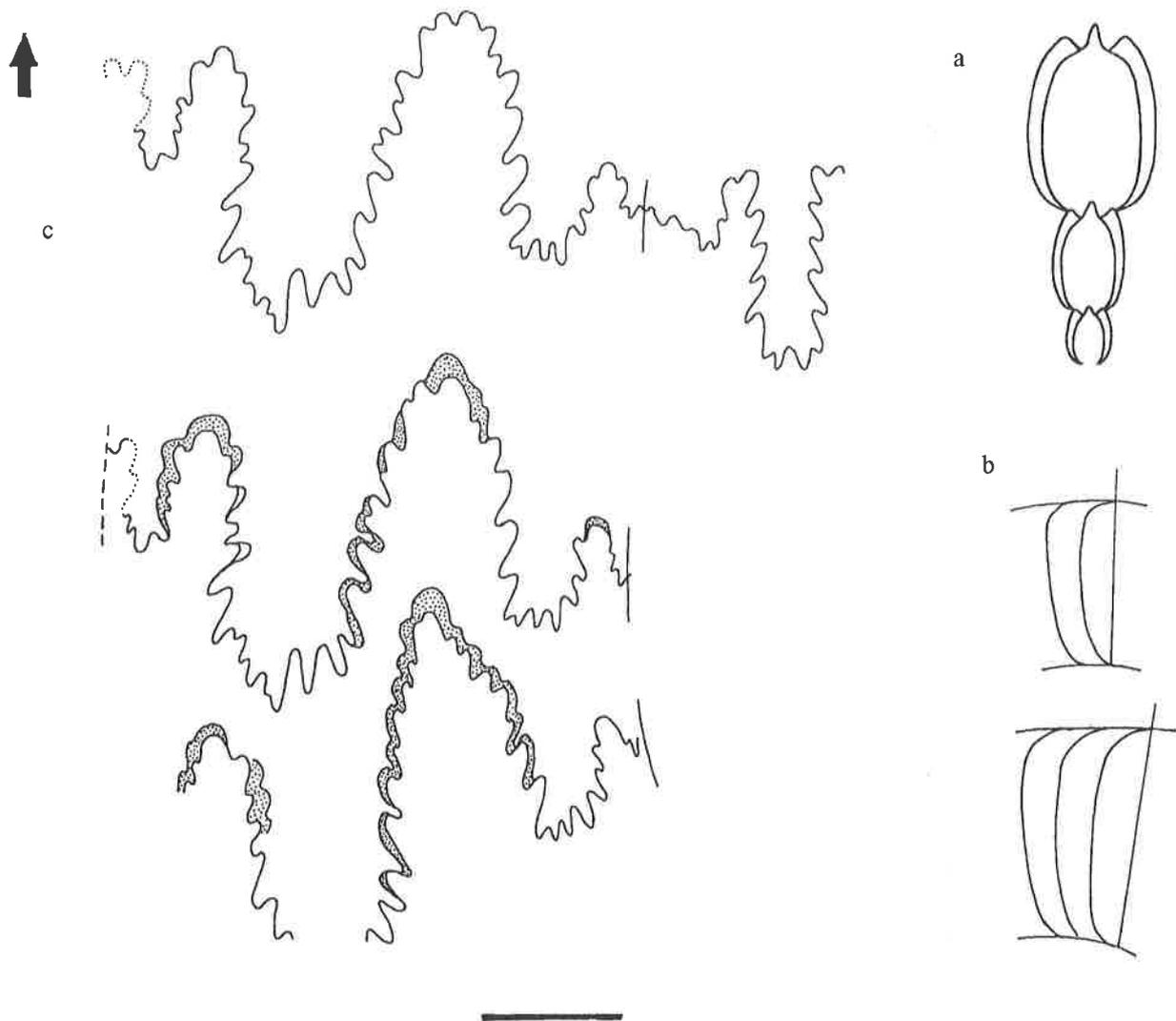
La suture (Texte Fig. 63c) est assez caractéristique par la forme rectangulaire de première selle latérale ainsi que par sa division en deux parties égales. Le premier lobe latéral est plus profond que le lobe ventral. La deuxième selle latérale est plus haute que  $S_1$ , et caractérisée par sa forme conique sans échancrure. Le lobe interne est profond et régulièrement dentelé.

Remarques: La classification des *Arnioceras* sinémuriens du domaine Téthysien est loin d'être clarifiée d'une façon satisfaisante. Cela résulte du fait qu'il est difficile de s'orienter dans la multitude de noms spécifiques et infra-spécifiques introduits par FUCINI (1902). D'autant plus qu'on ne connaît ni leur position stratigraphique,

ni leur ontogenèse. C'est la raison pour laquelle nous préférons appliquer ici une systématique ouverte.

Par le type de costulation, l'espèce *arnouldi* est très proche de *Arnioceras speciosum* FUCINI, 1902. Elle en diffère uniquement par la forme et le mode de subdivision de  $S_1$  ainsi que par le lobe L qui est nettement plus profond. En ce qui concerne le type de costulation nous constatons que chez notre espèce, la fréquence des côtes chez les spécimens adultes est plus grande et les côtes sont plus rétroversées. Mais il est difficile de savoir si ce caractère est constant.

Les autres espèces voisines de la nôtre comme *A. mendax* FUCINI, 1902 et *A. rejectum* FUCINI, 1902 s'en distinguent avant tout par leurs lignes de sutures respectives.



Texte Fig. 63a-c - *Arnioceras* gr. *arnouldi* (DUMORTIER) a) section des tours d'un spécimen prématuration, b) lignes radiales, c) lignes de sutures d'un spécimen adulte

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust - carrière romaine, niveau 2. L'espèce a été trouvée juste au-dessus du niveau à Mollusques à test épais, et au-dessous du niveau à *Parasteroceras rakusi* et *Arnioceras fieldingiceroides*. C'est pour cette raison que nous considérons ce niveau comme la zone à *Semicostatum* à la différence de DOMMERMUES (1993:120). Tout récemment MEISTER & BÖHM (1993) ainsi que DOMMERMUES et al. (1994) ont considéré pour les *Arnioceras* des Marches et en Toscane une position plus ancienne, c'est à dire à cheval entre les zones *Semicostatum* - *Turneri* et *Obtusum* (horizon à *Arnioceras paucicosta*).

*Arnioceras fieldingiceroides* DOMMERMUES et al. 1986

Texte Fig. 64a-c, Pl. 6, Fig. 2-5

1986 *Arnioceras fieldingiceroides* nov. sp.-  
DOMMERMUES et al.: 1115,  
Pl.1, Fig.8, 9

Materiel: cinq spécimens presque complets, avec le test conservé en calcite

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1329	13,0	3,6	-	5,8
	18,8	6,0	4,5	8,8
J - 1177	20,0	5,8	-	9,3
J - 1438	22,6	6,8	5,3	11,0
J - 1464	25,4	6,8	-	14,0

Remarques: Cette espèce particulière d'*Arnioceras* est caractérisée avant tout par sa section des tours latéralement comprimée à ogivale pendant toute l'ontogenèse (Texte Fig. 64b,c). Chez les individus juvéniles, l'aire ventrale est formée par un arc en ogive (Texte Fig. 64a) et la vraie carène apparaît vers un diamètre de 9 mm. Celle-ci est bien marquée mais non aiguë, sans qu'elle soit accompagnée de méplats ni de sillons.

En comparaison des autres *Arnioceras*, le stade lisse dure au moins 3,5 tours. Ici on ne voit que des stries d'accroissement. Les premières côtes apparaissent vers un diamètre de 13 mm. Elles sont radiales, faiblement sigmoïdales et plus fortes dans la région périventrale, avec une faible projection vers l'avant. Elles deviennent rursiradiées en fin de croissance. La ligne

de suture est de type *Arnioceras* avec ses selles robustes et anguleuses (Texte Fig.64e).

Localité et extension stratigraphique: Cette espèce n'est connue que dans la dorsale Tunisienne où elle est présente au Djebel Oust - Est, niveau 4, Lotharingien inférieur, zones à *Turneri* (?) - *Obtusum*.

#### Asteroceratinae SPATH, 1946

##### *Parasteroceras* DOMMERMUES et al. 1986

Remarques: Le stade adulte de *Paroxynoticeras* gr. *undulatum* est caractérisé par la perte de l'oxyconie du dernier tour et ressemble à celui de *Parasteroceras*. Ils s'en distinguent par leur stade immature qui reste toujours oxycône, tandis que chez *Parasteroceras* il est large et tricaréné. En Tunisie ce genre est le seul représentant des Asteroceratinae qui est un bon marqueur de la base du Lotharingien.

*Parasteroceras rakusi* DOMMERMUES et al. 1986

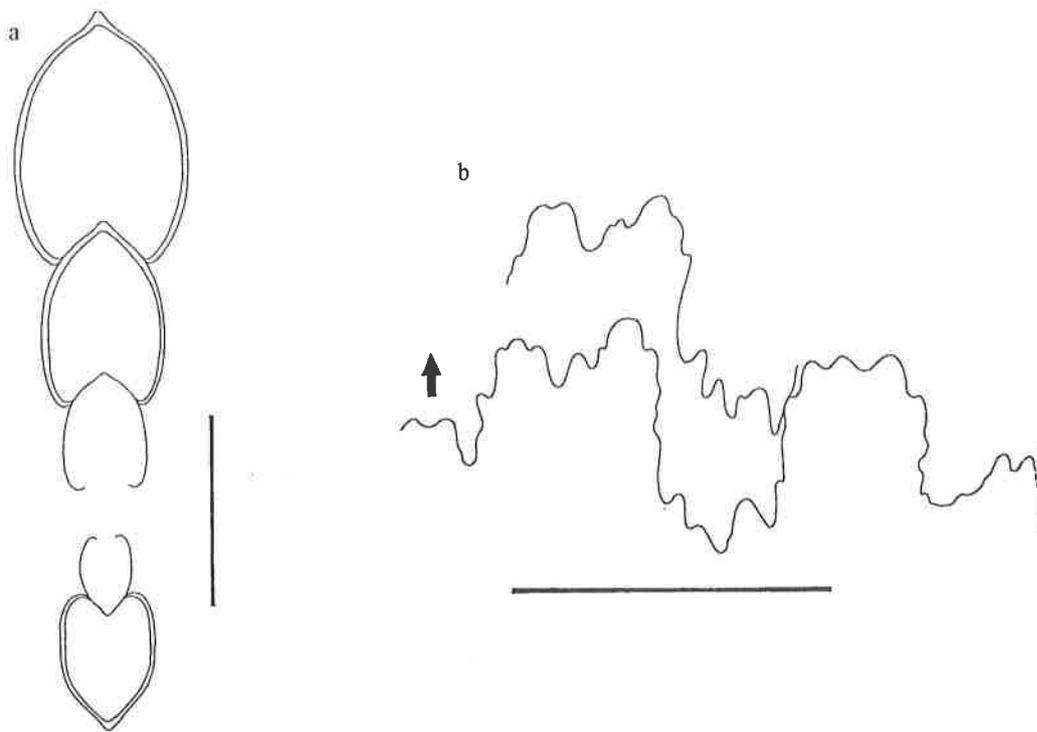
Texte Fig. 65a-h, Pl. 8, Fig. 1-6; Pl. 9, Fig. 1,2;  
Pl. 10, Fig. 2; Pl. 11, Fig. 1,2

1985 *Asteroceras* ? sp. 1 - MOUTERDE et al.:  
356, pl. 1, fig. 1

1986 *Parasteroceras rakusi* nov.sp.- DOMMERMUES et al.: 1112, Pl.1,  
Figs.1-4

Materiel: Une vingtaine de spécimens à différents stades de développement ontogénétique, plus ou moins complets parfois avec la loge d'habitation partiellement conservée

Dimensions:	D	H	E	O
J-1214a	11,8	5,6	4,5	2,3
J-1210b	17,2	8,3	5,5	4,0
J- 1214	19,3	8,7	6,7	4,8
J- 1210	22,4	10,7	7,3	6,0
J- 1220a	22,5	10,8	6,8	4,4
J- 1232	25,0	12,2	6,9	5,4
J- 1207	27,0	13,2	7,4	6,2
J- 1220	27,2	12,0	-	5,0
J- 1207b	27,7	14,0	8,5	6,0
J- 1217	33,4	16,3	8,6	6,4
J- 1215	33,5	15,5	9,9	9,0
J- 1219	35,4	17,0	9,0	7,0
J- 1205	36,0	18,0	10,3	7,0



Texte Fig. 64a,b - *Arnioceras fieldingiceroides* DOMMERGUES et al., a) section des tours d'un spécimen adulte, b) lignes de sutures du spécimen J-1438

J - 1206	42,6	21,0	12,2	9,7
J - 1224	52,6	21,5	-	16,2
J - 1204	72,0	26,7	17,0	16,8
J - 1221	98,2	35,8	21,0	32,4
J - 1226	99,0	37,5	21,0	32,5
J - 1226	112,0	39,5	29,0	41,5

Description: Pendant l'ontogénèse, cette espèce présente une morphologie complexe pour un asterozeratiné. Le stade juvénile est caractérisé par une section des trois premiers tours surbaissée (Texte-Fig 65a). A partir du 4<sup>e</sup> tour la section devient lancéolée (Texte Fig.65b). Les flancs sont plats et convergent vers le ventre qui est confusément tricaréné et tectiforme. La carène est arrondie, accompagnée par deux méplats (Texte Fig. 65c). L'ombilic est étroit et le bord ombilical relativement bien marqué et arrondi. La paroi ombilicale est sous-cavée. La section des tours adultes (Texte Fig. 65d,e) est sans carène. La paroi ombilicale est par contre oblique et plate. L'involution devient moins rapide par rapport aux stades immatures.

La costulation du stade juvénile se caractérise par une costulation fine, flexueuse avec une claire tendance à la fasciculation dans le tiers

périombilical (Texte Fig. 65f). Près de l'ombilic les côtes sont assez fortes à cause d'un renflement ou d'un bourrelet. Les mégastries sont associées à des côtes proverses. A environ 30 mm de diamètre, on observe des stries longitudinales sur l'aire ventrale dont l'intersection avec les côtes fines donne naissance à une structure réticulaire très particulière. A la fin du stade immature, ce type de costulation est remplacé par des côtes fortes, proverses qui disparaissent assez rapidement au passage ventro-latéral. A ce stade, le nombre des côtes par demi-tour varie de 12 à 16. Certains variants ont une costulation moins accusée que l'holotype.

Le développement ontogénique de la ligne de suture du stade juvénile est pratiquement identique à celle des autres arietitidés (Texte Fig. 65d). La formule lobaire est la suivante (Texte Fig. 65g):  $E L U_2 U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_3 : U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_3 U_1 I$ . Notons qu'entre  $U_3$  et  $U_1$  la ligne de suture prend une forme particulière, formant une selle avec de petites incisions. Cette forme particulière persiste jusqu'au stade adulte (Texte Fig. 65h). Les sutures adultes ont toujours  $S_2$  plus haute que  $S_1$ , et parfois inclinée vers l'om-

bilic. En général les selles mais aussi les lobes ne sont que modérément incisés.

Remarques: L'espèce *P. rakusi* DOMMERGUES et al., 1986 est assez fréquente dans la localité type. Pourtant elle n'est connue jusqu'à présent qu'en Tunisie.

DOMMERGUES et al. (1986: 1112) envisagent que les spécimens de petite taille (à 30-40 mm de diamètre) avec une costulation «souple et fasciculée» sont les microconques. On notera que ces spécimens ne montrent de toute évidence pas les caractères des microconques adultes, comme le déroulement de la spire, la constriction péristoméale ainsi que la simplification et le télescopage des sutures. Dans le matériel dont nous disposons, il y a des spécimens que nous pouvons considérer comme transitionnels entre cette taille et les spécimens plus grands. Pour cette raison nous les considérons plutôt comme des jeunes macroconques, bien qu'ils aient la loge d'habitation partiellement conservée.

Vue de côté, l'espèce *P. rakusi* est très proche de «*Parasteroceras pulchellum* (Fucini, 1901). Dommergues et al. (1994: 30, Fig. 7) ont analysé en détail ces deux espèces et ils soulignent comme caractère distinctif le type de côtes fines. En réalité ce type de costulation est pratiquement identique chez les deux espèces. La seule différence frappante est la section du tour qui est toujours tricarénée chez *P. rakusi* tandis qu'elle est oxycône chez «*P. pulchellum*. L'oxyconie de «*P. pulchellum* rend douteux son rattachement au genre *Parasteroceras*.  
Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, carrière romaine, niveau 4, et flanc sud du djebel Oust, Lotharingien inférieur zones à Turneri (?) - Obtusum.

***Parasteroceras peyssonneli* n.sp.**

Texte Fig. 66, Pl. 12, Fig. 1,2

Derivatio nominis: en l'honneur d'un naturaliste et voyageur français du 18<sup>e</sup> siècle dans le Maghreb, M. PEYSSONNEL.

Locus et stratum typicum: Djebel Oust, carrière romaine, Lotharingien inférieur, zone à Obtusum.

Holotype: spécimen J - 1223, figuré à la Planche 12, Fig. 1,2

Matériel: un spécimen presque complet avec la loge d'habitation en partie conservée et un fragment de loge d'habitation.

Diagnose: *Parasteroceras* à involution modérée avec une forte costulation qui chevauche le ventre sur la loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1223	180,0	57,0	48,5	80,0

Description: Les tours immatures sont caractérisés par une section latéralement comprimée et une aire ventrale plus ou moins tectiforme. La section de la loge d'habitation est ovale (Texte Fig. 66). Par rapport à l'espèce *P. rakusi*, la nouvelle espèce est nettement plus évoluée mais surtout son ornementation est clairement plus forte, voire robuste.

L'ornementation est composée de côtes légèrement prorsiradiées et fortes. Sur la loge d'habitation elles chevauchent la région ventrale sans interruption. Sur les grands exemplaires elles ont une forme de replis. La partie médiane de la région ventrale porte des larges lignes longitudinales (Pl. 12, Fig. 2). La ligne de suture n'est pas observable.

Remarques: Par son degré d'involution ainsi que par sa forte costulation la nouvelle espèce se distingue aisément de l'espèce *P. rakusi* avec laquelle elle coexiste. Par rapport à cette dernière, elle est très rare et nous en avons trouvé seulement deux spécimens.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, Lotharingien inférieur, niveau 4, zone à Turneri (?) - Obtusum.

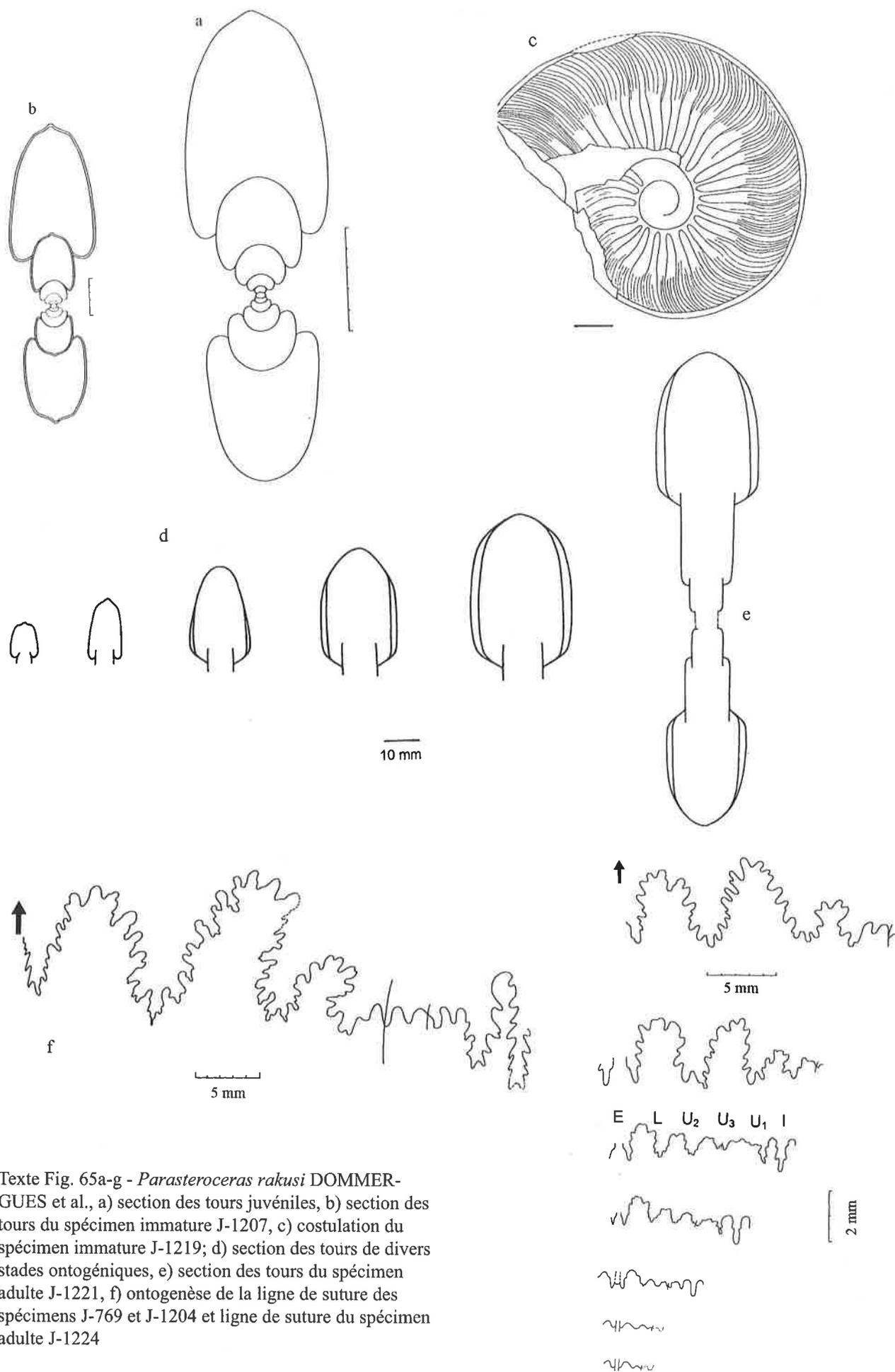
**Echioceratidae BUCKMAN, 1913**

***Epophioceras* SPATH, 1924**

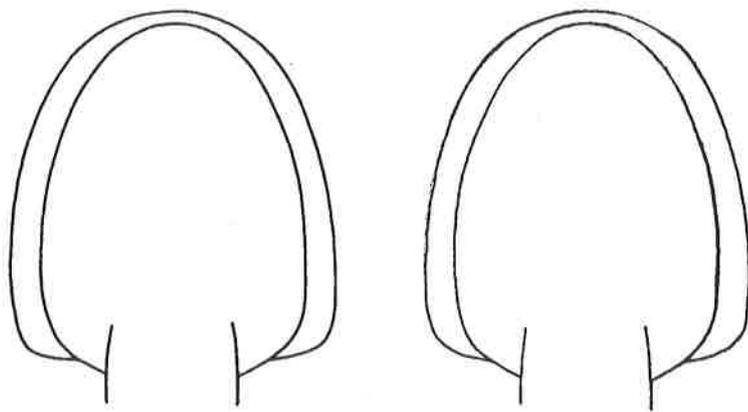
***Epophioceras longicella* (QUENSTEDT, 1885)**

Texte Fig. 67a-c, Pl. 13, Fig. 1-4,7

- 1885 *A. latisulcatum longicella* QUENSTEDT: 89, Pl. 12, Fig. 5
- 1966 *Epophioceras longicella* (Quenstedt) - GUERIN - FRANIATTE: 331, Pl. 219 - 221
- 1984 *Epophioceras longicella* (Quenstedt) - SCHLATTER: 176, Fig. 1-3
- 1976 *E. longicella* (QU. 1883), - Schlegel-milch: 48, Pl. 20, Fig. 3 (refiguration de Holotype)



Texte Fig. 65a-g - *Parasteroceras rakusi* DOMMERGUES et al., a) section des tours juvéniles, b) section des tours du spécimen immature J-1207, c) costulation du spécimen immature J-1219; d) section des tours de divers stades ontogéniques, e) section des tours du spécimen adulte J-1221, f) ontogénèse de la ligne de suture des spécimens J-769 et J-1204 et ligne de suture du spécimen adulte J-1224



10 mm

Texte Fig. 66 - *Parasteroceras peyssonneli* n. sp., section de tour adulte de l'holotype J-1223

- 1986 *Epophioceras* gr. *longicella* (Quenst.) -  
DOMMERGUES et al.: 1111  
1993 *Epophioceras longicella* (Quenstedt) -  
DOMMERGUES: 122, Pl.3,  
Fig.1 (cum syn.)

Materiel: 18 spécimens plus ou moins complets, représentant les divers stades ontogéniques, avec parfois la loge d'habitation préservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1183	14,8	3,5	-	7,0
J - 1186	19,0	4,2	-	10,2
J - 1187	25,0	6,5	5,5	13,0
J - 1470	29,0	6,5	-	18,5
J - 1188	30,0	7,0	-	18,0
J - 1197	30,5	7,6	8,8	18,4
J - 1198	37,0	9,0	9,0	20,0
J - 1190	41,6	9,3	-	25,0
J - 33	43,5	9,8	-	26,0
J - 1184	46,0	10,7	-	27,0
J - 1471	52,0	10,3	-	34,0
J - 1189	54,0	11,2	-	27,0
J - 1469	70,0	15,6	-	43,7
J - 1472	73,0	15,0	14,5	47,0
J - 1201	80,5	16,4	14,5	44,0
J - 1468	136,0	19,8	18,0	90,0

Description: Cette espèce est caractérisée avant tout par son enroulement lent, par son ventre tricaréné et par une forte densité costale.

Les trois premiers tours sont surbaissés (Texte Fig.67a). A partir du 4e tour, la section

devient quadratique voire subrectangulaire (Texte Fig 67b). A ce stade apparaît sur le ventre une carène émoussée. La section des tours adultes (Texte Fig. 67b) est subrectangulaire avec les flancs modérément bombés. L'aire ventrale est plate et tricarénée. La carène médiane est accompagnée par des sillons peu profonds, limités en direction des flancs par des carènes secondaires

La ligne de suture se caractérise par une selle  $S_2$  plus basse, pyramidale et légèrement inclinée vers l'ombilic (Texte Fig. 67c).

Remarques: Quoique relativement rare en Europe, cette espèce est assez fréquente en Tunisie. Les relations intraspécifiques peuvent être assez compliquées à cause d'une grande variabilité dans la densité des côtes et c'est la raison pour laquelle les relations phylétiques sont loin d'être clarifiées (SCHLATTER, 1984)

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, le long du côté sud de la montagne, niveaux 4 sommet, et 5, Lotharingien, zone à Obtusum.

*Pleseschioceras* TRUEMAN & WILLIAMS, 1925

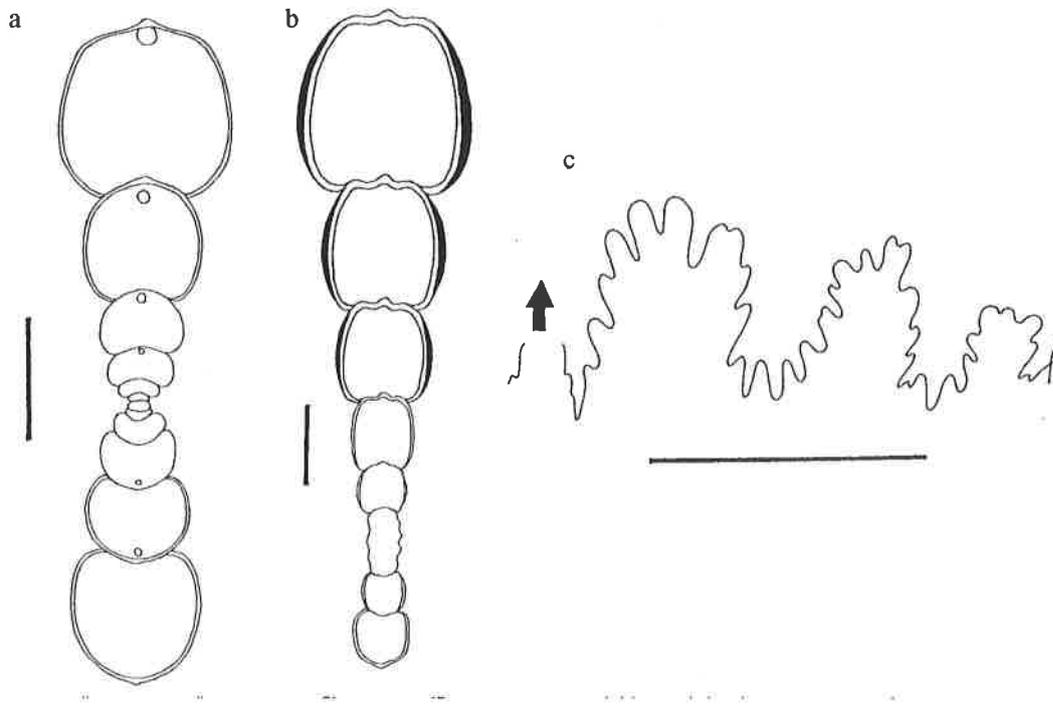
*Plesechioceras delicatum* (BUCKMAN, 1914)

Texte Fig.68a-b, Pl. 13, Fig. 8

1867 *Ammonites tardecrescens* Hauer - DUMORTIER:, P.31, Fig.3-5

1914 *Echioceras delicatum* Buckman: 96

1925 *Plesechioceras delicatum* (Buckman) - TRUEMAN & WILLIAMS: 722



Texte Fig. 67a-c - *Epophioceras longicella* (QUENSTEDT), a) section des tours du spécimen immature J-1187; b) section des tours adultes du spécimen J-1468; c) ligne de suture du spécimen prématuro J-1469

1927 *Plesechioceras typus*, nov. - BUCKMAN:  
Pl.694

1991 *Plesechioceras delicatum* (Buckman)  
- SCHLATTER: 40, Pl.3,  
Fig.6-8, Tetx.Fig.23

1993 *Plesechioceras delicatum* (Buckman) -  
DOMMERMUES: 130,Pl.6, Fig.  
4 et 5 (cum syn.)

Materiel: cinq spécimens plus ou moins complets dont un avec la loge d'habitation et le péristome en partie conservés.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 24	28,8	8,8	6,7	15,8
J - 529	54,5	15,2	10,5	33,0
J - 22	90,4	17,6	9,5	34,0

Description: Cet Echioceratidé est peu abondant dans le Lias tunisien. Les premiers stades ontogéniques ont la section des tours presque circulaire et une carène peu saillante (Texte Fig.68a). Les tours prématuroes et adultes ont une section latéralement comprimée comme la loge d'habitation (Texte Fig.68a). La carène est peu saillante pendant toute l'ontogénèse. Le péristome est

simple, précédé par une constriction péristomale.

L'ornementation est très caractéristique, composée des côtes fines, denses et légèrement prosi-radiées. Sur la loge d'habitation les côtes deviennent plus fortes mais aussi moins exprimées.

La ligne de suture est typiquement echioceratitique avec E étroit et assez profond (Texte Fig.68b). La selle  $S_1$  est large, divisée par une incision.  $S_2$  est nettement plus étroite mais plus haute. Le lobe interne est étroit et profond.

Remarques: Cette espèce appartient aux premiers Echioceratidés connus, qui apparaissent dans la zone à Oxynotum. La systématique des premiers Echioceratidés est très difficile à cause d'une variabilité énorme. Notre espèce est très proche de l'espèce *Plesechioceras pierrei* (SPATH, 1956) dont elle diffère seulement par ses côtes plus prosiradiées. L'espèce *P. doricum* (SAVI et MENEGHINI, 1851) qui est proche de notre espèce s'en distingue par sa carène mieux exprimée ainsi que par la ligne de suture avec la première selle latérale  $S_1$  nettement plus divisée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.

*Plesechioceras* (?) *gr. edmundi* (DUMORTIER,  
1867)  
Pl. 7, Fig. 6

Materiel: un spécimen assez bien conservé.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1462	45,2	10,6	10,8	26,4

Remarques: La costulation des premiers tours de cette forme évoluée est semblable à celle de *E. longicella* (Qu.), comme l'avait déjà mentionné Spath (1956:149). Les tours tardifs portent une costulation beaucoup plus dense et les côtes sont légèrement prorsiradiées. La section des tours est presque subquadratique avec le ventre plat voire légèrement tectiforme avec une carène émoussée.

Par son type de costulation notre spécimen se rapproche de l'espèce *P. delicatum* dont il diffère toutefois par ses côtes plus robustes. C'est pour cette raison que nous l'avons rattaché avec incertitude au genre *Plesechioceras* au lieu de «*Echioceras*» sensu DOMMERGUES (1993).

Localité et extension stratigraphique: Massif du Djebel Zaghuan, Attaque Angéline, niveau 5, Lotharingien, zone à Hierlatzicum-Rothpletzi.

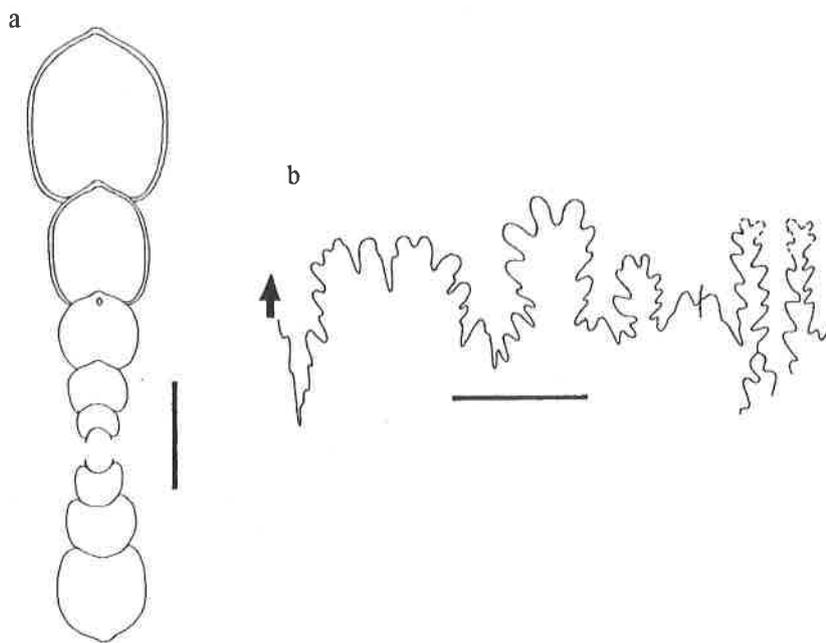
*Paltechioceras* BUCKMAN, 1924

*Paltechioceras* cf. *tardecrescens* (HAUER, 1856)  
Texte Fig.69a, b, Pl. 13, Fig. 5,6,10

Materiel: trois spécimens incomplets et plusieurs fragments de tours.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1460	65.0	15.0	12.8	40.5
J - 1463	23,6	5,8	-	13,5
	D=7,4/16, D=13/17, D=23,6/18			
J - 1461	47,0	12,3	9,6	21,6
	D=6,5/14, D=8/17, D=14,6/18, D=30/20			

Remarques: Par leur aspect général, les spécimens de l'Attaque Angéline se rapprochent de l'espèce *P. tardecrescens* (Hauer, 1856), bien que la classification des *Paltechioceras* soit loin d'être définitivement établie. La variabilité intraspécifique du groupe *P. tardecrescens*-*P. rothpletzi* est telle que la distinction mutuelle au sein de ce groupe nous semble être assez risquée, vu l'état de conservation de notre matériel. La densité de la costulation, l'inclinaison des côtes ainsi que la profondeur des sillons ventraux peut varier de telle façon que la déter-



Texte Fig. 68a,b - *Plesechioceras delicatum* (BUCKMAN), a) section des tours du spécimen adulte J-22; b) ligne de suture du même individu

mination est totalement aléatoire chez les individus prématures.

La section des tours juvéniles est ovale (Texte Fig.69a), avec le ventre tricaréné. La carène médiane n'est pas saillante.

La ligne de suture est echioceratitique avec un lobe E étroit et profond (Texte Fig.69b). La selle  $S_1$  est aussi assez étroite, divisée en deux par une incision oblique. Notons encore, qu'à l'origine nous avons rapproché les spécimens tunisiens de l'espèce *Paltechioceras* cf. *rothplezi* (BÖSE, 1894). Grâce à un nouveau matériel mieux conservé, où la costulation est bien conservée nous sommes plus favorables à un rattachement au groupe *P. tardecrescens*.

Localité et extension stratigraphique: Massif du Djebel Zaghouan, localité Attaque Angéline, niveau 6, Lotharingien, zone à Hierlatzicum-Rothpletzi.

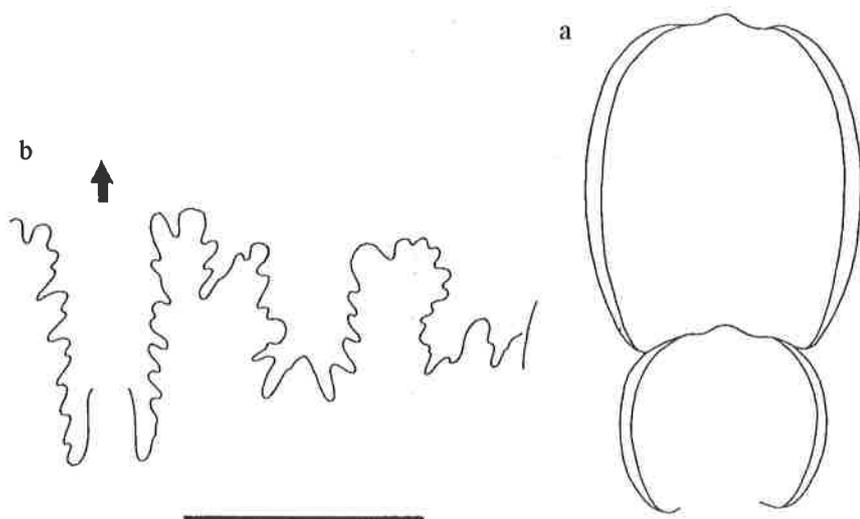
#### *Oxynoticeratidae* HYATT, 1875

Ce groupe de genres morphologiquement homogène, connu de longue date (PIA, 1914; SPATH, 1925) ne semble pas poser de problèmes quant à son origine. Depuis l'époque de HYATT (1889), cette famille est considérée comme dérivant des Arietitidés via *Eparietites*. SPATH (1925) suggéra pourtant une origine polyphylétique. L'idée de SPATH était récemment reprise par DONOVAN (1981:108 et 1994: 385 - 390) qui démontrait deux principales lignées, d'origine différente aboutissant à des morphotypes très involutes et oxycônes. Il a aussi démontré que l'évolution morphologique va dans le sens évolutive -> involute au cours du Lotharingien-Carixien. D'après

cet auteur, les formes à l'ombilic étroit n'apparaissent qu'au Carixien basal.

Ce schéma évolutif se heurte à un obstacle qui consiste dans le fait que les formes à ombilic étroit apparaissent dès la zone à Obtusum dans le Haut Atlas marocain ou dans la zone à *Oxynotum* en Tunisie (Djebel Oust).

Les formes à l'ombilic étroit sont généralement rangées dans les genres *Radstockiceras* BUCKAMN, 1918 ou *Carixiceras* SPATH, 1925. Bien que la morphologie soit semblable, la ligne de suture diffère sensiblement, ainsi que le niveau stratigraphique. Pour les formes à ombilic étroit et hyperoxycônes, DOMMERGUES et al. (1986: 1112) introduisent le nom *Oxynoticeroides* nov. gen. Quoique les auteurs soulignent la morphologie oxycône de leur nouveau genre, ils rejettent des relations phylétiques avec les *Oxynoticeratidae* (l.c.: 1112 et 1115). Or le matériel tunisien que nous possédons de même localité montre bien, que cette supposition est erronée. Le développement ontogénique de la section des tours et de la ligne de suture ne laissent aucun doute sur son appartenance à la famille *Oxynoticeratidae*. En général on range dans cette famille les formes caractérisées avant tout par une morphologie oxycône, plus ou moins involutes, à aire ventrale aiguë, parfois tranchante, et ligne de suture caractérisée par un lobe E large, une première selle  $S_1$  robuste et des nombreuses petites selles auxiliaires dans la portion ombilicale. Cette partie de la suture semble être bien caractéristique des vrais *Oxynoticeras*. SPATH (1925: 110) appelait ce caractère «an inverse suture line» à cause de sa tendance à remonter



Texte Fig. 69a,b - *Paltechioceras* cf. *tardecrescens* (HAUER), a) section des tours du spécimen spécimen J-1464, b) ligne de suture du même individu

vers la suture ombilicale (voir aussi DONOVAN, 1994: 385). Notre expérience montre que, pour la plupart des espèces, cette partie de la ligne de suture garde une même hauteur chez les petites selles, et parfois on voit que la ligne de suture a plutôt tendance à descendre vers la suture ombilicale.

Notons encore qu'à quelques exceptions près, la majorité des espèces décrites dans le passé fut fondée sur des stades immatures, ce qui complique énormément la détermination des grands exemplaires adultes. Dans certains cas (p. ex. dans le Haut Atlas du Maroc) on trouve des grands exemplaires ayant souvent un diamètre de 400 -500 mm avec ombilic fermé. Ces grands exemplaires sont préservés en calcaire avec un nucleus en pyrite souvent altéré en limonite. Dans ces nucleus la structure de la coquille est généralement complètement détruite par limonitisation, ce qui empêche une quelconque observation. D'autre part on trouve isolément des nucléus fossilisés en limonite, entièrement cloisonnés, de diamètre 40 - 50 m, qui sont sans aucun doute les stades immatures des *Oxynoticeras*. Il est pourtant extrêmement difficile des les associer aux grands exemplaires.

*Oxynoticeroides* DOMMERGUES et al. 1986  
emend.

Dans la diagnose originale, les auteurs soulignent la morphologie hyperoxycône et micro-ombiliquée, avec une carène saillante, séparée des flancs par deux méplats obliques, bien marqués au stade immature. La ligne de suture est relativement simple, avec des selles largement arrondies et très peu incisées. Nous ajouterons que la ligne de suture est typiquement oxynoticeratitique avec un lobe externe large, une première selle latérale  $S_1$  robuste, une deuxième selle latérale  $S_2$  plus étroite et de nombreuses selles auxiliaires qui descendent légèrement vers la suture ombilicale. L'oxycônie ainsi que la ligne de suture ne laissent aucun doute de l'appartenance de ce genre à la famille des *Oxynoticeratitidae*.

L'ornementation des stades immatures est discrète, composée des stries d'accroissement sigmoïdales. Dans les stades plus avancés, on

observe des côtes plus prononcées avec la même trajectoire dans la région ombilicale.

*Oxynoticeroides simplicatum* DOMMERGUES et al. 1986

Texte Fig.70a-e, Pl. 15, Fig. 4; Pl. 19, Fig.1

1986 *Oxynoticeroides simplicatum* nov.sp.-  
DOMMERGUES et al.: 1112,  
Pl.1, Fig.5-

Materiel: cinq spécimens représentant les phragmocônes, avec le test partiellement préservé en calcite.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1260	20,0	10,6	-	3,0
J - 1239	29,3	16,8	-	1,5
J - 1238	31,0	19,0	-	2,0
J - 1465	38,6	22,0	7,4	3,0
J - 1237	43,0	21,2	8,7	2,5

Description: Formes latéralement comprimées, oxycônes avec carène creuse et tranchante. La section des tours des stades juveniles (Texte Fig.70a) est surbaissée mais à partir du troisième tour elle commence à être oxycône. La section des tours immatures (Texte Fig.70a) est latéralement comprimée avec les flancs presque parallèles. Vers un diamètre de 40 mm, les flancs deviennent légèrement voûtés (Texte Fig. 70b). L'aire ventrale est étroite, munie d'une carène creuse. L'ombilic est étroit et profond. Le rebord ombilical est bien marqué sur le test.

L'ornementation juvénile est généralement faible, composée de stries d'accroissement légèrement prorsiradiées et flexueuses (Texte Fig. 70c). La projection ventrale est très courte. Chez les spécimens adultes on observe, dans la région ombilicale, des côtes plus fortes.

La ligne de suture est typiquement oxynoticeratitique avec lobe externe E large et le  $S_1$  plus robuste et plus bas que  $S_2$  (Text.Fig.70d). Notons, que l'illustration de la ligne de suture par DOMMERGUES et al. (1986,Pl.1, Fig.7b) n'est pas caractéristique car elle est abrasée.

Remarques: L'espèce *Oxynoticeroides soemanni* (DUMORTIER, 1867) semble être morphologiquement très proche de notre espèce. Elle en diffère par sa première selle latérale  $S_1$ , qui est plus

élancée et aussi plus profondément incisée chez l'espèce *soemanni*.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.

***Radstockiceras* BUCKMANN, 1918**

***Radstockiceras complanosum* (SIMPSON, 1855)**

Texte Fig.71a-d, Pl. 14, Fig. 1-3

1855 *Ammonites complanosus* Simpson: 79,80

1962 *Metoxynotoceras complanosum* (Simpson) - HOWARTH., Pl.15, Fig.4

1982 *Radstockiceras complanosum* (Simpson) - BRAGA et al.,Pl.1, Fig.1

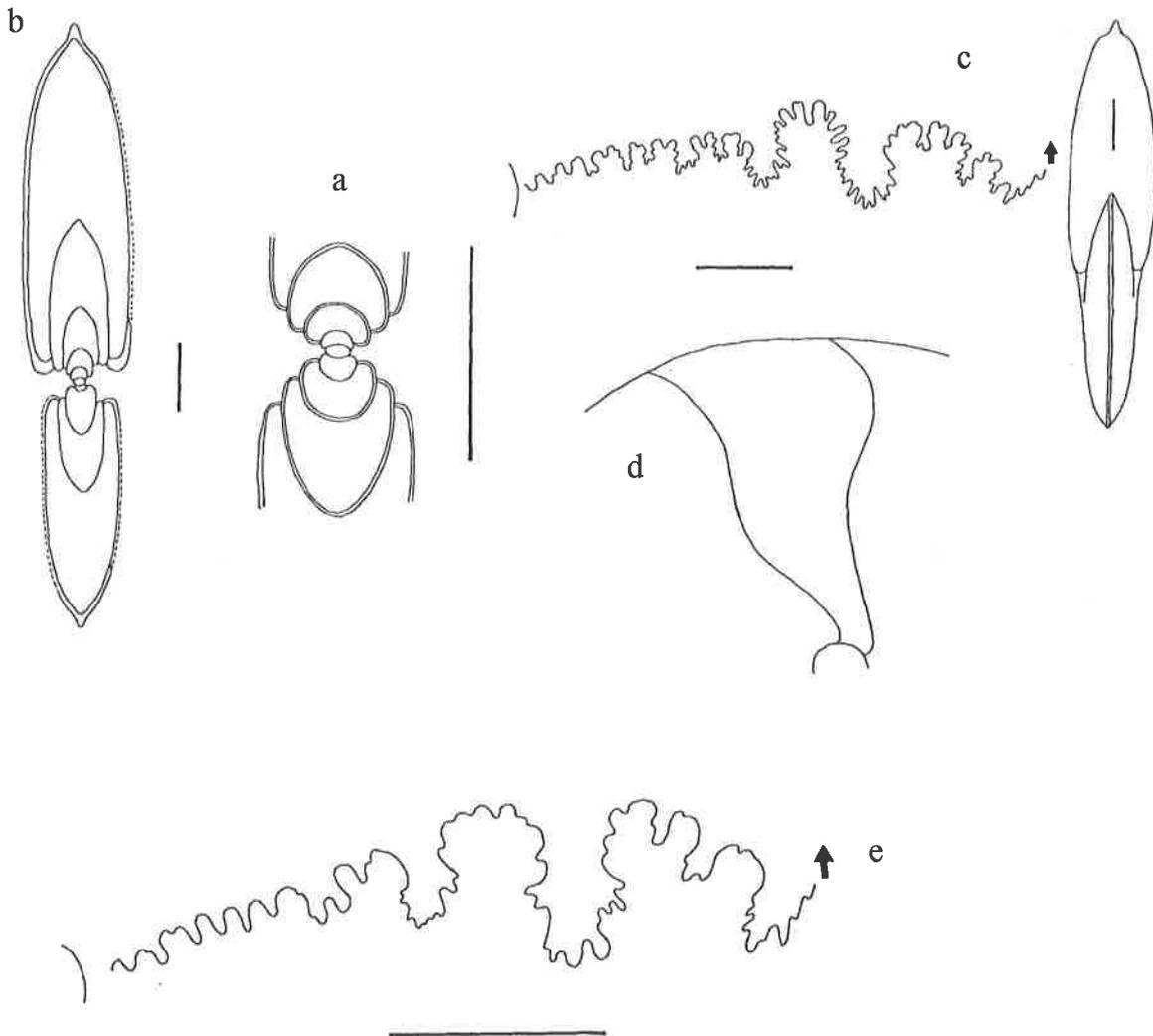
1985 *Radstockiceras complanosum* (Simpson, 1855) - GOMAS - RENGIFO: 274, Pl.2, Fig.4 (cum syn.)

1986 *Radstockiceras complanosum* (Simpson) - MEISTER: Pl.2, Fig.5

1995 *Radstockiceras complanosum* (Simpson, 1855) - ALKAYA & MEISTER: 143, Pl.5, Fig.1, 5 (cum syn.)

Materiel: trois spécimens plus ou moins complets avec le test conservé en calcite et plusieurs fragments des tours.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1459	53,0	35,0	11,8	2,5



Texte Fig. 70a-e - *Oxynoticeroides simplicatum* DOMMERGUES et al., a) section des tours du stade juvénile du spécimen J 1465; b) section des tours du stade précoce du même spécimen; c) section et ligne de suture du spécimen précoce J-1237; d) trajectoire des côtes fines du même spécimen; e) ligne de suture du spécimen précoce J-1465 à une hauteur du tour de 15 mm

J - 1458	73,5	42,0	14,1	3,5
J - 1257	77,4	45,8	13,5	-

Remarques: Dans la localité Attaque Angéline, nous avons récolté trois spécimens d'oxynoticeratidés hyperinvolutes à ombilic presque fermé. Ces formes ont la section des tours très élancée en forme de flèche avec les flancs légèrement arqués, dont la largeur maximale se trouve près de l'ombilic (Texte Fig.71a, b). L'aire ventrale est très étroite et munie d'une carène creuse et saillante sur le test, accompagnée de chaque côté par des méplats obliques.

L'ornementation de tous les stades de développement est délicate et peu prononcée (Texte Fig.71c). Dans le stade précoce on trouve des côtes plates, sigmoïdales et larges, accompagnées par des côtes fines qui sont peut-être des mégastries. Ces côtes s'amincissent rapidement en arrivant vers les méplats, et la projection ventrale est faible. Ce type de costulation rap-

pelle celle d'espèce *R. complanosum* (SIMPSON), comme l'ont figuré récemment ALKAYA & MEISTER (1995). Le stade adulte montre une costulation composée pratiquement de stries d'accroissement ou de fines costules qui ont la même trajectoire que le type précédent.

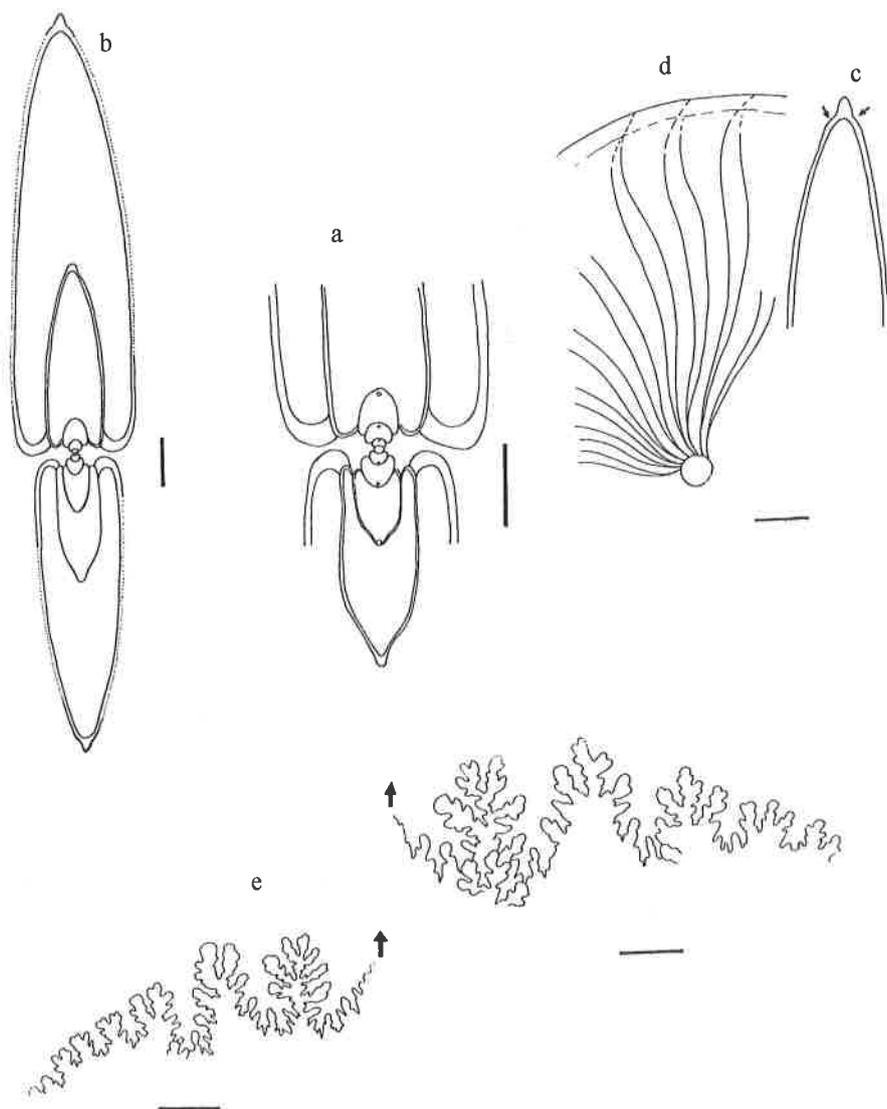
La ligne de suture est de type oxynoticeratoïde avec un lobe externe E large (Texte Fig.71d). Le premier lobe latéral L est aussi profond que le lobe externe. Les selles  $S_1$  et  $S_2$  sont bien découpées, comme c'est le cas chez les *Radstockiceras*.

Localité et extension stratigraphique: Massif de Djebel Zaghouan, localité Attaque Angéline, niveau 7, Carixien, zone à Aenigmaticum-Demonense.

***Radstockiceras gemmellaroï* (POMPECKJ, 1907)**

Texte Fig.72, Pl.14, Fig. 10

1884 *Amaltheus* n.sp. - GEMMELLARO: 45, Pl.1, Fig.18, 19



Texte Fig. 71a-e - *Radstockiceras complanosum* (SIMPSON), a) section des tours du spécimen immature J-1257; b) section des tours du stade précoce du même spécimen; c) vue sur la partie ventrale avec la carène détachée; d) vue latérale de l'ornementation; e) ligne de sutures du spécimen J-1258

- 1907 *Oxynoticeras Gemmellaroi* n.sp. - POMPECKJ: 283  
 1970 *Oxynoticeras gemmellaroi* Pompeckj (Metoxynoticeras). - RAKÚS et BIÉLY: 49, 51, 52, 53  
 1977 *Radstockiceras gemmellaroi* (Pompeckj, 1906) - WIEDENMAYER: 55, Pl.12, Fig.1-5, 10-12, Text.Fig.11

Materiel: six phragmocônes partiellement préservés.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 221	26,5	15,0	5,5	1,0
J - 212	29,0	17,5	-	2,0
J - 245	37,0	20,0	9,0	2,0
J - 222	41,0	22,2	7,0	-
J - 238	43,5	25,0	10,5	-
J - 808	75,5	45,0	-	2,0

Remarques: Les spécimens de la localité Djebel Staa et du Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif, par leur section de tours et leur ombilic fermé, ainsi que par leur ligne de suture (Texte Fig.72), correspondent bien avec l'acception originelle de l'espèce de GEMMELLARO (1884).

Localité et extension stratigraphique: Massif du Djebel Zaghouan, localité Djebel Staa, petite carrière, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmatium et Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif où nous avons trouvé cette espèce dans les blocs d'olistolites dans la brèche bathonienne.

#### *Paroxynoticeras* PIA, 1914

Remarque: Bien que les spécimens adultes soient loin d'être oxycônes, les stades juvénile et immature de ce groupe montrent une forme classiquement oxycône ce qui ne laisse pas de doute quant à leur rattachement à la famille des Oxynoticeratidae.

*Paroxynoticeras salisburgense* (HAUER, 1856)  
 Texte Fig.73a-e, Pl.14, Fig. 6; Pl. 15, Fig. 2,3,5; Pl. 16, Fig. 1

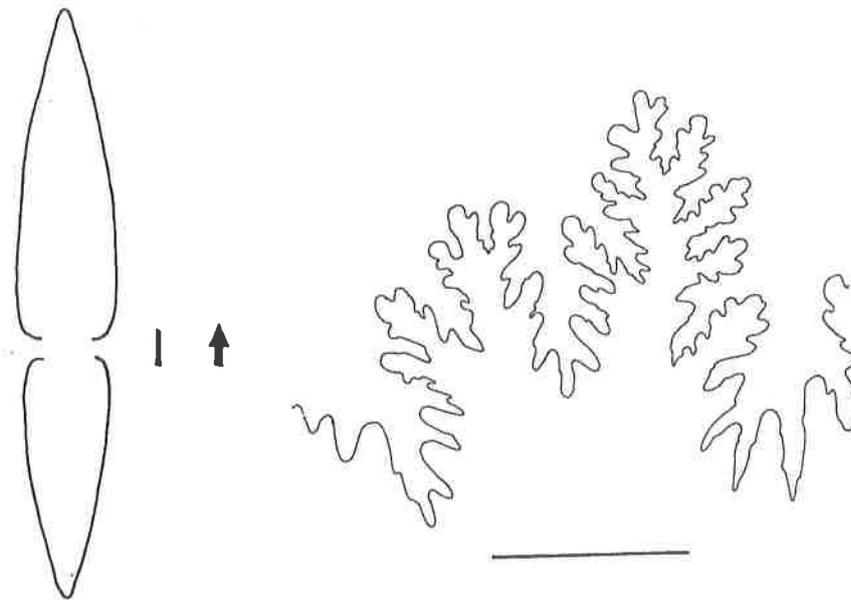
1856 *Ammonites Salisburgensis* Hau.- HAUER: 47, Pl.13, Fig. 1-3

- 1914 *Paroxynoticeras salisburgense* Hauer spec.- PIA: 18-21, 73, Pl.1, Fig.2a-f, Pl.7, Fig.22, Pl.13, Fig.12a-c (cum syn.)  
 1970 *Paroxynoticeras salisburensense* (Hauer) - RAKÚS et BIÉLY: 57  
 1993 *Paroxynoticeras* aff. *salisburgense* (Hauer) - DOMMARGUES: 172, Pl.Fig.1  
 ? 1998 *Paroxynoticeras salisburgense* (Hauer, 1856) - BLAU: 221, Pl.3, Fig. 1-4, 6-9, Texte Fig. 25  
 1999 *Paroxynoticeras salisburgense* (Hauer, 1856) - RAKÚS, Pl.6, Fig.1 (refiguration du Lectotype de HAUER 1956, Pl.13, Fig.1,2)

Materiel: une vingtaine de spécimens dont plusieurs ont la loge d'habitation conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1209	18,6	9,0	5,5	3,2
J - 27	23,5	11,4	7,5	4,3
J - 1229	30,0	16,0	8,0	6,0
J - 1226	31,4	16,0	-	4,0
J - 754	31,5	17,0	-	5,3
J - 766	37,0	17,7	-	7,3
J - 1230	40,0	21,0	9,0	8,0
J - 768	54,0	28,0	-	8,4
J - 527	57,5	29,5	13,0	8,0
J - 750	62,0	34,0	17,3	9,5
J - 746	66,0	35,0	-	8,0
J - 21	74,0	37,3	-	9,0
J - 536	90,0	42,8	21,2	18,7
J - 26	122,0	48,0	29,2	29,0
J - 30	125,0	46,0	32,0	37,4
J - 32	139,1	56,0	31,0	34,0
J - 31	152,0	58,0	35,5	45,5
J - 29	180,0	70,0	42,0	42,0

Description: Cette espèce de taille moyenne est caractérisée par une forme discoïdale dont le développement ontogénique est relativement complexe pour un oxynoticeratidé. Les premiers tours ont une section surbaissée (Texte Fig.73a). A partir du troisième tour la section devient lancéolée avec une carène bien exprimée (Texte Fig.73b). Ce type oxynoticeratitique persiste jusqu'à un diamètre d'environ 60 mm. Ensuite



Texte Fig. 72 - *Radstockiceras gemmellaroi* (POMPECKJ), ligne de suture du spécimen J-808

la région ventrale commence à devenir moins tranchante et la carène s'estompe progressivement mais sensiblement. Les flancs sont régulièrement bombés. La paroi et le rebord ombilical peuvent être bien marqués à condition que le test soit conservé.

La section des tours adultes et de la loge d'habitation (Texte Fig.73c) devient plus large, voire ogivale, avec l'aire ventrale assez large. Les flancs peuvent être voûtés et la paroi ombilicale oblique.

L'ornementation du stade juvénile est pratiquement inexistante et réduite aux stries d'accroissement. La loge d'habitation montre de grosses côtes voire des replis prorsiradiés qui sont situés seulement sur les flancs.

La suture est très caractéristique (Texte Fig.73d, e) avec un large lobe externe E qui, chez les spécimens adultes, est divisé.  $S_1$  est plus large et plus robuste que  $S_2$  qui est par contre plus haute. La portion ombilicale de la suture est formée par de nombreuses petites selles qui sont pratiquement à la même hauteur ou descendent vers la suture ombilicale.

Remarques: Nos spécimens tunisiens s'accordent bien avec l'espèce type, dont nous avons pu étudier le lectotype (Rakus, 1999). Par rapport à celui-ci, les spécimens tunisiens sont un peu plus évolués, et les côtes sont plus prononcées. Par contre les spécimens de *P. salisburgense* figurés par BLAU (1998, Pl. 3, Fig. 1,2)

sont plus involutes et les côtes fortes sont déjà présentes à petit diamètre. L'espèce *P. salisburgense* est assez fréquente, surtout dans la localité du Djebel Oust. Par son enroulement, sa section des tours ainsi que par sa suture elle se distingue aisément de toutes les autres espèces.

Localité et extension stratigraphique: L'espèce est seulement présente au Djebel Oust - Est, niveau 6, mais elle y est assez fréquente. Stratigraphiquement nous la rangeons dans le Lotharingien, zone à Oxynotum.

***Paroxynoticeras aff. subundulatum* PIA, 1914**

Texte Fig.74a-b, Pl.10, Fig. 1

Matériau: deux spécimens dont l'un est adulte avec la loge d'habitation partiellement préservée.

Dimensions:	D	H	E,	O
J - 744	225,0	98,0	57,5	48,6

Description: Les spécimens tunisiens sont caractérisés par leur enroulement convolute avec une section des tours elliptique pendant toute l'ontogénèse (Texte Fig.74a). L'aire ventrale est assez large et les flancs régulièrement bombés. La largeur maximale est située dans le tiers ombilical des tours. Dans le cas où le test est conservé, le rebord ombilical est bien exprimé, et la paroi est presque perpendiculaire au plan de symétrie.



Texte Fig. 73a-g - *Paroxynoticeras salisburgense* (HAUER), a) section des tours du spécimen immature J-1256; b et c) section des tours des individus adultes, J-31 et J-30; d) ligne de suture du spécimen J-1256 à une hauteur de 4.8 mm; e) ligne de suture du spécimen J-1229 à une hauteur de 15.4 mm; f) ligne de suture du spécimen adulte, J-1229; g) lignes de sutures du spécimen adulte J-31

L'ornementation des individus adultes est composée de côtes plates, légèrement prorsiradiées et relativement denses. La suture (Texte Fig.74b) est typiquement oxynoticeratitique avec un lobe externe et un premier lobe latéral de profondeur égale.  $S_1$  et  $S_2$  sont divisées en deux par une incision assez profonde.

Remarques: Par leurs principaux caractères, section des tours, type d'ornementation et ligne de suture, nos spécimens s'accordent bien avec l'espèce *P. subundulatum* PIA, 1914. Pourtant ils en diffèrent dans certaines parties de la ligne de suture. C'est surtout  $S_2$  qui est clairement divisée en deux chez nos spécimens, ce qui n'est pas le cas chez l'espèce figurée par Pia (cf. Pia, 1914).

Localité et extension stratigraphique: L'espèce est rare et nous l'avons trouvée seulement dans la localité du Djebel Oust Est, niveau 6, où elle occupe le même niveau que *Paroxynoticeras salisburgense* (HAUER), Lotharingien, zone à Oxynotum.

*Gleviceras* BUCKMAN, 1918

*Gleviceras* cf. *guibalianum* (d'ORBIGNY, 1844)

Matériau: trois spécimens plus ou moins complets.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1449	50,5	24,3	-	13,0
J - 1447	75,0	37,5	22,5	14,0

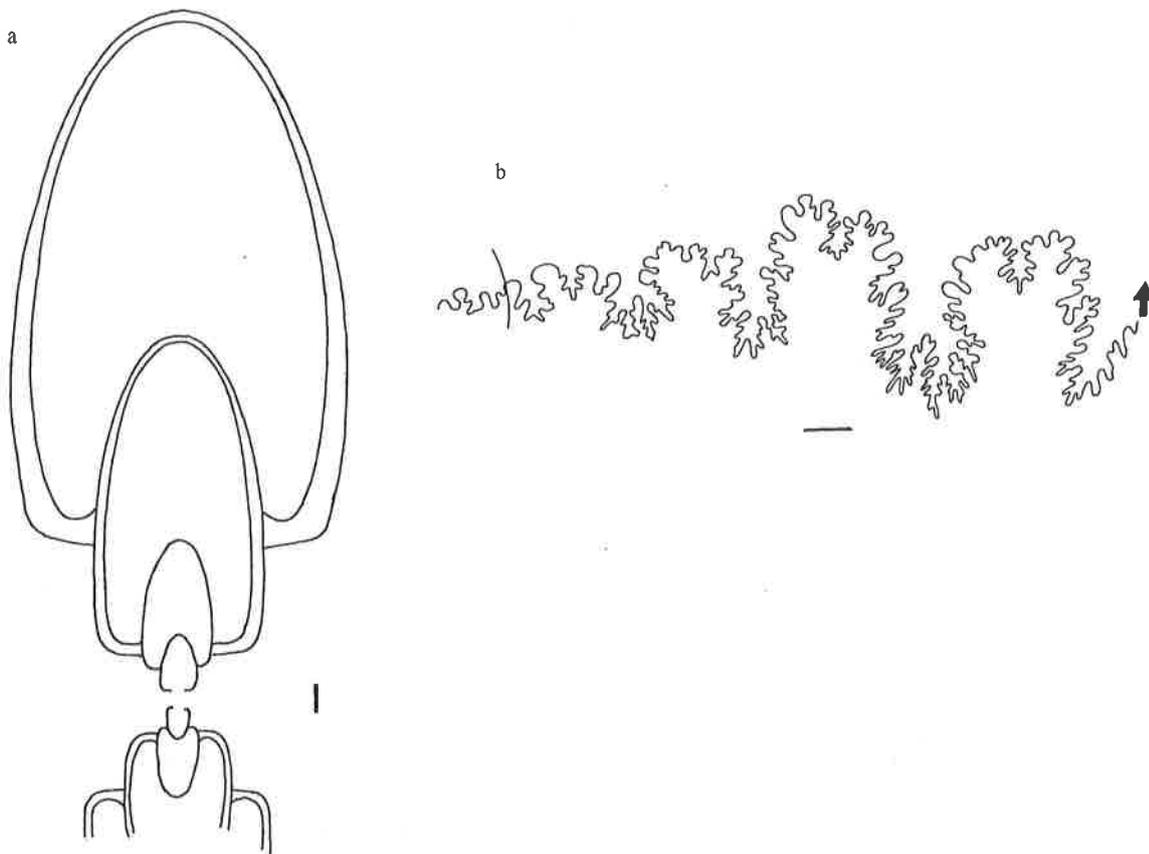
Remarques: L'aspect général et surtout le type de costulation évoquent bien l'appartenance de nos spécimens au groupe d'espèce *G. guibalianum* (d'ORB.). Pourtant l'état de conservation ne permet pas une détermination sûre.

Localité et extension stratigraphique: massif du Djebel Zaghouan, localité Attaque Angéline, niveau 5, Lotharingien, zone à Oxynotum.

*Gleviceras* n. sp. A

Texte Fig.75a-c, Pl.11, Fig. 5

Matériau: un seul spécimen avec la loge d'habitation partiellement préservée.



Texte Fig. 74a,b - *Paroxynoticeras* aff. *subundulatum* PIA, a) section des tours du spécimen adulte J-744; b) ligne de suture du même spécimen

Dimensions:	D	H	E	O
J - 745	33,0	12,0	-	4,8

Remarques: Cette petite forme d'aspect micro-morphe est caractérisée par sa forme clairement oxycône, et une carène presque détachée du ventre. Les flancs sont peu bombés et parallèles près de l'ombilic (Texte Fig.75a). L'ombilic est étroit avec le rebord ombilical arrondi mais bien visible. La paroi ombilicale est perpendiculaire.

L'ornementation est formée par des côtes sigmoïdales, peu régulières (Texte Fig.75b). Sur le phragmocône, les côtes sont simples et plus fortes près de l'ombilic. Sur la loge d'habitation, elles sont parfois divisées en deux et on y trouve des côtes intercalaires. Au passage sur la région périventrals elles sont projetées vers l'avant mais en même temps atténuées.

La ligne de suture est de type «gleviceratique» avec  $S_1$  et  $S_2$  étroites est faiblement incisées (Texte Fig. 75c).

Comme nous l'avons mentionné plus haut, notre espèce par sa petite taille adulte ainsi que par son type d'ornementation pourrait être considérée comme microconque. Elle diffère de l'espèce *Gleviceras guibalianum* (D'ORBIGNY, 1844) par sa taille nettement plus petite et aussi par le type des côtes. L'espèce *Oxynoticeras collenoti* (D'ORBIGNY, 1844) est clairement plus évoluée et ses côtes ne sont pas sigmoïdales.

Localité et extension stratigraphique: L'espèce fut trouvée en un seul exemplaire avec *Paleo-chioceras delicatum* dans la localité Djebel Oust Est, niveau 6 Lotharingien, zone à Oxynotum.

### Cymbitidae BUCKMAN, 1919

#### *Cymbites* NEUMAYR, 1897

#### *Cymbites laevigatus* (SOWERBY, 1827)

Texte Fig.76a-c, Pl. 32, Fig. 28-30

1827 *Ammonites laevigatus* J. de C. Sowerby:  
135, Pl.570, Fig.3

1957 *Cymbites laevigatus* (J.de C. Sowerby)  
- DONOVAN: 413, Figs.1 - 8  
(cum syn.)

1971 *Cymbites laevigatus* (J.de C. Sow.) -  
SCHINDEWOLF: 208, Pl.29,

Materiel: quatre spécimens presque complets avec la loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1292	8,4	2,4	2,0	2,8
J - 1293	8,7	2,2	2,4	2,5
J - 1291	8,4	3,0	-	3,2

Remarques: Les spécimens tunisiens s'accordent parfaitement avec les spécimens anglais décrits par DONOVAN (1957). Ce sont des individus adultes avec une loge d'habitation qui montre une nette tendance au déroulement. Le péristome est simple avec une constriction péristoméale et un court rostre ventral (Text.Fig.76a, b). La ligne de suture (Texte Fig.76c) est d'aspect simplifié avec  $S_1$  presque carré, peu incisé.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, niveau à Demonense.

### Eoderocerataceae SPATH, 1929

Remarques: Cette superfamille est sans aucun doute l'une de plus importante du Lias mais, paradoxalement, elle est assez mal connue. Son origine, les relations entre les différents taxons en son sein ainsi que sa réelle composition générique restent insuffisamment connus. Les traités classiques ou les publications récentes en sont la preuve (ARKELL 1957, DONOVAN & FORSEY 1973, GÉCZY 1976, WIEDENMAYER 1977 et 1980, DONOVAN, HOWARTH & CALLOMON 1981, SCHLATTER 1980 et 1991). Dans chacun de ces ouvrages on trouve un schéma différent et les mêmes genres se trouvent dans des familles différentes. L'analyse des informations disponibles montre que la cause principale d'une telle divergence réside dans les faits suivants:

- fréquentes homéomorphies dans le groupe
- ontogenèse morphologique complexe et mal connue
- nombreux taxons fondés sur des individus immatures
- extension stratigraphique souvent imprécise, ce qui empêche d'observer l'apparition des innovations.

L'analyse morphologique et chronologique montre que les caractères suivants peuvent être utilisés pour définir les différents groupes:

- succession ou combinaison de stades morphologiques
- type de l'ornementation

- présence ou absence des tubercules
- forme de la section des tours
- ligne de suture

**Stades morphologiques:** Au sein des Eodero-  
cerataceae on peut distinguer les stades de déve-  
loppement morphologique suivants:

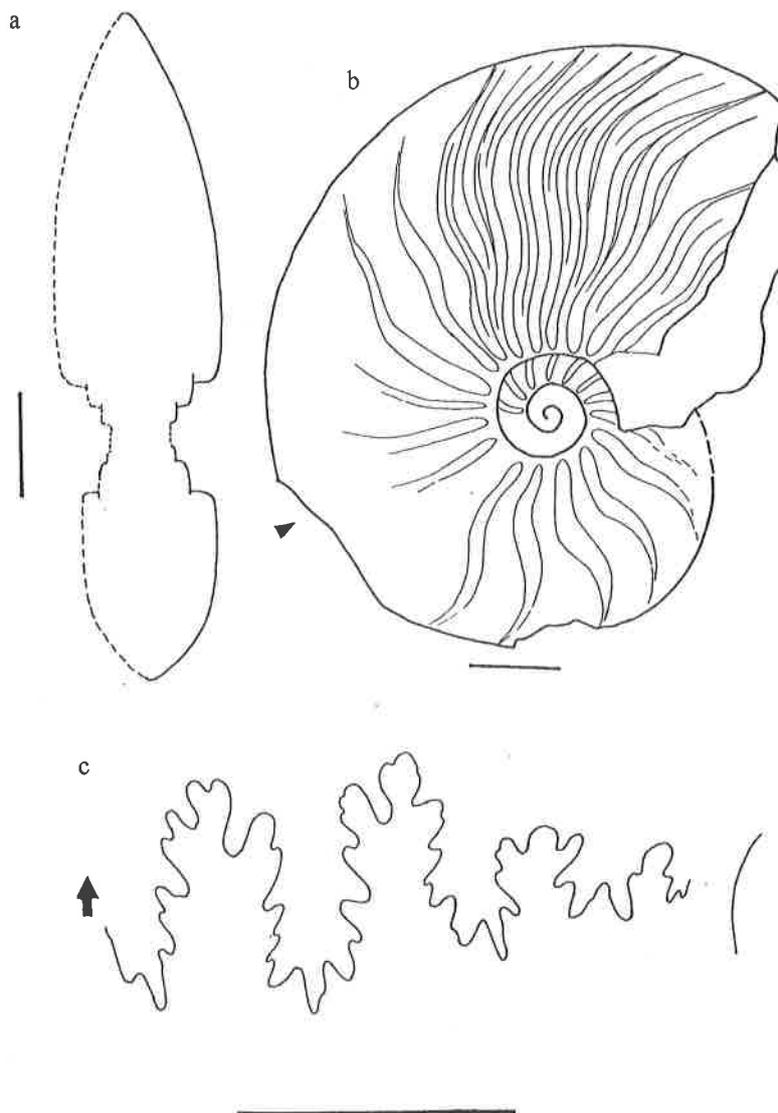
**I stade promicroceratitique:** évolutive (peut  
être assez long) à section circulaire à ovale  
avec une costulation simple, sans tubercules,  
vigoureuse sur les flancs et aplatie sur le ventre  
(comme chez *Androgynoceras*)

**II stade xiphaeroceratitique:** caractérisé  
par un stade immature avec une costulation  
vigoureuse et une seule rangée de tubercules épi-  
neux ventro-latéraux. Tours adultes sans tuber-  
culation.

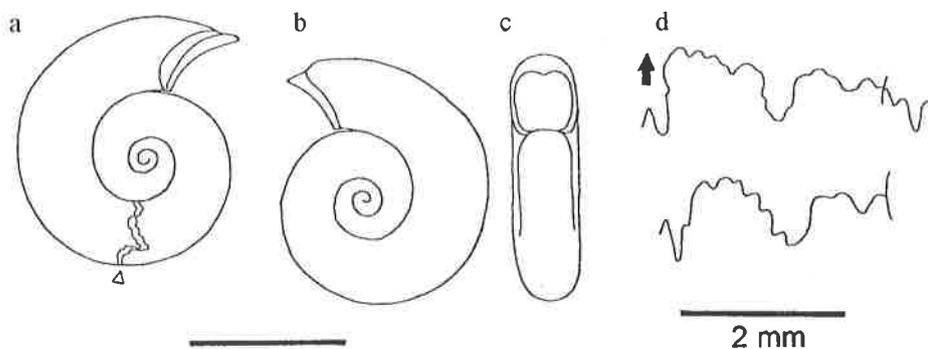
**III stade microderoceratitique:** caracté-  
risé par deux rangées de tubercules avec épines  
reliées par des côtes sur les flancs. Les mégas-  
tries sont situées sur les côtes. Les tours adultes  
peuvent être monotuberculés (certains *Eodero-  
ceras* ou bien *Apoderoceras*).

**IV stade alloderoceratitique:** caractérisé  
par la perte complète des tubercules pendant  
toute l'ontogenèse. Parfois on y trouve des bifur-  
cations des côtes (*Pseudouptonia*).

**Enroulement:** en général les taxons sont évo-  
lutes mais on y trouve aussi des enroulements  
convolutés (*Pseudouptonia*) voire presque invo-  
lutes (*Phricodoceras*).



Texte Fig. 75a-c - *Gleviceras* n. sp. A, a) section des tours du spécimen J-745; b) vue latérale de l'ornementation du même spécimen; c) ligne de suture du même spécimen



Texte Fig. 76a-d - *Cymbites laevigatus* (SOWERBY), a et b) vues latérales des spécimens adultes J-1291 et J-1293; c) vue frontale du spécimen J-1291; d) ligne de suture du spécimen J-1291

**Ornementation:** elle est composée de deux éléments:

a) La costulation très caractéristique qui est composée de côtes parfois vigoureuses, prorsiradiées, presque toujours atténuées sur le ventre. Chez les formes carixiennes existent des variétés bi- ou polyfurquées (*Miltoceras*, *Coeloceras*). Dès le début du groupe, on observe des stries d'accroissement qui recouvrent les côtes principales ainsi que les espaces intercostaux. Parfois des mégastries sont présentes. Celles-ci ont une trajectoire presque identique à celle des stries d'accroissement et elles sont représentées par une simple ou bien double ligne, qui peut être oblique par rapport aux stries d'accroissement. Sur le moule interne elle peuvent se présenter sous la forme d'un sillon. Sur l'aire ventrale les mégastries sont arquées vers l'avant.

b) La tuberculation qui est aussi très caractéristique, simple chez *Metaderoceras* et *Xiphaeroceras*, dédoublée chez *Microderoceras* et *Cruciloboceras* et quadruplée dans le cas extrême des *Phricodoceras*. Les tubercules représentent en réalité la base tronquée d'épines creuses. Ils sont fréquemment séparés de la coquille elle-même par la couche préseptale qui forme un plancher. Lorsque l'épine est détachée, il reste sur la coquille un méplat circulaire à ovale ou une protubérance, voire même un tubercule. Ces épines creuses sont en général au deux tiers vides et remplies par de la calcite sparitique, parfois aussi par du sédiment. A la fin de la loge d'habitation les tubercules sont remplacés par des gros replis costiformes sans couche préseptale.

La section des tours est généralement ovale, plus ou moins comprimée latéralement. Chez certains genres (*Apoderoceras*) les flancs adultes divergent vers l'extérieur, et il existe aussi des formes cadicônes (*Coeloceras*) ou des formes à section subrectangulaire. On observe aussi la combinaison de tours cadicônes et ovales comme chez *Reynesocoeloceras*.

La suture est très typique par sa forme extrêmement compliquée, de type microderoceratitique (sensu WIEDENMAYER, 1980). Le lobe externe E est étroit et divisé par une selle secondaire très étroite et haute. Le lobe latéral L est trifide avec une selle secondaire importante. Les selles  $S_1$  et  $S_2$  ont des troncs étroits souvent en zig-zag. Le lobe ombilical U est en position suturale. Lobe interne I est étroit, profond et fréquemment incisé.

#### **Eoderoceratidae SPATH, 1929**

#### **Xiphaeroceratinae SPATH, 1925**

#### **Microderoceras HYATT, 1871**

Synonymes:

- 1994 *Paramicroderoceras* nov. gen.- DOMMERGUES et al.: 36
- 1998 *Paramicroderoceras* Dommergues et al. - BLAU: 230

Remarques: Le stade juvénile de *Microderoceras* HYATT, 1871 et de *Eoderoceras* SPATH, 1925 possèdent une morphologie extérieure très voisine, voire identique. Leur distinction n'est possible qu'à un stade immature tardif ou adulte, lorsque la section des tours ainsi que le nombre et la position des épines est définitivement établi. Leur position stratigraphique n'est que légè-

rement décalée, et tous les deux apparaissent au Lotharingien. Les premiers *Microderoceras* apparaissent dans la zone Turneri (DEAN, DONOVAN & HOWARTH, 1961: 454). Les premiers *Eoderoceras* sont connus dès la zone à Oxynotum (SÖLL, 1956 et RAKÚS, 1994).

DOMMARGUES et al. (1994:36) ont créé le nouveau genre *Paramicroderoceras* qui se distinguerait des autres taxons par «une ornementation complexe formée des côtes primaires bituberculées souvent creuses et des fortes stries secondaires surimposées...».

En réalité, lorsqu'on regarde les autres genres de la famille des Eoderoceratidae, on constate que tous ces caractères mentionnés comme distinctifs sont aussi présents chez les autres taxons. Par exemple *Xiphaeroceras planicosta* S.S.BUCKMAN, 1911, figuré par DONOVAN & FORSEY 1973, Pl.3, Fig.1,2., *Microderoceras gigas* (QUENSTEDT, 1883) figuré par BUCKMAN, 1928, Pl. 762 a, b et aussi *Microderoceras birchi* (SOW.) figuré par DEAN, DONOVAN and HOWARTH (1961, Pl.66, Fig.3). De ceci il résulte que l'ornementation complexe considérée isolément ne peut pas être utilisée comme caractère distinctif pour un nouveau genre.

En ce qui concerne les épines, nous avons pu constater dans le matériel tunisien que chez le stade immature elles sont toujours creuses. Le stade immature tardif voire adulte a des épines séparées du tour par une mince couche préseptale sur laquelle elles se détachent. Sur la loge d'habitation, les épines sont toujours remplies entièrement par le sédiment car la couche préseptale est absente.

Pour les raisons ci-dessus, nous considérons *Paramicroderoceras* comme synonyme de *Microderoceras*.

***Microderoceras birchiades* ROSENBERG, 1909**

Texte Fig.77a-b, Pl. 19, Fig. 8

- 1909 *Microderoceras Birchiades* spec. nov. - ROSENBERG: 262, Pl.4, Fig. 5a,b
- 1927 *Microderoceras Birchiades* Rosenb. - SCHRÖDER: 204
- 1927 *Microderoceras* cf. *nothum* Mgh. - SCHRÖDER: 210, Pl.9, Fig.4
- 1986 *Microderoceras* sp. (gr. *birchiades* Rosenberg) - MOUTERDE,

CORNA, OLIVIER et MOURIER: 358, Pl.3, Fig.1-3

- ?1993 *Microderoceras* aff. *gigas* (Quenstedt, 1883)- MEISTER & BÖHM: 77, Pl.3, Fig.3
- 1994 *Paramicroderoceras birchiades* (Rosenberg, 1909) - DOMMARGUES et al.: 36
- ?1995 *Microderoceras* aff. *gigas* (Quenstedt, 1883) - DOMMARGUES et al.: 176, Pl.8, Fig.2
- 1998 *Paramicroderoceras* aff. *birchiades* (Rosenberg, 1909) - BLAU: 231, Pl. 13, Fig. 4-8
- non 1975 *Microderoceras* aff. *birchiades* Rosenberg - FERRETTI: Pl.23, Fig.1 (M. nothum Mgh.m.s. in Fucini, 1898)

Matériel: deux spécimens dont l'un est presque complet avec la loge d'habitation conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 631	37,0	10,3	10,3	18,6
J - 743	122,0	28,0	24,5	72,0

Description: Cette espèce est caractérisée par son enroulement lent et par ses côtes bituberculées pendant toute son ontogénèse. Le stade juvénile (Texte Fig.77a) montre une section surbaissée, puis subquadratique. Le stade immature tardif et la loge d'habitation ont une section ovale (Texte Fig.77b).

L'ornementation est très caractéristique et assez complexe. Le premier tour et demi est lisse puis, au troisième tour, apparaissent les premières côtes très fines et prorsiradiées terminées par une rangée des fins tubercules ventraux. A partir du quatrième tour on observe déjà deux rangées des tubercules qui persistent jusqu'à la loge d'habitation. La position des tubercules est pratiquement constante pendant toute l'ontogénèse. La rangée ombilicale est située au passage des flancs à la paroi ombilicale, et la rangée ventrale est à la base du tiers supérieur de la hauteur. Les deux rangées de tubercules sont reliées par des côtes primaires vigoureuses auxquelles sont surimposées des côtes filiformes, qui ont le même parcours. Dans le stade adulte, les côtes filiformes sont recourbées vers l'avant sur la

paroi ombilicale. Ces dernières couvrent aussi bien les côtes, les épines ainsi que les espaces intercostaux. Les côtes primaires sont sensiblement affaiblies sur le ventre. Parfois on observe des mégastries. La ligne de suture n'est pas conservée.

Remarques: Déjà dans sa description originelle, P. ROSENBERG (1909:262) a clairement différencié sa nouvelle espèce des espèces semblables. L'espèce *Microderoceras nothum* FUCINI ressemble le plus à notre espèce. Cette dernière en diffère avant tout par la position nettement plus externe des tubercules periventrals ainsi que par sa section des tours, qui est plate sur le ventre par rapport au *M. birchiades*.

Localité et extension stratigraphique: Cette espèce rare a été trouvée seulement dans la localité du Djebel Oust Est, niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.

***Microderoceras nothum* Mgh.m.s. in FUCINI, 1898 forme A**

Texte Fig.78a, b, Pl. 17, Fig. 1

1898 *Microderoceras nothum* Mgh.in sch. - FUCINI: 247, Pl.2, Fig.3, 4Pl.3, Fig.1

1975 *Microderoceras* aff. *birchiades* ROSENBERG - FERRETTI: Pl.23, Fig.1

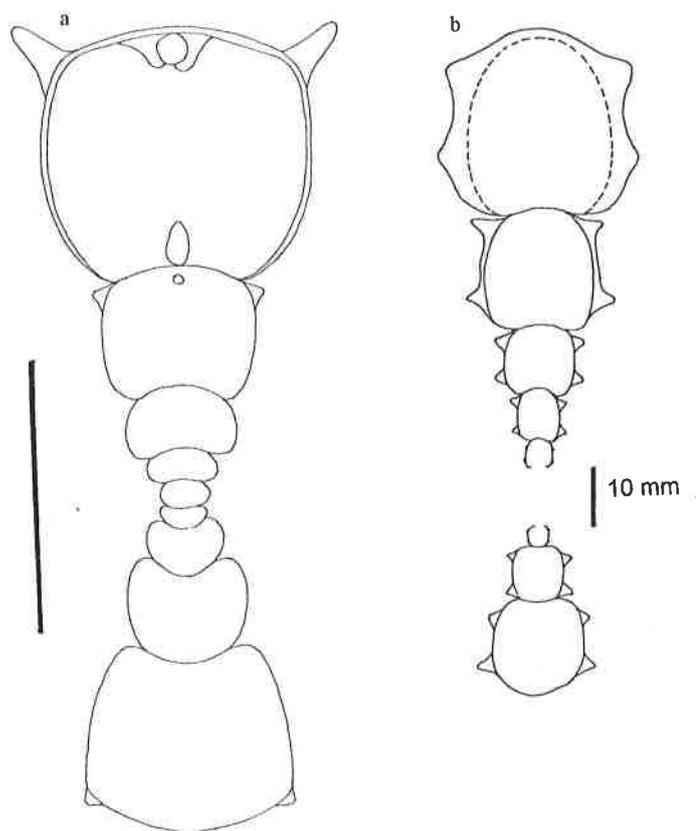
1986 *Microderoceras* aff. *birchiades* ROSENBERG, - PALLINI: 120, Pl.1, Fig.5

1994 *Paramicroderoceras* aff. *nothum sensu* Fucini non Meneghini, 1875 - DOMMERGUES et al.: 37, Pl.4, Fig.16

Materiel: un spécimen presque complet avec la loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 762	132,3	31,8	26,0	76,0

Remarques: Bien que Rosenberg (1909:262) ait très bien souligné la différence entre sa nouvelle espèce et *M. nothum*, des confusions existent jusqu'à présent, et les deux espèces sont souvent confondues. Soulignons que les principales différences résident dans la position des tubercules. Chez l'espèce *M. nothum*, la rangée ombilicale est placée légèrement plus bas que la moitié de la hauteur du tour, et la rangée ventrale est pratiquement sur le ventre. La rangée ombilicale a



Texte Fig. 77a-c - *Microderoceras birchiades* ROSENBERG, a) section des tours du spécimen immature J-531, b et c) sections des tours du spécimen adulte J-743

une nette tendance à diminuer pendant l'ontogénèse. La deuxième différence est dans la forme de la section des tours (cf. Texte Fig.78a) qui est subrectangulaire avec le ventre plat.

L'ornementation est pratiquement identique à celle de *M. birchiades* et les deux rangées de tubercules sont reliées par des côtes primaires qui sont recouvertes par des côtes filiformes. Les mégastries sont discrètes mais présentes (Texte Fig.78b).

Localité et extension stratigraphique: Cette espèce rare a été trouvée en un seul exemplaire dans la localité du Djebel Oust Est, niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.

*Microderoceras nothum* Mgh. m.s. in FUCINI,  
1898 **forme B**

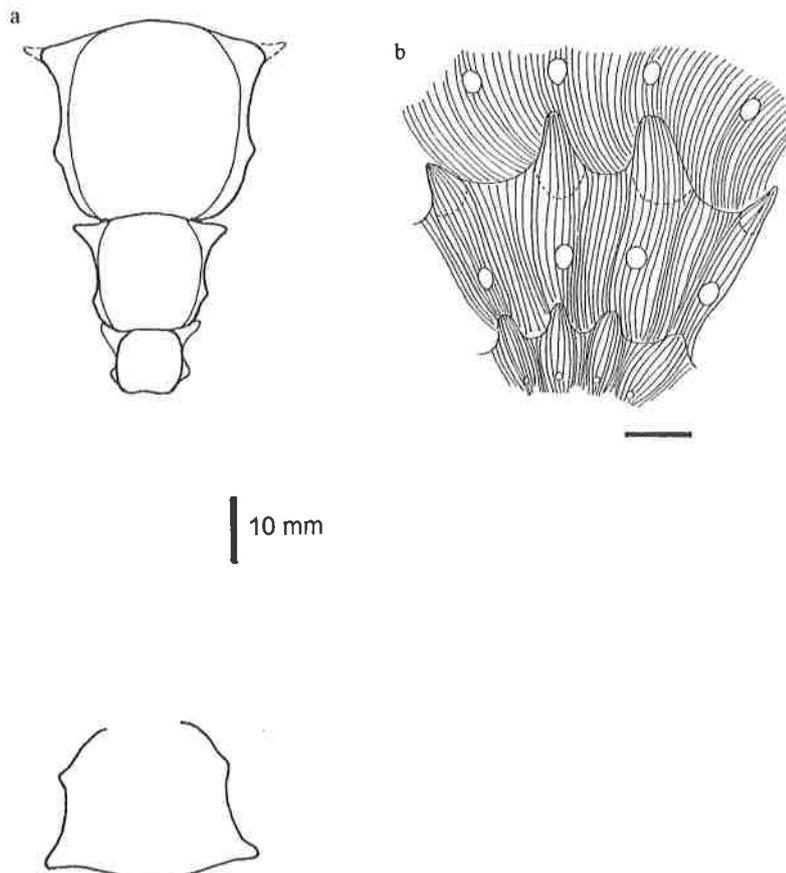
Texte Fig.79a-c, Pl. 19, Fig. 2

Materiel: quatre spécimens plus ou moins complets avec la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 748bis	75,0	19,5	19,0	39,0
J - 748	123,0	31,0	32,0	65,0
J - 23	158,0	37,0	42,0	78,0
J - 1259	160,0	44,0	45,0	95,0

Remarques: Dans la collection d'ammonites du Djebel Oust existent quatre spécimens qui appartiennent sans aucun doute au groupe de *M. nothum*, mais ils en diffèrent par des côtes primaires plus robustes et moins nombreuses. La rangée ventrale des tubercules est fortement développée et rappelle celle de *Eoderoceras hastatum* (YOUNG et BIRD). La section des tours est plus déprimée ventralement que chez la forme A (Texte Fig.79a, b). La ligne de suture est compliquée, typiquement Xiphaeroceratitique (Texte Fig.79c).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, niveau 6, Lotharingien, zone à Oxynotum.



Texte Fig. 78a, b - *Microderoceras nothum* MGH. m.s. in FUCINI forme A, a) section des tours du spécimen adulte J-762, b) stries d'accroissement, mégastries et tubercules du même spécimen

*Tetraspidoceras* SPATH, 1926

*Tetraspidoceras* gr. *rhodanicum* BUCKMAN,  
1918

Texte Fig.80a, b, Pl. 26, Fig. 8

1869 *Amm. Heberti* Opp. - DUMORTIER., Pl.8,  
Fig.5-6

1918 *Microderoceras rhodanicum*, nom.nov.-  
S.BUCKMAN: 305

Materiel: cinq spécimens incomplets

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1442	50,0	18,0	19,0	19,0
J - 1169	62,5	22,3	17,2	26,8

Remarques: Nous avons attribué à cette espèce un petit nombre de spécimens à enroulement évolutive, avec une section des tours ovale, et le ventre régulièrement voûté (Texte Fig.80a). Les flancs peu bombés sont couverts par des côtes primaires bien visibles mais pas vigoureuses, radiales avec deux rangées des petites épines. Les côtes primaires ainsi que les espaces intercostaux sont recouverts par de fines stries d'accroissement qui ont la même trajectoire que les côtes principales. Les mégastries sont très discrètes avec la même trajectoire que les stries d'accroissement. La ligne de suture est typiquement xiphaeroceratitique avec des selles étran-gées très incisées (Texte Fig. 80b).

Avec certaine réserve nous rangeons ici les spécimens désignés comme *Microderoceras* ? sp. A et B par CECCA et al. (1987, Pl.3, Fig.2 - 5) qui ont un type de costulation très proche.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Zaghouan, Attaque Angéline, niveau 7, Carixien Au Djebel Oust Est la position exacte est incertaine, probablement niveau 7, Carixien.

*Foetterleiceras* gen. nov.

Espèce type: *Ammonites Foetterlei* Hau. - HAUER:  
61, Pl.19, Fig. 4-6

pars 1980 *Villania* Till, 1909 - WIEDEN-  
MAYER: 170

pars 1980 *Epideroceras* Spath - SCHLATTER:  
67

pars 1987 *Epideroceras* (Spath) groupe  
*Epideroceras nodofissum*

(Quenstedt) - DOMMERGUES:  
91

pars 1995 *Epideroceras* Spath, 1923 -  
ALKAYA & MEISTER: 147

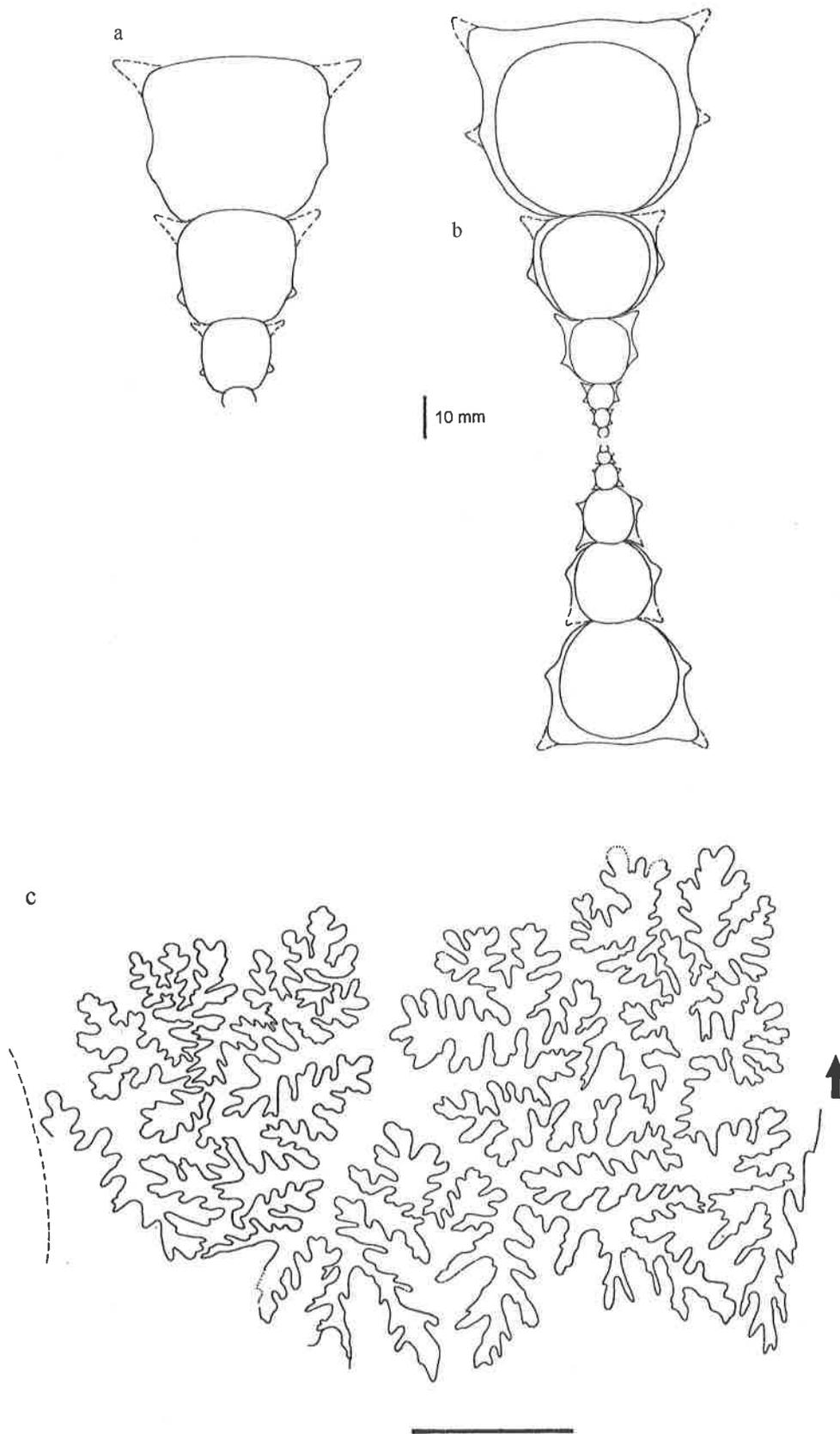
pars 2000 *Paramicroderoceras* Dommer-  
gues et al. - DOMMERGUES et  
al.: 345

Diagnose: Formes de taille moyenne, convolu-tes voire évolutives, à section des tours ovales pendant toute l'ontogenèse, avec le ventre régulièrement voûté. L'ornementation est composée de côtes fines, légèrement prorsiradiées, fasciculées dans le stade juvénile, puis regroupées à un tubercule ombilical, d'où elles partent en faisceaux par 3-4, comme chez les Stephanoceratidés. Les fines côtes traversent le ventre sans interruption en gardant leur largeur. Les fines mégastries gardent pratiquement la même trajectoire que les côtes fines. Suture microderoceratitique.

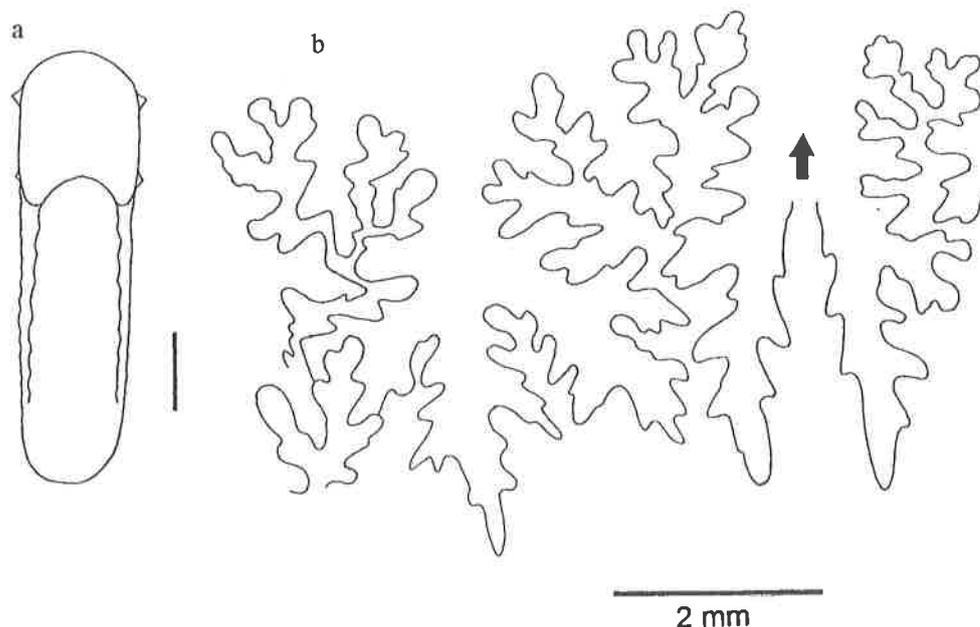
Remarques: Le nouveau genre possède seulement une rangée de tubercules périombilicaux pendant toute son ontogenèse, à la différence des *Epideroceras*. C'est le principal caractère qui le distingue des *Epideroceras* et des *Tetraspidoce-ras*.

Beaucoup d'incertitude existe autour du classement d'espèces originellement désignées par QUENSTEDT comme *Ammonites armatus nodofissus* (cf. 1884, Pl.26, Fig. 8 - 13). Cette espèce a été englobée dans le genre *Epidero-ceras* par SCHLATTER (1980: 67), dont l'opinion est suivie par DOMMERGUES (1987: 91) et par ALKAYA & MEISTER (1995: 147). Il faut constater que cette espèce, à la différence des *Epi-deroceras*, possède une seule rangée de tubercu-les périombilicaux, ce qui est en accord avec la figuration originelle de QUENSTEDT et c'est pour-quoi nous la rangeons dans le nouveau genre *Foetterleiceras*.

SCHLATTER (1980: 67) a d'autre part exclu l'espèce *nodofissum* de la planche 26, Fig.8 et l'a rattaché à l'espèce *Tetraspidoceras moro-gense* (DUMORTIER, 1869). Si la figuration de QUENSTEDT est correcte ce spécimen devrait être rattaché à l'espèce *nodofissum*. Il faut pourtant noter qu'il existe un désaccord entre la figura-tion et le texte de DUMORTIER (cf. 1869: 65, Pl. 13, Fig.1) où l'auteur parle de deux épines alors



Texte Fig. 79a-c - *Microderoceras nothum* MGH. m.s. in FUCINI forme B, a) section des tours de l'individu adulte J-23; b) section de loge d'habitation du spécimen J-1259; c) ligne de suture adulte du spécimen J-23



Texte Fig. 80a, b - *Tetraspidoceras gr. rhodanicum* (DUMORTIER), a) vue frontale des tours; b) ligne de suture du spécimen J-851

qu'il n'en figure qu'une seule. Si la figuration de DUMORTIER est correcte, l'espèce *morogense* entre aussi dans notre nouveau genre.

D'après le nombre d'espèces et de spécimens connus jusqu'à présent, le nouveau taxon est assez rare. Il est connu des Alpes autrichiennes (localité d'Adneth, HAUER, 1856), probablement de Krazalpe (ROSENBERG, 1909), en Haute Savoie (DOMMERGUES, 1987), en Souabe (QUENSTEDT, 1884 et SCHLATTER, 1980), en Turquie (BREMER, 1965 et ALKAYA & MEISTER, 1995) et en Tunisie.

Extension stratigraphique: Carixien inférieur.

***Foetterleiceras salmojraghii* (PARONA, 1894)**

Texte Fig.81a, b, Pl. 18, Fig. 1

- 1894 *Ammonites latecosta* - QUENSTEDT: 84, Pl.4, Fig.15d (non 15a-c)
- 1884 *Ammonites armatus nodofissus* - QUENSTEDT: 209, Pl. 26, Fig.12, 13, seulement
- 1894 *Platypleuroceras Salmojraghii* n.f. - PARONA: 2
- 1897 *Aegoceras (Platypleuroceras) salmojraghii*, Par.- PARONA: 11, Pl.9, Fig. 2
- ?1953 *Epideroceras cf. nodofissum* (QUENSTEDT) - DUBAR: 354

1980 *Jamesonitessalmojraghii*(PARONA,1897)  
- WIEDENMAYER: 171

?2000 *Paramicroderoceras* type 3 - DOMMERGUES et al.: 346, Fig. 7.2

Materiel: un spécimen presque complet avec la loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J -1466	130,0	37,6	25,5	65,0

Description: L'espèce garde une section ovale tout au long de son développement (Texte Fig.81a). Jusqu'à un diamètre d'environ 32 mm, les côtes sont fines, prorsiradiées et fasciculées par 3 sans qu'elles soient réunies à une proéminence ou à un tubercule périombilical. Environ au 4<sup>e</sup> tour apparaissent les premiers fins tubercules à la limite des flancs et de la région ombilicale. Dans la région ombilicale partent deux fines côtes, qui sont incurvées vers l'avant à leurs extrémités. Sur la bordure ventro-latérale partent 3 à 4 côtes fines qui gardent la même épaisseur et chevauchent la région ventrale sans interruption. Parfois on observe de discrètes mégastries dont la trajectoire est presque identique ou légèrement oblique par rapport à celle des côtes fines.

Le mode de division des côtes rappelle celui des stephanoceratidés. Parfois, dans le stade immature tardif, on observe des replis costiformes qui sont recouverts par des côtes filiformes. Sur la loge d'habitation, les tubercules sont allongés radialement et sont moins accentués. Les fines côtes sont plus prorsiradiées. La suture (Texte Fig.81b) n'est que partiellement observable mais sans aucun doute de type microdeoceratitique, caractérisée par E étroit et profond et par des selles latérales  $S_1$  et  $S_2$  profondément entaillées.

Remarques: L'espèce *Foetterleiceras salmojrighii* (PAR.) diffère de l'espèce nominale *Foetterleiceras foetterlei* (HAUER) par l'involution moins rapide et par sa ligne de suture plus incisée. Sa loge d'habitation est plus ornée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Oust Est, probablement niveau 7, Carixien inférieur et moyen, zone à Aenigmaticum-Demonense.

### *Metaderoceras* SPATH, 1925

Synonymes:

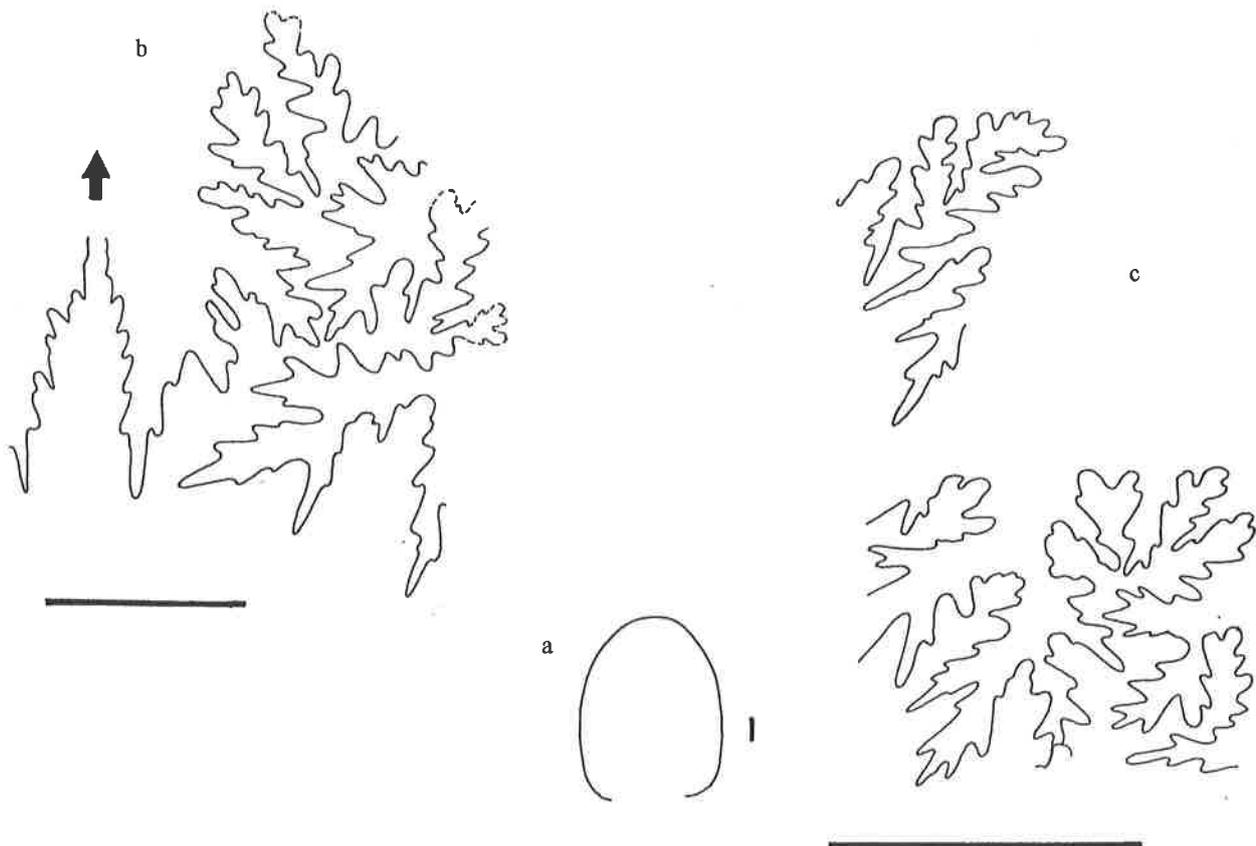
1984 *Dubariceras* nov. gen. - DOMMERMUES et al.: 832-833

1996 *Farinaccites* n. gen. - FARAONI et al.: 89

Remarques: Bien que le genre *Metaderoceras* ait été établi il y a longtemps (SPATH, 1925:363), sa validité fut contestée à plusieurs reprises (ARKELL 1957, DONOVAN & FORSEY 1973, WIEDENMAYER 1980), mais elle est aujourd'hui admise par la majorité des ammonitologues (COLERA et al., 1978, DUBAR & MOUTERDE, 1979, BRAGA et al., 1982, RIVAS, 1983).

En nous basant sur les diagnoses originelles, nous englobons les genres *Dubariceras* et *Farinaccites* dans le genre *Metaderoceras*. Ces deux taxons sont morphologiquement si proches du genre *Metaderoceras* que leur séparation en des genres indépendants nous semble inutile.

Phylogénétiquement, le genre *Metaderoceras* est généralement rangé dans la sous-famille



Texte Fig. 81a-d - *Foetterleiceras salmojrighii* (PARONA), a) section du tour d'un spécimen adulte; b) ligne de suture, lobe externe E et première selle latérale à une hauteur de tour de 25 mm; c) partie médiane de la suture à une hauteur de tour de 16 mm; d) ligne de suture et deuxième selle latérale du spécimen J -1466 à une hauteur de tour de 7 mm

*Xiphaeroceratitinae*. Pourtant la formule lobaire ainsi que la forme de  $S_1$ , comme la position suturale de  $U_1$  évoquent une relation possible avec les *Ectocentritinae*. La morphologie externe ne s'oppose pas non plus à cette hypothèse, d'autant plus que des mégastries sont également présentes.

***Metaderoceras* gr. *gemmellaroii* (LEVI, 1896)**

Texte Fig.82a-c, Pl. 26, Fig.9; Pl. 27, Fig.4-7; Pl. 28, Fig. 3,5

- 1884 *Aegoceras submuticum*, Opp. sp.- GEMMELLARO: 19, Pl.3, Fig.6, 7  
 1896 *Aegoceras Gemmellaroii* mihi.- LEVI: 270, Pl.8, Fig.3, 4 (?5,6)  
 1900 *Deroceras Gemmellaroii* Levi - FUCINI: 160, Pl.21, Fig.1, 2  
 1909 ? *Deroceras muticum* d'Orb.- ROSENBERG: 265, Pl.13, Fig.7a-c  
 1909 *Deroceras nodooblongum* Quenst.- ROSENBERG: 266, Pl.13, Fig.8  
 1921 *Deroceras gemmellaroii* Levi - FUCINI: 7, Pl.2, Fig.1  
 1978 *Metaderoceras gemmellaroii* Levi - DUBAR & MOUTERDE: 44  
 1984 *Metaderoceras gemmellaroii* Levi, 1896 - RIVAS: 394, Pl.2, Fig. 3 - 10  
 1996 *Metaderoceras gemmellaroii* (Levi,1896) - EL HARIRI et al.: 556, Pl. 69, Fig. 2-9  
 2000 *Metaderoceras* gr. *gemmellaroii* (Levi, 1896) - *evolutum* (Fucini, 1921) - DOMMARGUES et al.: 340, Fig. 10.1, 2 (cum syn.)

Materiel: une dizaine d'exemplaires représentant divers stades ontogéniques.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1315	18,5	6,0	6,0	8,8
J - 1357	19,0	5,6	6,3	9,2
J - 819bis a	20,0	5,8	5,8	8,8
J - 1355a	20,6	6,4	6,4	10,0
J - 1356	21,6	6,6	5,8	10,4
J - 135	22,2	6,5	6,0	11,2
J - 1354	48,6	14,2	10,4	25,0

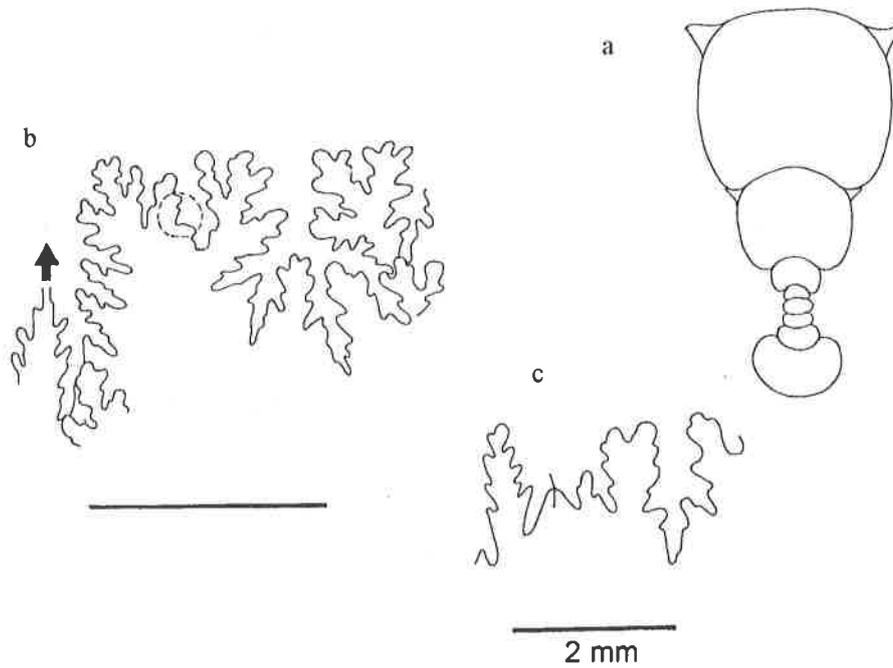
Remarques: Cette espèce voisine de *M. evolutum* est caractérisée par sa section des tours juvéniles rectangulaire (Texte Fig.82a) et aussi par des tours immatures qui n'ont pas la section latéralement aussi comprimée que celle de l'espèce *evolutum*. Par contre le stade adulte a une section comparable avec celle de *evolutum*. Les côtes rectiradiées ou légèrement prorsiradiées se terminent par une épine creuse ventro-latérale. La densité de la costulation est plus élevée que chez *M. evolutum*. La ligne de suture (Texte Fig.82b) montre une selle  $S_1$  robuste, divisée en deux rameaux inégaux et situés à la même hauteur que  $S_2$ .  $U_1$  est en position ombilicale et divisé par la façon suivante  $U_{1v}$   $U_{1mv}$   $U_{1d}$  I. Le lobe interne est profond et incisé.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 6 qui forme un repère au-dessus du niveau à *Tropidoceras*. Carixien, zone à Ibex, niveau à *evolutum*. Nous avons aussi trouvé cette espèce à l'Attaque Angéline, niveau 8, Carixien, zone à Demonense.

***Metaderoceras evolutum* (FUCINI, 1924)**

Texte Fig.83a-b, Pl. 27, Fig. 1-3; Pl. 28, Fig.1,2,4,6

- 1924 *Deroceras evolutum* n.sp.- FUCINI: 8, Pl.1, Fig. 14  
 1953 *Deroceras evolutum* Fuc.- DUBAR: 354  
 1963 *Crucilobicerias* aff. *evolutum* (Fucini) - Du DRESNAY: 147, Pl.2, Fig.2, 3  
 pars 1970 *Crucilobicerias (Metaderoceras) gemmellaroii* (Levi) - RAKÚS & BIELY:52  
 1977 *Crucilobicerias evolutum brutum* sp.n.- WIEDENMAYER: 59, Pl.13, Fig.1, 2, Text.Fig. 12  
 1978 *Metaderoceras evolutum* Fucini - DUBAR & MOUTERDE: 44, Pl.2, Fig. 1  
 1978 *Metaderoceras* cf. *evolutum brutum* Wiedenmayer (1977) - COLERA et al.: 311, Pl.1, Fig.3, 4  
 1980 *Crucilobicerias (Crucilobicerias) evolutum evolutum* (Fucini) - WIEDENMAYER: 48, Pl.1, Fig. 3,4



Texte Fig. 82a-c - *Metaderoceras* gr. *gemmellaroi* (LEVI), a) section des tours immatures du spécimen J-1357; b et c) lignes de suture du spécimen J-1354

- 1983 *Metaderoceras evolutum* Fucini, 1921  
- RIVAS: 395, Pl. 1, Fig.1-8  
(cum syn.)
- 1985 *Metaderoceras evolutum* (Fucini, 1921)  
- RENGIFO: 285, Pl.3, Fig.2,  
4
- 1993 *Metaderoceras* gr. *gemmellaroi* (Levi,  
1896) - MEISTER & BÖHM:  
178, Pl.7, Fig.1
- 1996 *Metaderoceras evolutum* (Fucini, 1924)  
- SMITH & TIPPER: 44, Text  
Figures 33,34, Pl. 16, Fig.  
3-5, Pl. 18, Fig. 1

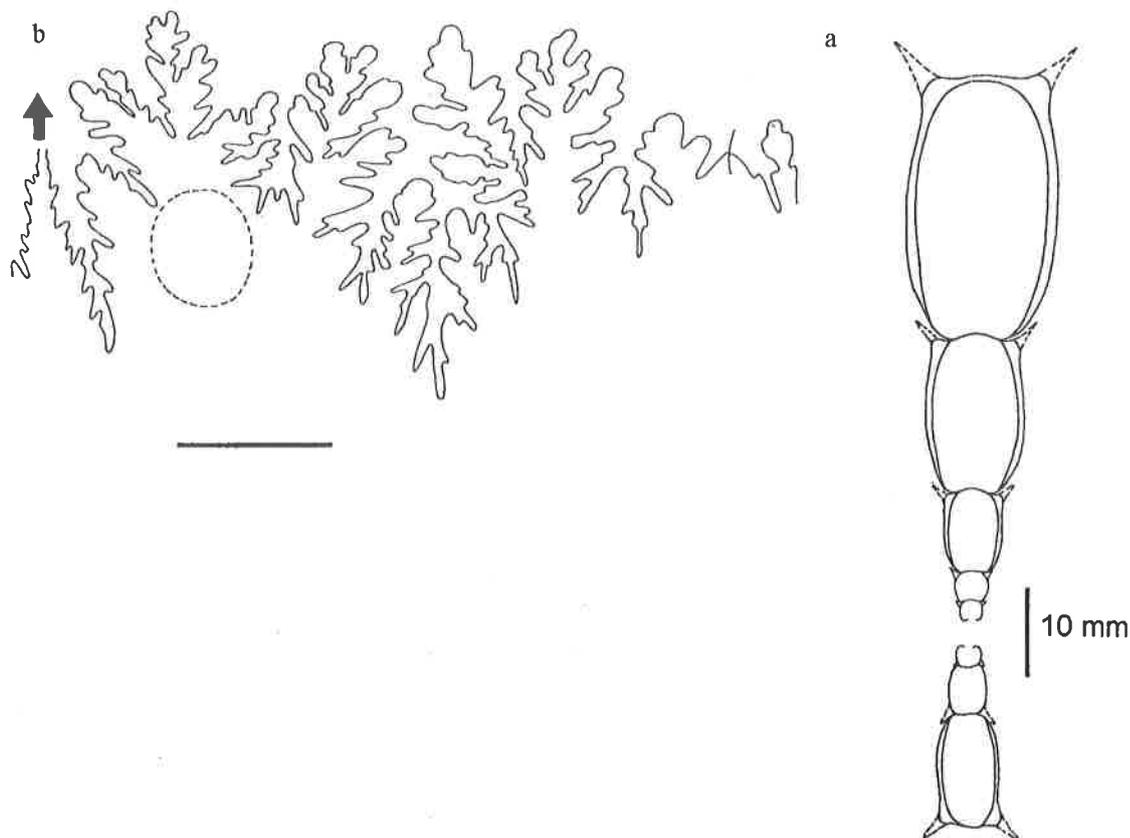
Materiel: une vingtaine d'exemplaires ou de fragments de tours.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1377	10,0	3,2	3,2	4,3
J - 1376	13,8	4,6	4,0	5,5
J - 819bis b	30,0	8,0		15,0
J - 1353	31,4	9,0	9,0	15,5
J - 1351	41,0	12,9	9,8	20,5
J - 1359	52,2	14,8	10,8	26,6
J - 825	56,0	14,8	11,7	28,0
J - 1358	65,5	15,6	11,0	38,2
J - 795	73,3	18,6		38,5
J - 1375	79,0	19,8	16,0	44,5
J - 1352	88,0	23,4	15,0	45,5

J - 1350	104,0	24,0	18,0	60,0
J - 1374	130,0	33,0		78,0

Remarques: Cette espèce comme la précédente ont été décrites par RIVAS (1984), c'est pourquoi nous limiterons la discussion à certains caractères morphologiques complémentaires. La section des tours immatures et adultes (Texte Fig.83a) est latéralement plus comprimée que chez l'espèce *gemmellaroi*. Les épines creuses sont placées juste au passage des flancs à l'aire ventrale et elles sont très pointues. La fréquence des côtes est sensiblement inférieure que chez l'espèce *gemmellaroi* et les côtes ont tendance à être rursiradiées. Les mégastries sont situées sur les côtes et traversent directement l'épine en chevauchant l'aire ventrale de façon presque rectiligne. La ligne de suture (Texte Fig.83b) est semblable à celle de l'espèce précédente mais elle est plus entaillée.

Localité et extension stratigraphique: Cette espèce est relativement fréquente et, avec l'espèce *gemmellaroi*, elle forme un niveau repère dans le Carixien tunisien. Elle est connue avant tout dans la localité du Djebel Staa, niveau 6, Carixien, zone à Demonense, et au Djebel Zaress, niveau 3 dans la même zone, à Bent Saïdane, niveau 2, dans la même zone, et au



Texte Fig. 83a, b - *Metaderoceras evolutum* (FUCINI), a) section des tours du spécimen adulte J-796; b) ligne de suture du spécimen adulte J-825

Djebel Azreg de Hammam Djedidi, Carixien, zone à Demonense.

*Metaderoceras cf. venarensis* (OPPEL, 1862)

Texte Fig.84, Pl. 32, Fig. 12

Materiel: un spécimen incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 823	23,3	7,8	7,0	9,8

Remarques: Au Djebel Staa nous avons trouvé un *Metaderoceras* qui rappelle l'espèce *M. venarensis* (OPP.) par sa section de tours subquadratique ainsi que par ses côtes assez denses et prorsiradiées avec des tubercules ventraux. La ligne de suture (Texte Fig.83) est caractérisée par des selles latérales étroites par rapport aux autres *Metaderoceras*.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 6, Carixien, zone à Demonense.

*Metaderoceras dubari* (DOMMERGUES et al., 1984)

Texte Fig.85, Pl. 20, Fig. 5; Pl. 26, Fig. 6

1984 *Dubariceras dubari* nov.sp.- DOMMERGUES et al.: 832, Pl.1, Fig.1-18

1996 *Dubariceras dubari* Dommergues, Mouterde & Rivas, 1984 - EL HARIRI et al.: 557, Pl. 69, Fig. 10 - 13

Materiel: deux spécimens presque complets.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1467	64,0	9,6	2,5	31,6
J - 1400	73,5	19,0	-	39,0

Remarques: Les tours juvéniles sont lisses jusqu'à un diamètre d'environ 9 mm, puis des minuscules tubercules latéroventraux apparaissent. A la base des tubercules, de petites proéminences qui se transforment en côtes se développent ensuite. Au troisième tour, les côtes devien-

nent plus vigoureuses, bien marquées et denses. Elles se terminent par une épine creuse assez longue qui s'appuie sur le rebord ombilical du tour suivant. La section des stades prématures à adultes est latéralement comprimée voire subrectangulaire (Texte Fig. 85). Le ventre est étroit et plat. La ligne de suture n'est pas conservée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 6, Carixien, zone à Demonense.

*Metaderoceras* aff. *dubari* (DOMMERGUES et al. 1984)

Pl. 26, Fig. 10

Materiel: un spécimen incomplet

Dimensions:	D	H	E	O
J - 548	69,5	18,0	9,5	35,0

Remarques: Notre spécimen se distingue de l'espèce *M. dubari* (DOMMERGUES et al.) avant tout par une costulation moins dense et plus vigoureuse pendant toute l'ontogenèse. La suture n'est pas préservée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, Carixien, zone à Demonense, niveau 6.

### Coeloceratidae Haug, 1910

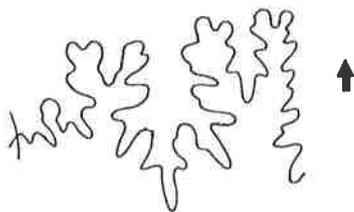
*Coeloceras* HYATT, 1867

*Coeloceras depressum* ROSENBERG, 1909

Texte Fig.86a-c, Pl. 32, Fig. 9,14,15,17,20,22

1909 *Coeloceras Sellae* Gemm. var. *depressa*  
var. nov.- ROSENBERG:315,  
Pl.7, Fig. 9a-c

Materiel: onze spécimens dont plusieurs presque complets avec la loge d'habitation.



2 mm

Dimensions:	D	H	E	O
J - 813	8,4	3,0	4,0	2,8
J - 813	10,0	4,0	4,4	3,0
J - 813	16,3	6,4	-	5,5
J - 1415	16,8	6,2	-	5,6
J - 1437	17,0	6,5	6,7	5,8
J - 1414	18,0	6,8	-	7,4
J - 1415	19,0	6,6	6,8	7,8
J - 1416	23,0	8,0	-	9,4
J - 1411	23,8	8,4	-	9,2
J - 1413	24,4	8,5	8,4	10,0
J - 1412	24,7	8,2	8,4	10,5

Remarques: Dans son stade juvénile, cette forme d'aspect micromorphe est caractérisée par sa section cadicône (Texte Fig.86a), puis les tours ont un enroulement normal avec une section ovale et une aire ventrale large (Texte Fig.86b). La costulation apparaît à partir du deuxième tour. D'abord ce sont de petits tubercules en position périventrals, auxquels s'ajoutent des côtes fines mais bien visibles. Sur la loge d'habitation, les épines creuses descendent vers l'ombilic et sont situées à la base du tiers ventral de la hauteur du tour. Parfois on observe, à partir du tubercule, la subdivision des côtes principales en 3 ou 4 costules filiformes. La suture (Texte Fig.86c) est de type coeloceratitique simplifié. Le péristome est simple.

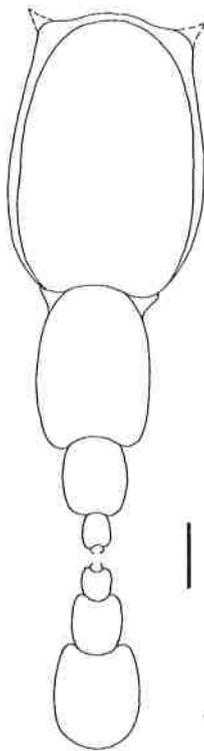
Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien inférieur, zone à Aenigmaticum.

*Coeloceras* gr. *seguenzae* (GEMMELLARO, 1884)

Texte Fig.87a-c, Pl. 26, Fig. 2

1884 *Aegoceras Seguenzae*, Gemm. - GEMMELLARO: 16, Pl.3, Fig.8 - 11

Texte Fig. 84 - *Metaderoceras* cf. *venarense* (OPPEL),  
ligne de suture du spécimen J-821



Texte Fig. 85 - *Metaderoceras dubari* (DOMMERGUES, MOUTERDE et RIVAS), section des tours du spécimen J-1294

Materiel: trois spécimens (phragmocône) et plusieurs fragments de tours.

Dimensions:	D	H	E	O
	12,0	5,0	7,0	4,0
	17,2	6,0	8,2	7,0
	18,0	6,6	8,4	-
	20,0	7,4	8,0	7,0

Remarques: Les tours juvéniles et immatures ont une section surbaissée voire cadicône à partir du 2<sup>e</sup> tour (Texte Fig.87a, b). Les côtes fines, prorsiradiées, apparaissent à partir du 2<sup>e</sup>-3<sup>e</sup> tour et se terminent par un tubercule qui est situé sur la bordure ventro-latérale. A partir de ce tubercule les côtes se divisent en 3 à 4 côtes secondaires, plus fines. Dans les stades immatures tardifs, les tubercules descendent vers l'ombilic, presque à la mi-hauteur du tour. La suture est typiquement coeloceratitique, très découpée avec S<sub>1</sub> plus haute que S<sub>2</sub> (Texte Fig.87c).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

*Mitoceras* WIEDENMAYER, 1980

*Mitoceras sellae* (GEMMELLARO, 1884)

Texte Fig.88, Pl. 32, Fig. 1,2,6

1884 *Aegoceras Sellae*, Gemm.- GEMMELLARO: 15, Pl.3, Fig.1-5

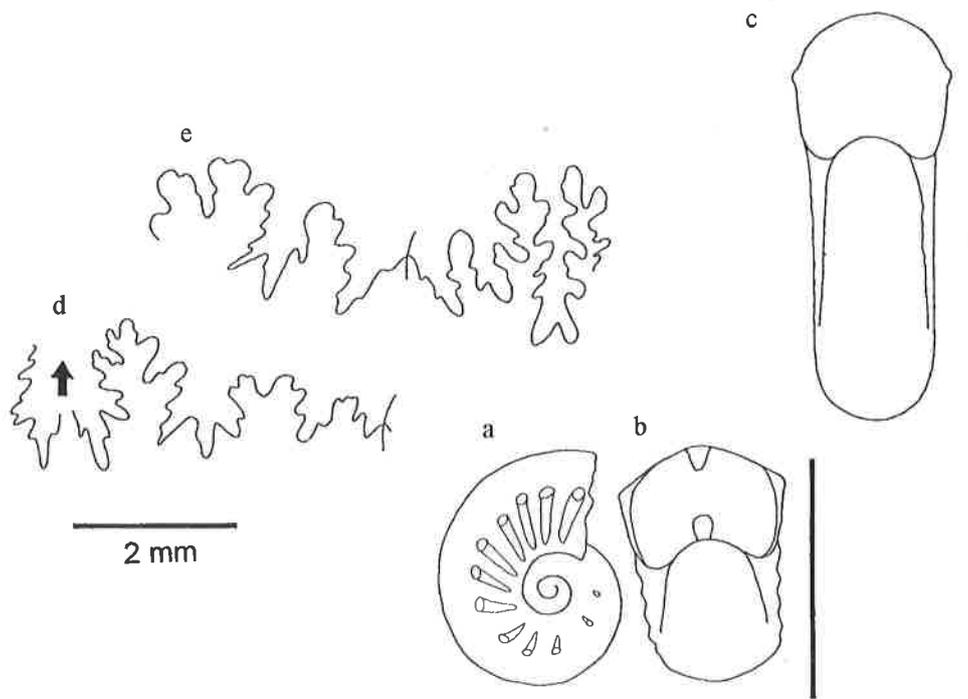
1996 *Mitoceras sellae* (Gemmellaro 1884) - FARAONI, MARINI, PALLINI & VENTURI: Pl. 6, Fig. 1, 5 - 7, ? 3

2000 *Mitoceras sellae* (Gemmellaro, 1884) - DOMMERGUES et al.: 342, Fig. 6.5; Fig. 7.3a, b (cum syn.)

Materiel: trois spécimens incomplets.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1410	35,5	11,4	10,6	13,5
J - 1409	38,8	13,4	9,0	17,6
J - 1408	44,0	14,8	10,6	19,0

Remarques: Le 1<sup>er</sup> et le 2<sup>e</sup> tour sont lisses. Dès le 3<sup>e</sup> tour apparaissent des côtes prorsiradiées, relativement espacées, terminées par un tubercule. Dans le stade précoce la section devient ovale elliptique avec des flancs presque parallèles (Texte Fig.88). Ce type de section persiste pendant toute l'ontogenèse. Les côtes primaires sont prorsiradiées bien marquées mais elles ne sont pas robustes et se terminent par un tubercule qui est situé à la base du tiers ventral de la hauteur du tour. A partir de ce tubercule les



Texte Fig. 86a-e - *Coeloceras depressum* ROSENBERG, a et b) stade juvénile, vue latérale et frontal; c) vue frontale d'un spécimen immature, spécimen J-1412; d) ligne de suture à ht= 3 mm; e) ligne de suture d'un spécimen adulte à ht 4 mm

côtes primaires se divisent en 3 à 4 côtes très fines. La suture n'est pas visible.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien inférieur, zone à Aenigmaticum.

***Mitoceras irregulare* (ROSENBERG, 1909)**

Texte Fig.89, Pl.20, Fig.1,6; Pl. 32, Fig. 4,7,10

1909 *Coeloceras Sellae* Gemm.var.irregulare var.nov.- ROSENBERG: 314, Pl.15, Fig 8a-c

? 1909 *Uptonia* (?) spec.indet.- ROSENBERG: 278, Pl.14, Fig.12a-c

Materiel: environ six exemplaires plus ou moins complets.

Dimensions:	D	H	E	O
J- 1404	26,4	7,8	7,2	12,4
J- 547	31,3	9,8	7,8	15,8
J- 552	43,6	12,0	-	22,8
J- 1407	43,3	12,4	-	22,4
J- 551	49,0	12,0	-	28,6
J- 819	66,0	16,6	11,6	35,8

Remarques: Les deux premiers tours sont lisses. Ensuite des côtes fines, proverses et denses apparaissent, accompagnées par des tubercules situés au passage ventro-latéral. La section des tours des individus immatures à adultes est ovale (Texte Fig.89), avec le ventre régulièrement voûté. La costulation reste toujours dense et les côtes primaires se terminent à la base du tiers ventral par des tubercules fins à partir desquels partent trois côtes fines. La suture n'est pas conservée. Les spécimens tunisiens sont conformes à la description et figuration de Rosenberg (1909). Notre espèce est proche de *M. sellae* (GEMM.) dont elle se distingue par la position plus haute des tubercules.

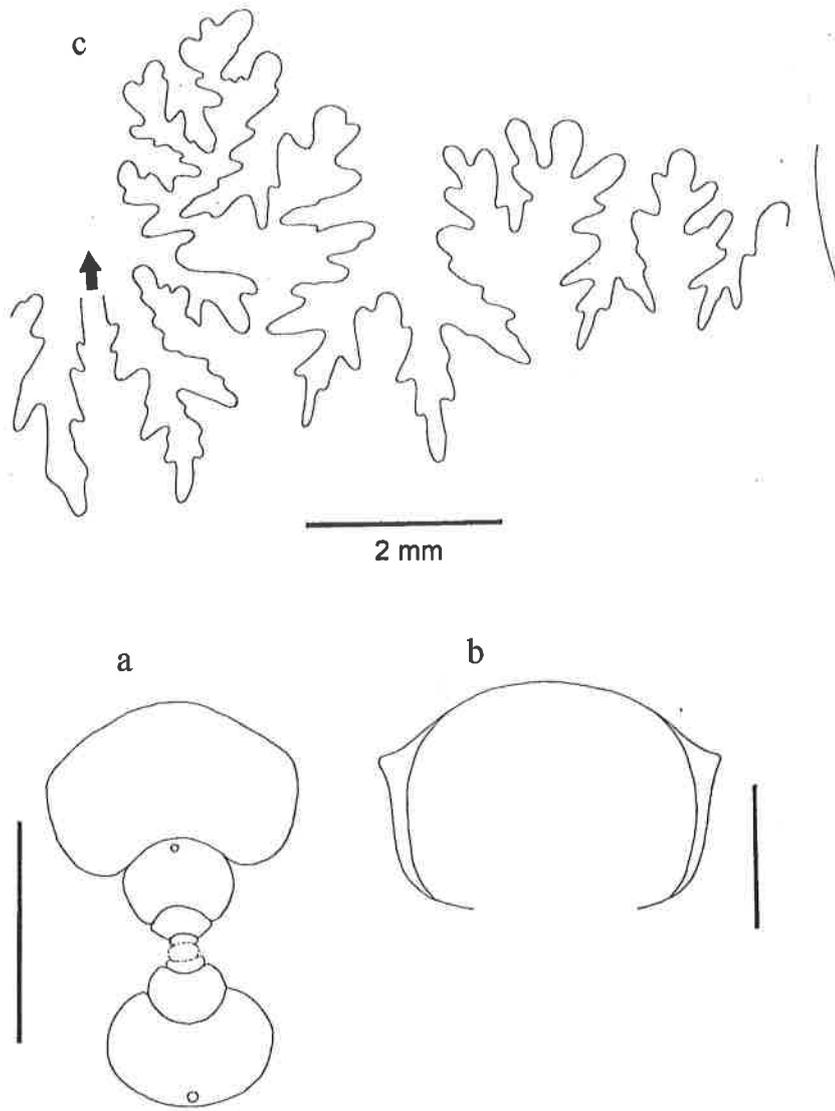
Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

***Mitoceras aff. irregulare* (ROSENBERG, 1909)**

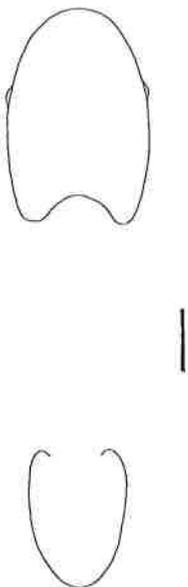
Pl. 26, Fig. 1

Materiel: un spécimen bien conservé

Dimensions	D	H	E	O
J- 849	67,0	16,7	11,0	36,4



Texte Fig. 87a-c - *Coeloceras seguenzae* (GEMMELLARO), spécimen J-822, a) section de tours juvéniles; b) section de tour adulte; c) ligne de suture à une hauteur de 5.5 mm



Texte Fig. 88 - *Miltoceras sellae* (GEMMELLARO), section des tours prématures du spécimen J-1409

Remarques: Notre spécimen, quoique proche de l'espèce *M. irregulare* (ROSENB.), s'en distingue par une costulation plus forte et moins dense. Les côtes, bien marquées, portent une rangée de tubercules périventrals, à partir desquels partent des côtes secondaires très fines, au nombre de 3 à 4. La suture n'est pas préservée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, Carixien, zone à Aenigmaticum, niveau 4.

*Pseudoskirroceras* WIEDENMAYER, 1980

*Pseudoskirroceras bettonii* (FUCINI, 1908)

Texte Fig.90, Pl. 26, Fig.7

1896 *Coeloceras* cf. *Sellae* (Gemm.) - FUCINI: 31, Pl.3, Fig. 7

1900 *Deroceras* cf. *Sellae* (Gemm.) - BETTONI: 82

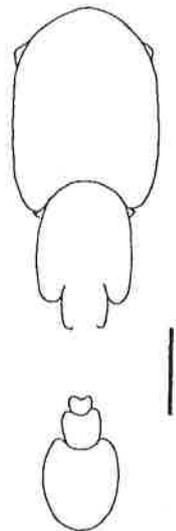
1908 *Coeloceras bettonii* n. sp. - FUCINI: 101, Pl. 3, Fig. 32

non 1963 *Coeloceras* gr. *bettonii* Fucini - Du DRESNAY: 148, Pl. 2, Fig. 4 (*Pseudoskirroceras roseum* WIEDENMAYER, 1980)

Materiel: un spécimen incomplet avec le test préservé en calcite.

Dimensions: D H E O  
J - 1346 ~85,0 21,0 ~14,0 46,0

Remarques: Le spécimen tunisien est une forme moyenne dont la taille ne dépasse pas 100 mm de diamètre. Elle est très évoluée avec des tours



se touchant à peine. Les deux premiers tours sont lisses à section circulaire. Au troisième tour apparaissent des nodosités périventrals clairsemées, qui se prolongent sur les flancs en formant des côtes prorsiradiées assez vigoureuses. Les côtes se terminent par un tubercule ventral. La section des tours immatures est rectangulaire (Texte Fig.90), et jusqu'à un diamètre de 28 mm, ce stade est de type *Metaderoceras*. A partir du cinquième tour, les tubercules commencent à descendre vers les flancs et sont placés au 3/4 de la hauteur du tour. C'est à ce stade que l'on voit apparaître des côtes secondaires plus fines que les côtes primaires, qui partent des tubercules et traversent la région ventrale sans interruption. La section du dernier tour est subrectangulaire, voire ovale (Texte Fig.90). La suture n'est pas conservée.

Le spécimen tunisien ressemble à *Microderoceras fila* (QUENSTEDT, 1884). Il s'en distingue par les côtes primaires moins robustes et nettement plus prorsiradiées. Notre spécimen se distingue de *P. roseum* WIEDENMAYER avant tout par la position plus ventrale des tubercules.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone Aenigmaticum.

*Pseudoskirroceras deficiens* WIEDENMAYER, 1980

Texte Fig. 91, Pl. 26, Fig. 4,5

1963 *Coeloderoceras* sp. ? - Du DRESNAY: 149, fig.- texte 5, Pl. 2, Fig. 5

1980 *Pseudoskirroceras deficiens* sp.n. - WIEDENMAYER: 174

Texte Fig. 89 - *Mitloceras irregulare* (ROSENBERG), section prématrice du spécimen J-1407

Materiel: deux spécimens presque complets avec la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1345	78,0	20,0	-	41,0
J - 1344	85,6	19,0	17,0	48,0

Remarques: Cette espèce évoluée est caractérisée par un stade juvénile lisse à section circulaire. A partir du troisième tour apparaissent des côtes vigoureuses, prorsiradiées avec un tubercule ventral (stade *Metaderoceras*). A un diamètre de 30 mm environ, les tubercules ventraux descendent vers les flancs, où ils sont situés au-dessus de la mi-hauteur des flancs. La section des tours est ventralement comprimée, de type cadicône (Texte Fig. 91). A ce stade, l'ornementation est composée de côtes plus ou moins prorsiradiées, assez fortes, se terminant par un tubercule d'où partent deux côtes assez fortes, chevauchant l'aire ventrale sans interruption. Parfois on y trouve des côtes intercalaires. La section de la loge d'habitation est latéralement comprimée (Texte Fig. 91), avec le ventre voûté. La ligne de suture n'est pas préservée.

Dans sa description originale, Du DRESNAY (1963: 149, Texte Fig.5) fait allusion à la présence de protubérances à la place d'une rangée de tubercules periombilicaux. Les exemplaires tunisiens ont seulement une rangée de tubercules, mais leur emplacement, le type de bifurca-

tion des côtes ainsi que la section du dernier tour sont bien identiques avec la description et la figuration originelle de l'espèce.

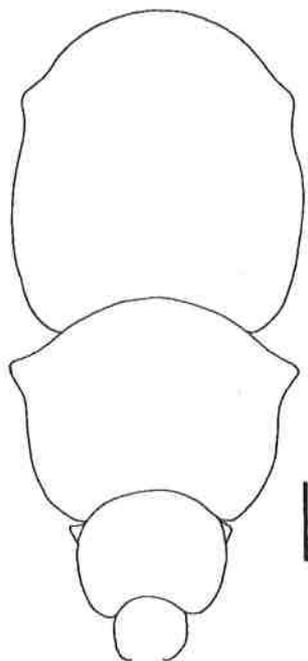
Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

### *Zamaiceras* gen. nov.

Espèce type: *Zamaiceras mangoldi* nov. gen, nov. spec.

Derivatio nominis: d'après ZAMA REGIA, le nom antique utilisé pour la partie Nord de la Tunisie. Diagnose: Formes petites, évoluées, d'aspect micromorphe avec stade juvénile cadicône. Stade adulte à section ovale, latéralement comprimée, parfois avec une carène émoussée. Costulation dense, composée de côtes sigmoïdales fines avec une rangée de minuscules tubercules périventraux. Suture de type *Coeloceras*.

Remarque: A première vue notre nouveau genre rappelle *Polymorphites* Haug 1887 dont l'ornementation est semblable. Il s'en distingue par son développement ontogénique très différent. C'est surtout le stade juvénile cadicône avec une rangée de tubercules périventraux persistant pendant toute l'ontogenèse, ainsi que le type coeloceratitique de la ligne de suture qui permettent de rattacher ce groupe nouveau à la famille des Coeloceratidae. Il est difficile de lui trouver un homologue macroconque bien que le genre *Pseudoskirroceras* WIEDENMAYER, par la



Texte Fig. 90 - *Pseudoskirroceras bettonii* (FUCINI), section adulte du spécimen J-1436

morphologie de ses tours internes, semble être voisin. Cependant le problème de coexistence se pose car *Zamaiceras* semble être plutôt cantonné dans la zone à Ibex, tandis que *Pseudoskirroceras* se trouve dans la zone à Jamesoni où il coexiste avec *Galaticeras*.

Extension stratigraphique: Carixien moyen, zone à Demonense.

***Zamaiceras mangoldi* nov. sp.**

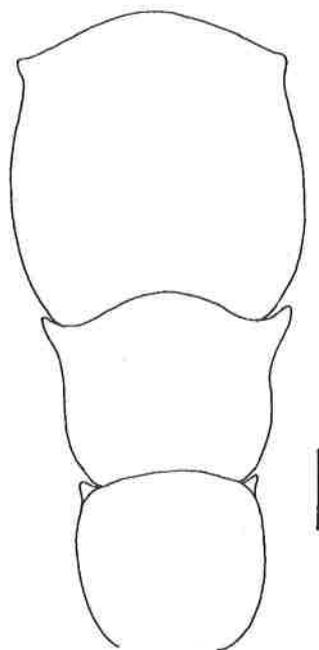
Texte Fig. 92a-d, Pl. 32, Fig.13, 19,23

Holotype: spécimen figuré à la Planche 32, Fig. 13, et Texte Fig. 92

Derivatio nominis: espèce dédiée au Professeur Charlie MANGOLD de Lyon, éminent ammonitologue.

Matériel: douze spécimens presque complets, dont plusieurs avec la loge d'habitation et de nombreux fragments de tours.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1430	9,0	3,0	3,0	3,3
J - 1429	11,0	4,0	3,6	-
J - 1428	11,2	3,6	-	4,8
J - 1426	11,4	4,0	-	4,8
J - 1426a	11,7	4,0	3,8	5,4
J - 1427	13,0	4,0	-	6,0
J - 1427b	13,2	4,6	4,6	5,4



J - 1427a	13,6	5,0	4,8	5,6
J - 832	14,3	5,0	4,3	6,0
(Holotype)				
J - 833	14,4	5,6	5,5	6,0
(Paratype)				

Remarques: Cette nouvelle espèce est caractérisée avant tout par ses deux premiers tours cadicônes (Texte Fig. 92a), auxquels succèdent des tours à section ovale (Texte Fig. 92c). L'ornementation se développe à partir de tubercules périventraux qui s'allongent radialement et deviennent rapidement des côtes fines mais bien marquées. Les côtes sont prorsiradiées, voire sigmoïdales, avec un petit tubercule à leur extrémité distale (Texte Fig. 92b). Parfois on observe une amorce de carène émoussée à peine visible. La ligne de suture (Texte Fig. 92d) est de type coeloceratitique avec  $S_1$  nettement plus haute que  $S_2$ .

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

***Zamaiceras carinatum* nov. sp.**

Texte Fig. 93a-d, Pl. 32, Fig. 21, 26

Holotype: spécimen figuré à la Planche 32, Fig. 26 et Texte Fig. 93

Derivatio nominis: d'après la carène sur la loge d'habitation.

Texte Fig. 91 - *Pseudoskirroceras deficiens* WIEDENMAYER, section adulte du spécimen J-1344

Diagnose: Il s'agit de formes voisines de l'espèce *Z. mangoldi*. Elles s'en distinguent par une carène sur la loge d'habitation ainsi que par une ligne de suture moins compliquée.

Materiel: trois spécimens avec la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 812	11,0	3,6	3,0	5,6
(Holotype)				
J - 1419	11,4	3,8	-	4,6
J - 812a	11,6	3,0	3,5	5,0

Remarques: Cette espèce est proche de l'espèce *Z. mangoldi*. Elle s'en distingue facilement par la présence d'une carène bien visible sur la loge d'habitation. En plus le dernier tour montre une claire tendance au déroulement et il est rétréci (Texte Fig. 93a-c). La costulation est comparable avec celle de l'espèce *mangoldi*. La ligne de suture (Texte Fig. 93d) est moins incisée et les selles  $S_1$  et  $S_2$  ont la même hauteur.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonnense.

### Phricodoceratidae SPATH, 1938

#### *Phricodoceras* HYATT, 1900

#### *Phricodoceras* cf. *taylori* (J.C. SOWERBY, 1829)

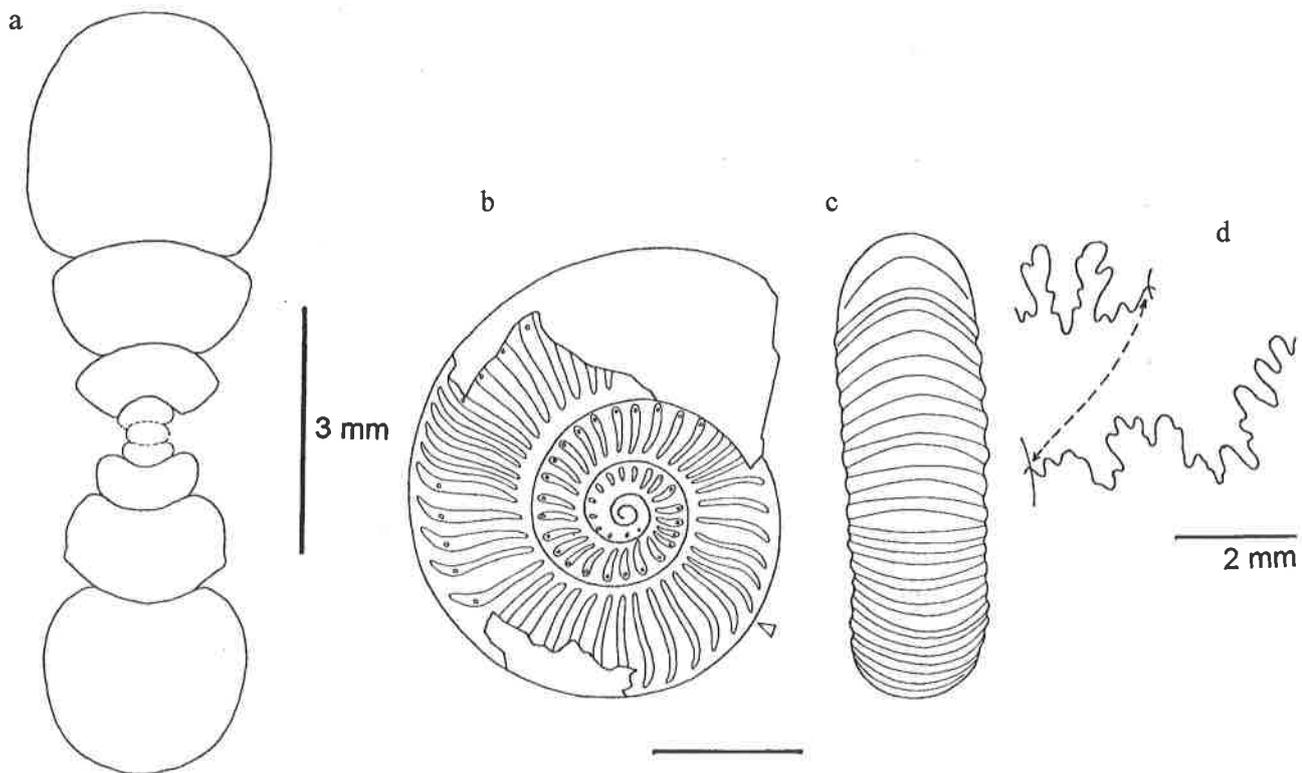
Texte Fig.94, Pl. 20, Fig. 4

Materiel: un spécimen incomplet (phragmocône juvénile).

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1406	14,4	7,0	8,8	4,2

Remarque: Bien qu'incomplètement préservé, l'ornementation et la géométrie de notre spécimen ne laisse aucun doute sur son appartenance au groupe *P. taylori* (Texte Fig.94).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien inférieur, zone à Aenigmaticum.



Texte Fig. 92a-d - *Zamaiceras mangoldi* n. sp., Holotype, spécimen J-832, a) section des tours du spécimen J-833; b, c) vue latérale et ventrale de l'holotype, d) ligne de suture

**Polymorphitidae Haug, 1887**

**Jamesonites** BUCKMAN, 1923

**Jamesonites spoliatus** (QUENSTEDT, 1884)

Texte Fig. 95, Pl. 26, Fig. 3

- 1884 *Ammonites spoliatus* - QUENSTEDT: 211, Pl. 27, Fig. 2  
 1903 *Deroceras perisphinctoides* n. sp. - FUCINI: 177, Pl. 26, Fig. 6, Texte Fig. 101  
 1953 «*Deroceras*» aff. *perisphinctoides* Fuc. - DUBAR: 357  
 1980 *Jamesonites spoliatus* (Quenstedt, 1884) - SCHLATTER: 122, Pl. 15, Fig. 2-3, Texte Fig. 9 d-g, Texte Fig. 21c (L)

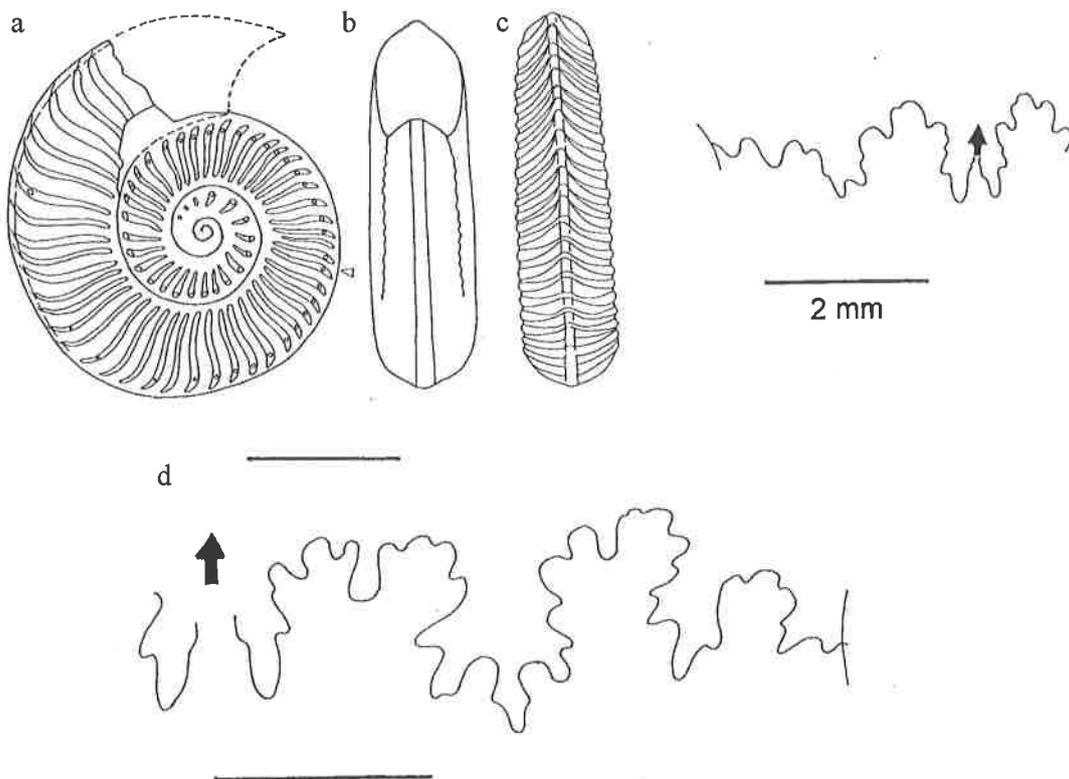
Remarques: Cette forme est caractérisée par son enroulement lent et sa section latéralement comprimée pendant toute l'ontogenèse (Texte Fig. 95). Le stade juvénile est lisse. Les stades immatures et adultes présentent une ornementation plus marquée, quoique délicate, composée des côtes radiales, fines et légèrement sigmoïdales. Les côtes sont plus marquées dans la moitié ombilicale des tours. En direction du ventre, elles se divisent en de nombreuses côtes fines, voire filiformes, chevauchant le pourtour externe sans interruption. La suture n'est pas préservée. Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.

**Gemmellaroceras** HYATT, 1900

Remarque: Ce genre est en général classé dans la sous-famille des *Polymorphitinae* HAUG, 1887 dont la conception est actuellement très variable selon les auteurs. ARKELL (1957: L249) mais aussi DONOVAN et al. (1981: 138) ont englobé les genres *Tubellites* BUCKMAN, 1924 et *Leptonotoceras* SPATH, 1925 dans *Gemmellaroceras*.

Materiel: quatre spécimens dont un avec la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1401	22,8	8,0	-	8,8
J - 1252	33,0	12,0	7,5	14,0
J - 1250	65,0	21,4	13,5	26,0
J - 1251	75,0	23,5	14,5	34,8



Texte Fig. 93a-d - *Zamaiceras carinatum* n. sp. Holotype, spécimen J-812, a) vue latérale, b, c) vue frontale et ventrale de même spécimen; d) ligne de suture

Comme nous avons pu le démontrer (RAKUS, 1994: 304), ces deux taxons n'ont pas de relations phylétiques directes et leur origine est différente. Dans le domaine Téthysien, ce genre est un marqueur excellent qui est cantonné dans le Carixien inférieur.

***Gemmellaroceras aenigmaticum*** (GEMMELLARO, 1884)

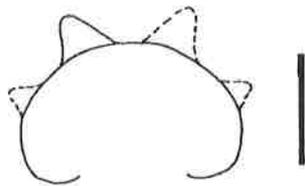
Texte Fig. 96a-c, Pl. 32, Fig. 11

- 1884 *Aegoceras aenigmaticum*, Gemm. - GEMMELLARO: 25, Pl. 3, Fig. 12, 14, 15, Pl. 4, Fig. 10, Pl. 7, Fig. 20
- 1887 *Polymorphites aenigmaticum* Gemm. sp. - HAUG: 112
- 1996 *Gemmellaroceras aenigmaticum* (Gemmellaro, 1884) - SMITH & TIPPER: 34, Pl. 6, Fig. 19-23, Texte Fig. 26e

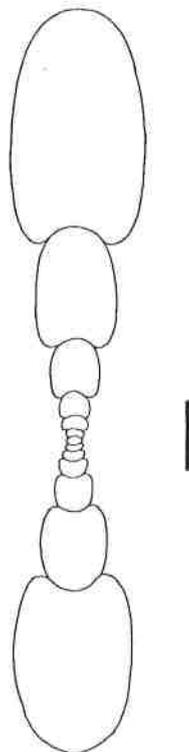
Materiel: six spécimens à l'état de phragmocônes.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1423	17,0	6,0	5,0	7,0
J - 1433	17,9	6,2	5,0	7,0
J - 1431	19,6	7,0	5,0	8,6
J - 1326	19,8	7,4	-	8,0
J - 1422	21,8	6,0	6,0	7,4

Remarques: Cette petite espèce est caractérisée par son enroulement évolutive, latéralement comprimée, à section des tours ovale (Texte Fig. 9a). Le stade juvénile est lisse à son début, laissant progressivement apparaître des côtes bien marquées et prorsiradiées (Texte Fig. 96b). Ces côtes sont irrégulières, nettement plus fortes dans leur portion ombilicale. Sur le moule interne, nous observons de nombreuses constriction, qui sont générées par des côtes plus fortes. Certaines d'entre elles peuvent porter un minuscule tuber-



Texte Fig. 94 - *Phricodoceras cf. taylori* (SOWERBY), section du spécimen J-1406



Texte Fig. 95 - *Jamesonites spoliatus* (QUENSTEDT), section du spécimen J-1251

cule. Les côtes qui suivent ce tubercule sont en général moins forte et elles passent sur le ventre sans interruption, en formant de faibles chevrons. Les mégastries ne sont que très discrètes et peu prononcées. La ligne de suture (Texte Fig. 96c) est caractérisée par  $S_1$  assez robuste et  $S_2$  nettement moins large.

Récemment DOMMARGUES et al. (2000) ont décrit et figuré un spécimen provenant d'Albanie méridionale qui est assigné à *Gemmellaroceras* aff. *aenigmaticum* (Gemmellaro). Vu l'état de préservation de ce spécimen, il est difficile de juger s'il s'agit bien de cette espèce.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien inférieur, zone à *Aenigmaticum*.

***Gemmellaroceras subtilicostatum* nov.sp.**

Texte Fig. 97a-c, Pl. 32, Fig. 16

Holotype: spécimen figuré sur la Planche, 32, Fig. 16 et Texte Fig. 97

Derivatio nominis: d'après sa costulation fine, du latin subtilis = fin.

Locus et stratum typicum: Djebel Staa - mines, Carixien inférieur.

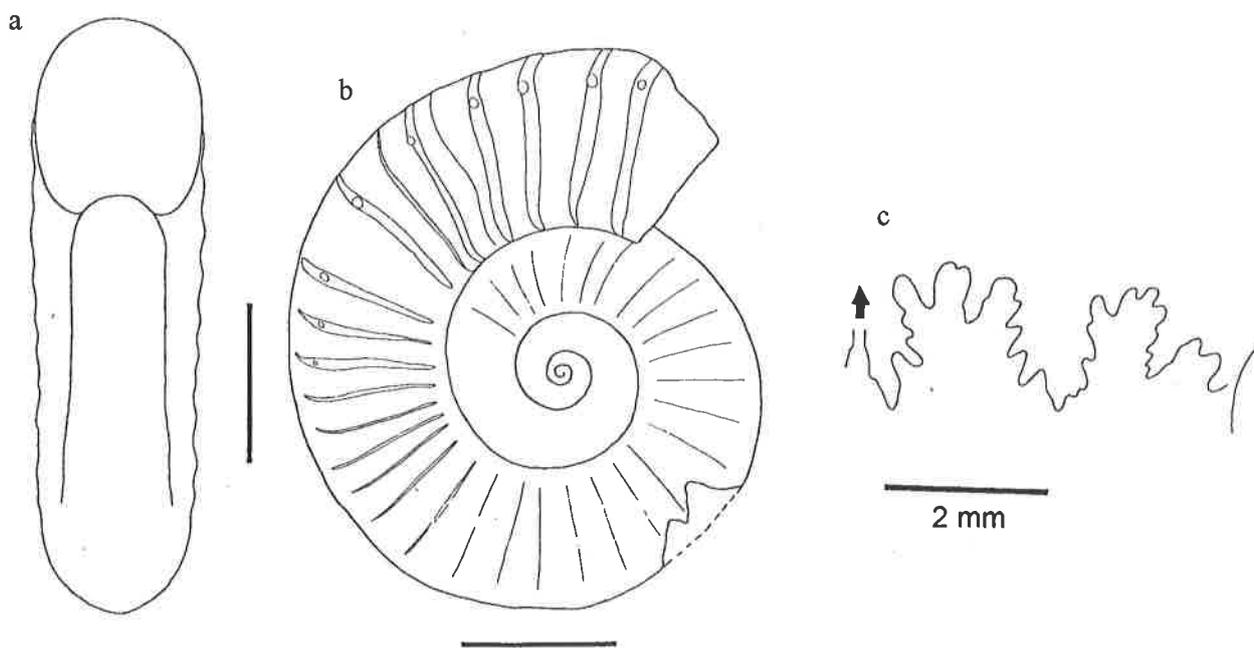
Diagnose: petite forme ressemblant à *G. aenigmaticum* dont elle se distingue par une costulation nettement plus fine et plus dense.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1425a	6,6	2,2	2,0	1,8
J - 1425	7,7	2,8	2,6	2,4
J - 1434	11,8	4,4	3,4	4,8
J - 1432	13,6	5,5	-	6,6
J - 1424	14,8	5,0	4,6	6,0
(Holotype)				
J - 1435	15,5	5,5	4,3	6,0

Remarques: Cette forme petite et évolutive est caractérisée par la section ovale de son dernier tour (Texte Fig. 97b) et par une ornementation discrète. Les deux premiers tours sont lisses et des côtes apparaissent progressivement. Elles sont fines, sigmoïdales et munies de minuscules tubercules périventraux tout au long de l'ontogenèse, (Texte Fig. 97a). Ces derniers sont fortement développés seulement sur le quart de l'avant dernier tour. Sur le dernier tour parfois on observe les traces de tubercules à la mi-hauteur du tour. Les côtes ont une courte projection ventrale, formant un chevron arrondi.

La ligne de suture (Texte Fig.97c) se caractérise par une selle  $S_1$  plus étroite et plus incisée que chez *G. aenigmaticum*.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien inférieur, zone à *Aenigmaticum*.



Texte Fig. 96a-c - *Gemmellaroceras aenigmaticum* (GEMMELLARO), a) vue frontale, b) vue latérale; c) ligne de suture du spécimen J-1423

***Gemmellaroceras granuliferum*** (GEMMELLARO, 1884)

Texte Fig. 98a-c, Pl. 30, Fig. 8; Pl. 32, Fig. 25

1884 *Aegoceras granuliferum* Gemm. - Gemmellaro: 20, Pl. 3, Fig. 19, Pl. 4, Fig. 3 - 6

1887 *Polymorphites granulifer* Gemm. Sp. - HAUG: 112

1909 *Polymorphites granulifer* Gemm. - ROSENBERG: 275, Pl. 5, Fig. 7a-c

Materiel: un spécimen avec la loge d'habitation partiellement conservée.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1380	25,0	7,0	4,8	12,8

Remarques: Le spécimen tunisien s'accorde en tous points avec l'espèce sicilienne décrite par Gemmellaro. A la différence des autres espèces de genre *Gemmellaroceras*, sa section des tours est clairement plus comprimé latéralement (Texte Fig. 98b), et sa costulation est plus vigoureuse, composée de côtes radiées, voire pro-spiralées sur la loge d'habitation, où les tubercules

périventraux sont présents (Texte Fig. 98a). Les côtes ont une projection ventrale formant des chevrons bien clairs. La ligne de suture (Texte Fig. 98c) montre une selle  $S_1$  large.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien inférieur, zone à *Aenigmaticum*.

***Gemmellaroceras mazzettii*** (GEMMELLARO, 1884)

Texte Fig. 99a,b,

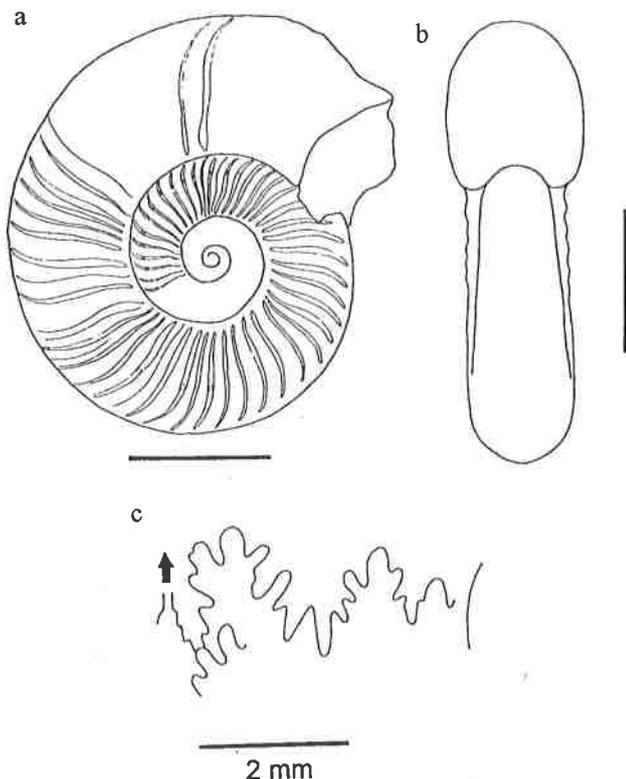
1884 *Aegoceras Mazzettii* Gemm. - GEMMELLARO: 22, Pl. 3, Fig. 13, Pl. 4, Fig. 1,2

1887 *Polymorphites Mazzettii* Gemm. sp. - HAUG: 112

Materiel: un spécimen incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1421	27,6	7,6	5,6	14,0

Remarques: Cette espèce de *Gemmellaroceras* se caractérise par des côtes vigoureuses, radiales ou légèrement sigmoïdales et clairsemées (Texte Fig. 99a). Elles sont bien marquées seule-



Texte Fig. 97a-c - *Gemmellaroceras subtilicostatum* n. sp., Holotype, spécimen J-1424, a) vue latérale; b) vue frontale du même spécimen; c) ligne de suture du même spécimen

ment sur les flancs, et leur projection ventrale et courte et amincie. La section des tours est latéralement comprimée à ovale (Texte Fig. 99b). La ligne de suture n'est pas conservée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 4, Carixien inférieur, zone à Aenigmaticum.

### Acanthopleuroceratinae ARKELL, 1950

#### *Acanthopleuroceras* HYATT, 1900

Remarque: Dans l'état actuel de nos connaissances, les relations phylétiques entre les genres *Acanthopleuroceras* HYATT, 1900, *Tropidoceras* HYATT, 1867 et *Catriceras* VENTURI 1978 sont si confuses qu'il est difficile de s'exprimer avec certitude sur leur statut nomenclatural, surtout en ce qui concerne le genre *Catriceras*. Dans le présent travail nous n'en admettons que deux: *Tropidoceras* et *Acanthopleuroceras*, que l'on peut définir ainsi. 1) *Tropidoceras* englobe les formes évoluées voire convolutées, de taille petite à grande, avec une section de tours subelliptique à ovale, parfois subrectangulaire, munies d'une carène en général bien exprimée. L'ornementation peut être assez vigoureuse, composée de côtes radiales, parfois sigmoïdales ou rursiradiées, caractérisée par l'apparition d'une fine costulation secondaire sur le pourtour externe. La ligne de suture est très complexe avec  $L_1$  bifide et  $U_1$  en position suturale.

2) *Acanthopleuroceras* englobe des formes évoluées de taille petite à moyenne, avec une section des tours subrectangulaire. La costulation est

vigoureuse et composée de côtes radiales voire rursiradiées, distantes, et presque toujours épineuses. La région ventrale est tectiforme avec une carène plus ou moins bien marquée. La ligne de suture est moins complexe que chez *Tropidoceras* avec  $L$  trifide.

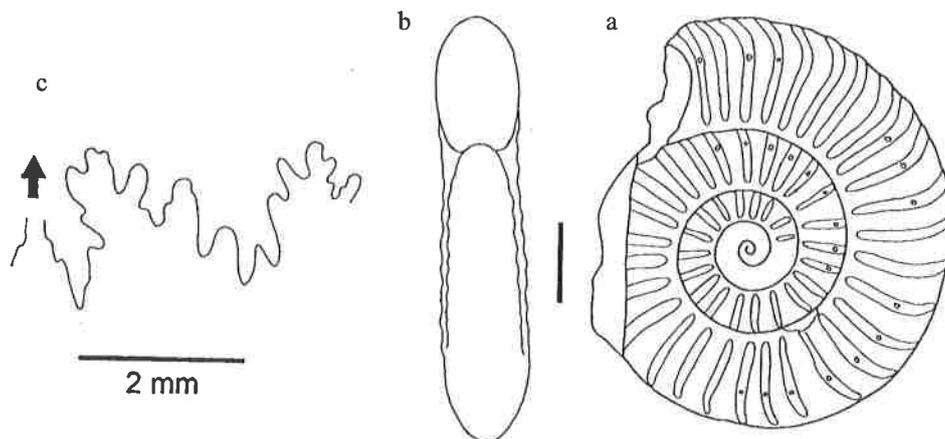
#### *Acanthopleuroceras subarietiforme* (FUTTERER, 1893)

Texte Fig. 100a, b, Pl. 29, Fig. 4; Pl. 30, Fig. 3,4; Pl. 31, Fig. 3,4

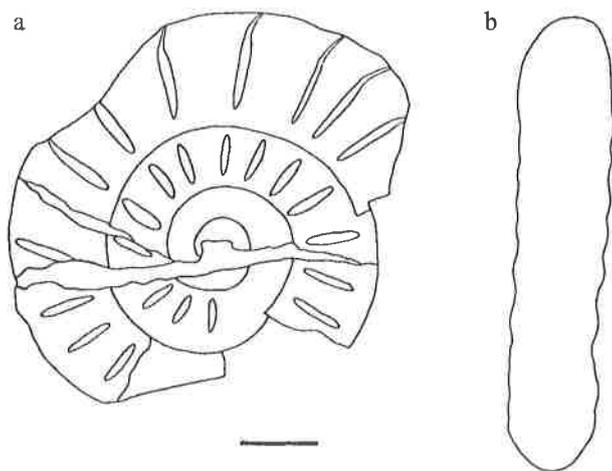
- ?1885 *Ammonites arietiformis* - QUENSTEDT: 283, Pl. 36, Fig. 2 non 3  
 1893 *Cycloceras subarietiforme* nov. Sp. - FUTTERER: 328, Pl. 11, Fig. 5a-c  
 1976 *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer) - GÉCZY: 94, Pl. 18, Fig. 3  
 1980 *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer 1893): SCHLATTER: 134, Pl. 19, Fig. 1, Texte Fig. 11, Fig., c, d, Texte Fig. 23, Fig. c, d

Matériau: quatorze spécimens (phragmocônes) plus ou moins complets.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1383	10,7	3,4	-	4,6
J - 1393	11,6	3,2	2,7	5,8
J - 1382	13,0	4,4	3,3	5,6



Texte Fig. 98a-c - *Gemellaroceras granuliferum* (GEMMELLARO), a) vue latérale; b) vue frontale; c) ligne de suture du spécimen J-1380



Texte Fig. 99a, b - *Gemmellaroceras mazzettii* (GEMMELLARO), a) vue latérale; b) vue ventrale du spécimen J-1421

J - 1384	13,5	3,6	3,0	7,0
J - 1394	25,0	6,8	5,9	12,0
J - 1367	36,4	11,0	-	18,6
J - 1374	40,0	13,0	8,8	18,0

Remarques: Nous englobons ici les spécimens à enroulement évolutive, latéralement comprimés, avec l'aire ventrale tectiforme, munis d'une carène arrondie accompagnée de méplats, voire de sillons peu profonds.

Description: Les trois premiers tours du stade juvénile sont lisses et à faible recouvrement. La section est circulaire à subcirculaire. A partir du quatrième tour, la section est latéralement comprimée à subrectangulaire avec le ventre tectiforme. Dès le cinquième tour apparaît une carène qui est accompagnée par des méplats passant progressivement à des sillons peu profonds. Les flancs du stade submature sont d'abord plats puis ils deviennent légèrement voûtés et la section est subrectangulaire (Texte Fig. 100a).

L'ornementation est composée de côtes vigoureuses, radiales voire légèrement rursiradiées parfois avec une tendance à être faiblement sigmoïdales. Les côtes ont une légère projection ventrale et se terminent sur les méplats. A partir du cinquième ou sixième tour, les côtes portent un tubercule ventral. La ligne de suture (Texte Fig. 100b) est caractérisée par un lobe latérale L trifide et  $U_1$  en position suturale. Les selles  $S_1$  et  $S_2$  sont presque à la même hauteur, mais  $S_1$  est nettement plus large et divisée en deux.

Il faut noter que notre espèce est très proche de *A. arietiforme* (OPPEL, 1853). Elle s'en distingue par une costulation plus rursiradiée et plus

dense. Elle se rapproche aussi de *Tropidoceras stahli* (OPPEL, 1853) dont elle se distingue par sa ligne de suture plus découpée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 5, Carixien, zone Demonense, sous-zone Valdani.

#### *Tropidoceras* Hyatt, 1867

Remarque: Dans l'ensemble des faunes téthysiennes, les *Tropidoceras* représentent un groupe bien caractéristique qui est un excellent marqueur grâce à sa grande répartition et à son identification aisée au stade adulte. Il est strictement cantonné dans le Carixien moyen.

#### *Tropidoceras stahliforme* nov. sp.

Texte Fig. 101a-c, Pl. 29, Fig. 1

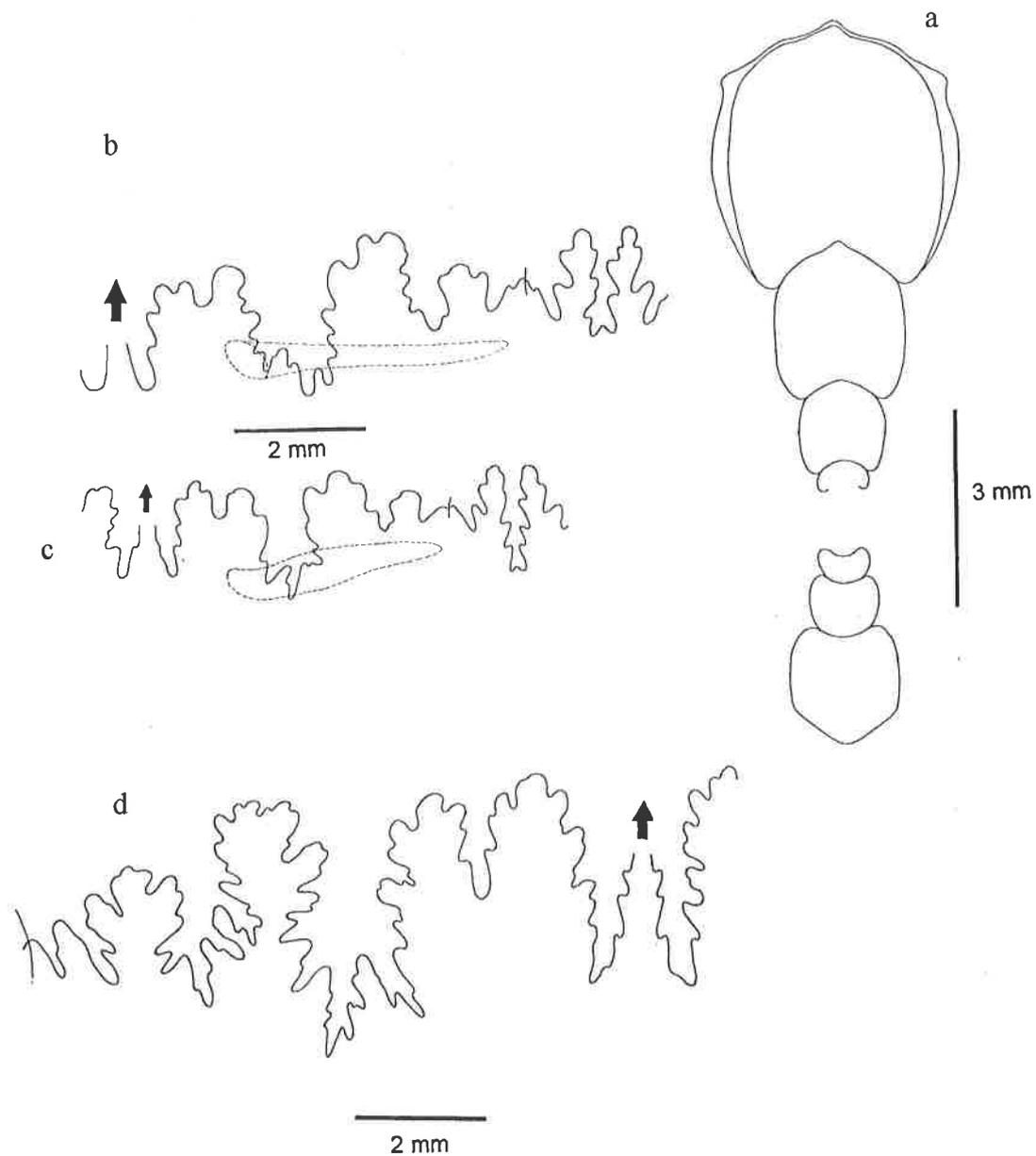
Holotype: spécimen figuré à la Planche 29, Fig. 1 et Texte Fig. 101.

Derivatio nominis: d'après sa ressemblance avec l'espèce. *stahli*.

Locus et stratum typicum: Djebel Staa - mines, niveau 5, Carixien, Zone à Demonense.

Diagnose: *Tropidoceras* de petite taille, d'aspect micromorphe, latéralement assez comprimé, avec le ventre tectiforme muni d'une carène émoussée. L'ornementation de la loge d'habitation est composée de côtes légèrement sigmoïdales, denses avec une rangée de tubercules ventraux.

Materiel: deux spécimens incomplets, dont l'un (holotype) avec la loge d'habitation partiellement conservée.



Texte Fig. 100a-d - *Acanthopleuroceras subarietiforme* (FUTTERER), a) section des tours du spécimen immature J-1393; b) ligne de suture à une hauteur de 3.8 mm; c) ligne de suture à une hauteur de 5.0 mm; d) ligne de suture du spécimen J-1374 à une hauteur de 8.0 mm

Dimensions:	D	H	E	O
J - 817	11,4	4,0	2,7	5,4
J - 1378	34,0	11,8	7,0	14,6

Description: Les quatre premiers tours de la nouvelle espèce sont lisses et suivis par une ornementation composée de côtes relativement denses, légèrement sigmoïdales avec une courte projection ventrale. Au passage des flancs à la région ventrale, les côtes portent des tubercules (Texte Fig. 101a). La section du dernier tour est subrectangulaire, avec les flancs plats, presque parallèles (Texte Fig. 101b). La ligne de suture

est seulement partiellement conservée (Texte Fig. 101c).

Remarque: Cette nouvelle espèce est rare et nous l'avons trouvée seulement au Djebel Staa. Le type d'ornementation, la tendance de déroulement de la spire ainsi que le télescopage des dernières ligne de suture laissent penser que cette forme est microconque. Elle se distingue de l'espèce *T. stahli* (OPPEL, 1853) avant tout par son type de côtes sigmoïdales.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonsense.

*Tropidoceras demonense* (GEMMELLARO, 1884)

Texte Fig. 102a-d, Pl. 29, Fig. 5; Pl. 30, Fig. 1,2,5; Pl. 31, Fig. 1,7,11

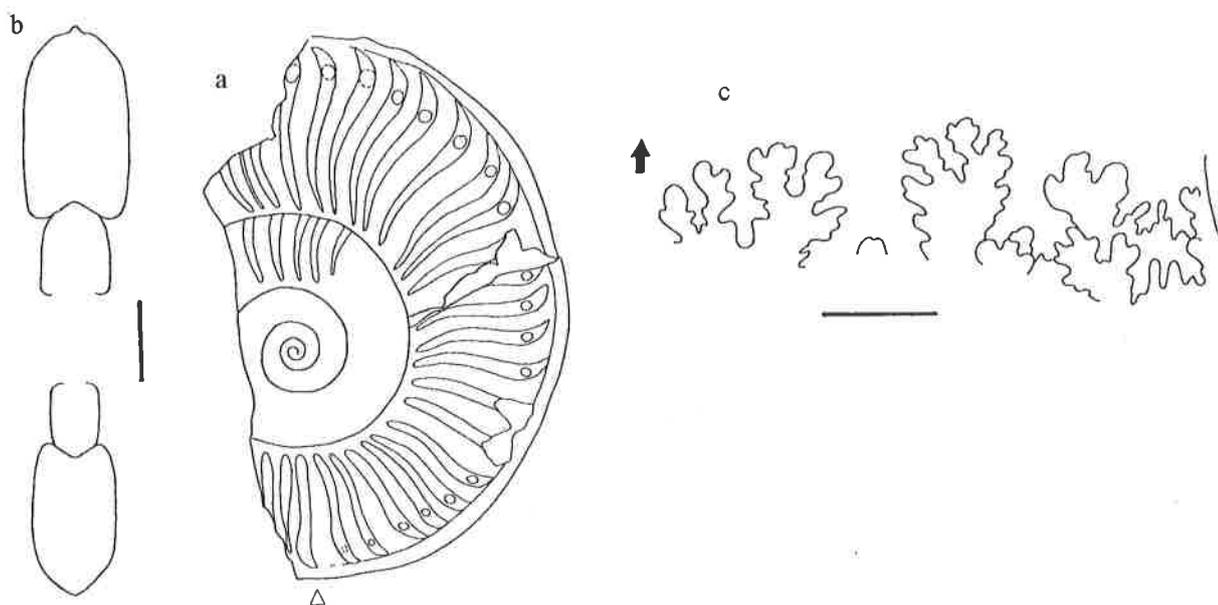
- 1884 *Harpoceras Demonense* Gemm. - GEMMELLARO: 41, Pl. 7, Fig. 1 - 9
- 1896 *Tropidoceras Demonense* Gemm. - FUCINI: 248, Pl. 25, Fig. 24
- 1963 *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro) - Du DRESNAY: 151, Pl. 2, Fig. 7
- 1965 *Tropidoceras ellipticum* (J. Sowerby) *demonense* (Gemmellaro, 1884) BREMER: 188, Fig. 2
- 1976 *Tropidoceras ellipticum demonense* (Gemmellaro, 1884) - GÉCZY: 87, Texte Fig. 5, Pl. 17, Fig. 3
- 1985 *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884) - BRAGA & RIVAS: 574 (cum syn.)
- 1986 *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884) - MEISTER: 43, Pl. 8, Fig. 2
- 1987 *Tropidoceras* sp. aff. *demonense* (Gemm.) - DOMMARGUES: 158, Pl. 12, Fig. 1-8
- 1995 *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884) - ALKAYA & MEISTER: 157, Pl. 12, Fig. 2,4,5,6

?2000 *Tropidoceras* cf. *demonense* Gemmellaro, 1884: DOMMARGUES et al.: 349, Fig. 9.6

Materiel: huit spécimens incomplets, dont l'un avec la loge d'habitation complète.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 852	20,0	8,4	5,8	8,0
J - 565	43,3	16,8	7,0	16,6
J - 839	50,0	17,6	8,8	19,8
J - 862	~53,0	19,8	9,0	21,3
J - 1368	53,6	18,0	7,0	24,0
J - 1362	61,0	18,5	-	27,0

Description: Les trois premiers tours de cette forme à enroulement évolutive et latéralement comprimée sont lisses. Les premières côtes sont assez robustes, espacées et radiales, bien visibles seulement sur les flancs. Elles ont une courte projection ventrale, qui s'estompe rapidement. La section des tours des individus immatures est lancéolée à tectiforme avec une carène bien marquée mais pas aiguë (Texte Fig. 102a,b). La section de la loge d'habitation est élevée, latéralement comprimée avec les flancs à peine bombés (Texte Fig. 102c). Les côtes de la loge d'habitation ne sont que faiblement visible. Le péristome est simple, accompagné d'une plication et d'un rostre ventral bien marqué. La ligne de



Texte Fig. 101a-c - *Tropidoceras stahliforme* n. sp., Holotype, spécimen J-1378, a) vue latérale; b) section des tours; c) ligne de suture

suture (Texte Fig. 102d) est relativement moins compliquée que celle des autres *Tropidoceras*. Le lobe  $U_1$  est en position suturale.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.

***Tropidoceras* aff. *calliplocum* (SPATH, 1923)**

Pl. 29, Fig. 5

Matériel: deux spécimens incomplets (phragmocônes).

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1364	30.4	9.8	5.6	11.0
J - 854	33.8	10.0	-	14.6

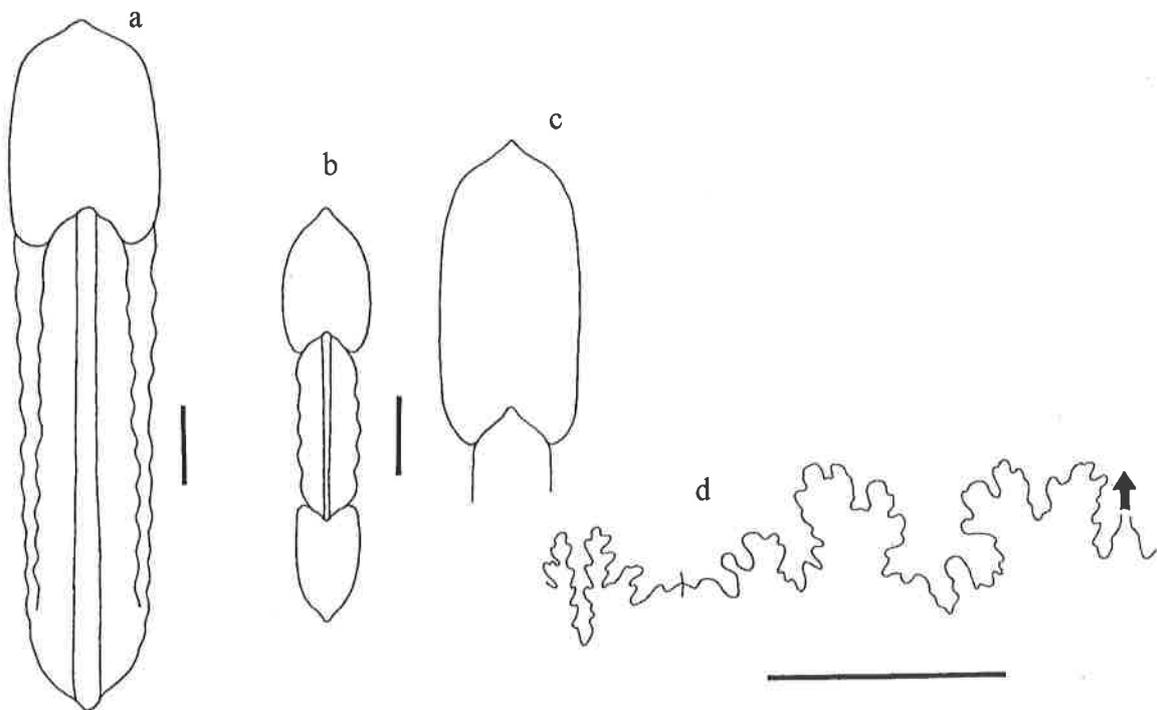
Remarque: Parmi les *Tropidoceras* du Djebel Staa se trouvent deux spécimens qui se rapprochent de l'espèce *Tropidoceras calliplocum* (SPATH) par leur section elliptique comprimée et par leurs côtes plus ou moins sigmoïdes. Pourtant ils s'en distinguent par la costulation moins vigoureuse et aussi moins sigmoïde. Notons, que cette espèce est assez proche à l'espèce *T. demonense* (Gemm.).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, mines, niveau 5, Carixien moyen, zone à Demonense.

***Tropidoceras flandrini* (DUMORTIER, 1869)**

Texte Fig. 103a-f, Pl. 29, Fig. 2,3; Pl. 31, Fig. 8

- 1869 *Ammonites Flandrini* (nov. spec.) - DUMORTIER: 72. Pl. 14, Fig. 1,2
- 1884 *Harpoceras Flandrini* Dum. sp. - GEMMELLARO: 35
- 1885 *Harpoceras (Tropidoceras) Flandrini* Dum. - HAUG: 28
- 1893 *Cycloceras Flandrini* Dumortier. 1869 var. *densicostata*, nov. var. - FUTTERER: 333, Pl. 12, Fig. 6,7
- 1893 *Cycloceras Flandrini* Dum. Typ - FUTTERER: 334
- 1893 *Cycloceras Flandrini* Dum. var. *obtusa*, nov. var. - FUTTERER: 335, Pl. 13, Fig. 1
- 1899 *Tropidoceras Flandrini* Dum. - FUCINI: 168, Pl.23, Fig.2



Texte Fig. 102a-d - *Tropidoceras demonense* (GEMMELLARO), a, b) section des tours des spécimens prématures J-830 et J-854; c) section de la loge d'habitation du spécimen J-1362; d) ligne de suture du spécimen J-1368

1976	<i>Tropidoceras</i> cf. <i>flandrini</i> (Dumortier, 1869) - GÉCZY: 92, Texte Fig. 59, Pl. 17, Fig. 8, 9	J - 832	12,6	5,0	-	3,9
		J - 1395	14,0	6,3	3,4	5,0
		J - 835	17,3	5,8	3,8	8,0
1976	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dum - SCHLEGEL-MILCH: 5, Pl. 52, Fig. 5	J - 861	17,5	7,0	-	6,0
		J - 857	22,5	7,8	4,0	9,0
1977	<i>Tropidoceras flandrini densicostata</i> (Futterer, 1893) - WIEDENMAYER: 64, Texte Fig. 13, Pl. 14, Fig. 1,2	J - 840	28,4	9,8	3,8	12,0
		J - 1370	30,2	10,9	5,8	12,0
		J - 839	30,5	9,5	6,0	13,0
		J - 836	38,0	12,5	7,0	16,3
1980	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dum.) <i>densicosta</i> (Futterer 1893) - SCHLATTER: 142, Pl. 21, Fig. 2, Texte Fig. 12, Fig. e - g	J - 856	39,8	14,9	-	15,0
		J - 856	40,0	10,5	6,0	16,0
		J - 862	42,0	12,7	-	19,3
		J - 544	53,0	17,0	8,0	24,0
1980	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dum.) cf. <i>obtusum</i> (Futterer 1893) - SCHLATTER: 145, Pl. 22, Fig. 1,2 Texte Fig. 13, Fig. b	J - 567	68,0	23,0	11,7	30,3
		J - 786	87,0	25,0	11,4	34,0
		J - 1363	119,6	48,0	22,0	37,6
		J - 790	132,5	52,7	27,0	47,0
1985	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dumortier 1869) - BRAGA & RIVAS: 72	J - 1389	138,0	59,0	29,6	49,0
		J - 785	165,0	76,0	34,0	49,0
1986	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dumortier 1869) - MEISTER: 43, Texte Fig. 38, Pl. 18, Fig. 6	J - 1373	237,0	89,0	43,0	85,0
1993	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dumortier 1869) - MEISTER & BÖHM: 179, Pl. 6, Fig. 11					
1995	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dumortier, 1869) - ALKAYA & MEISTER: 156, Texte Fig. 41, Pl. 9, Fig. 3, Pl. 10, Fig. 1, Pl. 11, Fig. 7					
1995	<i>Tropidoceras flandrini</i> cf. <i>obtusum</i> (Futterer, 1893) - ALKAYA & MEISTER: 156, Pl. 10, Fig. 2, Pl. 11, Fig. 4, Pl. 12, Fig. 7					
1996	<i>Tropidoceras flandrini flandrini</i> (Dumortier, 1869) - SMITH & TIPPER: 38, Pl. 9, Fig. 1, 2, 4					
1996	<i>Tropidoceras flandrini obtusum</i> (Futterer, 1893) - SMITH & TIPPER: 38, Pl. 8, Fig. 5, Pl. 9, Fig. 3, 5					
2000	<i>Tropidoceras flandrini</i> (Dumortier, 1869) - DOMMARGUES et al.: 348, Fig. 9.1					

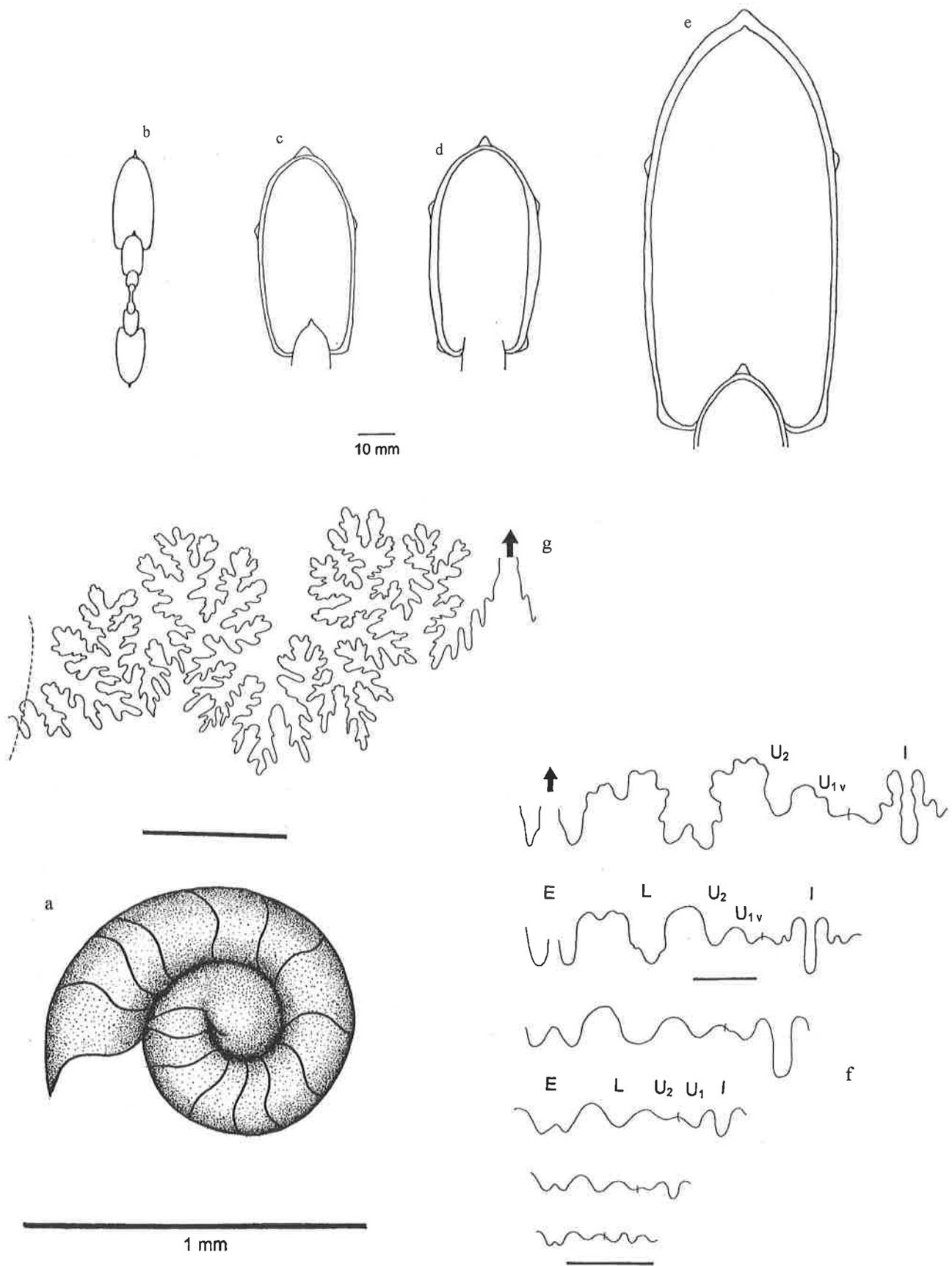
Remarques: L'espèce *T. Flandrini* appartient aux grands *Tropidoceras* d'aspect macroconque, dont la morphogenèse est relativement compliquée.

Description: Le stade ammonitella (Texte Fig. 103a) montre une protoconque angustisellée et un premier tour surbaissé. La constriction népio-nique n'est pas visible. Les quatre premiers tours sont lisses et évolutés. La section des tours est subcirculaire voire elliptique. A partir du cinquième tour, la section devient elliptique élevée (Texte Fig. 103b). A la fin du stade submature, la section des tours est parfois largement elliptique, avec sa plus grande largeur au milieu des flancs (Texte Fig. 103c). Le ventre est septica-réné, formé par un court arc, qui passe à des flancs légèrement bombés. Le rebord ombilical est bien marqué et la paroi ombilicale est perpendiculaire au plan de symétrie. Le ventre est muni d'une carène vigoureuse et détachable. La section de la loge d'habitation est comparable mais elle devient tectiforme et la carène devient creuse (Texte Fig. 103d).

L'ornementation est composée de deux types des côtes. Les premières côtes (primaires) apparaissent dès le cinquième tour. Elles sont radiales, assez fortes mais peu marquées. Progressivement elles deviennent plus marquées mais elles ne sont jamais aiguës. Leur orientation

Materiel: environ une trentaine de spécimens plus ou moins complets, plus des fragments de tours et de loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 837	10,7	3,6	-	4,4
J - 858	11,3	4,0	2,0	4,2



Texte Fig. 103a-g - *Tropidoceras flandrini* (DUMORTIER), a) ammonitella du spécimen J-837; b) section des tours juvéniles du spécimen J-788; c) et d) sections de tours prématures; e) section adulte du spécimen J-1373b ; e) en grandeur naturelle); f) développement ontogénique de la ligne de suture (la dernière est dessinée à une hauteur de 3.5 mm); f) ligne de suture adulte du spécimen J -788

est radiale voire rursiradiée, avec une projection ventrale. Vers un diamètre de 50 à 60 mm apparaissent des nodosités periombilicales placées directement sur le rebord ombilical. La deuxième rangée de tubercules périventraux apparaît tardivement, vers un diamètre de 80 à 100 mm. Approximativement à ce diamètre apparaît une fine costulation secondaire, localisée uniquement sur la région ventrale. Chez les individus adultes (300 à 400mm) les côtes deviennent très marquées - robustes sans costulation secondaire. La ligne de suture (Texte Fig. 103e) est caractérisée par un lobe latéral L trifide et par la position ombilicale de  $U_1$ . Le développement ontogénique de la ligne de suture est le suivant (Texte Fig. 103d):  $E L U_2: U_1 I \Rightarrow E L U_2 U_{1v}: U_{1m+d} I \Rightarrow E L U_2 U_{1v}: U_{1m} U_{1d} I$ . La ligne de suture des individus adultes est compliquée, profondément incisée (Texte Fig. 103f).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 5, Djebel Oust, Djebel Bent Saïdane, Carixien, zone à Demonense.

***Tropidoceras mediterraneum*** (Gemmellaro, 1884)

Pl. 31, Fig. 6

1884 *Harpoceras Masseanum* d'Orb. var. mediterranea - GEMMELLARO: 36, Pl. 5, Fig. 1-4

1985 *Tropidoceras mediterraneum* (Gemmellaro 1884) - BRAGA and RIVAS: 576, Pl. 3, Fig. 1 et 7 (cum syn.)

Matériel: quatre spécimens.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 788	62.0	21.4	11.0	21.6
J - 789	64.0	26.0	13.5	21.6
J - 1363	112.0	45.0	-	37.0
J - 1390	145.0	59.0	29.6	48.5

Description: Le stade immature est pratiquement indistinguable de celui de *T. flandrini* (Dum.). Nous pouvons y voir un long stade lisse, évolutive à section circulaire, voire ovale. A partir du quatrième ou cinquième tour, la section devient latéralement comprimée, ce qui est caractéristique de tous les *Tropidoceras*. La carène apparaît rapidement et elle est septicarénée. L'orne-

mentation est composée de côtes bien marquées, légèrement sigmoïdes et espacées dans le stade immature. Le stade subadulte à adulte montre des côtes relativement denses, presque radiales munies d'un petit tubercule situé sur le rebord ombilical. Dans la région ventrale, les côtes secondaires, plus fines, apparaissent à un diamètre d'environ 70 mm et sont de même type que chez *T. flandrini*.

Remarque: Les espèces *T. flandrini* et *T. mediterraneum* sont assez proches de *T. masseanum*. Le type de côtes du stade mature de cette espèce est plus fin et plus dense que chez l'espèce *flandrini*. D'autre part l'espèce *mediterraneum* a un ombilic plus fermé.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.

***Tropidoceras zitteli*** FUCINI, 1899

Texte Fig. 104a,b Pl. 30, Fig. 6,9

1899 *Tropidoceras Zitteli* n. sp. - FUCINI: 170, Pl. 22, Fig. 3, Texte Fig. 16

1899 *Cycloceras Stahli* Oppel. - FUCINI: 173, Pl. 22, Fig. 2

1927 *Acanthopleuroceras Stahli* Opp. - SCHRÖDER: 236, Pl. 13, Fig. 8

1976 *Tropidoceras zitteli* Fucini, 1899 - GÉCZY: 91, Pl. 17, Fig. 7

1976 *Acanthopleuroceras stahli* (Oppel, 1853) - GÉCZY: 95, Pl. 18, Fig. 4-6

1985 *Tropidoceras zitteli* Fucini 1899 - BRAGA & RIVAS: 580 (cum syn.)

1993 *Tropidoceras* aff. *gr. zitteli* Fucini - MEISTER & BÖHM: PL. 6, FIG. 5,7,8,10

1993 *Tropidoceras zitteli* Fucini - RAKÚS & ZÍTT: 318, Pl. 1, Fig. 1, Pl. 2, Fig. 1,2

1995 *Tropidoceras* *gr. zitteli* Fucini, 1899 - ALKAYA & MEISTER: 159, Pl.13, Fig.3, 4,6,8,9

1996 *Tropidoceras* aff. *zitteli* Fucini, 1899 - HARIRI et al.: 558

Materiel: sept spécimens plus ou moins complets et un fragment de loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1390	42,3	15,0	-	18,8
J - 797	77,0	26,6	-	37,0
J - 1398	97,0	32,0	-	43,6
J - 1390a	98,0	29,6	20,0	47,0
J - 1375	111,4	33,8	23,6	56,2
J - 1376	136,0	46,6	30,0	58,3

Remarques: Il faut noter que la distinction entre *Acanthopleuroceras subarietiforme* (FUTT.) et *Tropidoceras zitteli* FUC. est délicate. Pourtant deux caractères semblent être distinctifs: chez *T. zitteli* c'est le premier lobe latéral qui est trifide, tandis que chez *A. subarietiforme* il est bifide. D'autre part il nous semble que chez *A. subarietiforme* la fine costulation secondaire manque. Étant donné que le nombre de spécimens que nous avons eu à disposition est limité, il se pourrait qu'une étude sur du bon matériel démontre qu'il s'agit d'une seule espèce.

Description: Le stade juvénile est évolué, à section subcirculaire, montrant deux à trois tours lisses. Puis apparaissent les premières côtes radiales qui sont, dès le début, assez vigoureuses. La section devient progressivement subquadratique, voire subrectangulaire, et ce type de section persiste pendant toute l'ontogenèse. La section du stade adulte est subrectangulaire, avec les flancs plats et le ventre tectiforme (Texte Fig. 104a). La carène est bien développée mais jamais aiguë. L'ornementation est composée de côtes robustes, radiales avec une projection ventrale relativement longue. À partir d'un diamètre de 90 mm, les tubercules périventrals apparaissent juste avant le passage des côtes sur le ventre. Le stade adulte montre une costulation secondaire sur le ventre. La ligne de suture (Texte Fig. 104b) montre un lobe latéral L trifide et elle est très découpée chez les spécimens adultes.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 5, Carixien, zone à Demonnense.

#### **Liparoceratidae HYATT, 1867**

*Liparoceras* HYATT, 1867

sous-genre *Becheiceras* TRUEMAN, 1918

*Liparoceras (Becheiceras) cf. bechei*  
(SOWERBY, 1821)

Texte Fig. 105, Pl. 20, Fig. 7

Matériel: un spécimen partiellement préservé.

Remarques: Notre spécimen se rapproche de l'espèce *bechei* par son degré d'involution ainsi que par son ornementation composée de côtes fines munies de deux rangées de tubercules. Pourtant, par sa section qui semble être latéralement comprimée (Texte Fig. 105) elle évoque aussi l'espèce *Liparoceras (Becheiceras) gallicum* (SPATH, 1934). Elle en diffère par ses côtes plus fines.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, niveau 6, Carixien, zone à Demonnense.

#### **Amaltheidae HYATT, 1867**

*Amaltheus* de MONTFORT, 1808

*Amaltheus gr. margaritatus* (de MONTFORT, 1808)

Pl. 27, Fig. 8

Matériel: un spécimen incomplet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 10	41,0	20,3	-	10,5

Remarques: La présence des *Amaltheidae* en Afrique septentrionale est toujours rare et la Tunisie n'est pas une exception (RAKÚS & BIELY, 1970: 49 et RAKÚS, 1973: 142). Les spécimens tunisiens présentent des côtes principales sinueuses assez vigoureuses avec une courte projection ventrale. Les côtes secondaires ne sont localisées que près de la carène.

En Afrique maghrébine, ce type d'*Amaltheus* fut dans le passé rattaché à l'espèce *Amaltheus Stokesi* (SOWERBY, 1818) et donc considéré comme d'âge Domérien inférieur, sous-zone Stokesi (ELMI, 1974, FAUGÈRE, 1976 et 1978). En Tunisie, mais aussi au Maroc oriental (Djebel Hamra près d'Oujda), ces *Amaltheus* sont toutefois associés à des *Arietoceras* et il faut les considérer comme d'âge Domérien moyen.

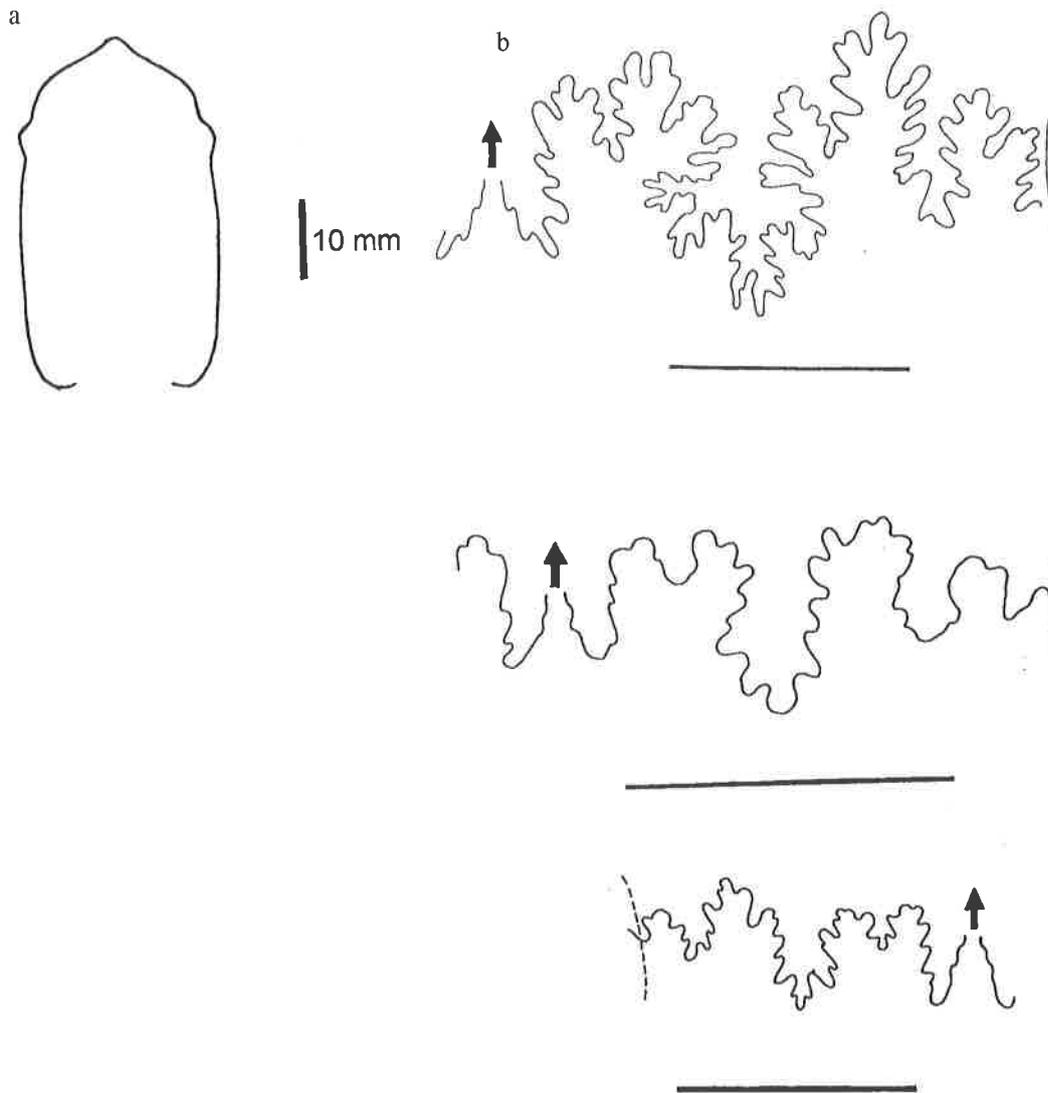
Localité et extension stratigraphique: Djebel Ressay et montée Poste optique au Djebel Zaghouan, Domérien moyen.

#### **Dactylioceratidae HYATT, 1867**

*Aveyroniceras* PINA & LEVI-SETTI, 1971

*Aveyroniceras gr. medolense* (HAUER, 1861)

Texte Fig. 106, Pl. 20, Fig. 8



Texte Fig. 104a,b

*Tropidoceras zitteli* (FUCINI), a) section du spécimen J-794; b) ligne de suture du spécimen J-880

Matériau: deux spécimens incomplets.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1247	45,4	14,0	~21,0	19,0
J - 1246	47,0	15,0	~21,2	19,7

Remarques: La section des tours (Texte Fig. 106) ainsi que les côtes fines, prorsiradiées denses et simples rapprochent nos spécimens tunisiens de l'espèce *Aveyronicerias medolense* (HAUER). Par son type de côtes, elle est très semblable à *Reynesocoeloceras mortilleti* (MENEHINI, 1867-81) dont elle se distingue par son enroulement plus involute et par sa section des tours plus déprimée.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Bent Saidane - Est, Domérien moyen, niveau à *Arieticerias algovianum*.

**Hildoceratidae HYATT, 1867**

**Harpoceratinae NEUMAYR, 1875**

***Fucinicerias* HAAS, 1913**

***Fucinicerias formosum* Wiedenmayer, 1977**

Texte Fig. 107a-d, Pl., 33, Fig. 4

1977 *Fucinicerias formosum* sp. n. - Wiedenmayer: 100, Texte Fig. 18e, Pl. 17, Fig. 20-22 (cum syn.)

Matériau: cinq spécimens dont deux avec la loge d'habitation.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 1381	16,6	6,0	4,0	6,6
J - 806	107,0	44,2	23,0	30,8
J - 1348	142,0	50,0	-	43,4

Remarques: Cette remarquable espèce de *Fucinieras* est caractérisée avant tout par son type de costulation vigoureuse, composée de côtes sigmoïdales, dont la trajectoire est plutôt rurisradiée. D'autres caractères marquants sont la région ventrale qui est tricarénée et bisulquée et l'ombilic sous-cavé.

Description: Les deux à trois premiers tours sont évolutés et lisses. Les premières côtes apparaissent vers un diamètre d'environ 11 mm. Leur apparition est rapide et dès le début les côtes sont bien marquées et sigmoïdales. L'ombilic est relativement ouvert et le rebord ombilical apparaît à un diamètre d'environ 19 mm. La paroi ombilicale est perpendiculaire au plan de symétrie. Vers un diamètre de 26 à 30 mm, la paroi devient sous-cavée et persiste ainsi pendant tout le reste de la croissance. Les spécimens adultes ont une section des tours assez caractéristique avec des flancs presque parallèles près de la

région ombilicale et convergents à partir de la mi-hauteur (Texte Fig.107a). Le ventre est tricaréné et bisulqué avec deux sillons assez profonds. La carène médiane est haute et septicarénée. La ligne de suture (Texte Fig.107b, c) des spécimens adultes est assez incisée, mais le «tronc» des selles reste robuste. La première selle  $S_1$  est large, divisée en deux. La deuxième selle latérale  $S_2$  est nettement plus étroite que  $S_1$  et légèrement pyramidale.

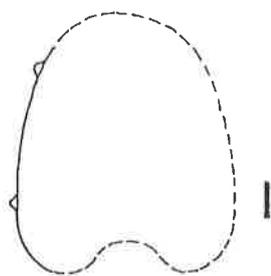
Compte tenu de leur taille adulte importante, nous pensons qu'il s'agit de formes macroconques. Dans le même niveau nous avons récolté deux spécimens qui pourraient correspondre aux homologues microconques (voir *Fucinieras* n. sp. B, ci-dessous).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, Carixien, zone Demonense, niveau 5.

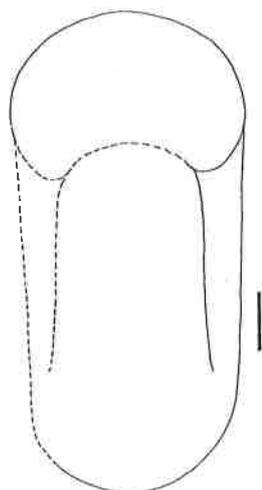
#### *Fucinieras* n.sp. A

Texte Fig. 108a-c, Pl., 33, Fig. 3,4

Matériel: deux spécimens dont un avec la loge d'habitation presque complètement conservée.



Texte Fig. 105 - *Liparoceras* (*Becheiceras*) cf. *bechei* (SOWERBY), section de tour du spécimen J-1330



Texte Fig. 106 - *Aveyroniceras* gr. *medolense* (HAUER), vue frontale du spécimen J-1246

Dimensions:	D	H	E	O
J - 861	17,8	7,6	4,8	5,8
J - 1349	27,7	11,5	-	8,6
J - 805	31,0	12,8	~5,0	8,0

Description: Cette petite espèce se caractérise essentiellement par une ornementation bien marquée, composée de côtes denses et sigmoïdes qui s'estompent sur les méplats ventraux. La section des tours (Texte Fig.108a) est latéralement comprimée, d'abord parallèle, puis convergente vers le pourtour externe. L'ombilic est étroit et sous-cavé. L'aire ventrale étroite est munie d'une carène saillante accompagnée de deux méplats. Les vrais sillons latéraux manquent. La carène est septicarénée jusqu'au premier quart de la loge d'habitation. Puis la couche préseptale qui sépare le tube siphonal de l'intérieur de la coquille disparaît elle aussi. L'ornementation est composée des côtes sigmoïdales, denses et bien marquées avec une courte projection ventrale (Texte Fig. 108b). Dans la région ombilicale les côtes ont parfois tendance à être rapprochées, presque fasciculées. La ligne de suture est plus simple que celle de l'espèce pré-

cédente, mais la forme et les proportions des selles restent semblables (Texte Fig.108c).

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa - mines, Carixien, zone à Demonense, niveau 5.

***Fucinicerus* n. sp. B [ m ]**

Texte Fig. 109a-c, Pl. 33, Fig. 1,2

Matériel: deux spécimens dont un presque complet.

Dimensions:	D	H	E	O
J - 861bis	18.8	7.3	4.5	6.0

Description: Cette petite espèce est caractérisée par un assez long stade lisse et un ombilic relativement ouvert. La section des tours est elliptique voire lancéolée, avec des flancs presque parallèles jusqu'à la mi-hauteur du tour (Texte Fig. 109b). Les flancs convergent vers le pourtour externe et la région ventrale est étroite et munie d'une carène bien visible. L'ornementation est plutôt discrète, composée de côtes légèrement sigmoïdes avec une courte projection

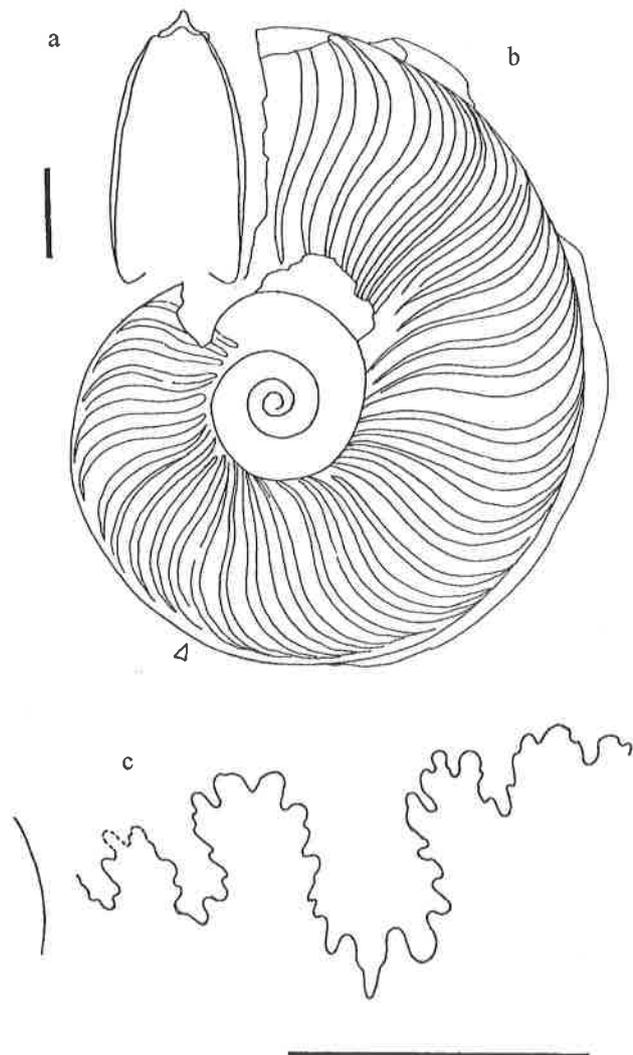


Texte Fig. 107a-d - *Fucinicerus formosum* WIEDENMAYER, a) section des tours adultes du spécimen J-806; b) ligne radiale; c) ligne de suture immature du spécimen J-1381; d) ligne de suture adulte du spécimen J-806

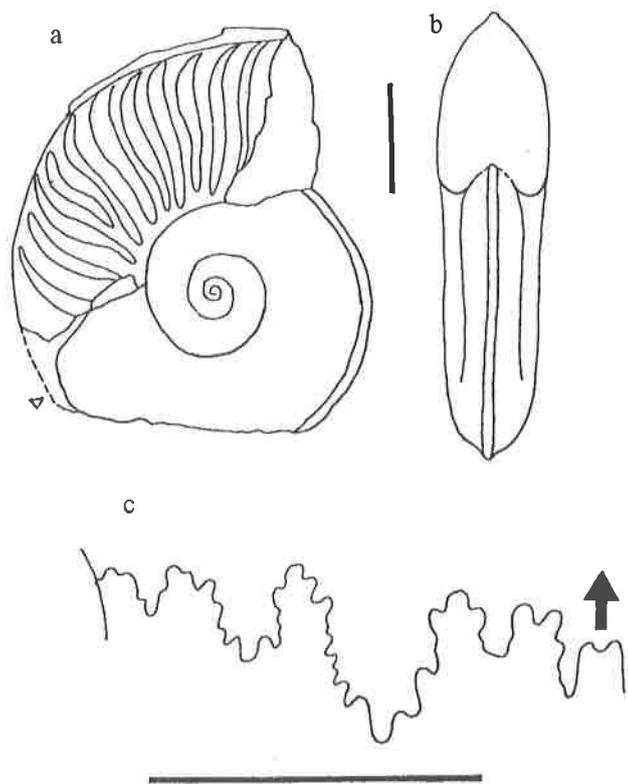
ventrale. Quelquefois on observe des côtes intercalaires (Texte Fig. 109a). La ligne de suture (Texte Fig. 109c) est assez simple avec  $S_1$  large mais pas très haute. Par contre  $S_2$  est étroite et plus haute que  $S_1$ .

Remarque: Par sa petite taille, sa ligne de suture simplifiée et la présence de la loge d'habitation, cette espèce évoque une forme microconque de *Fuciniceras*.

Localité et extension stratigraphique: Djebel Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.



Texte Fig. 108a-c - *Fuciniceras* n. sp. A, spécimen J-805, a) section de la loge d'habitation; b) vue latérale; c) ligne de suture



Texte Fig. 109a-c - *Fuciniceras* n. sp. B, spécimen J-861, a) vue latérale; b) vue frontale; c) ligne de suture à une hauteur de tour de 6.5 mm

## 5. Synthèse biochronologique

L'établissement d'une zonation biochronologique du Lias dans le domaine Téthysien représente toujours un problème délicat. Cela tient à différents facteurs, variables selon les étages, et que l'on peut résumer ainsi.

1) Le domaine Téthysien représente une province biogéographique distincte des régions NW-européennes bien documentées depuis le dix-neuvième siècle. Ce provincialisme, et l'endémisme qui l'accompagne souvent, explique la quasi-absence ou l'extrême rareté des marqueurs classiques.

2) Le nombre insuffisant d'échelles téthysiennes locales et détaillées basées sur des récoltes horizontales.

3) Les phénomènes sédimentaires comme les fréquentes séquences condensées ou au contraire les séquences hyperdilatées rendent également difficile l'établissement de successions fauniques significatives.

Ces problèmes excluent la construction d'une zonation à haute résolution valable pour les deux provinces. On notera toutefois qu'au cours des vingt dernières années, des progrès remarquables ont été faits et un bon nombre de nouvelles données paléontologiques et stratigraphiques ont été établies de part et d'autre du pourtour méditerranéen.

D'un point de vue pratique on peut essayer de résoudre ces problèmes de deux manières.

La première consiste à utiliser la zonation Nord-Ouest européenne (cf. BREMER, 1965; RAKUS et BIELY, 1970; DUBAR et MOUTERDE, 1978; WIEDENMAYER, 1977, 1980; DOMMERGUES et al, 1994, Blau & Meister, 2000).

La deuxième consiste à tenter d'élaborer une zonation locale (WÄHNER, 1886; SAPUNOV, 1974; RIVAS, 1979; GACKO, 1986; BRAGA et al., 1982; FARAONI et al., 1996).

Bien que l'idée d'établir une échelle séparée pour la Téthys soit très ancienne, celle-ci ne s'est imposée que très lentement. Après l'article pionnier de Wähner (1886), il a fallu plus de soixante dix ans pour que DONOVAN (1958:50) et DEAN et al. (1961:439) reprennent cette idée. Il est étonnant de constater que ce sont justement les auteurs anglais qui ont souligné la nécessité

d'établir une échelle zonale séparée pour les Alpes et pour les contrées méridionales.

L'état de nos connaissances actuelles peut être résumé de la façon suivante.

### 1) Problème paléobiogéographique.

Il est notoire qu'à partir du Lias inférieur, le domaine Téthysien possède des associations d'ammonites qui lui sont propres. Mais mis à part ces groupes restreints, on y connaît aussi des éléments ubiquistes voire pandémiques, surtout au Sinémurien. C'est grâce à ce fait que nous arrivons, même si c'est parfois avec difficulté, à corrélérer la succession d'ammonites de la région méditerranéenne avec l'échelle standard euro-boréale. Il semble que l'idée directrice provienne de l'hypothèse selon laquelle les espèces caractéristiques des zones euro-boréales sont strictement contemporaines dans les deux domaines. La répartition pandémique de certaines espèces semblerait corroborer cette idée. Pourtant l'expérience montre que les premières apparitions de certains taxons marqueurs est plus précoce dans le domaine Téthysien que dans le domaine euro-boréal. A titre d'exemple nous pouvons citer les régions maghrébines où les *Oxynoticeras* apparaissent au sein de la zone à *Obtusum* et cohabitent avec les *Asteroceras* pendant un certain temps (p.ex. au Djebel Bou Hamid). D'autre part les vrais *Echioceras*, si caractéristiques du Lotharingien supérieur dans le domaine euro-boréal, sont absents dans le domaine Téthysien, et les premiers *Echioceratids* de type *Paltechioceras* apparaissent dès la zone à *Oxynotum*, où ils cohabitent avec les *Oxynoticeras* pendant un certain temps (p.ex. dans le Haut Atlas). Comme autre cas particulier on peut aussi citer les *Amaltheus* caractéristiques du Domérien inférieur du domaine boréal. Dans les régions maghrébines (au Maroc dans les rides Pré Rifaines et dans la région d'Oujda ainsi qu'en Tunisie au Djebel Ressay) ce groupe n'est présent qu'au Domérien moyen où il coexiste avec les *Arietoceras*. Ces décalages entre l'apparition en domaine Téthysien - région d'origine- et l'arrivée en Europe correspond approximativement à la durée d'une zone d'ammonite. Il en résulte que l'extension stratigraphique de cer-

tains marqueurs n'est pas obligatoirement identique dans les deux domaines, et un décalage des apparitions existe entre la Téthys et le domaine euro-boréal.

Il est connu de longue date (ENAY, 1982; CARIU et al., 1985; ENAY, 1993) que le domaine Téthysien se distingue de l'Europe nord-ouest par l'existence d'associations d'ammonites différentes qui ont parfois une répartition localisée seulement à certains endroits de la Téthys.

Par contre, les bassins sédimentaires jurassiques du Nord-Ouest de l'Europe ont un développement plus stable et moins contrasté, avec des conditions favorables à une radiation parfois extraordinaire de certaines taxons. Pour la plupart, les successions des faunes d'ammonites y sont incomparablement mieux enregistrées qu'ailleurs.

Le domaine Téthysien et surtout sa terminaison occidentale, est caractérisé par une grande variété de milieux marins différents, où se rencontrent côte à côte des faciès récifaux, des faciès de bassin profond et des milieux océaniques et pélagiques avec des seuils à sédimentation condensée de type «sea mount». Ces milieux écologiquement contrastés devaient être favorables à la création de nouvelles morphologies. Si l'on prend en considération cette variabilité des biotopes, on constate que le domaine Téthysien devait représenter un ensemble de niches écologiques exceptionnelles avec un potentiel considérable pour la genèse de nouveaux groupes biologiques. De ce point de vue il n'est pas surprenant d'y trouver l'apparition précoce de certains taxons.

Il faut d'autre part noter que l'enregistrement fossile y est beaucoup plus lacunaire et discontinu qu'en Europe du NW. Les localités liasiques du domaine Téthysien sont souvent caractérisées par des faciès condensés, riches en ammonites, où plusieurs sous-étages peuvent être juxtaposés sur quelques dizaines de centimètres d'épaisseur. Ces condensations coexistent avec des séquences dilatées épaisses de quelques centaines de mètres. Ces faits ne facilitent pas l'élaboration d'une échelle biostratigraphique utilisable à grande échelle.

## 2) Les espèces index de zones

Lorsqu'on étudie les derniers travaux de synthèse sur les données biochronologiques de la

Téthys occidentale on constate que, pour le Sinémurien et le Lotharingien, il n'existe pas d'échelle locale convenable (voir par exemple CORNA et al. in CARIU & HANTZPERGUE, 1997). Les niveaux téthysiens utilisés dans ces synthèses sont rarement représentés et leur extension biochronologique est en général assez vague. Dans un article récent, BLAU & MEISTER (2000) ont construit une échelle composite de 41 horizons fauniques valables, en principe, dans quatre régions clés. Lorsqu'on cherche à l'appliquer au domaine Téthysien, on remarque que cette échelle est très lacunaire et qu'elle ne tient pas compte des localités maghrébines. Comme nous l'avons déjà mentionné, certains taxons marqueurs ont une apparition précoce dans la marge méridionale de la Téthys. A titre d'exemple nous avons mentionné *Oxynotoceras* qui coexiste avec *Asteroceras*. La coexistence entre les *Oxynotoceras* et les *Asteroceras* au Maroc, et l'absence de cette association en Europe du NW, s'explique par l'existence d'une importante lacune à la transition entre les zones à Obtusum et Oxynotum dans cette province. Cette lacune est évidente mais elle n'a pourtant pas été reconnue par les spécialistes européens du Lias moyen.

Un autre problème crucial est sans doute l'âge des *Paltechioceras* téthysiens. Jusqu'à présent, tous les auteurs les ont toujours considérés comme tardi-lotharingiens, à l'instar de ce que l'on observe en domaine euro-boréal, cela d'autant plus que la faune d'*Echioceras* gr. *raricostatum* est inconnue dans la Téthys. Nos recherches dans le Haut Atlas ont démontré que les premiers *Paltechioceras* du groupe *tardecrecens-rothpletzi* apparaissent dès la zone à Oxynotum. Etant donné que les vrais *Echioceras* y sont absents, il est fort probable que les *Paltechioceras* les remplacent.

Un autre problème épineux est celui de l'extension des *Arnioceras* téthysiens. Ces formes si fréquentes dans les Apennins (cf. Fucini, 1900), mais aussi sur la marge sud de la Téthys, sont considérées comme lotharingiennes, plus précisément comme appartenant à la zone à Obtusum (DOMMERMES et al., 1994; CORNA et al., 1997; BLAU et MEISTER, 2000). Pourtant, en Tunisie, en Algérie - Mt de Ksour (BASSOULET, 1973 et ELMi et al., 1998) et aussi dans le Haut Atlas du Maroc (Du DRESNAY, 1957), la faune des

*Arnioceras* se trouve constamment au-dessous des *Asteroceras*. Pour cette raison, nous la considérons comme plus ancienne et la rattachons à une zone équivalente à *Semicostatum*, ce qui n'exclut d'ailleurs pas leur présence dans des niveaux plus récents (zones à *Turneri-Obtusum*).

En ce qui concerne l'étage Carixien la situation est encore plus complexe, et les marqueurs zonaux utilisés dans le domaine euro-boréal manquent tout simplement dans le domaine téthysien. Dans ce cas là, l'utilisation des noms des zones européennes n'est pas justifié. Grâce aux études des auteurs espagnols (BRAGA et al., 1982), une échelle zonale bien établie est actuellement valable au moins pour toute la partie occidentale de la Téthys.

### 3) Coupes horizontées

Des coupes liasiques horizontées sur lesquelles on peut baser des corrélations à grande échelle ne sont disponibles que depuis peu d'années (RAKUS et BIELY, 1970; BRAGA et al., 1982; GAKOVIC, 1986, RAKUS, 1994; DOMMERGUES et al., 1994; HARIRI et al., 1996; LACHKHAR et al., 1996; FARAONI et al., 1996). Il serait pourtant nécessaire d'en avoir encore plus pour pouvoir construire une zonation stable, avec une résolution comparable à celle du domaine euro-boréal.

### 4) Phénomènes sédimentaires

Comme nous l'avons déjà mentionné, le domaine Téthysien se caractérise par une multitude de types lithologiques, parfois très contrastés, allant des sédiments récifaux à des faciès océaniques. Très souvent on y trouve des séries condensées où plusieurs étages sont représentés dans quelques dizaines de centimètres de sédiments (Djebel Oust, Djebel Staa, Djebel Bent Saïdane en Tunisie, Rhar Roubane en Algérie etc.). Ces faciès sont en général riches en ammonites mais il est souvent difficile d'en interpréter la signification chronologique précise à cause des nombreuses lacunes temporelles.

A l'opposé, les séries dilatées dans lesquelles une seule zone d'ammonite peut être épaisse de plusieurs dizaines de mètres (p. ex. le Haut Atlas marocain) sont très pauvres en ammonites mais donnent une image claire des séquences fauniques préservées.

### 5) L'endémisme

Ce phénomène est connu de longue date mais ça n'est que récemment qu'il a été étudié plus en détail (CARIOU et al., 1985; ENAY, 1985; MEISTER & STÄMPFLI, 2000). On trouve des espèces endémiques dans tout le Lias mais leur pourcentage varie d'un étage à l'autre avec un maximum au Carixien. Certains taxons typiquement téthysiens comme *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Tropidoceras* etc..., sont sortis des limites de leur domaine biogéographique initial alors que d'autres, comme *Bouhamidoceras* et *Dudresnayiceras*, n'ont jamais quitté ce domaine. La situation inverse a également existé et certains éléments euro-boréaux sont parvenus jusque dans les régions téthysiennes, comme *Asteroceras* et *Amaltheus*. C'est grâce à ces échanges fauniques et à leur enregistrement dans les séquences téthysiennes que nous sommes capables d'établir des corrélations zonales plausibles.

### Les associations d'ammonites reconnues dans la Téthys occidentale (Hettangien - Carixien)

Bien que les ammonites liasiques aient été connues depuis longtemps dans le Lias du Maghreb, la première tentative d'une zonation biochronologique de cette région n'apparaît pas avant les années soixante dix, lorsque Rakus et Biely (1970) ont introduit un certain nombre de zones pour le Lias inférieur et moyen. Cette zonation a ultérieurement été précisée et complétée par FAURE & PEYBERNÈS (1986), DOMMERGUES et al. (1986) et KAMOUN et al. (1994).

Nous essayerons ici de récapituler les données concernant les faunes d'ammonites hettangiennes à carixiennes dans la partie occidentale de la Téthys, particulièrement pour la marge méridionale, c'est à dire pour le sud de l'Espagne et les pays maghrébins.

Hettangien inférieur: Jusqu'à présent, aucune faune d'ammonites prouvant l'Hettangien inférieur n'était signalée à l'exception d'un ?*Psiloceras* (*Caloceras*) sp. des Mt. Ksour en Algérie. Nous avons pu voir ce spécimen (M.R.) immature de diamètre 18 mm environ, dont l'état de conservation est médiocre. A notre avis il est difficile de se prononcer sur son attribution générique réelle.

Hettangien moyen: C'est dans ce niveau qu'on trouve les premières associations d'ammonites incontestablement hettangiennes. En Andalousie, BUSNARDO et al., 1966 ont trouvé *Kammerkarites* cf. *brunsvicense* (LANGE) et *K.* cf. *frigga* (WÄHNER) qui correspond à l'Hettangien moyen. Dans un niveau situé au-dessus, il mentionne une faune qui correspondrait déjà au Sinémurien inférieur avec *Arnioceras mendax* FUC., *A. simile* ? FUC. et *Arnioceras* sp. juvénile. Une année plus tard, DURR (1967: 21) a signalé la présence de *Ectocentrites petersi* (HAUER), *Psiloceras* sp. et *Schlotheimia* cf. *angulata* (SCHLOTHEIM). dans l'unité Nieves de la Sierra Nevada. Cette association correspond à l'Hettangien supérieur-Sinémurien basal.

Dans la Cordillère Bétique, BRAGA et al. (1984) ont décrit une succession d'ammonites qui peut servir de référence pour cette partie de la Téthys. La faune provient de deux coupes où les auteurs ont trouvé plusieurs niveaux. L'horizon stratigraphiquement le plus ancien contient *Kammerkarites toxoforum* (WÄHNER), *K.* sp., *K. frigga* (WÄHNER), *K. megastoma* (GÜMBEL), *K. anisophyllum* (WÄHNER), *Discamphiceras kammerkarensis* (GÜMBEL) et *Alsaticeras sublaqueus* (WÄHNER). Cette faune indique l'Hettangien moyen, zone à Megastoma. L'Hettangien supérieur est caractérisé par la présence de: *Paracaloceras coregonense* (SOW.), *P. euceras* (GÜMBEL), *Kammerkaroceras emmerichi* (GÜMBEL), *Vermiceras* (*Gyrophioceras*) *supraspiratum* (WÄHNER), *Angulaticeras marmoreum* (Oppel), *Schlotheimia angulosa* LANGE. Cette association indique bien la zone à Marmorea. L'association suivante leur a livré *Adnethiceras adnethicum* (HAUER), *Arnioceras mendax* FUCINI, *A. ceratitoides* (QUENSTEDT), *Geyeroceras cylindricum* (SOW.), *Tmaegoceras crassiceps* (POMP.). Cette faune correspondrait à la zone à Semicostatum. A part ces ammonites, les auteurs y citent encore *Boucalticeras boucaltianum* (d'Orb.), *Hypasteroceras* ? *laevissimum* (QU.) qui pourraient appartenir à la zone à Obtusum.

Dans les Cordillères Bétiques (Sierra Harana) également, Braga et al. (1985) ont aussi décrit plusieurs coupes du Sinémurien dans lesquelles ils ont trouvé *Arnioceras ceratitoides* (QU.), *A. mendax* FUC., *A. anomaliferum* FUC., ainsi que *Lytoconites hierlatzicum* (GEYER) et

*Lytoconites hierlatzicum* FUC., situés au-dessous des *Asteroceras* et appartenant à la zone de Semicostatum.

Si nous réunissons les données biostratigraphiques du sud de l'Espagne, nous constatons que l'Hettangien moyen et supérieur y est bien documenté par les zones à Megastoma et par la zone Marmorea. Quant au Sinémurien, il est plus lacunaire et la zone à Bucklandi semble être absente. Par contre la zone à Semicostatum est caractérisée par une association d'*Arnioceras* qui peut persister jusque dans la zone à Obtusum.

Une deuxième région où la biostratigraphie du Lias inférieur est relativement bien documentée est le Maroc. Le Lias inférieur et moyen y sont développés surtout dans Le Rif et le Haut et Moyen Atlas. Dans la première chaîne, Mouterde (1965) a décrit un *Kammerkarites* n. sp. aff. *brunsvicense* LANGE qui indiquerait la zone à Megastoma. A part cette espèce, il a aussi décrit *Arnioceras* aff. *pluricostatum* FUC. et *Arnioceras rejectum* FUC. provenant de calcaires noduleux bicolores. De ce même niveau provient aussi *Euasteroceras* cf. *volubile exornata* FUCINI. Cette faune indiquerait le Lotharingien, zone à Obtusum. Une autre faune d'ammonites pratiquement du même niveau a été décrite par Mouterde et al., 1986 dans des blocs prédorsaliens (Bokoyas) du Rif.

La deuxième région où le Lias inférieur et moyen sont très bien développés est la chaîne du Haut Atlas. Bien que l'Hettangien n'y ait jamais été prouvé, le Sinémurien est bien daté depuis les années trente, quand Menchikoff (1936) a décrit *Arnioceras ceratitoides* (QU.) et *A. mendax* FUC. au Nord de Bou-Anane. Dans le Jebel Ayachi, DAGUIN (1926) a signalé *Caenisites* cf. *brookii* (SOW.). A part cela, Du DRESNAY (1958) a signalé des *Arnioceras* en plusieurs endroits dans le Haut Atlas Oriental. La position stratigraphique de ces faunes pourrait être interprétée différemment, mais en général elles se trouvent toujours au-dessous des niveaux à *Asteroceras*, et pour cette raison nous la considérons comme appartenant à la zone à Semicostatum. Cette position stratigraphique a été confirmée par ELMI et al. (1998) dans le Mt de Ksour en Algérie.

Plusieurs travaux stratigraphiques détaillés ont été réalisés récemment dans le Haut Atlas

de Rich (Dubar, 1961; Rakus, 1994; Lachkar et al., 1998; Hariri et al., 1996). Grâce à ces travaux, la biochronologie locale du Lotharingien est bien connue. Pourtant nos recherches ont démontré l'existence de certaines contradictions concernant les limites entre les zones à Obtusum et Oxynotum. Un grand problème jusqu'à présent non résolu de façon satisfaisante est la présence de la zone à Raricostatum ou de son équivalent.

La troisième région où certains niveaux du Lias inférieur sont présents est l'Algérie. Le Lias inférieur est connu en deux points très éloignés l'un de l'autre. Le premier est situé dans le Nord, en Kabylie des Babors où EHRMANN (1952) a signalé la présence de *Schlotheimia angulata* (SCHLOTHEIM), *Vermiceras (Metophioceras) conybeari* (SOW.), *Charmasseiceras charmassei* (d'Orb.) et *Echioceras raricostatum* (ZIET.). Malheureusement ces informations n'ont pas pu être vérifiées par une étude récente. Si ces déterminations sont correctes, elles indiquent la présence de la zone à Bucklandi. L'autre localité algérienne qui est importante pour la biostratigraphie du Sinémurien-Lotharingien est le Mt Ksour (prolongation du Haut Atlas Oriental en Algérie) où BASSOULET (1973) a récolté une faune d'ammonites bien repérée de la zone à Obtusum. Cette faune fut réétudiée et complétée par ELMI et al. (1998). Ici comme dans le Haut Atlas marocain, une faune d'*Arnioceras* est située au-dessous du niveau à *Asteroceras*. ELMI et al. (1998) y ont trouvé *Arnioceras geometricum* (OPPEL), *A. miserabile* (QU.), *A. cf. speciosum* FUC., *A. cf. flavum* BUCKM.. Cette association appartient vraisemblablement à la zone à Semicostatum.

La zone à Obtusum est caractérisée par *Asteroceras stellare* (SOW.) in PARONA, *A. aff. confusum* SPATH, *A. meridionale* DOMMARGUES et al., *A. varians*, *A. margarita*, *Arnioceras cf. arnouldi* (DUM.) et *Epophioceras* sp.

Comme partout dans la partie occidentale de la Téthys, la reconnaissance de la zone à Raricostatum est problématique lorsque les faunes à *Echioceras* sont absentes. Une seule citation isolée provient d'EHRMANN (l.c.) qui signale ce genre en Kabylie de Babors (Algérie). Malheureusement cette trouvaille n'a jamais été confirmée.

La position de la faune à *Paltechioceras* semble être claire dans la localité du Jebel Bou Hamid (Haut Atlas) où elle est citée au-dessus de la zone à Oxynotum par LACHKAR et al. (1998).

### Biozones et horizons d'ammonites du Sinémurien au Carixien de la dorsale tunisienne

La zonation d'ammonites proposée ici est basée sur deux catégories d'ammonites caractéristiques. La première est représentée par les espèces dont l'origine est boréale et la seconde est constituée par celles qui sont d'origine téthysienne. Ce mélange des espèces index est dû d'une part à la nature de l'enregistrement fossile en Afrique du Nord et d'autre part au niveau des informations disponibles. Pour les étages Sinémurien - Lotharingien nous utilisons généralement les index dont l'origine est européenne, tandis que pour le Carixien-Domérien, les index sont purement téthysiens et ils ont été proposés par Braga et al. (1982), éventuellement Sapunov (1974) et Gacko (1986). D'autre part, au sein des biozones, nous distinguons parfois des horizons dont l'extension verticale réelle reste encore à établir dans les sections dilatées.

#### I. zone à Semicostatum ?

Avec certaines réserves, nous attribuons à cette zone un petit nombre d'espèces qui ont été trouvées dans l'ancienne carrière romaine du Djebel Oust (voir Texte Fig. 3). Cette association est représentée par *Partschiceras cf. tenuistriatum* (MGH.), *Lytoceras cf. celticum* GEYER et *Arnioceras gr. arnouldi* (DUM.). Bien que l'espèce *A. arnouldi* soit parfois considérée comme plus jeune (zones à Turneri-Obtusum) (DOMMARGUES et al., 1994), nous avons adopté la proposition GUÉRIN-FRANIATTE (1966:281) et nous la considérons comme appartenant à la zone à Semicostatum car, en Tunisie, cette espèce se situe au-dessous du niveau à *Parasteroceras rakusi* que nous situons dans la zone Turneri-Obtusum. Dans l'ancienne carrière romaine, nous avons trouvé plusieurs spécimens localisés dans une seule couche d'environ 3 à 5 cm et il se peut que cette mince couche représente le niveau à *arnouldi*. Ce niveau est le plus ancien qui soit daté par des ammonites. Le sommet de niveau est couronné par une discontinuité (D1). Au-

dessous, on trouve la masse carbonatée de la formation Oust.

## II. Zone à Turneri ?

Cette zone fut reconnue au sommet de niveau 4 de l'ancienne carrière romaine du Djebel Oust, où elle est représentée par l'association de *Partschiceras tenuistriatum* (Mgh.), *Parasteroceras rakusi* DOMMERGUES et al., *P. peyssonneli* n.sp., *Arnioceras fieldingiceroides* DOMMERGUES et al., et *Protocymbites* (?) *azzouzi* n. sp.. L'espèce la plus fréquente dans cette zone est *P. rakusi*, qui forme le niveau à *rakusi*. La surface supérieure de ce niveau est couverte par un hard ground que nous avons nommé discontinuité D2.

## III. Zone à Obtusum

Cette zone pourrait correspondre au niveau 5 de la coupe du Djebel Oust qui a livré *Protocymbites* (?) *azzouzi* n. sp., *Epophioceras longicella* (QU.), *Cheltonia oustense* n. sp., *Paracymbites dennyiformis* n. sp. et *Bouhamidoceras zizense* DUBAR. La base de cette zone est caractérisées par un niveau à *E.longicella*.

## IV. Zone à Oxynotum

Cette zone est très bien caractérisée par une association d'ammonites typiques comme *Bouhamidoceras zizense* DUBAR, *Juraphyllites planispiroides* RAKUS, *Oxynoticeroides simplicatum* DOMMERGUES et al., *Gleviceras* (?) n.sp. A, *Dudresnayiceras suessi* (HAUER), *Plesechioceras delicatum* BUCKM., *Riparioceras* gr. *richei* RAKUS et *Angulaticeras* cf. *densilobatum* (POMP.). Cette faune correspondrait au niveau à *simplicatum-suessi* de la coupe du Djebel Oust (niv. 6). Dans la localité Attaque Angéline du Djebel Zaghuan, niv. 5, la zone à Oxynotum est représentée par *Lytoceras* cf. *celticum* GEY., *Plesechioceras* (?) gr. *edmundi* (DUMORTIER.), *Dudresnayiceras suessiforme* RAKUS, *Angulaticeras* sp., *Cheltonia* aff. *galeata* (HOFF.) et *Gleviceras* cf. *subgubalianum* (d'ORB.).

Juste au-dessus du niveau à *simplicatum-suessi* du Djebel Oust existe un deuxième niveau à *salisburgense-birchiades* caractérisé par *Paroxynotoceras salisburgense* (HAUER), *P.* aff. *subundulatum* PIA, *Gleviceras* cf. *subgubalianum* (d'ORB.), *Microderoceras birchiades* ROSENBERG., *M. nothum* MGH in FUC. forme A, *M. nothum* MGH. in FUC. forme B, *Lytoceras celticum* GEY., *L.* aff. *celticum* GEY., *L.* aff. *secernendum* de STEF.. Le sommet de ce niveau est couronné par

un hard ground que nous avons noté discontinuité D3.

## V. Zone à Hierlatzicum-Rothpletzi

Nous introduisons cette zone à la place de la zone à *Raricostatum*, car l'espèce index de cette dernière n'a jamais été signalée ni confirmée en Afrique septentrionale. Cette zone est très bien développée au Maroc (Haut Atlas) où elle est caractérisée par un association des *Paltechioceras* groupe *hierlatzicum - rothpletzi - tardecrescens*. Sa distinction des zones à *Oxynotum* à *Aenigmaticum* est pour le moment incertaine.

Cette zone n'est documentée qu'en un seul endroit en Tunisie, à la localité Attaque Angéline du Djebel Zaghuan, où elle est représentée par la couche 6. Elle est caractérisée par une faune de *Juraphyllites* aff. *nardii* (Mgh.), *Paltechioceras* gr. *rothpletzi* (BÖSE) ou *P.* gr. *tardecrescens* (HAU.).

Pour caractériser les unités biochronologiques du Carixien nous préférons appliquer la nomenclature de Braga et al. (1982) car les index européens manquent quasi totalement. D'autre part une riche faune typiquement téthysienne à grande répartition y est présente.

## VI. Zone à Aenigmaticum

Malgré sa faible épaisseur cette zone est très bien représentée dans la dorsale tunisienne par un riche association, surtout dans la localité du Djebel Staa - mines, niveau 4. Nous y avons trouvé *Cenoceras* sp., *Coeloceras depressum* ROSENBERG, *C.* gr. *seguenzae* (GEMM.), *Milto-ceras sellae* (GEMM.), *M. irregulare* (ROSENBERG.), *M.* aff. *irregulare* (ROSENBERG.), *Pseudoskirroceras deficiens* WIEDEMAYER, *P. bettonii* (FUCINI), *Phricodoceras* cf. *taylori* (SOW.), *Jamesonites spoliatus* (QUENSTEDT), *Gemmellaroceras aenigmaticum* (GEMM.), *G. mazzettii* (GEMM.), *G. granu-liferum* (GEMM.), *G. subtilicostatum* n. sp. *Cas-tanyiceras parvulum* n. sp., *Galaticeras. aegoceroi-des* (GEMM.), *G. propinquum* (GEMM.), *G. subtriangulare* n. sp. et *Radstockiceras gemmellaroi* (POMP.).

Au sein de cette zone qui est représentée par une seule couche de 30 cm, il est difficile d'établir des horizons séparés. Il semble pourtant que les *Galaticeras*, *Gemmellaroceras* et *Phricodoceras* sont situés près de la base. Vers

le milieu du niveau on trouve les *Radstockiceras*, *Galaticeras* et *Miltoceras*.

Au Djebel Oust-Est cette zone est inséparable de la zone à Demonense. Nous y avons trouvé une faune particulière composée de *Tetraspidoceras* gr. *rhodanicum* (DUM.), *Foetterleiceras salmojrighii* (PARONA), *Lytoceras galatifforme* n. sp., *Galaticeras* sp. et *Tropidoceras flandrini* (DUM.).

A l'Attaque Angéline, cette zone est représentée par le niveau 7, où nous avons trouvé *Tetraspidoceras* sp., *Galaticeras aegoceroides* (GEMM.), *Radstockiceras complanosum* (SIMPSON.), *Fuciniceras* sp., *Gorgheiceras* n. sp., *Tropidoceras flandrini* (DUM.). Les trois dernières espèces appartiennent peut-être déjà à la zone à Demonense, qui est lithologiquement indistinguable de la zone à Aenigmaticum.

## VII. Zone à Demonense

Comme la zone précédente, la zone à Demonense est très bien représentée dans la dorsale. Au sein de cette zone on peut distinguer trois horizons fauniques.

Au Djebel Staa, la zone est formée par deux niveaux (5 et 6). Nous y avons trouvé l'association d'ammonite suivante: *Juraphyllites planispira* (REYNÈS), *J.* cf. *libertus* (GEMM.), *Harpophylloceras* sp., *Calaiceras calais* (MGH.), *Phylloceras meneghini* GEMM., *Calliphylloceras alontinum* (GEMM.), *Gorgheiceras tuberculatum* n.sp., *G.costotuberculatum* n. sp., *G.costotuberculatum subcarinatum* n. subspec., *G.planatum* n. sp., *Cymbites laevigatus* (SOW.), *Baltzerites baltzeri* RAK., *Zamaiceras mangoldi* n. sp., *Z. carinatum* n. sp., *Acanthopleuroceras subarietiforme* (FUTT.), *Tropidoceras flandrini* (DUM.), *T. demonense* (GEMM.), *T. stahliforme* n. sp., *T. zitteli* FUC. *T. mediterraneum* (GEMM.), *Fuciniceras formosum* WIEDENMAYER, *Fuciniceras* n. sp. A, *Fuciniceras* n.sp. B. et *Liparoceras* (*Becheiceras*) cf. *bechei* (SOW.).

Cette association pourrait correspondre au niveau à *flandrini-demonense*. Certains indices semblent indiquer que la position de *Tropidoceras zitteli* est plus élevée que celle de *T. flandrini*.

Le sommet de la zone à Demonense est formé par une faune composée pratiquement uniquement de *Metaderoceras*: *Metaderoceras evolutum* (FUC.), *M.* gr. *gemmellaroi* (LEVI), *M.*

cf. *venarense* (OPPEL), *M.* aff. *dubari* DOMMERGUES et al. (niveau à *gemmellaroi-evolutum*).

Au Col du Vent (massif du Zaghouan), la zone à Demonense (niveaux 6-8) est caractérisée par *Zaghouanites arcanum* (WIEDENMAYER) et *Tropidoceras flandrini* (DUM.).

La zone à Demonense, et plus spécialement le niveau à *gemmellaroi-evolutum*, est bien enregistrée en peu partout en Tunisie, et on connaît plusieurs localités avec cette faune, depuis Sidi Djedidi au Nord jusqu'au Djebel Nara au sud.

En général une lacune est présente au-dessus de ce niveau et la zone à Dilectum (Davoei) est absente. On la trouve en un seul endroit au Nord du massif du Zaghouan, dans la montée du poste optique (FAURÉ et al., 1986; KAMOUN et al., 1995: 11).

## Remerciements (Milos Rakus)

Ma reconnaissance s'adresse avant tout au regretté M. A. AZZOUZ, qui était, à l'époque, Directeur du Service Géologique de Tunisie. Dès mon arrivé j'ai bénéficié de sa compréhension et de son soutien chaleureux dans ma passion pour le Jurassique tunisien. Ses successeurs à la direction du Service Géologique, M. H. BESBÈS et T. LAIMI, m'ont également soutenu dans mes recherches, et ce fut souvent grâce à eux que j'ai pu effectuer des missions de terrain dans des régions éloignées comme la chaîne de Djebel Nara.

Ma reconnaissance profonde s'adresse également à Mme L. MEMMI qui, avec sa patience bienveillante, m'a aidé à surmonter mes premières difficultés en langue française. Sa grande connaissance des milieux naturalistes m'a en particulier ouvert la porte de la station océanographique du Salammbô et m'a également mis en contact avec d'éminents amateurs de botanique et d'ornithologie.

C'est un sympathique devoir que de remercier plusieurs géologues de l'ancienne compagnie S.R.E.P.T. avec qui j'ai eu une fructueuse collaboration pendant plusieurs campagnes du terrain dans la dorsale tunisienne, comme au Djebel Nara. Je pense en particulier à mes amis et collègues J. BONNEFOUS, P.GURIRAND, H. BISMUTH et Ali LAZAAR.

Je n'oublierai pas non plus mes collègues de la mission géologique Tchecoslovaque, et plus spécialement MM. P. BUJALKA, Z. JOHAN et surtout mon vieil ami A. BIELY avec qui j'ai visité plusieurs localités du Jurassique tunisien et récolté un bon nombre d'ammonites.

Je tiens également à témoigner de ma reconnaissance à deux des plus éminents géologues des pays maghrébins, MM. P. BUROLLET et R. DU DRESNAY. Le premier est le fondateur de la conception moderne des divisions lithostratigraphiques du phanérozoïque tunisien et il n'a jamais cessé de s'intéresser vivement à tout ce qui touche à la géologie et à la paléontologie tunisienne. Le deuxième, R. DU DRESNAY a toujours fait l'effort de me procurer des photocopies des anciens ouvrages difficilement accessibles à l'époque et il a aussi toujours témoigné d'un vif

intérêt pour mon travail en Tunisie. Plus tard, lorsque j'ai exercé mon métier de géologue au Maroc, il m'a toujours fait bénéficier de ses connaissances encyclopédiques en géologie et en paléontologie.

Mes remerciements s'adressent aussi à mes deux collègues et amis avec lesquels j'ai effectué plusieurs missions dans le bled tunisien, P. ROBINSON de Denver et H. ROUVIER de l'Université Paris VI.

Je tiens encore à exprimer ma gratitude au regretté Prof. D. AGER qui détermina les brachiopodes du Toarcien, au Dr. J. PEVNY pour ses déterminations des brachiopodes carixiens du Djebel Oust, et au Professeur Prof. E. CARIOU qui s'est aimablement chargé de déterminer les ammonites du Callovien.

Je n'oublierai pas ceux qui n'étaient pas nécessairement des professionnels de la géologie, mais sans lesquels mes recherches tunisiennes auraient certainement été plus difficiles, parfois même impossibles. En particulier les assistants de laboratoire du Service Géologique, MM. T. SOUSSI, N. ZOUARI et T. ZITOUNI, qui ont préparé mes échantillons avec un grand dévouement et les chauffeurs MM. BEN YEDER, NASSER, et GHANI, ainsi que Niels GIROUD (Université de Lausanne) pour l'aide qu'il nous a apportée dans la mise au net éditoriale du présent travail.

Je remercie finalement le Fond National Suisse de la Recherche Scientifique grâce auquel j'ai pu réaliser plusieurs séjours d'étude à l'Université de Lausanne ainsi que plusieurs missions au Maroc et en Tunisie, et les Fondations du 450<sup>ème</sup> Anniversaire et Herbette de l'Université de Lausanne ainsi que la Société Académique vaudoise pour leur soutien à cette publication.

## Bibliographie

- Adil, S., Alouani, R. 1996 Découverte du Lias carbonaté au Djebel Lansarine: Données nouvelles sur le Jurassique du «sillon tunisien». Notes du Service Géologique de Tunisie, 62: 5 - 16.
- Alkaya, F. & Meister, Ch. 1995 Liassic Ammonites from the Central and Eastern Pontides (Ankara and Kelkit Areas, Turkey). Revue de Paléobiologie, 14/1: 125-193.
- Alouani, R., El Khachani, H. & Melki, F. 1997 Découverte du Jurassique supérieur dans des écaillés carbonatées liasiques du Djebel Hairech - Kef el Agueb (Tunisie septentrionale). Notes du Service Géologique de Tunisie, 63: 5 - 14.
- Arkell, W. J. 1950 A classification of the Jurassic Ammonites. J. Paleont. 24/3: 354-364.
- Arnould-Saget, S. 1953 Les Ammonites pyrithées du Tithonique supérieur et du Berriasien de Tunisie centrale. Annales des Mines et de Géologie, Tunis, 10.
- Baltzer, A. 1893 Beiträge zur Kenntniss des tunisischen Atlas. N. Jb. Min., 2: 26 - 41.
- Baltzer, A. 1895 Versteinerungen aus dem tunisischen Atlas. N. Jb. Min., 1: 105 - 107.
- Balusseau, B. et Cariou, E. 1982 Sur l'âge des séries du Jurassique moyen et supérieur du Djebel Zares (Tunisie). Geobios, 16/1: 117-123.
- Biely, A. 1969 Bajocien sous le faciès «Ammonitico Rosso» au Djebel Zaghuan. Notes du Service Géologique de Tunisie, 30: 11-17.
- Biely, A. et Rakús, M. 1969 Sur l'âge de la base de l' «Ammonitico Rosso» dans la dorsale tunisienne. Notes du Service Géologique de Tunisie, 31: 37-39.
- Biely, A. et Rakús, M. 1972 Remarques stratigraphiques sur le Toarcien du Djebel Zaghuan. Notes du Service Géologique de Tunisie, 40: 95-101.
- Bismuth, H., Bonnefous, J. et Du Faure, P. 1967 Mesozoic microfacies of Tunisia. Guide Book to the geology and history of Tunisia, Petroleum Exploration Society of Lybia, Ninth annual field conference: 159 - 173.
- Blau, J. 1998 Monographie der Ammoniten des Obersinemuriums (Lotharingien, Lias) der Lienzer Dolomiten (Österreich): Biostratigraphie, Systematik and Paläogeographie. Rev. Paléobiol., 17/1: 177-285.
- Bonnefous, J. 1967 Jurassic stratigraphy of the Tunisia: A tentative synthesis. Guide Book to the geology and history of Tunisia, Petroleum Exploration Society of Lybia, Ninth annual field conference: 109 - 130.
- Bonnefous, J. 1972 Contribution à l'étude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique de Tunisie (Tunisie septentrionale et centrale, Sahel, zone des Chotts), Thèse, Paris IV, t. I - III: 1 - 397, suppl pl. I - IX.
- Bonnefous, J. et Rakús, M. 1965 Précisions nouvelles sur le Jurassique du Djebel Bou Kornine d'Hamam Lif. Bull. Soc. Géol. Fr., 7<sup>e</sup> série, 7: 855 - 859.
- Böse, E. 1898 Ueber liasische und mitteljurassische Fleckenmergel in the bayrischen Alpen. Zeitsch. Deut. geol. Ges. 46/4: 703-768.
- Braga, J. and Rivas, P. 1985 The mediterranean *Tropidoceras* (Ammonitina) in the Betic Cordilleras. Eclogae geol. Helv., 78/3: 567-605.
- Braga, J. C., Gomas-Rengifo, M. J. Goy, A. & Rivas, P. 1982 Comparaciones faunísticas y correlaciones en el Pliensbachense de la Zona Subbética y Cordillera Ibérica. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.), 80: 221-244.
- Braga, J. C., Martin-Algara, A. & Rivas, P., 1985 Ammonites du Lias inférieur (Sinémurien - Lotharingien de Sierra Harana (Cordillères Bétiques, Espagne). Cahiers Inst. Cath. Lyon, 14: 85 - 100.
- Braga, J.C., Martin-Algara, A. & Rivas, P., 1984 Hettangian and Sinemurian of Banos de Alhama de Granada Reference section for the West-Mediterranean Hettangian (Betic Cordillera, Southern Spain. Geobios, 17/3: 269-276.
- Buchanan, G. S. and Schwab, R. F. 1966 Middle Jurassic trough of central Tunisia. 51st Ann. AAPG and 40th. SEPM Meeting. Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., 50/3: 606.

- Buckman, S.S. 1918 Jurassic Chronology: I - Lias. *Quarterly Journal*, 73/4, 292: 257-327.
- Burollet, P. 1956 Contribution à l'étude stratigraphique de la Tunisie centrale. *Ann. des Mines et Géologie*, 18: 1 -299.
- Cantaluppi, G. & Montanari, L. 1968 Carixiano superiore e suo passaggio al Domeriano a NW di Arzo (Canton Ticino). *Boll. Soc. Pal. Ital.*, 7/1: 57-77.
- Cantaluppi, G. 1966 Fossili Sinemuriani e Domeriani nel «Corso Bianco» ad Est di Brescia. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 17:103-120.
- Castany, G. 1951 Étude géologique de l'Atlas tunisien. *Annales des Mines et Géologie, Tunis*, 8: 1-632.
- Castany, G. 1955 Les extrusions jurassiques en Tunisie. *Annales des Mines et Géologie, Tunis*, 14: 1-71.
- Chandoul, H., Burollet, P.F., Ben Ferjani, A. et Memmi, L. 1993 Recueil des coupes-types de Tunisie, I, Trias et Jurassique. *Entreprise tunisienne d'activité pétrolière, Mémoires*, 4:7 - 95.
- Chikhaoui, M., Hammami, M., Rabhi, M. et Turki, M. M. 1999 Tectonique synsédimentaire distensive dans le Jurassique du «sillon tunisien»: Exemple du Jurassique de Mejez El Bab (Tunisie septentrionale). *Notes du Service Géologique de Tunisie*, 65: 43 - 48.
- Chikhaoui, M., Rabhi, M. et Chekhma H. 1999 Relation entre tectonique et sédimentation au Jurassique - Crétacé inférieur dans la «zone des dômes» (Atlas tunisien septentrional). *Notes du Service Géologique de Tunisie*, 66: 57 - 64.
- Corna, M., Dommergues, J.-L., Meister, Ch. & Page, K. 1997 Les faunes d'ammonites du Jurassique inférieur (Hettangien, Sinémurien et Pliensbachien) au nord du massif des Écrins (Oisans, Alpes occidentales françaises). *Revue Paléobiol.*, 16,2: 321-409.
- Cossey, S.P. & Ehrlich, R. 1977 Growth fault, controlled submarine carbonate debris flow and turbidite deposits from the Jurassic of Northern Tunisia: possible canyon fill sequences. *Sedimentation sub-marine canyons fans and trenches*. D. J. Stanley and G. Kellend Ed. Dowden and Ross. Inc., 10: 127 - 137.
- Cossey, S.P. & Ehrlich, R. 1981 The orientation of small muddy clasts in turbidites: Paleocourant indicators on a Jurassic carbonate slope, Tunisia. *Journ. Sed. Petrol.*, 51/3: 0873 - 0877.
- De Stefani, C. 1887 Lias inferiore ad Arieti dell'Apennino Settentrionale, Parte prima. *Atti Soc. Toscana Sci. Nat.*, 8: 9-76.
- Dommergues, J.- L. 1993 Les ammonites du Sinémurien supérieur de Bourgogne (France): Biostratigraphie et Remarques paléontologiques. *Rev. Paléobiol.* 12/1: 67-173.
- Dommergues, J.L., Fauré, P. & Peybernès, B. 1986 Le Lotharingien inférieur du Djebel Oust (Tunisie): description d'ammonites nouvelles (Asteroceratinae, Arieticeratinae). *C. R. Acad. Sci., Paris*, 302: 1111 - 1116.
- Dommergues, J.-L., Ferreti, A. & Meister, Ch. 1994 Les faunes d'ammonites du Sinémurien de l'Apennin Central (Marches et Toscane, Italie). *Boll. Soc. Pal. Ital.*, 33/1: 13-42.
- Dommergues, J.L., Meister, Ch., Bonneau, M, Cadet, J.P. & Fili, I. 2000 Les ammonites du Sinémurien supérieur et du Carixien inférieur à moyen du gisement de Lefterochori (Albanie Méridionale). *Témoin exceptionnel des faunes de la Téthys Méditerranéenne Orientale. Geobios*, 33/3: 329-358.
- Dommergues, J.-L., Mouterde, R. & Rivas, P. 1984 Un faux Polymorphitiné: Dubariceras, nouveau genre d'Ammonitina du Carixien mésogéen. *Geobios*, 17/6: 831-839.
- Donovan, D. T., 1957 Notes on the species *Cymbites laevigatus*. *Geol. Mag.* 94: 413 - 420.
- Donovan, D.T. 1958 The Lower Liassic Ammonite Fauna from the Fossil Bed at Langeneckgrat, near Thun (Median Alps). *Schweiz. Paleont. Abh.*, 74: 4-58.
- Donovan, D. T. 1966 The Lower Liassic ammonites *Neomicroceras* gen. nov. and *Paracymbites*. *Paleontology*, 9/2: 312-318.

- Donovan, D. T. 1990 Sinemurian and Pliensbachian Ammonite Faunas of Central Italy. *Atti II Cinv. Int. F.E.A., Pergola*, 87: 253-268.
- Donovan, D. T. 1994 Evolution in some early Jurassic ammonites: *Asteroceratinae*, *Oxynoticeratidae* and related forms. *Paleopelagos*, Spec. Publ. 1, Proc. of the 3rd Pergola Int. Symp.: 383-396.
- Du Dresnay, R. 1963 Quelques Ammonites de la partie inférieure du Pliensbachien (Carixien et Domérien pro parte) du Djebel Bou-Rharraf (Haut Atlas oriental). *Notes Serv. géol. Maroc*, 172: 141-164.
- Du Dresnay, R. 1971 Extension et développement des phénomènes récifaux Jurassique dans le domaine Atlasique marocain, particulièrement au Lias moyen. *Bull. Soc. Géol. France*, 8: 46 - 56.
- Dubar, G. 1953 Gisements liasiques de la Dorsale tunisienne (Djebel Bent Saidane et Djebel Zaghouan). *C. R. som. Soc. Géol. France*, 16/3: 354 - 356.
- Dubar, G. 1961 Sur quelques Ammonites du Lias inférieur du Haut Atlas marocain. *Bull. Soc. Géol. France*, 7/3: 320-323.
- Durr, S. H. 1967 Geologie der Serrania de Ronda und ihrer südwestlichen Ausläufer. *Geol. Romana*, vol. VI: 1 - 73.
- El Hariri, K., Dommergues, J.-L., Meister, Ch., Souhel, A. & Chafiki, D. 1996 Les ammonites du Lias inférieur du Haut Atlas de Béni Méllal (Maroc): Taxinomie et biostratigraphie a haute résolution. *Geobios*, 29/5: 537-576.
- Faraoni, P., Marini, A., Pallini, G., & Venturi, F. 1996 New Carixian ammonite assemblages of Central Appenines (Italy), and their impact on Mediterranean Jurassic biostratigraphy. *Paleopelagos*, 6: 75 - 122.
- Fauré, P. & Peybernes, B. 1986 Biozonation par Ammonites et essai de corrélation des séries réduites liasiques de la «Dorsale tunisienne». *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, 12: 41 - 459.
- Ferretti, A. & Meister, Ch. 1994 Composition des faunes d ammonites dans l'Apennin des Marches et comparaison avec les principales région téthysiennes et euroboréales. *Paleopelagos*, Spec. Publ. I, Roma. Proceedings of the 3rd Pergola Int. Symp.: 143- 153.
- Ferretti, A. 1975 Ricerche biostratigrafiche sul Sinemuriano - Pliensbachino nella gola del F. Bosso (Appennino Marchigiano). *Riv. Ital. Paleont.*, 31/2: 161-194.
- Fucini, A. 1897 Fauna del Lias Medio del Monte Calvi presso Campliglia Marittima. *Paleontografia Italica*, 2: 1-48.
- Fucini, A. 1901- 1902 Cefalopodi Liassici del Monte di Cetona. Parte I.
- Fucini, A. 1908 Ammoniti medoliane dell Appennino. *Atti Soc. Tosc. Sci. Mem.* 24: 79-94.
- Géczy, B. 1998 Lower Pliensbachian ammonites of Villány (Hungary). *Hantkeniana*, 2: 5-47.
- Getty, T. A. 1973 A revision of the generic classification of the Family Echioceratidae (Cephalopoda, Ammonoidea) (Lower Jurassic). *Univ. Kansas, Pal. Contr., Paper* 63: 1-32.
- Gharbi, K. 1999 Relation biostratigraphique de l'ensemble de la microfaune des faciès «Ammonitico Rosso» de Tunisie Nord - orientale et centrale et celle des Ammonites: rôle de l' hydrothermalisme. *Notes du Service Géologique de Tunisie* 65: 5 - 17.
- Guérin-Franiatte, S. & Hoffmann, K. 1984 Une remarquable faune d'ammonites du Lotharingien à Bad Schönborn, Kraichgau, Allemagne Occidentale. *Paleontographica*, Abt. A, 185: 39-84.
- Guex, J. 1992 Origine des sauts évolutifs chez les ammonites. *Bull. Soc. Sc. Vaud. Nat.*, 82, 1: 117-144.
- Guex, J. & Rakús, M. 1991 Les Discamphiceratinae (Psiloceratidae), une nouvelle sous-famille d'ammonites (Cephalopoda) du Jurassique inférieur. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 80/3: 309-316.
- Gugenberger, O. 1928 Beiträge zur Geologie Kleinasiens mit besonderer Berücksichtigung des anatolischen Lias. *Sitzungsberichte Acad. Wiss. Wien*, 137: 259 - 282.
- Hauer, F. 1854 Beiträge zur Kenntniss der Capricornier der österreichischen Alpen. *Sitz. Akad. Wiss. Math.-natur. Cl.*, 12: 94-121, Pl. 1-3.

- Hauer, F. 1854 Ueber einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatz-Schichten. Sitz. Akad. Wiss. Math.-nat. Cl., 13, Bd.II: 401-410.
- Hoffmann, K. 1938 Die Ammoniten des Lias Beta der Langernbrüchener Senke II. Sonderdruck aus Beitr. zur nat. Forsch. in Südwestdeutschland, 3/1: 1-38.
- Hoffmann, K. 1941 Eine neue Ammonitenfauna aus dem unteren Lias (Lias  $\beta$  2) Nordwestdeutschlands. Jb. Reischanst. Bodenforsch. 62: 289-336.
- Howarth, M.K. and Donovan, D.T. 1964 Ammonites of Liassic family Juraphylitidae in Britain. *Paleontology*, 7/2: 286-305.
- Hug, O. 1899 Beiträge zur Kenntnis der Lias und Dogger Ammoniten aus der Zone der Freiburger Alpen. II. Die Unter und Mittellias Ammoniten Fauna von Blumensteinallmend und Langeneckgrat am Stockhorn. *Schweiz. Paläont. Abh.*, 26: 1-39.
- Kamoun, F., Ben Youssef, M. & Peybernès, B. 1995 Stratigraphie séquentielle des séries jurassiques syn-rift (Formations Oust, Zaghuan, Staa et Kef el Orma) de la Dorsale tunisienne. *Notes du Service Géologique de Tunisie*, 61: 5 - 17.
- Kamoun, F., Martini, R., Peybernès, B. & Zaninetti, L. 1994 Caractérisation micropaléontologique du «Rhétien» dans l'axe Nord-Sud (Tunisie centrale): comparaison avec le Rhétien de la dorsale et de la plate-forme saharienne. *Riv. ital. Paleont.*, 100/3: 365-382.
- Lachkar, N., Dommergues, J.-L., Meister, Ch., Izart, A. & Lang, J. 1998 Les ammonites du Sinémurien supérieur du Jebel - Bou - Hamid (Haut Atlas Central, Rich, Maroc). *Approches paléontologique et biostratigraphique. Geobios*, 31/5: 587-619.
- Lachkar, N., Dommergues, J.L., Meister, Ch., Neige, P., Izart, A., & Lang, J. 1998 Les ammonites du Sinémurien supérieur du Jebel - Bou - Hamid (Haut Atlas Central, Rich, Maroc). *Approches paléontologique et biostratigraphique. Geobios*, 31/5: 587-619.
- Meister, Ch. & Stampfli, G. 2000 Les ammonites du Lias moyen (Pliensbachien) de la Néotéthys et des confins; composition fauniques, affinités paléogéographiques et biodiversité. *Rev. Paléobiol.*, 19/1: 227-292.
- Meneghini, G. 1853 Nuovi fossili Toscani in: *Appendici alle Considerazioni sulla stratigrafia Toscana dei Professori Cavaliere P. Savi e G. Meneghini. Annali dell Università Toscana*, t. III: 1-40
- Mouterde, R. Corna, M., Olivier, Ph. & Mourier, T. 1986 Ammonites d'affinités mésogéennes dans le Lias inférieur des blocs pré-dorsaliens du Rif (Maroc). *Rev. Fac. Sci. Marrakech, Sci. de la Terre*, 2: 349 - 367.
- Mouterde, R., 1965 Sur quelques Ammonites du Lias du Rif, remarques paléontologiques. *Notes et Mém. Serv. géol. Maroc*, 184: 227 - 234.
- Neri, C., Masetti, D., Luciani, V., Frare M., Barbujani, C., Handous, H. & Abdelhadi, M. 1991 Analyse de faciès et encadrement séquentiel de la succession Jurassique - Crétacée du Djebel Nara (Axe N-S, Tunisie centrale). *Mem. Sci. Geol., Univ. Padova*, 43: 261-292.
- Olivier, Ph. & Mouterde, R. 1979 Découverte d'ammonites du Lias inférieur et moyen dans la zone prédorsalienne de la région de Jebha (Rif, Maroc). *Geobios*, 12/4: 615 - 621.
- Parona, G.F. 1896 Contribuzione alla conoscenza delle Ammoniti Liasiche di Lombardia, Parte I: Ammoniti del Lias Inferiore del Saltrio. *Mém. Pal. Suisse*, 23: 1-45.  
1897 Parte II: Di Alcune Ammoniti del Lias medio. *Mém. Pal. Suisse*, 24: 1-19.  
1898 Parte III. Ammoniti del calcare nero. *Mém. Pal. Suisse*, 25: 1-25.
- Pervinchière, L. 1903 Étude géologique de la Tunisie centrale. Thèse, Université Paris, 119 et *Dir. Gén. Trav. Public, Tunis*: 1-359.
- Pervinchière, L. 1912 Existence du Lias supérieur aux environs de Tunis. *C. R. Som. Soc. Géol. Fr.* : 77 - 78.
- Peybernès, B. 1992 The Jurassic of Tunisia: attempt of reconstruction of the South - Neotethyan margin during and after the rifting phase; importance of ante-Batho-

- nian paleostructures, in: *Geology of Lybia*, Elsevier: 1679 - 1766.
- Peybernès, B., Kamoun, F., Durand-Delga, M., Thierry, J., Fauré, Ph., Dommergues, J., Vila, J.M., Cigny, P. & Ben Youssef, M. 1996 Le Jurassique et le Crétacé basal de la Tunisie nord orientale: essai de corrélations avec les formations de la Dorsale tunisienne et de la «ride» Ahmar - Djeideida. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 323, série IIa: 153- 162.
- Peybernès, B., Kamoun, F., Thieri, J., Ben Youssef, M., Cugny, P., Fauré, P. & Ghanni, M. 1995 Séquences de dépôt et biochronozones d'Ammonites dans l'intervalle Toarcien - Oxfordien de l'Axe nord - sud (Tunisie centrale. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 321, série IIa: 536 - 600.
- Peybernès, B., Souquet, P., Vila, J.M., Ben Youssef, M., Durand-Delga, M., Kamoun, F., Delvolvé, J.J., Charrière, A., Ghanmi, M., Zarbout, M. & Saadi, J. 1994 Les séries turbiditiques du Tithonien supérieur et du Crétacé basal (Formations Maiana, Hamada et Seroula) de la zone Nord-atlasique à «schistosité» (NE de la Tunisie). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 319, série II: 1535-1543.
- Rakús, M. & Biely, A. 1970 Stratigraphie du Lias dans la dorsale tunisienne. *Notes du Service Géologique de Tunisie*, 32: 45 - 63.
- Rakús, M. 1968 Recherches stratigraphiques dans la formation du Nara (Jurassique), note préliminaire. Rapport inédit de l'Inst. Géol. de D. Štúr, Bratislava: 1 - 36.
- Rakús, M. 1972 Sur la présence du genre *Dayiceras* Spath (Ammonoidea, Cephalopoda) dans le Carixien de Tunisie. *Bull. Géol. Lausanne*, 195: 1-3.
- Rakús, M. 1973 Le Jurassique du Djebel Ressay (Tunisie septentrionale). *Annales des Mines et de la Géologie* 26: 137 - 147.
- Rakús, M. 1991 L'ontogenèse du genre *Bouhamidoceras* DUBAR. *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 80/3: 299-307.
- Rakús, M. 1994 Les ammonites Lotharingiennes du Jebel Bou Hamid (Haut Atlas de Rich, Maroc). *Paleopelagos Spec. Pub.* 1, 1994, Roma, Proceedings of the 3rd Pergola Int. Symp.: 299-316.
- Rivas, P. 1977 Los Oxynoticeratidae del Carixiense superior (Radstockiceras) en el sector central de las Cordilleras Béticas (Prov. Granada). *Cuadernos Geol.*, 8: 159 - 165.
- Rivas, P. 1983 El genero *Metaderoceras* (Eoderocerataceae, Ammonitina) en las Cordilleras Béticas. *Estudio geol.*, 39: 387-403.
- Sacchi-Vialli, G. & Cantaluppi, G. 1961 Revisione della fauna di Saltrio. *Atti Ist. Geol. Univ. Pavia*, 12: 5-41.
- Salaj, J. & M'Zoughi, M. 1997 Données nouvelles sur la microbiostratigraphie (Foraminifères) et paléogéographie du Trias de Tunisie. *Zemní plyn a nafta*, 42/1: 3-29.
- Salaj, J. & Maamouri, A.L. 1998 Atlas of Tunisian microfacies and its relation to some circum-Tethyan types. *Zemní plyn a nafta*, 43/1: 1 - 110.
- Salaj, J., & Stránik, Z. 1970 Rhétien dans l'Atlas tunisien oriental. *Notes du Service Géologique de Tunisie* 32: 37 - 44.
- Savi, P. & Meneghini, G. 1850 Appendice sulla Toscana in: Sir R.I. Murchison: *Memoria sulla Struttura Geologica delle Alpi degli Apennini e dei Carpazi*: 279-353.
- Schlatter, R. 1984 Zur systematischen Stellung der Gattung *Epophioceras* Spath (Ammonoidea). *Jahresber. Mitt. oberrhein. geol. Ver.*, N.F., 66: 175-185.
- Schlatter, R. 1985 *Eoderoceras bispinigerum* (Buckman) (Ammonoidea) aus dem mittleren Lotharingium der Baar (Landkreis Villingen-Schwenningen). *Jb. Ges. Naturkunde Württemberg*, 140 Jahrgang: 111-123.
- Schlatter, R. 1991 Biostratigraphie und Ammonitenfauna des Ober-Lotharingium und Unter-Pliensbachium im Kleggttau (Kanton Schaffhausen, Schweiz) und angrenzen der Gebiete. *Scheiz. Pal. Abh.*, 113: 1-91.
- Solignac, M. 1927 Étude géologique de la Tunisie septentrionale. Thèse, Université de Lyon 75 et Dir. Gén. Trav. Public, Tunis: 1 - 756.
- Söll, H. 1956 Stratigraphie und Ammonitenfauna des mittleren und oberen Lias-β (Lotha-

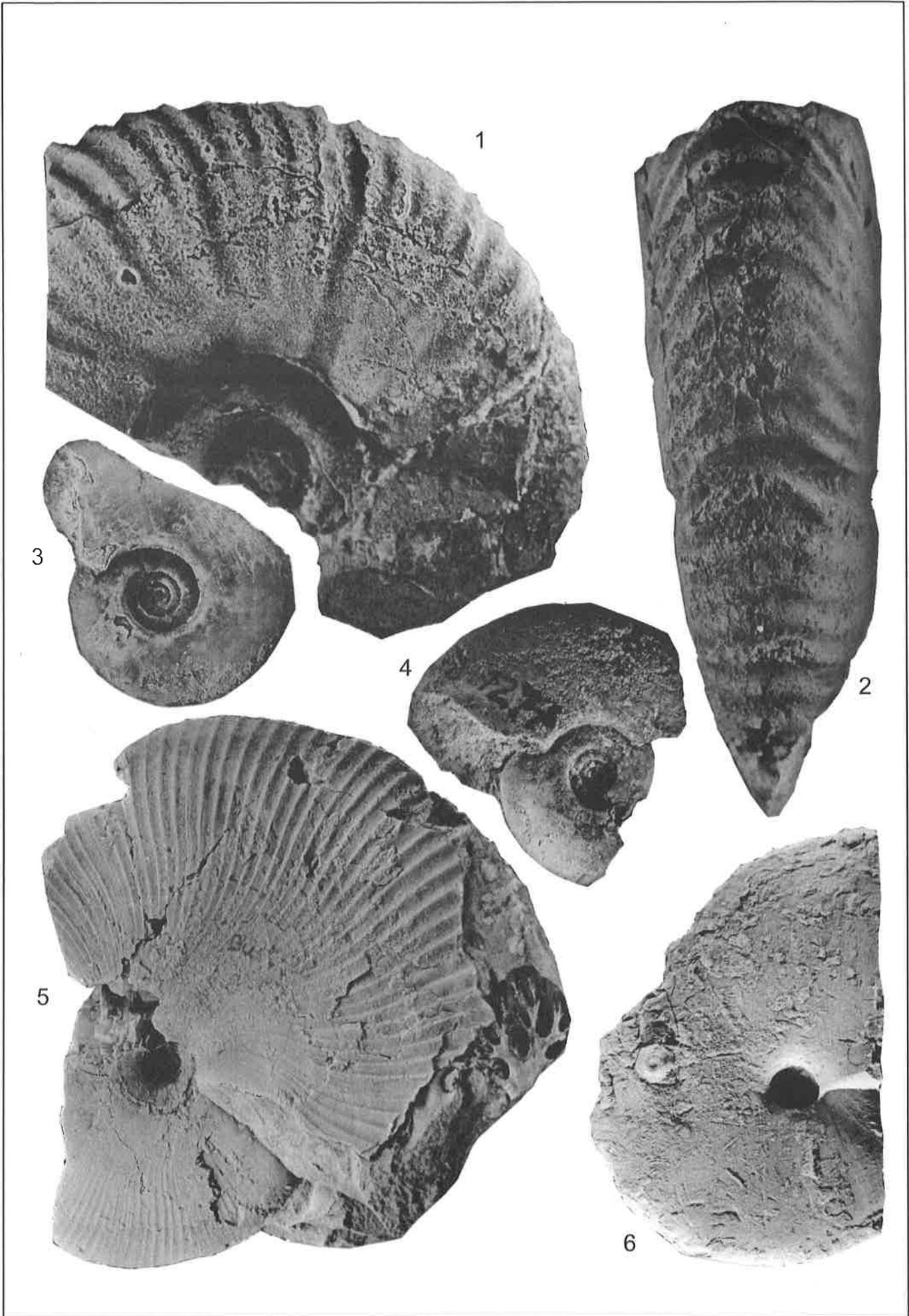
- ringien) in Mittel-Württemberg. Geol. Jb., 72: 367-434.
- Soussi, M. & M'Rabet, A. 1991 Les Faciès à oolithes ferrugineux («oolitic irostones») du Jurassique moyen de l'Axe Nord-sud (Tunisie centrale): caractéristiques et significations. Notes du Service Géologique de Tunisie, 57: 71 - 85
- Soussi, M., Boughidiri, M., Enay, R. & Mangold, Ch. 1998 Faciès à affinité *ammonitico rosso* d'âge Toarcien supérieur de la Tunisie atlasique nord occidentale: conséquences pour les corrélations et la paléogéographie. C.R. Acad. Sci. Paris, 327: 135 - 140.
- Soussi, M., Enay, R., Boughidiri, M., Mangold, Ch., & Zaghib-Turki, D. 1999 L'Ammonitico Rosso (formation du Zaress) de la dorsale tunisienne. C. R. Acad. Sci. Paris, 329: 279 - 286.
- Soussi, M., M'Rabet, A. & Enay, R. 1991 Découverte du Lias et du Dogger au Jebel Rhéouis Axe Nord - Sud (Tunisie centrale): Conséquence paléogéographiques. Notes du Service Géologique de Tunisie, 58: 11 - 19.
- Soussi, M., Mangold, Ch., Enay, R. Boughidiri, M. & Ben Ismail, H. 2000 Le Jurassique inférieur et moyen de la Tunisie septentrionale; corrélations avec l'axe Nord-Sud et paléogéographie. Geobios, 33/4: 437 - 466.
- Spath, F. L. 1913 On the jurassic Ammonites from Djebel Zaghouan. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 69: 540 - 581.
- Spath, L. F. 1923 Correlation of the Ibex and Jamesoni Zones of the Lower Lias. Geol. Mag. London, 60: 6-11.
- Spath, L. F. 1925 Notes on Yorkshire Ammonites. The Naturalist, 1925 April 1: 107-112.
- Spath, L. F. 1956 The liassic ammonites fauna of the Stowell Park borehole. Bull. Geol. Surv. Great Britain, 11: 140-163.
- Trueman, A. E. and Williams, D. M. 1925 Studies in the Ammonites of the Family Echioceratidae. Trans. Roy. Soc. Edinburg, 53/2: 699-737.
- Trueman, A. E. and Williams, D. M. 1927 Notes on some Lias Ammonites from the Cheltenham district. Proceedings Cotteswold Natur. Field Club, 22/3: 239-253.
- Vialli, V. 1959 Ammoniti Sinemuriane del Monte Albenza (Bergamo). Mem. Soc. Ital. Sci. Nat., Milano, 12/3:143-188.
- Wiedenmayer, F. 1977 Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachien, Südtessin). Schw. Pal. Abh., 98: 5-169.



# PLANCHES

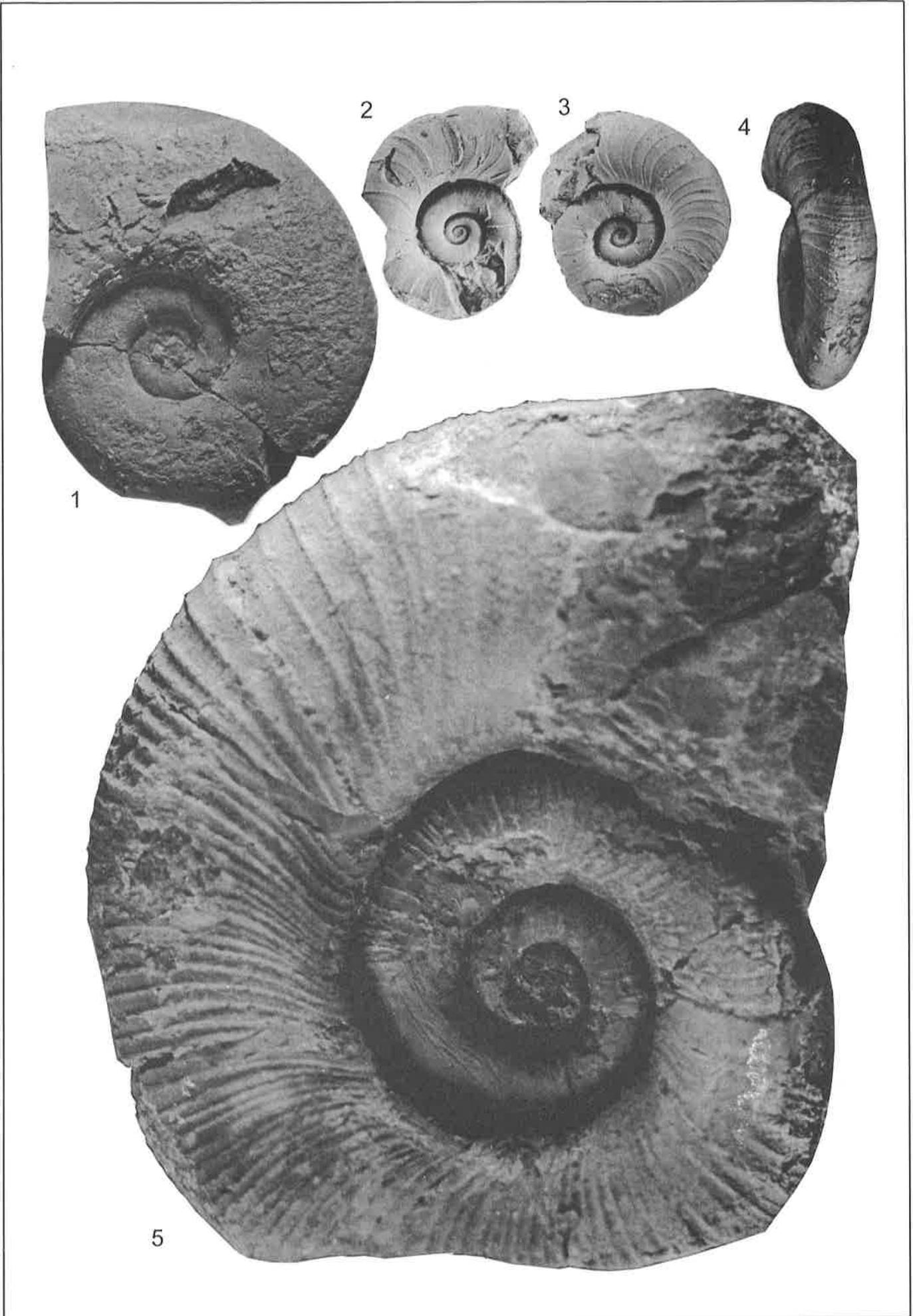
## Planche 1

- Fig. 1, 2. *Juraphyllites* gr. *nardii* (Meneghini, 1853), spécimen J-411, localité Attaque Angéline, niv. 6, Lotharingien, zone à Raricostatum; Diamètre 88,0 mm.
- Fig. 3. *Harpophylloceras* sp. juv., spécimen J-822 bis, localité Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 14,0 mm.
- Fig. 4. *Juraphyllites planispira* (Reynès, 1868), spécimen J-1277, localité Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni, Diamètre 18,4 mm.
- Fig. 5. *Partschiceras tenuistriatum* (Meneghini, 1868), localité Djebel Oust-Est, niv. 2, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 89,0 mm. (photo L. Zaporozcova)
- Fig. 6. *Calliphylloceras alontinum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1328, localité Dj. Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 90,0 mm.



## Planche 2

- Fig. 1. *Lytoceras galatiforme* n. sp., Paratype, spécimen J-573, localité Djebel Oust-Est, Carixien, niv. 7, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 28,0 mm.
- Fig. 2. *Lytoceras* aff. *celticum* (Geyer, 1886), spécimen J-1262, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 16,6 mm.
- Fig. 3. *Lytoceras* aff. *celticum* (Geyer, 1886), spécimen J-1261, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 17,8 mm.
- Fig. 4. Vue ventrale du même spécimen.
- Fig. 5. *Lytoceras* aff. *secrescendum* De Stefani, 1887, spécimen J-740, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 185,0 mm.



## Planche 3

- Fig. 1. *Lytoceras galatiforme* n. sp., Holotype, spécimen J-761, localité Djebel Oust-Est, niv. 7, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 43,0 mm.
- Fig. 2. *Lytoceras* gr. *fimbriatum* (Sowerby, 1817), spécimen J-521, localité Massif du Zaghouan, Montée du Poste Optique, niv., Domérien supérieur, niveau à *Lioceratoides*; Diamètre 69,0 mm.
- Fig. 3. *Arnioceras fieldingiceroides* Dommergues et al., 1986, spécimen J-1329, stade juvénile, localité Djebel Oust-Est, niv.5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 13,0 mm.
- Fig. 4. *Lytoceras celticum* (Geyer, 1886) [M], spécimen J-1260, stade adulte avec la loge d'habitation et le péristome et les collerettes, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 185,0 mm.
- Fig. 5. *Lytoceras celticum* (Geyer, 1886), tours immatures du même spécimen.



1



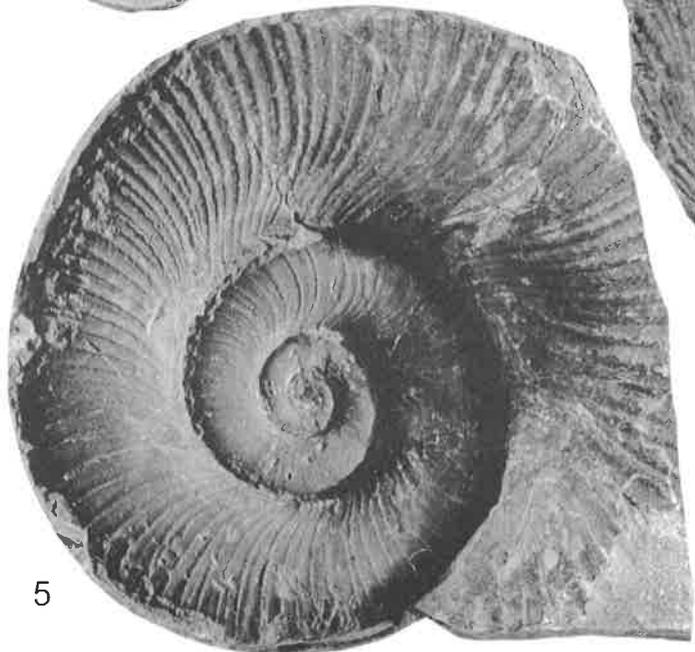
2



3



4



5

## Planche 4

- Fig. 1, 2. *Zaghuanites arcanum* (Wiedenmayer, 1977), spécimen J-378, localité Massif de Zaghuan, Col du vent, niv. 8, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 64,0 mm.
- Fig. 3, 4. *Zaghuanites arcanum* (Wiedenmayer, 1977), spécimen J-383, localité Massif du Zaghuan, Col du vent, niv. 8, Carixien; zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 57,5 mm.



2



1



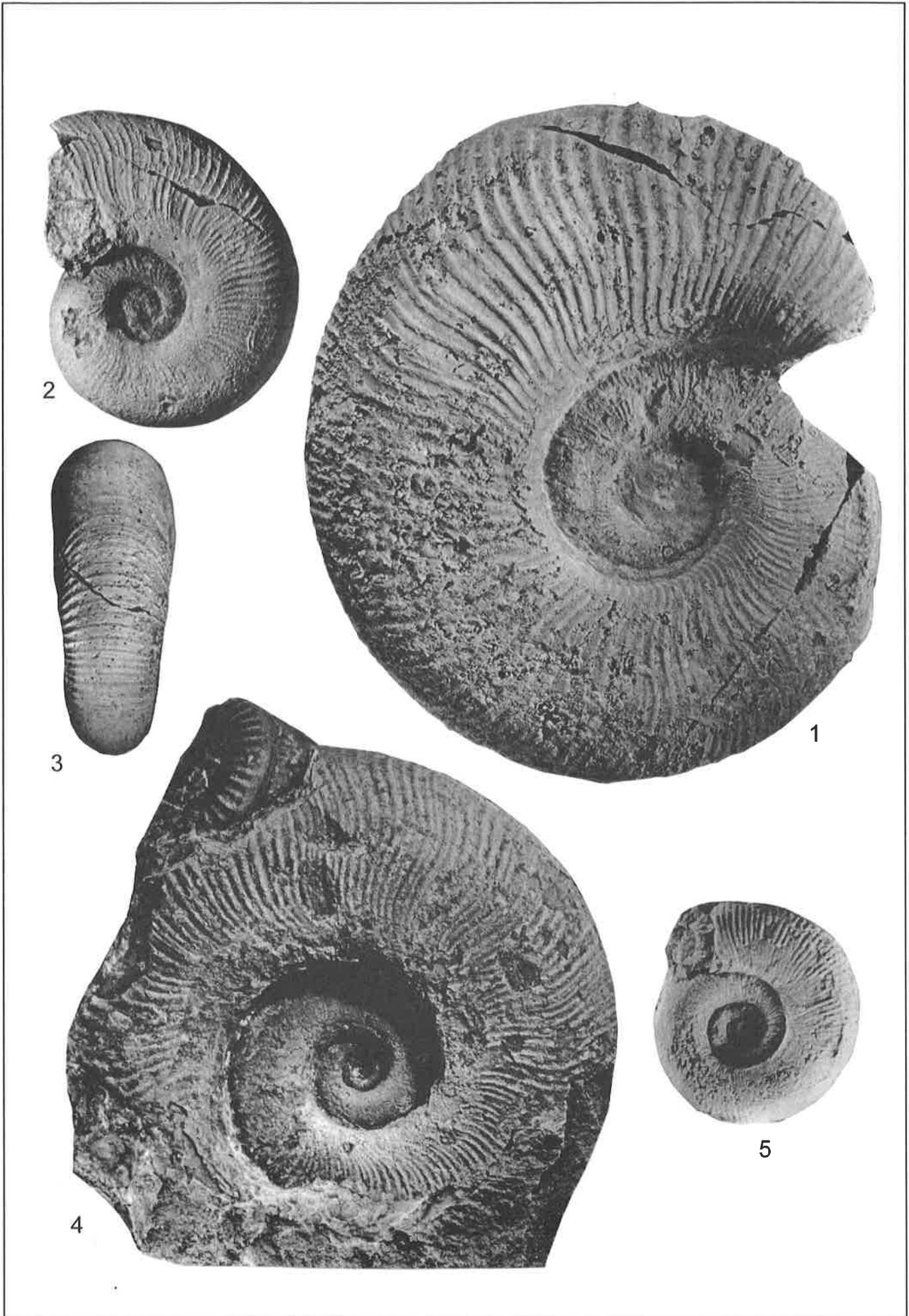
3



4

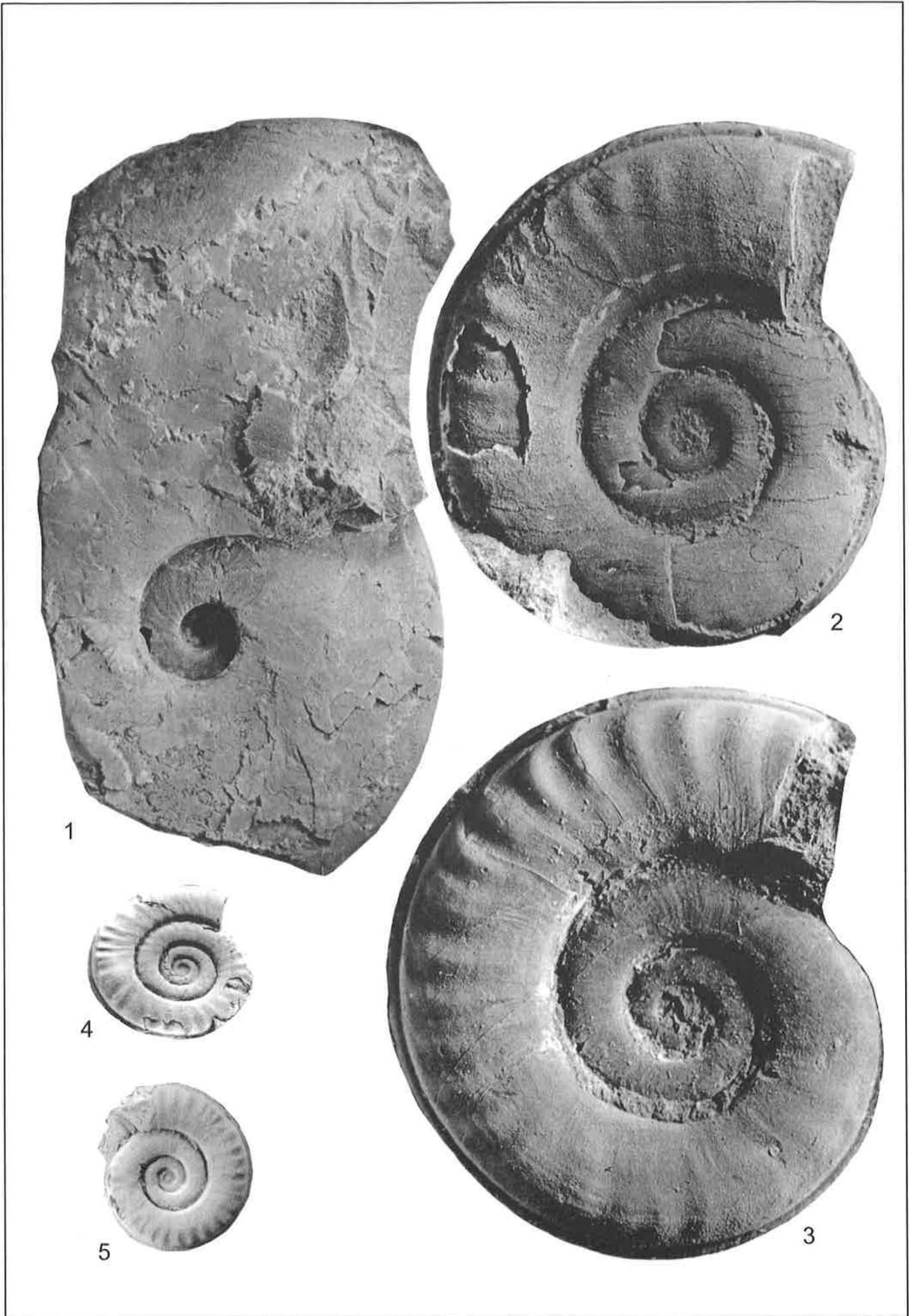
## Planche 5

- Fig. 1. *Zaghouanites arcanum* (Wiedenmayer, 1977), spécimen J-381, localité Massif du Zaghouan, Col du vent, niv. 8, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 66,0 mm.
- Fig. 2, 3. *Zaghouanites bettonii* (Fucini, 1920), spécimen J-1249, localité Djebel Bent Saidane-Est, niv. 3, Domérien moyen, zone à Algovianum; Diamètre 24,6 mm.
- Fig. 4. *Zaghouanites bettonii* (Fucini, 1920), spécimen J-1243, spécimen adulte, localité Djebel Bent Saidane-Est, niv. 3, Domérien moyen, zone à Algovianum; Diamètre 71,8 mm.
- Fig. 5. *Aveyroniceras* gr. *medolense* (Hauer, 1861), spécimen J-1246, localité Djebel Bent Saidane-Est, niv. 3, Domérien moyen, zone à Algovianum; Diamètre 47,0 mm.



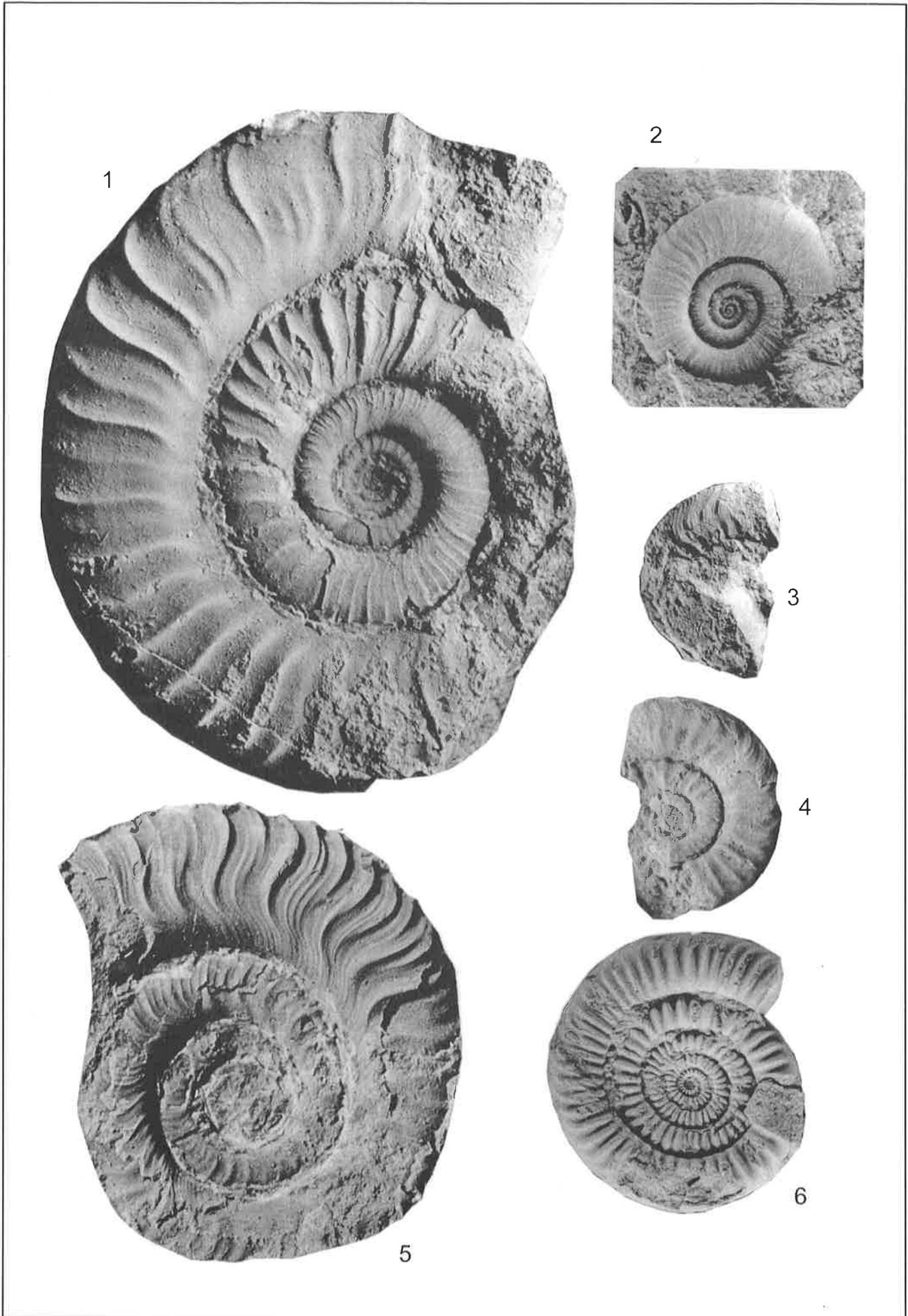
## Planche 6

- Fig. 1. *Bouhamidoceras zizense* Dubar, 1961, spécimen J-1240, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum-Oxynotum; Diamètre 115,4 mm.
- Fig. 2. *Arnioceras fieldingiceroides* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen J-1172, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 18,0 mm.
- Fig. 3. *Arnioceras fieldingiceroides* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen J-1177, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 20,0 mm.
- Fig. 4. *Arnioceras fieldingiceroides* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen adulte, J-1464, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 25,4 mm.
- Fig. 5. *Arnioceras fieldingiceroides* Dommergues, Fauré et Peybernès, spécimen J-1438, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 22,6 mm.



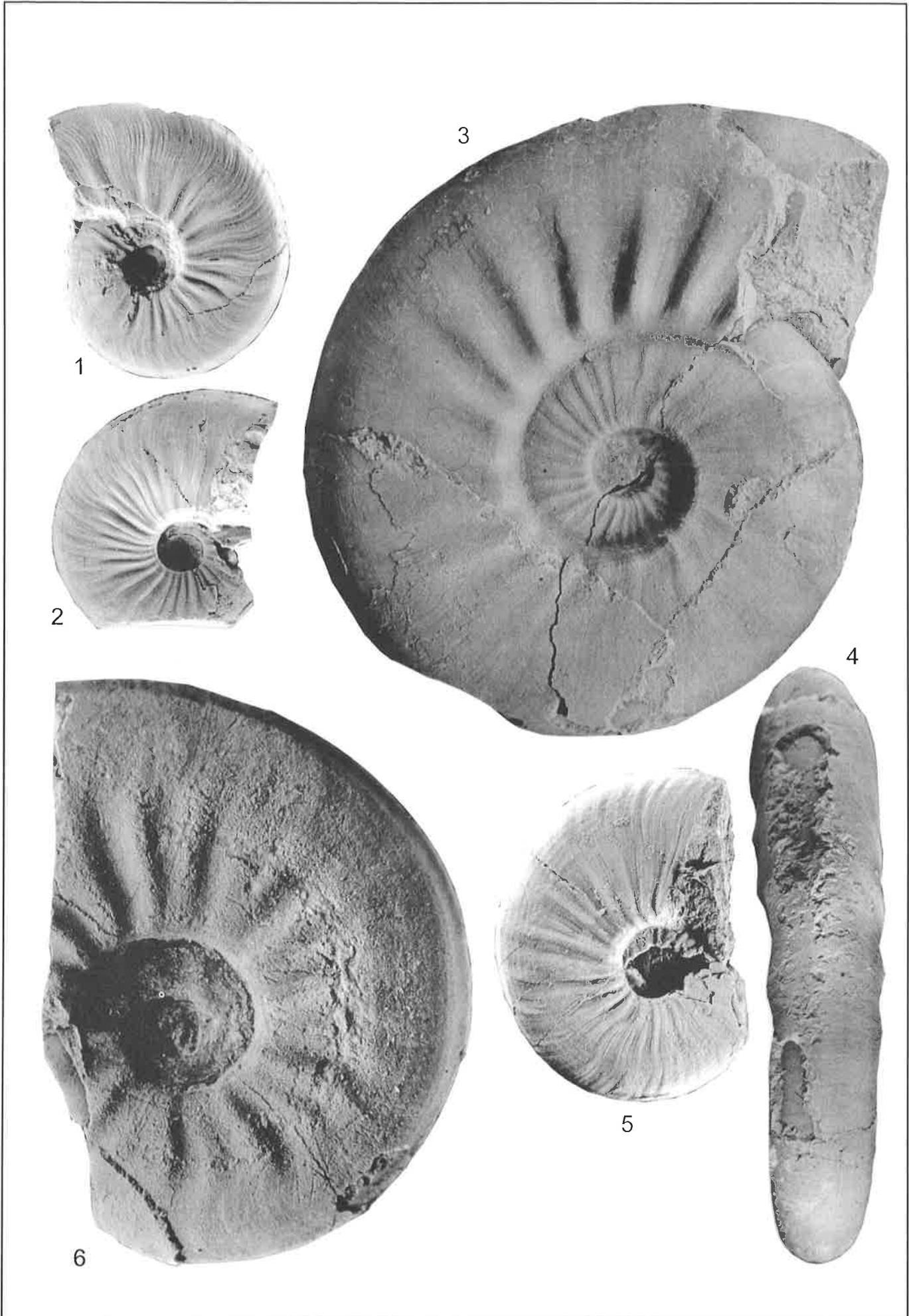
## Planche 7

- Fig. 1. *Dudresnayiceras suessi* (Hauer, 1854), spécimen adulte J-512 avec la loge d'habitation, localité Djebel Oust-Est, niv. 6; Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 25,5 mm.
- Fig. 2. *Dudresnayiceras suessi* (Hauer, 1854); spécimen juvénile J-1327, localité Djebel Oust-Est, niv. 6; Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 9,0 mm.
- Fig. 3, 4. *Dudresnayiceras suessi* (Hauer, 1854), spécimen J-1439, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 5, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 24,0 mm.
- Fig. 5. *Dudresnayiceras suessi* (Hauer, 1854), spécimen adulte J-528 avec les côtes flexueuses sur le test calcifié, localité Djebel Oust, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 19,0 mm.
- Fig. 6. ? *Plesechioceras* gr. *edmundi* (Dumortière, 1867), spécimen 1462, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 5, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 45,0 mm.



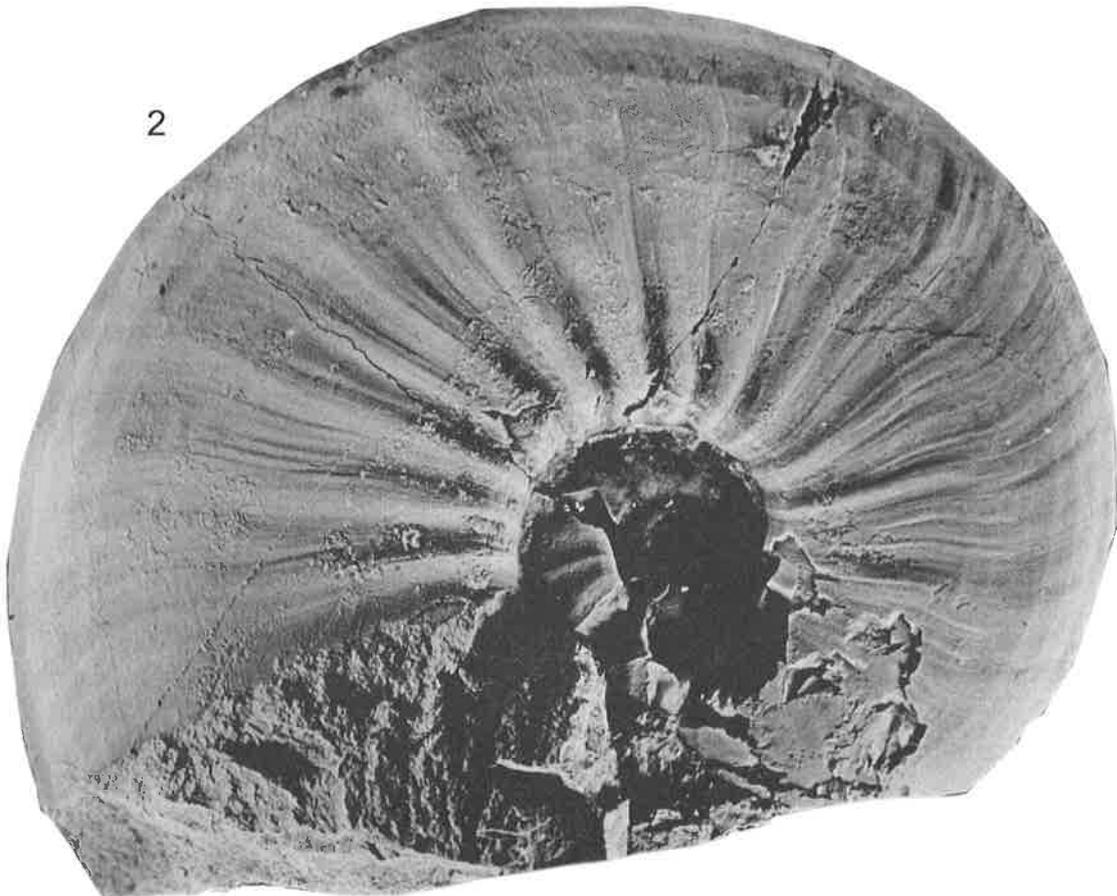
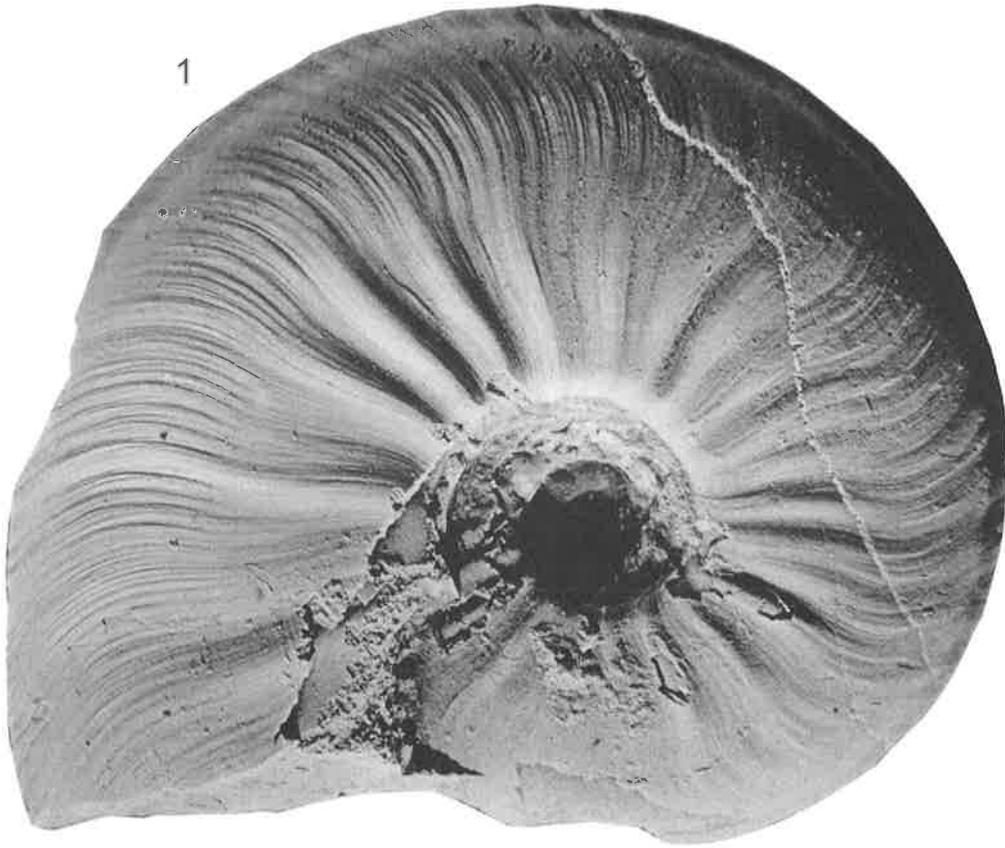
## Planche 8

- Fig. 1. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen immature J-1219, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 35,4 mm.
- Fig. 2. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen immature J-1217, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 33,4 mm.
- Fig. 3, 4. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, [M.], spécimen adulte avec la loge d'habitation, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 98,2 mm.
- Fig. 5. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen immature J-1206, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 42,6 mm.
- Fig. 6. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen immature J-1214, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 19,3 mm.



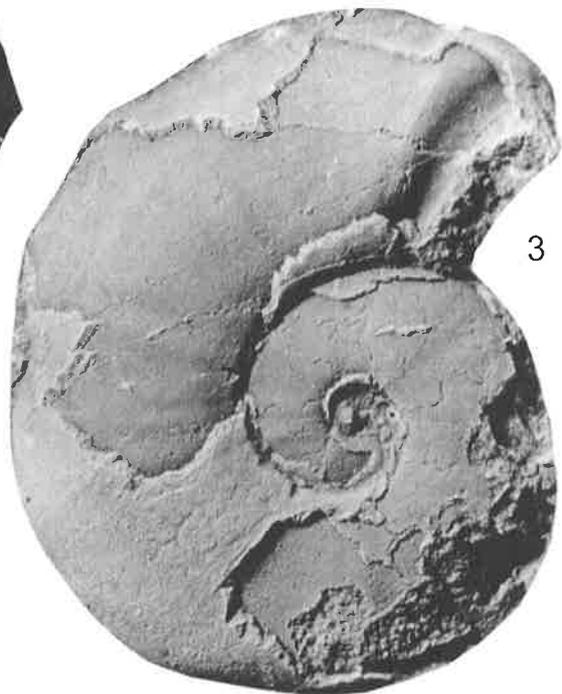
## Planche 9

- Fig. 1. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen immature avec les côtes fasciculées et le test conservé J-1206, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 42,6 mm.
- Fig. 2. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen immature avec les côtes fasciculées et lignes longitudinales lesquelles forme une structure réticulée J-1219, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 35,4 mm.



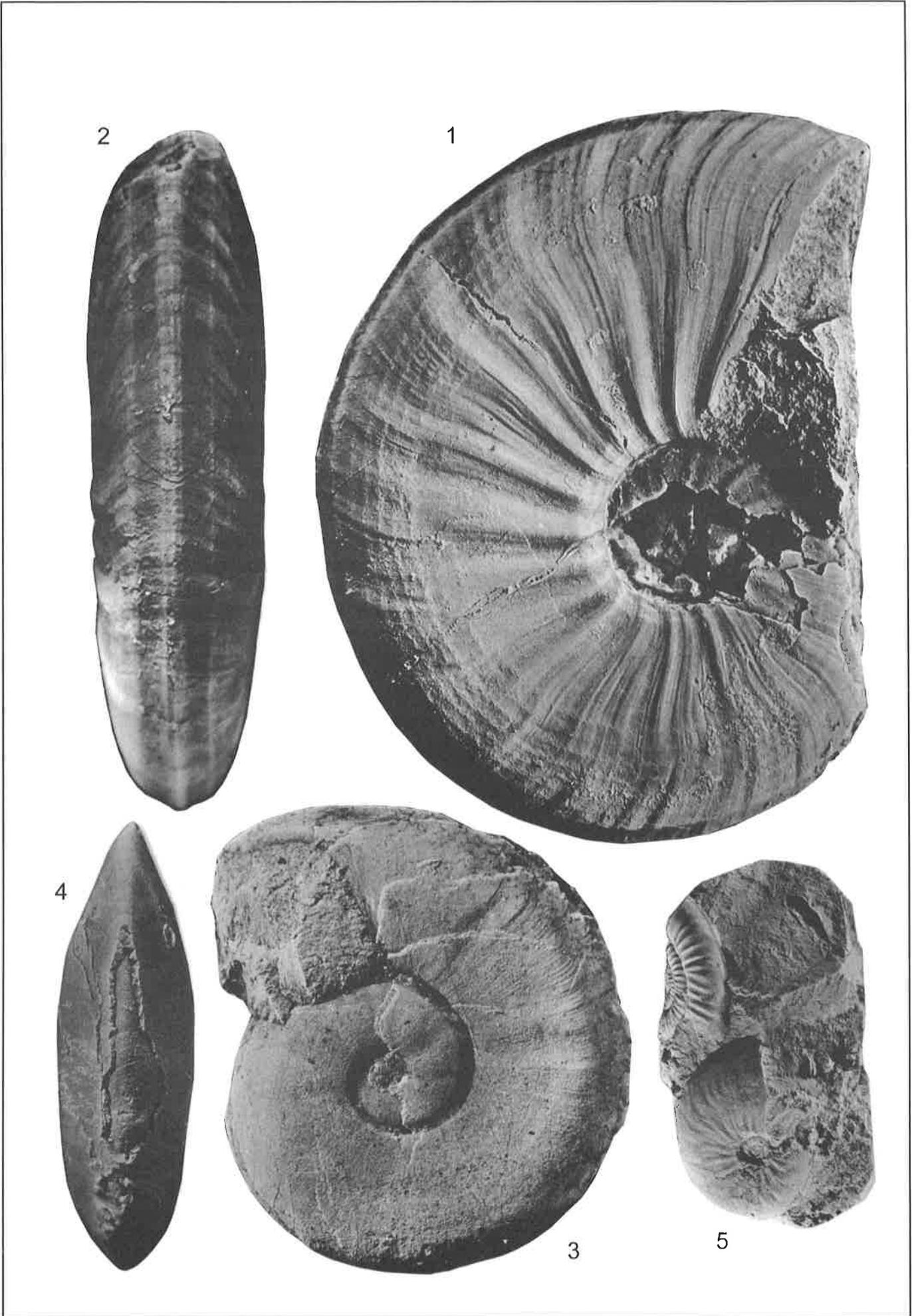
## Planche 10

- Fig. 1. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen immature J-1205, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 36,0 mm.
- Fig. 2. *Paroxynoticeras* aff. *subundulatum* Pia, 1914, spécimen adulte avec la loge d'habitation J-744, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 225,0 mm.
- Fig. 3. *Cheltonia oustense* n. sp. [m], PARATYPE, spécimen adulte avec loge d'habitation et constriction péristoméale J-1165, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 19,0 mm.



## Planche 11

- Fig. 1, 2. *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré et Peybernes, 1986, spécimen immature J-1206, détail de l'individu figuré sur la planche 7, Fig.1 montrant les stries longitudinales dans la région périventrals, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 42,6 mm.
- Fig. 3, 4. *Cheltonia oustense* n. sp. [m], HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation et le péristome, J-1168, localité Djebel Oust-Est, niv. 4 /5, Lotharingien, zone à Turneri-obtusum; Diamètre 21,4 mm.
- Fig. 5. ? *Oxynoticeras* n. sp. A [m], HOLOTYPE, spécimen adulte avec loge d'habitation associé à un *Paleoechioceras delicatum* Buckman, J -745, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, zone à Oxynotum; Diamètre 33,0 mm.



## Planche 12

- Fig. 1, 2. *Parasteroceras peyssonneli* n. sp., HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation, J-1223, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 180,0 mm.
- Fig. 3. *Arnioceras arnouldi* (Dumortier, 1867), localité Djebel Oust-Est, niv. 2, Sinémurien, zone à ? Semicostatum; agrandissement 2,5x.
- Fig. 4, 5. ? *Protocymbites azzouzi* n. sp. [m], HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation J-1342, localité Djebel Oust-Est, niv. 4-5, Lotharingien, zone à Turneri-Obtusum; Diamètre 16,0 mm.

1



2



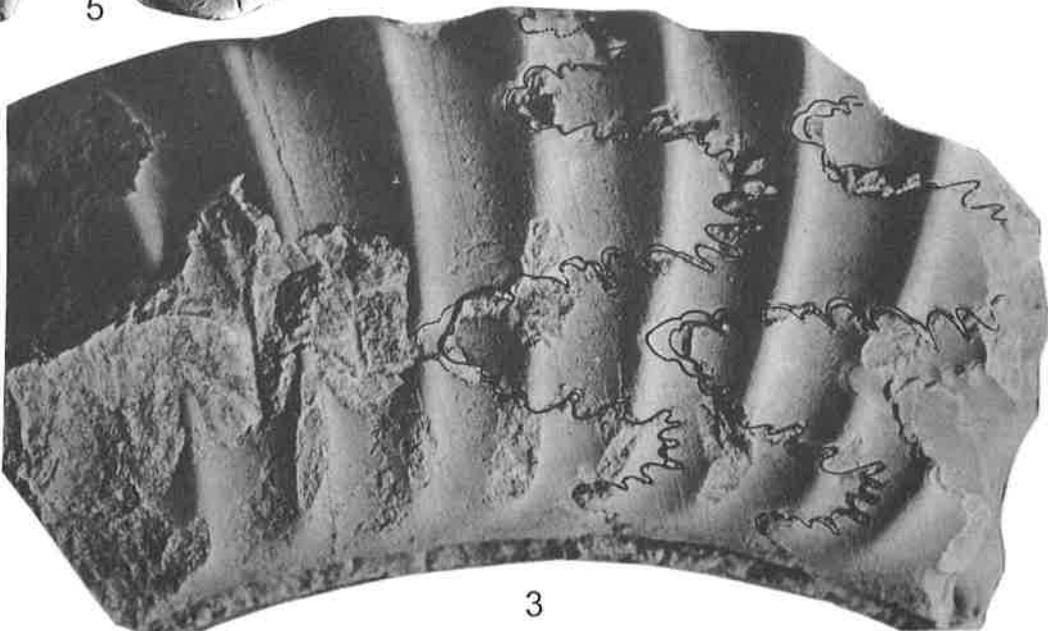
4



5

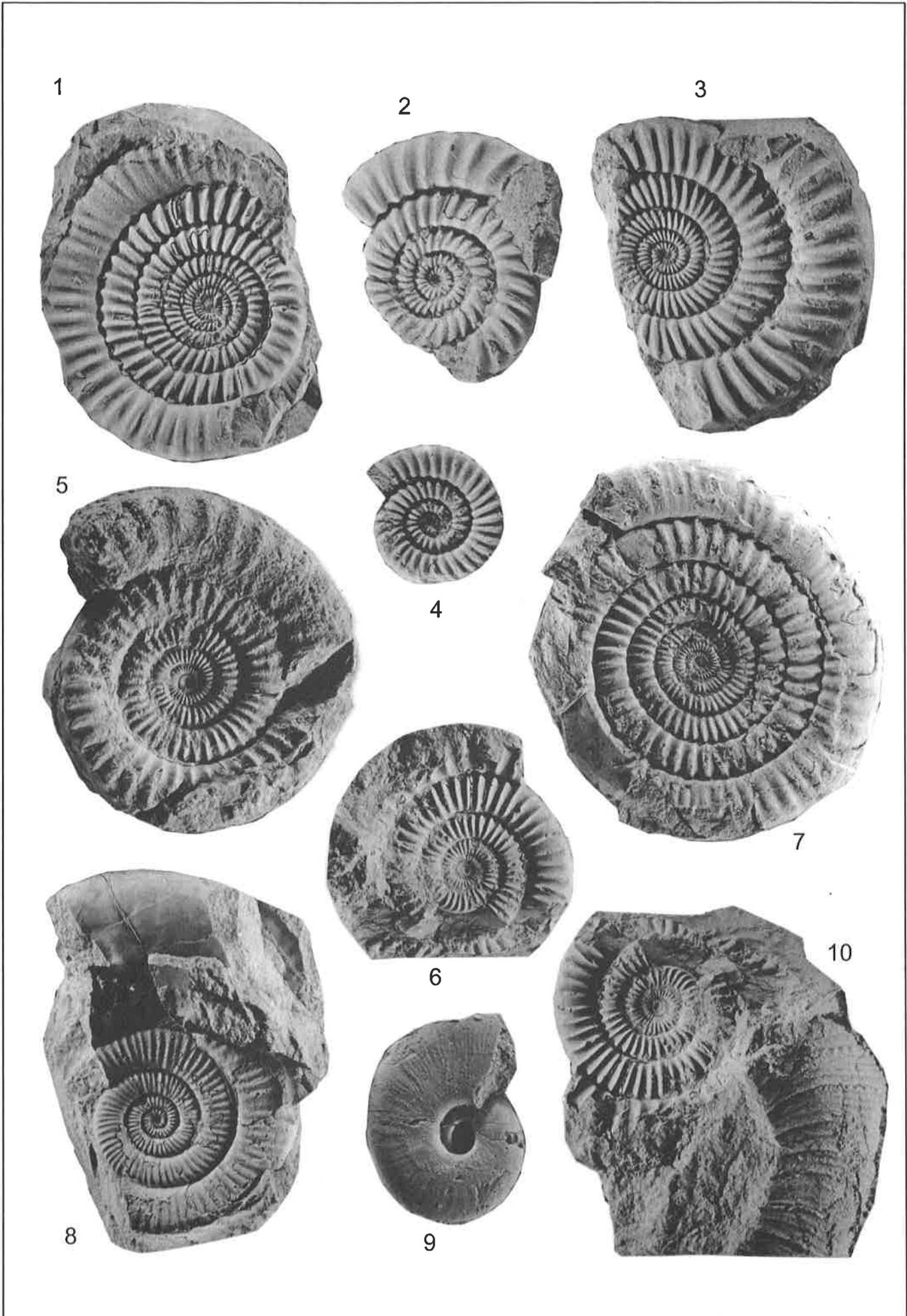


3



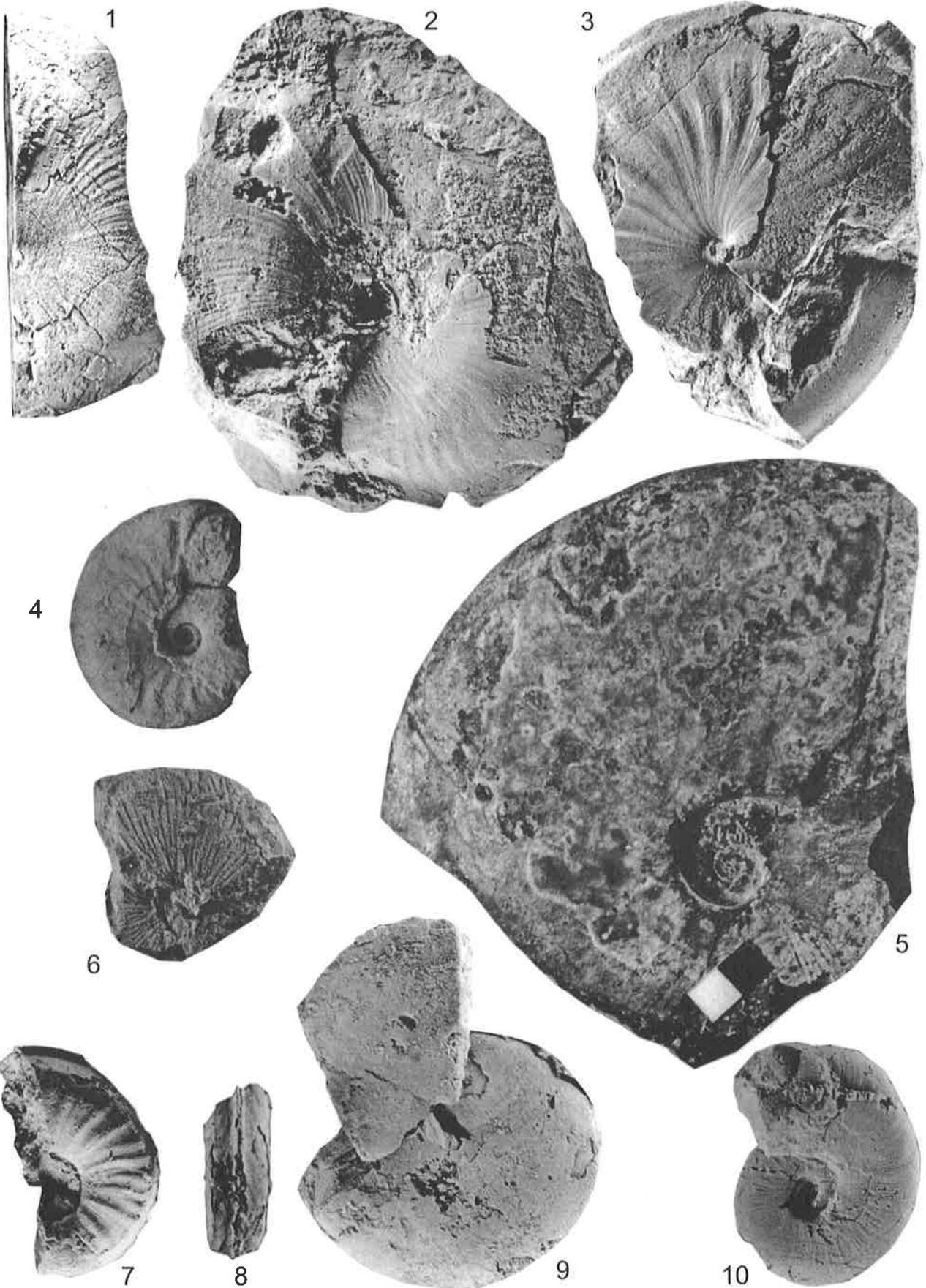
## Planche 13

- Fig. 1. *Epophioceras longicella* (Quenstedt, 1885), spécimen J-1469, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 70,0 mm.
- Fig. 2. *Epophioceras longicella* (Quenstedt, 1885), spécimen J-1197, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 30,5 mm.
- Fig. 3. *Epophioceras longicella* (Quenstedt, 1885), spécimen J-1184, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 46,0 mm.
- Fig. 4. *Epophioceras longicella* (Quenstedt, 1885), spécimen J-1186, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 19,0 mm.
- Fig. 5. *Paltechioceras* gr. *tardecrescens* (Hauer, 1856), spécimen J-1461, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 6, Lotharingien, zone à Raricostatum; Diamètre 45,0 mm.
- Fig. 6. *Paltechioceras* gr. *bavaricum* (Bose, 1894), spécimen J-1463 (voir aussi Fig. 10), localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 6, Lotharingien, zone à Raricostatum; Diamètre 45,0 mm.
- Fig. 7. *Epophioceras longicella* (Quenstedt, 1885), spécimen J-1468, Localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 136,0 mm.
- Fig. 8. *Plesechioceras delicatum* (Buckman, 1914), spécimen J-22, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 90,4 mm.
- Fig. 9. *Juraphyllites planispiroides* Rakus, 1994, spécimen J-1267, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 17,5 mm.
- Fig. 10. *Paltechioceras* gr. *bavaricum* (Bose, 1894), spécimen J-1463 avec *Lytoceras* cf. *cellicum* Geyer, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 6, Lotharingien, zone à Raricostatum; Diamètre 45,0 mm.



## Planche 14

- Fig. 1. *Radstockiceras complanosum* (Simpson, 1855), spécimen J-1257, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 7, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 77,4 mm.
- Fig. 2. *Radstockiceras complanosum* (Simpson, 1855), spécimen J-1458, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 7, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 73,5 mm.
- Fig. 3. *Radstockiceras complanosum* (Simpson, 1855), spécimen J-1459, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 7, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 53,0 mm.
- Fig. 4. *Cheltonia* aff. *galeata* (Hoffmann, 1944), spécimen adulte avec la loge d'habitation, localité Massif du Zaghouan, Attaque Angéline, niv. 5, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 30,3 mm.
- Fig. 5. *Paroxynoticeras salisburgense* (Hauer, 1856), spécimen immature J-21, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 74,0 mm.
- Fig. 6. *Angulaticeras* cf. *densilobatum* (Pompeckj, 1893), spécimen J-593, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 25,5 mm.
- Fig. 7, 8. *Riparioceras* gr. *richei* Rakus, 1994, spécimen juvénile J-1216, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 20,0 mm.
- Fig. 9. *Radstockiceras gemmellaroi* (Pompeckj, 1907), spécimen J-808, Massif du Zaghouan, Djebel Staa, Carixien, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 75,5 mm.
- Fig. 10. *Juraphyllites planispiroides* Rakus, 1994, spécimen J-1267, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 16,2 mm.



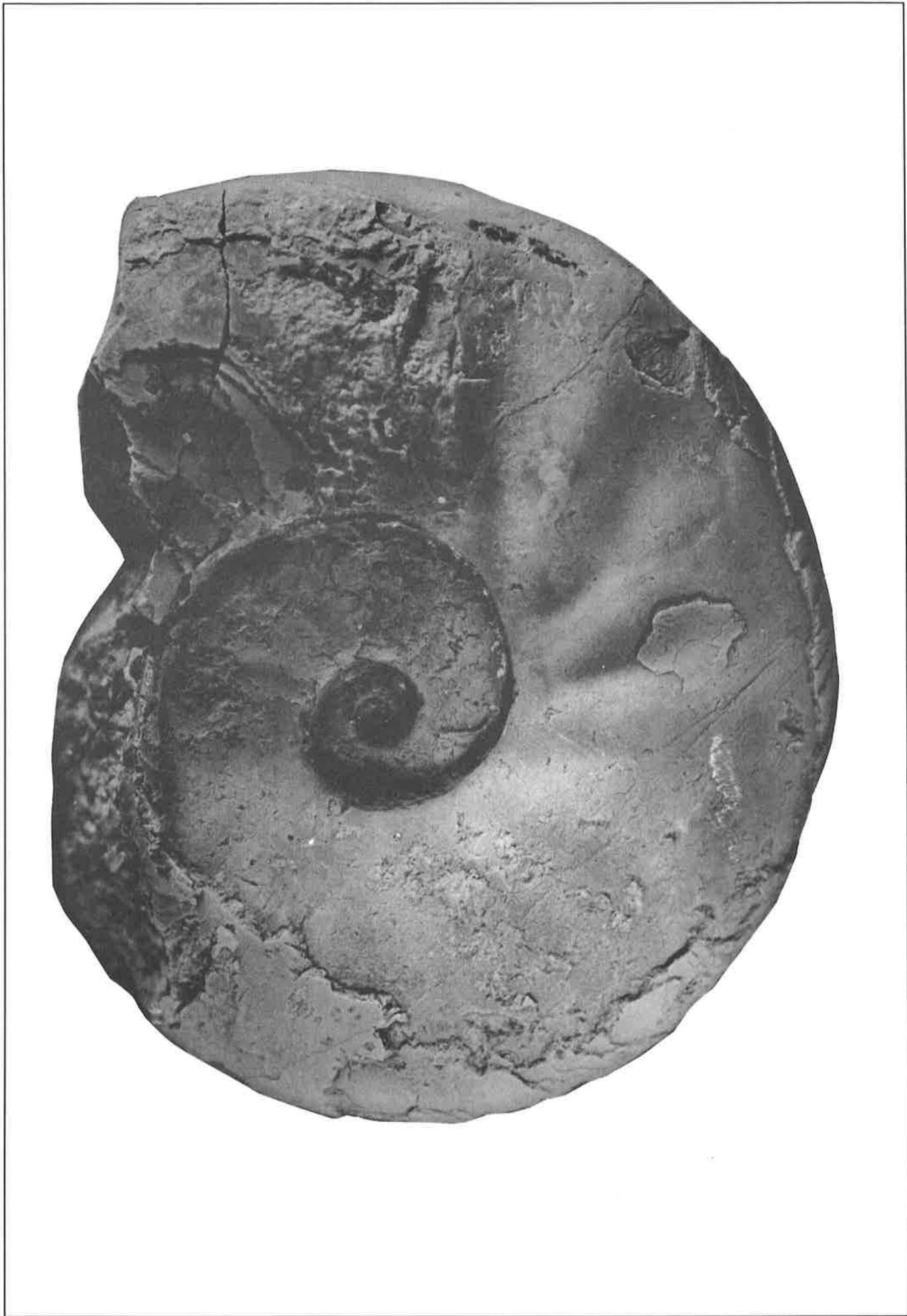
## Planche 15

- Fig. 1. *Paracymbites dennyiformis* n. sp., HOLOTYPE, spécimen adulte avec loge d'habitation et péristome, J-1167, localité Djebel Oust-Est, niv. 5, Lotharingien, zone à Obtusum; Diamètre 17,0 mm.
- Fig. 2. *Paroxynoticeras salisburgense* (Hauer, 1856), spécimen immature J-1229, localité Djebel Oust-Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 30,0 mm.
- Fig. 3. *Paroxynoticeras salisburgense* (Hauer, 1856), spécimen immature J-1226, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 31,4 mm.
- Fig. 4. *Oxynoticeroides simplicatum* Dommergues, Favré et Peybèrnes, 1986, spécimen J-1260, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 20,0 mm.
- Fig. 5. *Paroxynoticeras salisburgense* (Hauer, 1856) [M], spécimen adulte avec la loge d'habitation, J-31, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 152,0 mm.



## Planche 16

Fig. 1. *Paroxynoticeras salisburgense* (Hauer, 1856), spécimen adulte (J-30) avec loge d'habitation, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 125,0 mm.



## Planche 17

- Fig. 1. *Microderoceras nothum* Meneghini m. s. in Fucini, 1898 forme A, spécimen adulte J-762, localité Djebel Oust, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 132,3 mm.



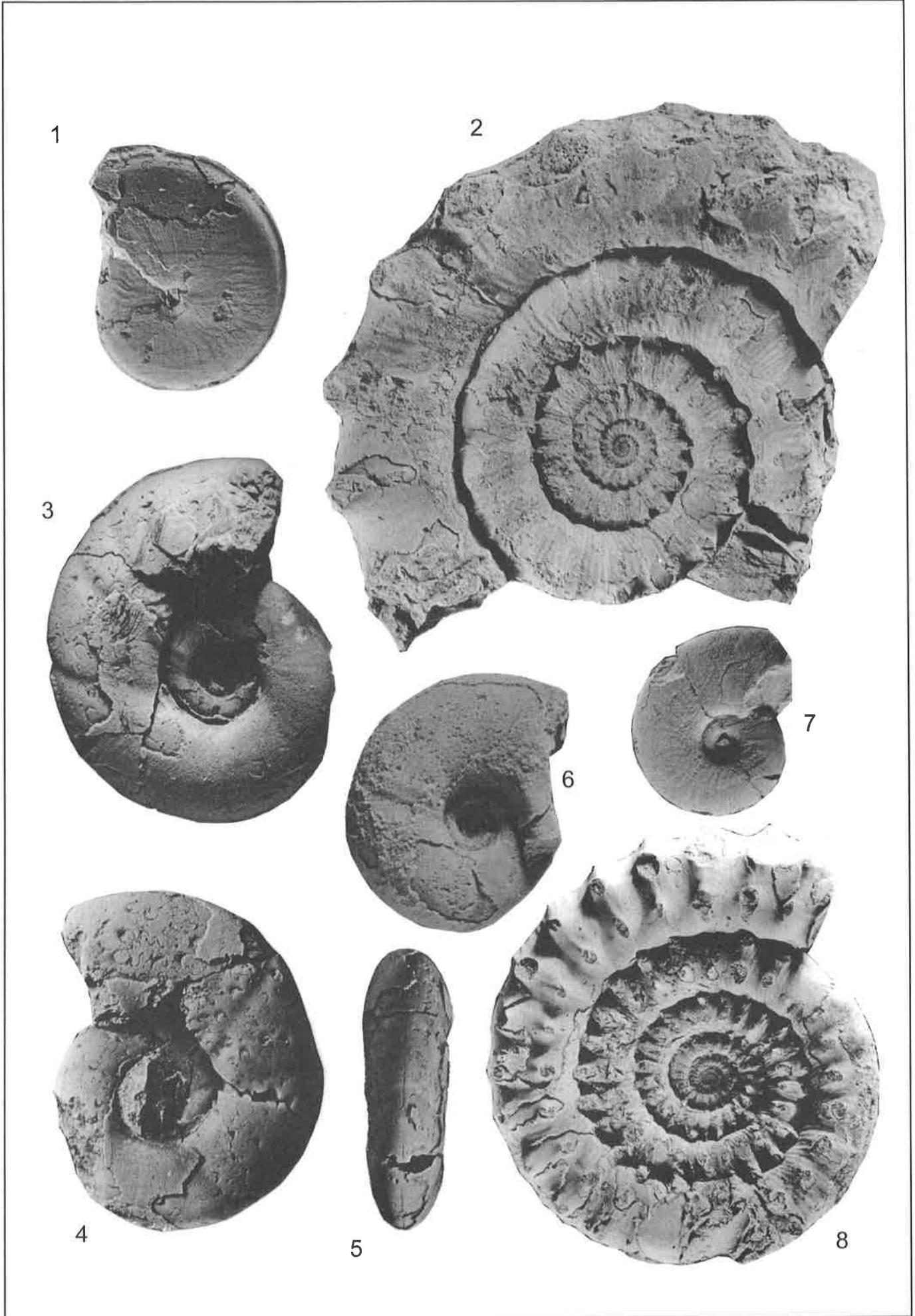
## Planche 18

Fig. 1. *Foetterleiceras salmojraghii* (Parona, 1894), spécimen adulte avec loge d'habitation partiellement conservée, J-1466, localité Djebel Oust Est, niv. 7, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 130,0 mm.



## Planche 19

- Fig. 1. *Oxynoticeroides simplicatum* Dommergues, Fauré et Peybernès, 1986, spécimen No J-1237, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 42,0 mm.
- Fig. 2. *Microderoceras nothum* Meneghini m. s. in Fucini, 1898 forme B, spécimen adulte J-23, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 158,0 mm.
- Fig. 3, 4, 5. *Juraphyllites* cf. *libertus* (Gemmellaro, 1884), spécimen immature J-1274, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 20,0 mm.
- Fig. 6. *Calaiceras calais* (Meneghini, 1874), spécimen J-1320, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 15,5 mm.
- Fig. 7. *Juraphyllites planispiroides* Rakus, 1994, spécimen J-1254, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 23,0 mm.
- Fig. 8. *Microderoceras birchiades* Rosenberg, 1909, spécimen J-743, localité Djebel Oust Est, niv. 6, Lotharingien, zone à Oxynotum; Diamètre 122,0 mm.



## Planche 20

- Fig. 1. *Miltoceras irregulare* (Rosenberg, 1909), spécimen J-551, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 49,0 mm.
- Fig. 2. *Baltzericeras baltzeri* (Rakus), HOLOTYPE, spécimen J-1296, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 29,3 mm.
- Fig. 3. *Baltzericeras baltzeri* (Rakus), PARATYPE, spécimen J-1313, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 24,3 mm.
- Fig. 4. *Phricodoceras* cf. *taylori* (Sowerby, 1829), spécimen immature J-1406, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 14,4 mm.
- Fig. 5. *Metaderoceras dubari* (Dommergues, Mouterde et Rivas, 1984), spécimen J-1400, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 6, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 73,5 mm.
- Fig. 6. *Miltoceras irregulare* (Rosenberg, 1909), spécimen J-552, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 43,0 mm.
- Fig. 7. *Liparoceras* (*Becheiceras*) cf. *bechei* (Sowerby, 1821), spécimen J-1330, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 6, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 63,0 mm.
- Fig. 8. *Aveyroniceras* gr. *medolense* (Hauer, 1861), spécimen J-1247, localité Djebel Bent Saïdane Est, niv. 3, Domérien moyen, zone à Algovianum; Diamètre 45,4 mm.

1



2



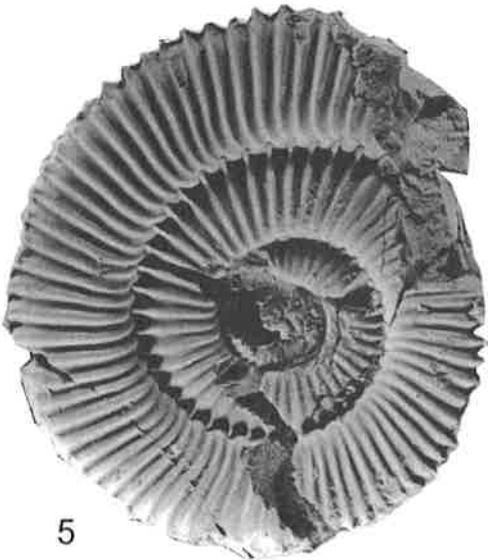
3



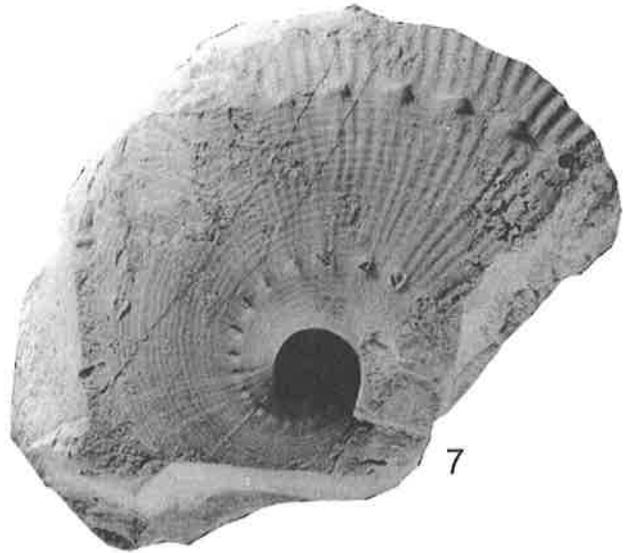
4



5



7



6



8



## Planche 21

- Fig. 1. *Galaticeras propinquum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-799, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 89,0 mm.
- Fig. 2. *Galaticeras aegoceroides* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1278, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 76,0 mm.
- Fig. 3a *Galaticeras aegoceroides* (Gemmellaro, 1884), spécimen immature,  
3b *Castanyiceras canavarii* (Fucini, 1900), probablement spécimens adultes, localité Djebel Oust Nord, Carixien inférieur à *Linguithyrus aspasia* (Menegh.), agrandissement 2,5x environ.

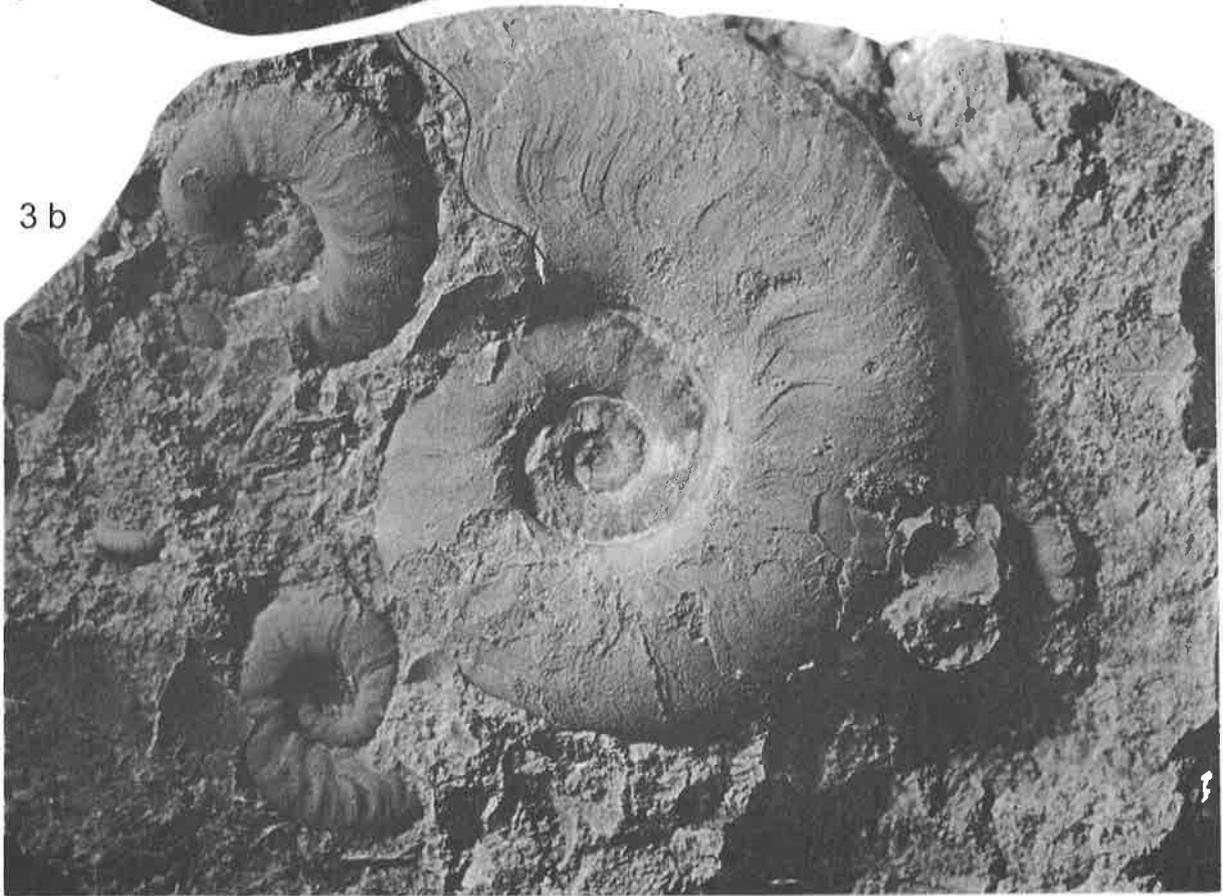


1



2

3 a



3 b

3 b

## Planche 22

- Fig. 1. *Galaticeras aegoceroides* (Gemmellaro, 1884), spécimen immature J-829, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 19,0 mm.
- Fig. 2. *Galaticeras propinquum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-799, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 89,0 mm.
- Fig. 3. *Galaticeras aegoceroides* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1279, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 71,0 mm.
- Fig. 4. *Galaticeras propinquum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-800, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 54,0 mm.



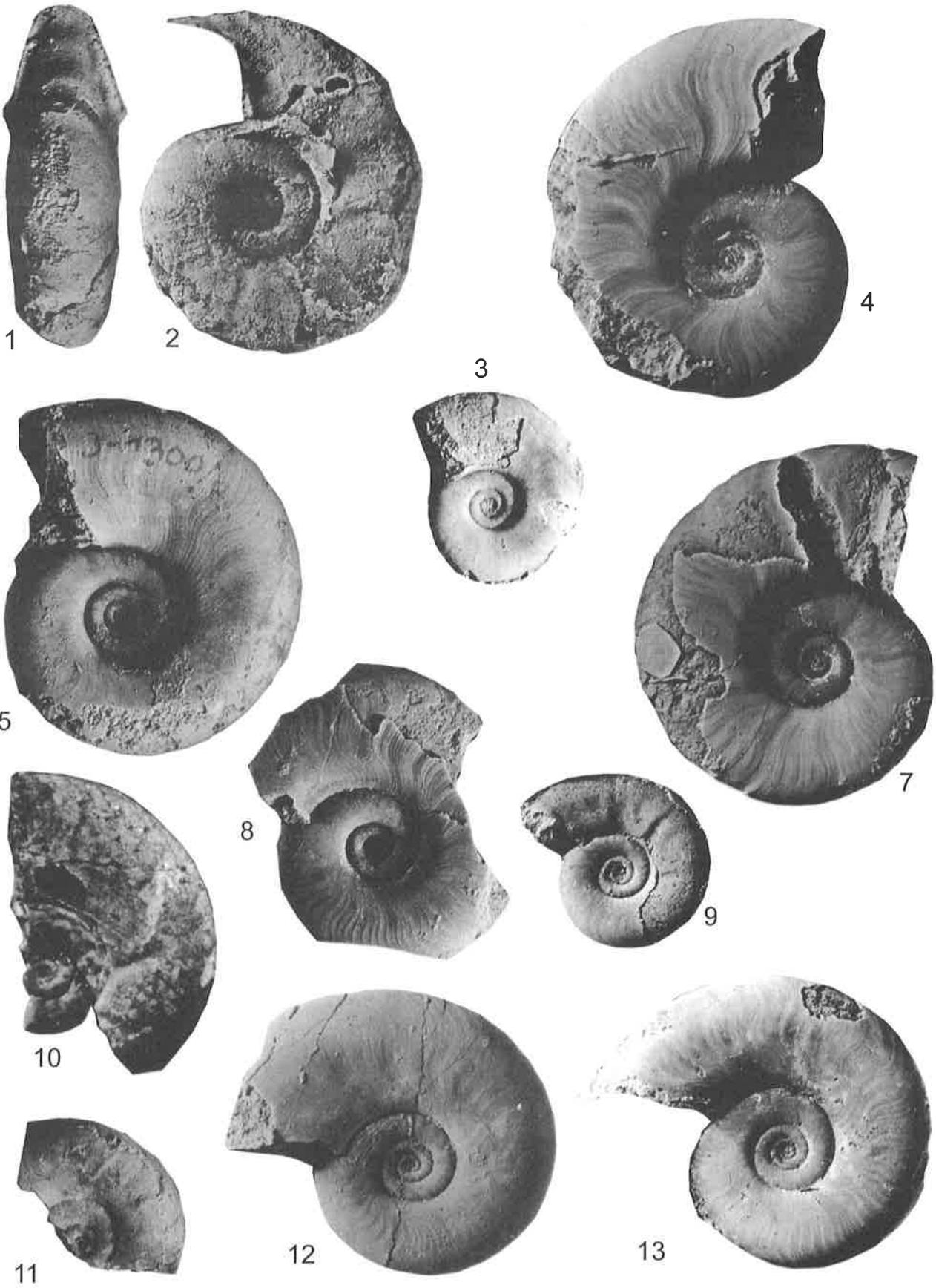
## Planche 23

- Fig. 1. *Galaticeras aegocerooides* (Gemmellaro, 1884), le même que sur le Pl. 22, Fig. 1 du côté gauche.
- Fig. 2. *Galaticeras subtriangulare* n. sp., HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation partiellement conservée J-1281, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 140,0 mm.
- Fig. 3. *Galaticeras propinquum* (Gemmellaro, 1884), spécimen No J-800 bis, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 86, 0 mm.
- Fig. 4. *Galaticeras propinquum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1321, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Jamesoni; Diamètre 36,0 mm.



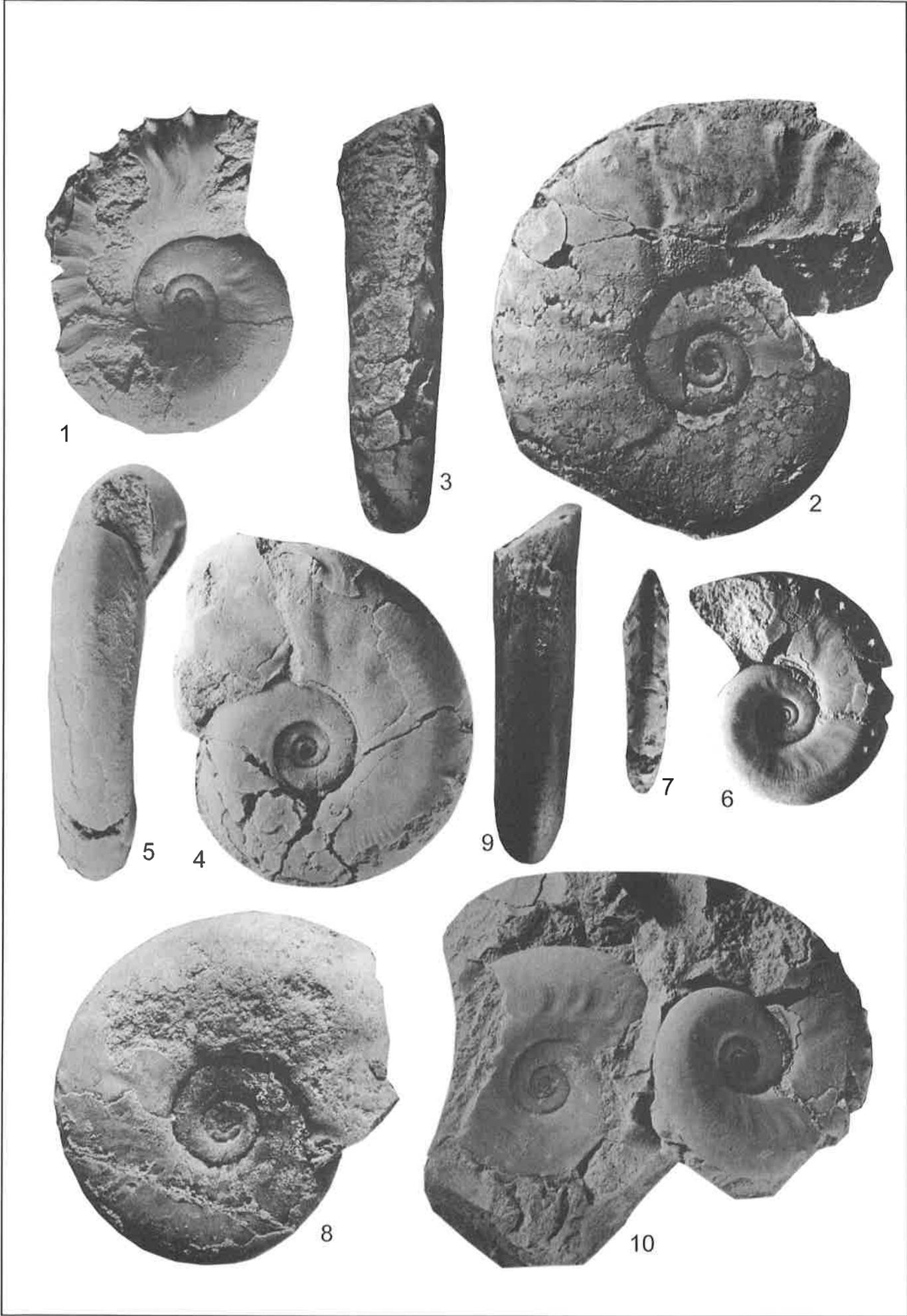
## Planche 24

- Fig. 1, 2. *Castanyiceras parvulum* n. sp., HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation et le péristome J-1312, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 21,2 mm.
- Fig. 3. *Gorgheiceras planatum* n. sp., spécimen J-1319, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex; Diamètre 19,0 mm.
- Fig. 4, 7, 8. *Castanyiceras parvulum* n. sp., Paratypes, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Ibex.  
Fig. 4. spécimen J-1290; Diamètre 16,0 mm.  
Fig. 7. spécimen J-1292; Diamètre 16,6 mm.  
Fig. 8. spécimen J-1281; Diamètre 17,4 mm.
- Fig. 5, 12, 13. *Gorgheiceras costotuberculatum* n. sp.; localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4 et 5, Carixien, zone à Jamesoni et Ibex.  
Fig. 5. spécimen J-1300; Diamètre 20,0 mm.  
Fig. 12. spécimen J-832; Diamètre 15,0 mm.  
Fig. 13. Spécimen J-1275-PARATYPE; Diamètre 27,4 mm.
- Fig. 9. *Gorgheiceras* aff. *costotuberculatum* n. sp., spécimen J-1318, localité Massif du Zaghouan, niv. 4 et 5, Carixien, zone à Jamesoni et Ibex; Diamètre 18,3 mm.
- Fig. 10. *Gorgheiceras costotuberculatum subcarinatum* nov. subspec., HOLOTYPE, spécimen J-1315, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4-5, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 20,4 mm.
- Fig. 11. *Gorgheiceras* sp; localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, Carixien;



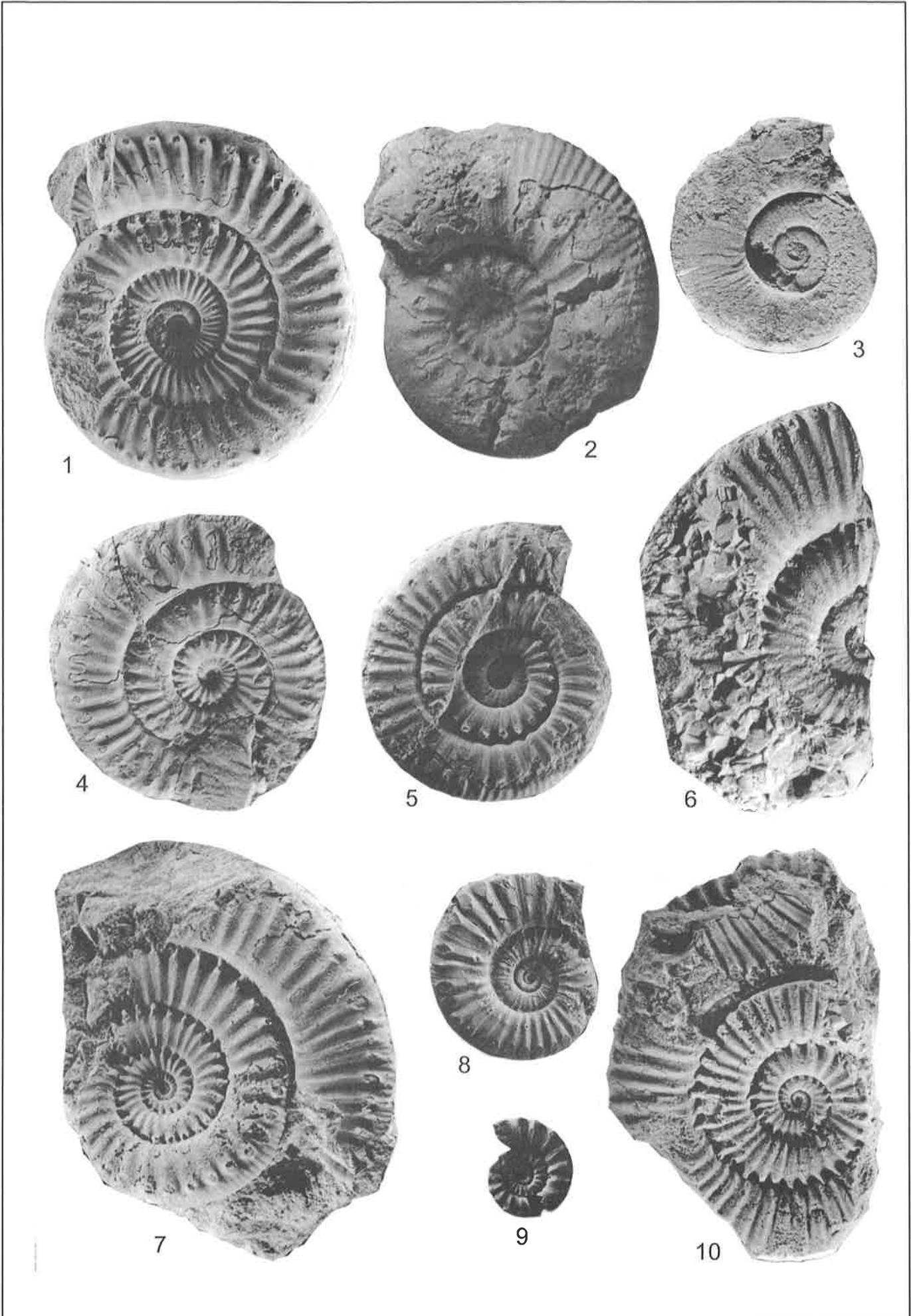
## Planche 25

- Fig. 1 *Gorgheiceras costotuberculatum* n. sp. PARATYPE, spécimen J-1275, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4 et 5, Carixien, zone à Jamesoni et Ibex; Diamètre 27,4 mm.
- Fig. 2, 3. *Gorgheiceras costotuberculatum* n. sp., HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation partiellement conservée J-1314, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4-5, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 33,5 mm.
- Fig. 4, 5. *Gorgheiceras tuberculatum* n. sp., HOLOTYPE, spécimen adulte J-1276, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4-5, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 27,7 mm.
- Fig. 6; 7; 10. *Gorgheiceras tuberculatum* n. sp., localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4-5, Carixien, zone à Jamesoni et Ibex.  
Fig. 6, 7. spécimen J-1316-PARATYPE; Diamètre 30,6 mm.  
Fig. 10a. vue latérale du même spécimen  
Fig. 10b. spécimen J-1316 bis; Diamètre 28,0 mm.
- Fig. 8, 9. *Gorgheiceras planatum* n. sp., HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation, J-817, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4-5, Carixien, zone à Jamesoni-Ibex; Diamètre 23,0 mm.



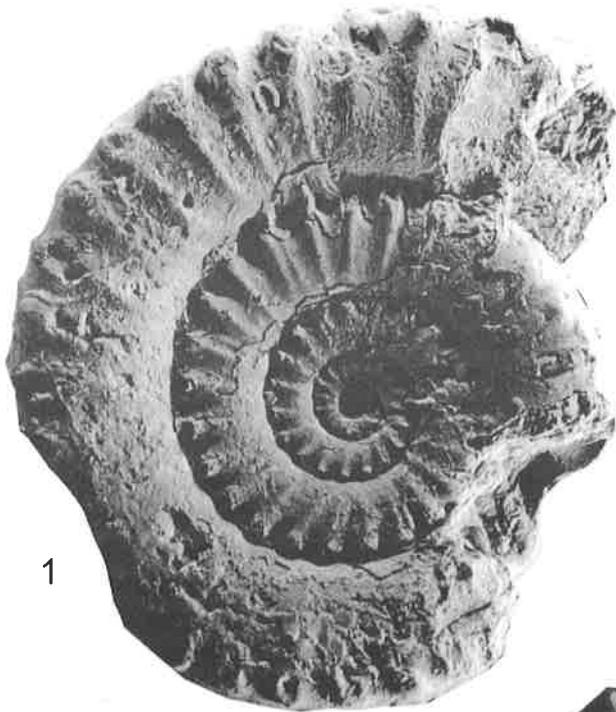
## Planche 26

- Fig. 1. *Miltoceras* aff. *irregulare* (Rosenberg, 1909), spécimen J-849, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv.4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 67,0 mm.
- Fig. 2. *Coeloceras* gr. *sequenzae* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-822, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 20,0 mm.
- Fig. 3. *Jamesonites spoliatus* (Quenstedt, 1884), spécimen J-1252, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, zone à Aenigmaticum; Diamètre 35,0 mm.
- Fig. 4, 5. *Pseudoskirroceras deficiens* Wiedenmayer, 1980, spécimen J-1345 (= Fig. 4; Diamètre 78,0 mm) et J-1344 (= Fig. 5; Diamètre 85,0 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.
- Fig. 6. *Metaderoceras dubari* (Dommergues, Mouterde et Rivas, 1984), spécimen J-1467, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, zone à Demonense; Diamètre 64,0 mm.
- Fig. 7. *Pseudoskirroceras bettonii* (Fucini, 1908), spécimen J-1346, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 89,0 mm.
- Fig. 8. *Tetraspidoceras* gr. *rhodanicum* Buckman, 1918, spécimen J-851, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 27,0 mm.
- Fig. 9. *Metaderoceras* gr. *gemmellaro*i (Levi, 1896), spécimen J-819, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 20,0 mm.
- Fig. 10. *Metaderoceras* aff. *dubari* (Dommergues, Mouterde et Rivas, 1984), spécimen J-548, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 69,0 mm.

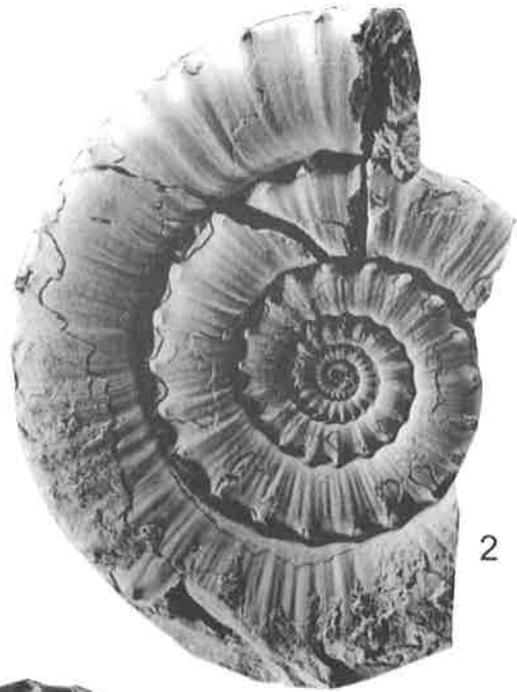


## Planche 27

- Fig. 1-3. *Metaderoceras evolutum* (Fucini, 1924), spécimens J-1352 (= Fig. 1; Diamètre 88,0 mm), J-1350 (= Fig. 2; Diamètre 104,0 mm), No: J-1351 (= Fig: 3; Diamètre 41,0 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 4-7. *Metaderoceras* gr. *gemmellaro*i (Levi, 1896), spécimens J-1354 (=Fig. 4; Diamètre 48,6 mm), J-819 (=Fig. 5; Diamètre 20,0 mm), J-1356 (=Fig. 6; Diamètre 21,6 mm), J-1355 (= Fig. 7; Diamètre 20,6 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 8. *Amaltheus margaritatus* de Montfort, 1808, spécimen J-10, localité Djebel Ressas, Domérien moyen niveau à *Arietoceras* gr. *algovianum*; Diamètre 41,0 mm.



1



2



3



4



5



6



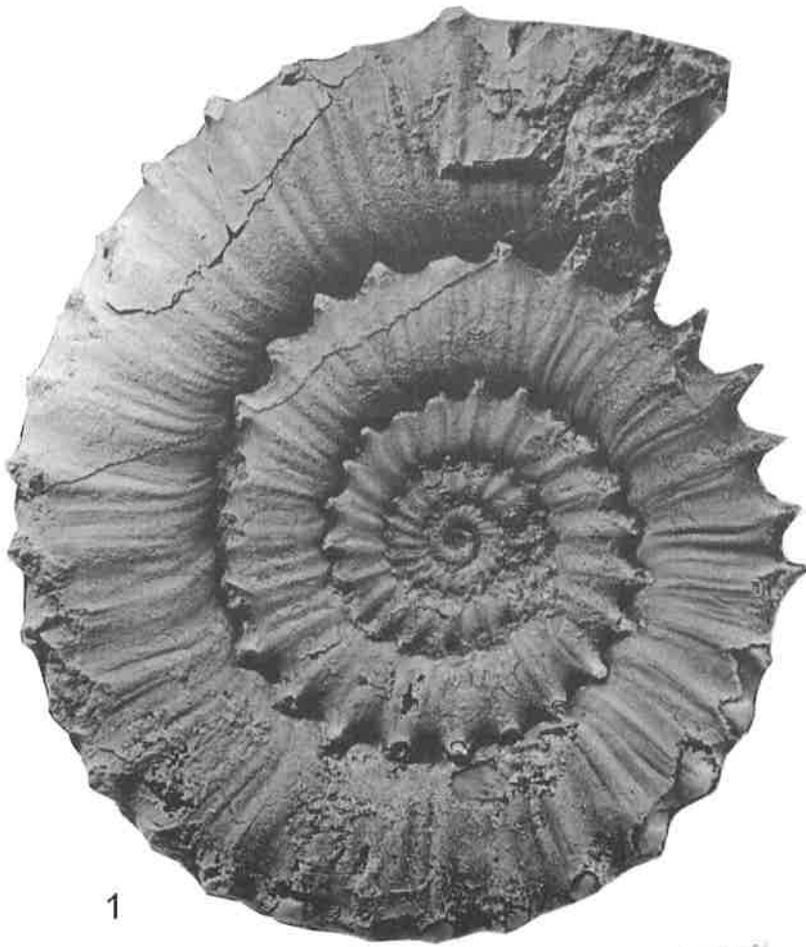
7



8

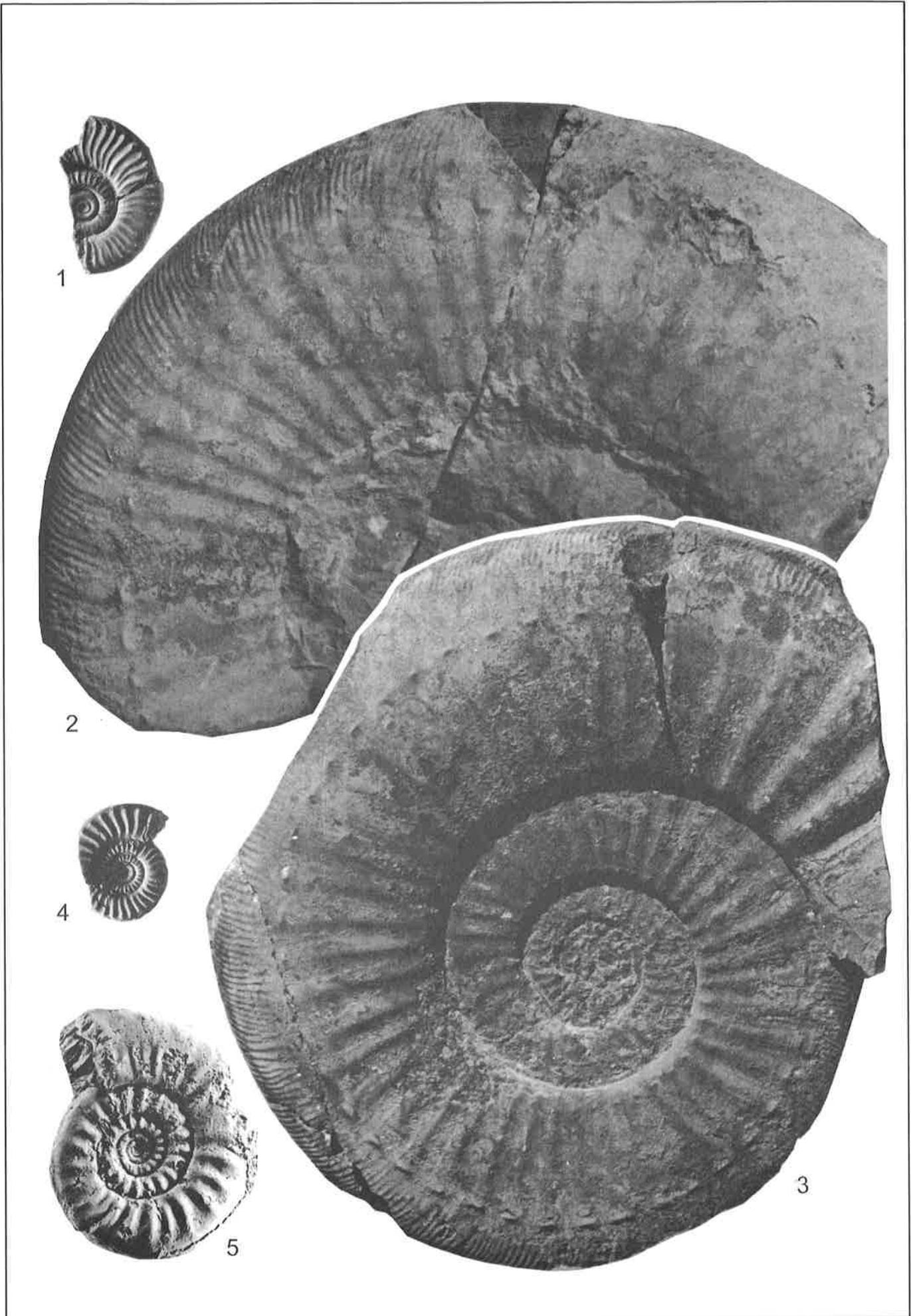
## Planche 28

- Fig. 1,2. *Metaderoceras evolutum* (Fucini, 1924), spécimen J-795, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 73,3 mm.
- Fig. 3,5. *Metaderoceras* gr. *gemmellaro*i (Levi, 1896), spécimens J-1357 (= Fig. 3; Diamètre ), J-819 (= Fig. 5; Diamètre ), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 4,6. *Metaderoceras evolutum* (Fucini, 1924), spécimens J-1374 (= Fig. 4; Diamètre 130,0 mm), J-766 (= Fig. 6; Diamètre ~ 120,0 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.



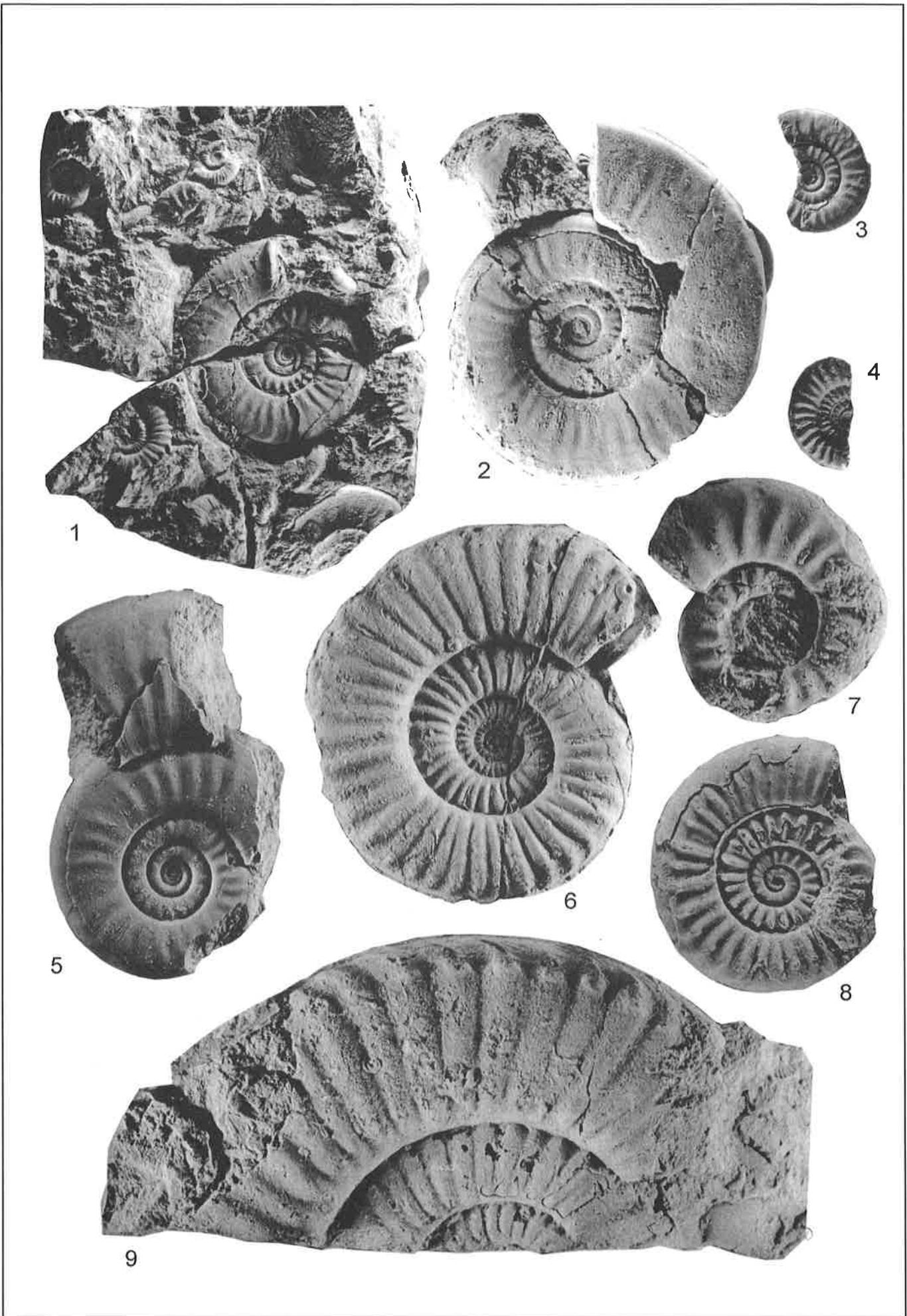
## Planche 29

- Fig. 1. *Tropidoceras stahliforme* n. sp. [m] HOLOTYPE, spécimen adulte avec la loge d'habitation partiellement conservée, J-1378, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 34,0 mm.
- Fig. 2,3. *Tropidoceras flandrini* (Dumortier, 1869), spécimens adultes avec la loge d'habitation partiellement préservée, Fig. 2: Diamètre ~450,0 mm), Fig. 3: Diamètre ~ 400,0 mm, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 4. *Acanthopleuroceras subarietiforme* (Futterer, 1893), spécimen J-812, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 20,5 mm.
- Fig. 5. *Tropidoceras* cf. *calliplocoides* Spath, 1923, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 35,0 mm.



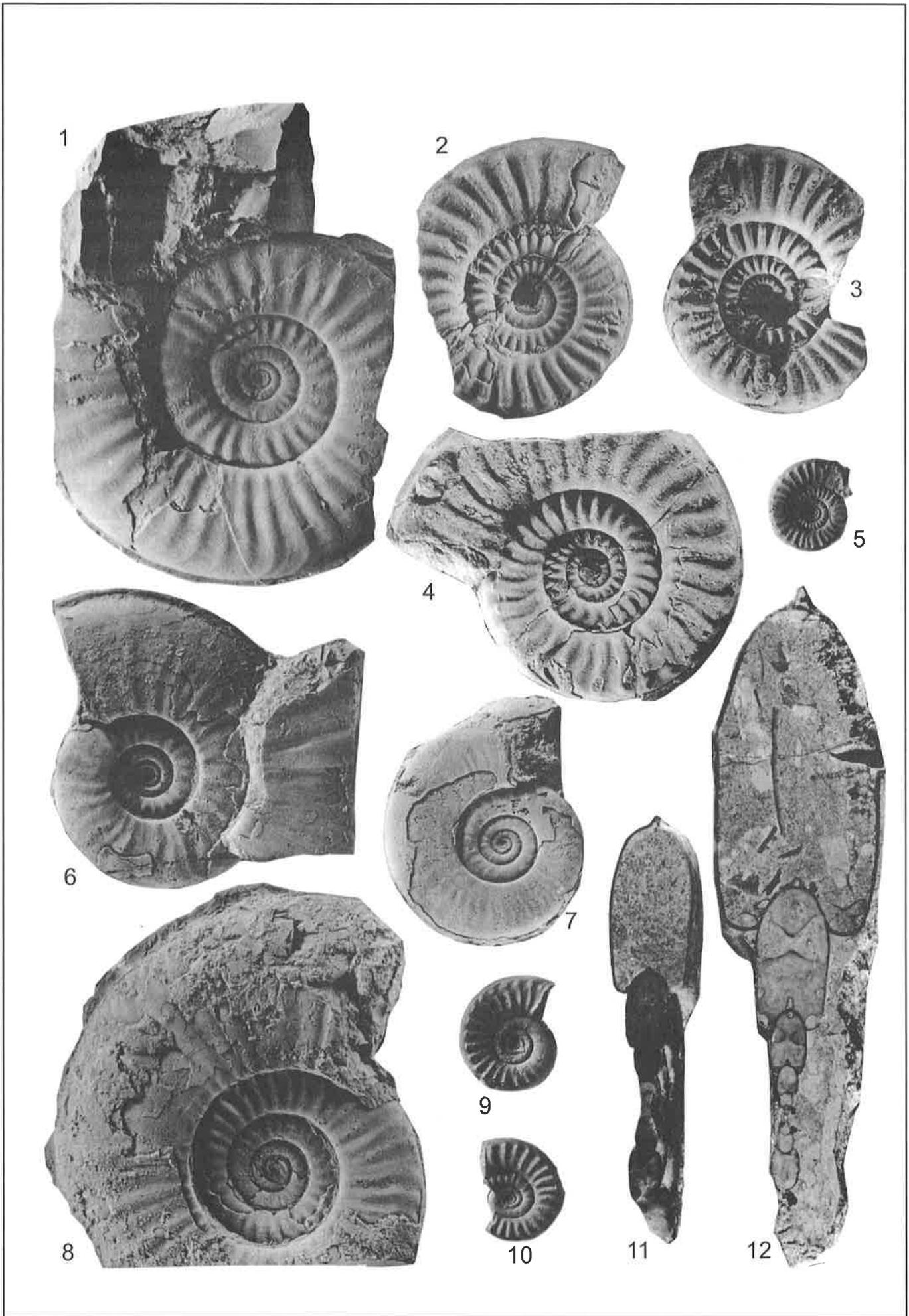
## Planche 30

- Fig. 1. *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884) [m] spécimen adulte avec la loge d'habitation et le péristome J-1362 (= Fig. 1a; Diamètre 60,0 mm) et *Zamaiceras mangoldi* n. sp. (= Fig. 1b; Diamètre 14,0 mm), *Tropidoceras* sp. juv. (= Fig. 1c; Diamètre 15,6 mm), *Metaderoceras* sp. juv. (= Fig. 1d; Diamètre 24,0 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 2. *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1368, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 50,0 mm.
- Fig. 3, 4. *Acanthopleuroceras subariefforme* (Futterer, 1893), spécimens J-1384 (= Fig. 3; Diamètre 13,6 mm), J-1396 (= Fig. 4; Diamètre 16,0 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 5. *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-839, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 43,0 mm.
- Fig. 6. *Tropidoceras zitteli* Fucini, 1899, spécimen J-1389/2, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense (avec *Acanthopleuroceras*); Diamètre 94,0 mm.
- Fig. 7. *Tropidoceras* cf. *calliplocoides* Spath, 1923, spécimen J-1364, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 27,0 mm.
- Fig. 8. *Gemmellaroceras granuliferum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1380, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 25,0 mm.
- Fig. 9. *Tropidoceras zitteli* Fucini, 1899, spécimen adulte J-794, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre ~ 130, 0 mm.



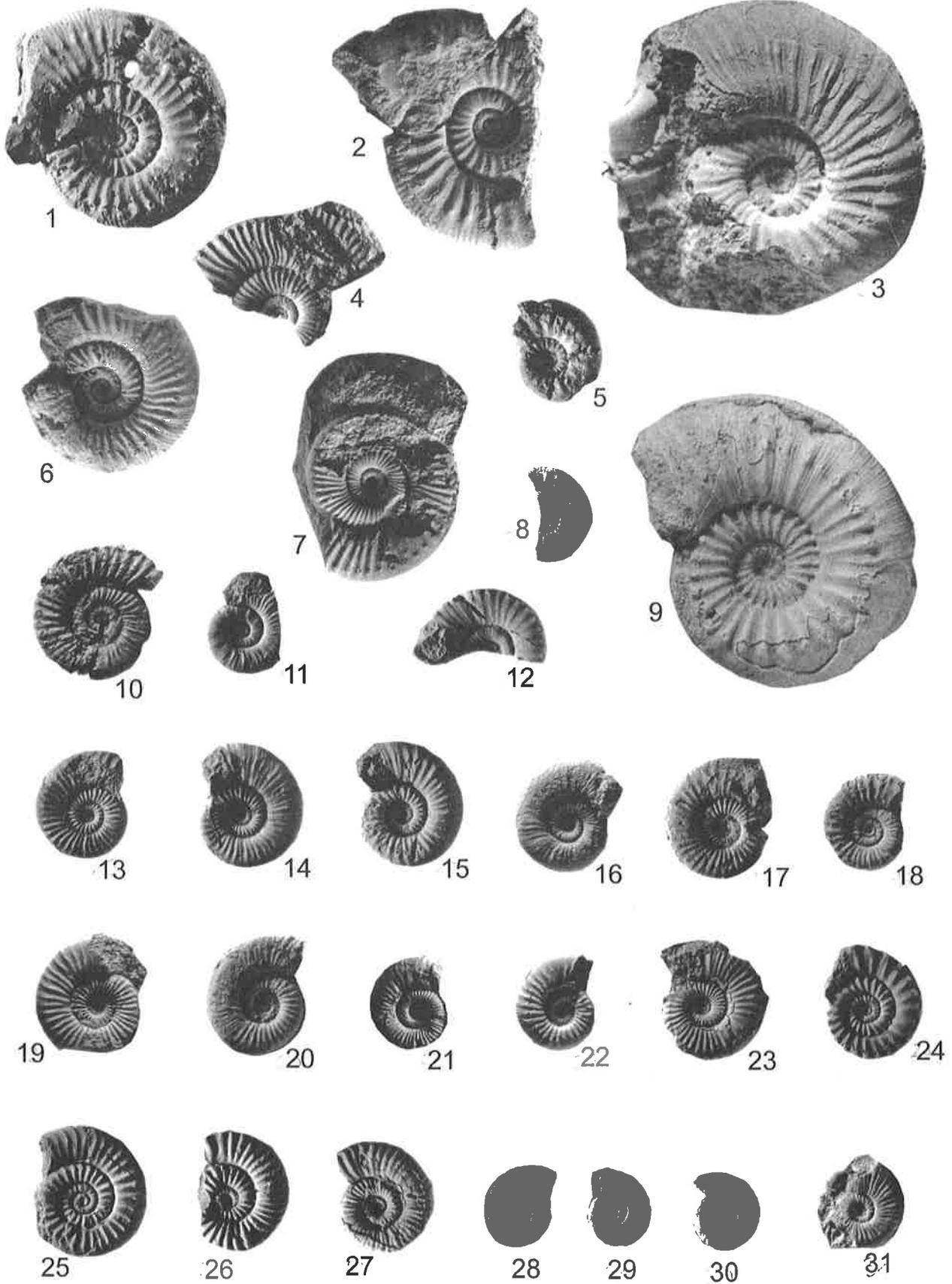
## Planche 31

- Fig. 1,7. *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-567 (= Fig.1; Diamètre 68,0 mm), J-856 (= Fig. 7; Diamètre 40,6 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 2-5. *Acanthopleuroceras subarrietiforme* (Futterer, 1893), spécimen J-1394, (= Fig.2; Diamètre 26,0 mm), J-1367 (Fig. 3; Diamètre 36,5 mm), J-1374; Diamètre 40,0 mm), J-812 (= Fig. 5; Diamètre 20,5 mm), localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 6. *Tropidoceras mediterraneum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-788, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 62,0 mm.
- Fig. 8. *Tropidoceras flandrini* (Dumortier, 1869), spécimen J-786, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 87,0 mm.
- Fig. 9, 10. *Tropidoceras* sp. juv., Fig. 9 (= spécimen J-859; Diamètre 12,0 mm), Fig. 10 (= spécimen J-1396; Diamètre 14,0 mm); localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niveau 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 11. *Tropidoceras demonense* (Gemmellaro, 1884), section des tours d'un spécimen adulte J-864; localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv.5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 49,0 mm.
- Fig.12. *Tropidoceras flandrini* (Dumortier, 1869), section des tours d'un spécimen mature J-854, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre ~ 85,0 mm.



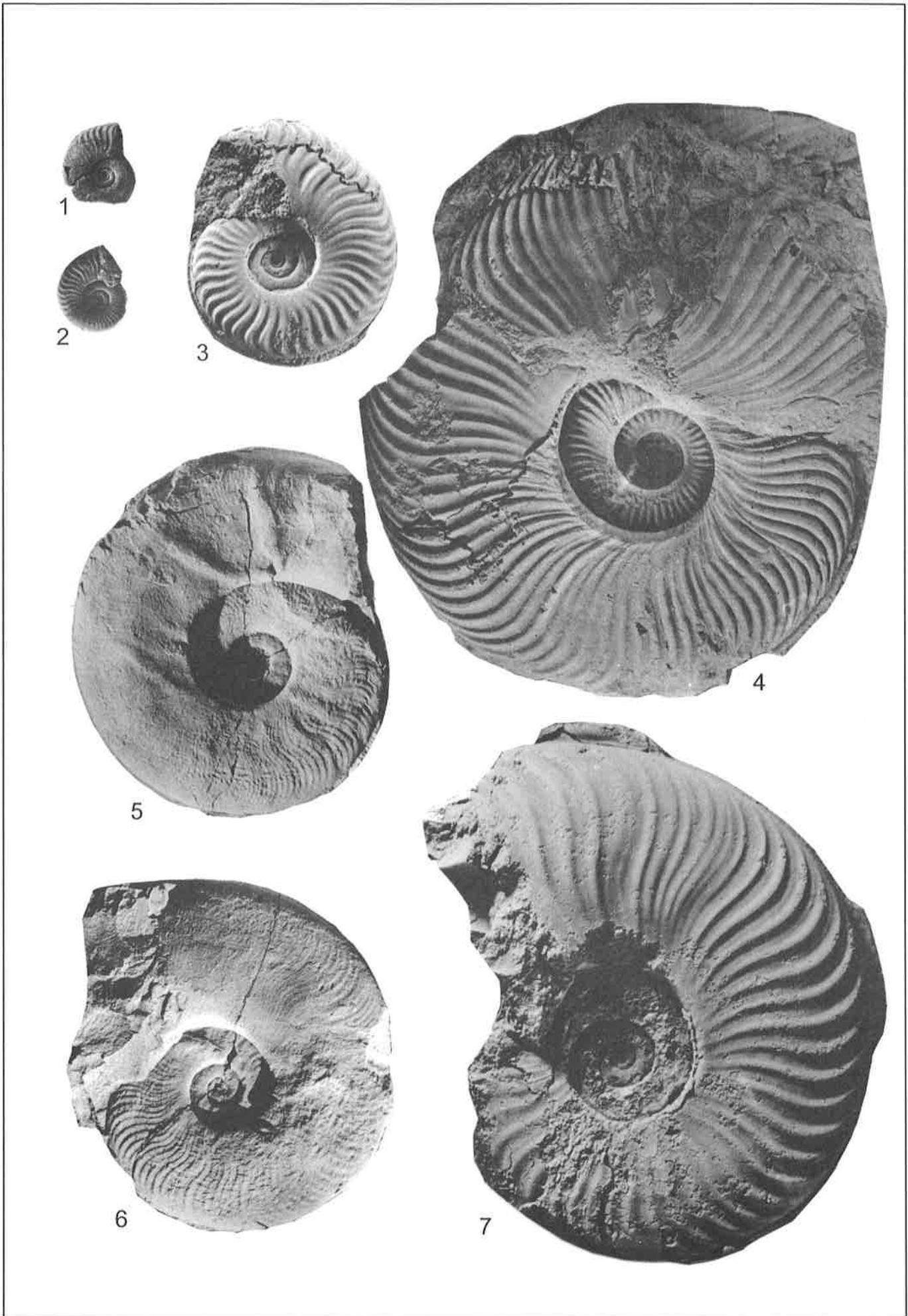
## Planche 32

- Fig. 1,2,6. *Miltoceras sellae* (Gemmellaro, 1884), Fig. 1 (=spécimen J-1408; Diamètre 44,0 mm), Fig. 2 (= spécimen J-1409; Diamètre 38,8 mm), Fig. 6 (= spécimen J-1410; Diamètre 35,5 mm), localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.
- Fig. 3, 31. *Coeloceras* aff. *depressum* Rosenberg, 1909, spécimen J-813, localité Massif du Zaghouan, Djebel Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 16,0 mm. Fig. 31 le même spécimen à grandeur naturelle.
- Fig. 4,7,10. *Miltoceras irregulare* (Rosenberg, 1909), Fig. 4 (=spécimen J-1403; Diamètre 29,0 mm), Fig. 7 (=spécimen J-1403bis; Diamètre 43,0 mm), Fig. 10 (=spécimen J-1404; Diamètre 26,2 mm), localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.
- Fig. 5. *Coeloceras sequenzae* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-822, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 20,0 mm.
- Fig. 8. *Coeloceras* sp. juv., spécimen J-821, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 8,0 mm.
- Fig. 9. *Coeloceras depressum* Rosenberg, 1909, spécimen immature J-1415, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 19,0 mm.
- Fig. 11. *Gemmellaroceras aenigmaticum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1326, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 19,8 mm.
- Fig. 12. *Metaderoceras* cf. *venarensis* (Oppel, 1862), spécimen J-830, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 6, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 23,3 mm.
- Fig. 13,19,23. *Zamaiceras mangoldi* n. sp., Fig. 13 = Holotype (spécimen J-832; Diamètre 14,3 mm), Fig. 19 (spécimen J-833; Diamètre 14,4 mm), Fig. 23 (spécimen J-1429; Diamètre 15,0 mm), localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig.14,15,17,20,22 *Coeloceras depressum* Rosenberg, 1909, Fig. 14 (spécimen J-1413; Diamètre 24,4 mm), Fig. 15 (spécimen J-1412; Diamètre 24,7 mm), Fig. 17 (spécimen J-1412a; Diamètre 23,0 mm), Fig. 20 (spécimen J-1411; Diamètre 23,8 mm), Fig. 22 (spécimen J-1414; Diamètre 18,0 mm), localité Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum.
- Fig. 16. *Gemmellaroceras subtilicostatum* n. sp., Holotype spécimen J-1424, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 14,8 mm.
- Fig. 18. *Metaderoceras* sp. juv.; spécimen J-1405, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 6, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 19,0mm.
- Fig. 21,26,27. *Zamaiceras carinatum* n.sp., Fig. 21 (spécimen J-1419; Diamètre 11,4 mm), Fig. 26 = Holotype (spécimen J-812; Diamètre 11,0 mm), Fig. 27 (spécimen J-812a; Diamètre 11,6mm), localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 24. *Metaderoceras* gr. *gemmellaro*i (Levi, 1896), spécimen J-1355a, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 6, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 20,6 mm.
- Fig. 25. *Gemmellaroceras granuliferum* (Gemmellaro, 1884), spécimen J-1380, localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 4, Carixien, zone à Aenigmaticum; Diamètre 25,0mm.
- Fig.28-30. *Cymbites laevigatus* (Sowerby, 1827), Fig. 28 (spécimen J-1292; Diamètre 8,4mm), Fig. 29 (spécimen J-1293; Diamètre 8,7 mm), Fig. 30 (spécimen J-1291; Diamètre 8,4mm), localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.



## Planche 33

- Fig. 1,2. *Fuciniceras* n. sp. B [ m], Fig. 1 (spécimen J-861bis; Diamètre 17,6mm), Fig. 2= Holo-  
type (spécimen J-861bis a; Diamètre 18,8 mm), localité Massif du Zaghouan, Dj.  
Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 3,7. *Fuciniceras* n. sp. A [ m], Fig. 3 (spécimen J -1349; Diamètre 27,7mm), Fig. 7 = Holo-  
type (spécimen J-805; Diamètre 31 mm), localité Massif du Zaghouan, Dj. Staa, niv.  
5, Carixien, zone à Demonense.
- Fig. 4. *Fuciniceras formosum* Wiedenmayer, 1977, spécimen J-806, localité Massif du  
Zaghouan, Dj. Staa, niv. 5, Carixien, zone à Demonense; Diamètre 107 mm.
- Fig. 5. *Lioceratoides*, spécimen J-394, localité Massif du Zaghouan, montée de Bou Gobrine  
au Poste Optique, Domérien supérieur, zone à Schopeni; Diamètre 86,0 mm.
- Fig. 6 *Lioceratoides*, spécimen J-395, localité Massif du Zaghouan, montée de Bou Gobrine  
au Poste Optique, Domérien supérieur, zone à Schopeni; Diamètre 76,0 mm.



- No. 28 HÜRLIMANN A., BESSON-HURLIMANN A and MASSON H. 1995. Stratigraphie et tectonique de la partie orientale de l'écaïlle de la Gummfluh (Domaine Briançonnais des Préalpes). 132 pp. 62 text-figs., 39 pl., 6 maps.
- No. 29 DOBMEIER C. 1996. Die variskische Entwicklung des südwestlichen Aiguilles Rouges Massives (Westalpen, Frankreich). 191 pp. 70 text-figs., 18 tables., 1 map.
- No. 30 BAUD A., POPOVA I., DICKINS J.M., LUCAS S. and ZAKHAROV Y. 1997. Late Paleozoic and early Mesozoic circum-Pacific events : biostratigraphy, tectonic and ore deposits of Primoryie (far East Russia). IGCP Project 272. 202 pp., 71 text-figs., 48 pls.
- No. 31 ARMANDO G. 1999. Intracontinental alkaline magmatism : geology, petrography, mineralogy and geochemistry of the Jebel Hayim Massif (Central High Atlas, Morocco). 106 pp. 51 text-figs., 23 tab., 1 map.
- No. 32 DEZES P. 1999. Tectonic and metamorphic evolution of the Central Himalayan Domain in Southeast Zaskar (Kashmir, India). 145 pp., 89 text-figs., 1 map.
- No. 33 AMODEO F. 1999. Il Triassico terminale- Giurassico del Bacino Lagonegrese. Studi stratigrafici sugli Scisti Silicei della Basilicata (Italia meridionale). 160 pp., 50 text-figs., 10 pl.
- No. 34 SAVARY J. and GUEX J. 1999. Discrete biochronological scales and Unitary Associations: Description of the BioGraph computer program. 282 pp. 21 text-figs.
- No. 35 GIRARD M. 2001 . Metamorphism and tectonics of the transition between non metamorphic Tethyan Himalaya sediments and the North Himalayan Crystalline Zone (Rupshu area, Ladakh, NW India). 96 pp., 7 pl.
- No. 36 STAMPFLI G. M. 2001. Geology of the western Swiss Alps, a guide-book. 195 pp., 67 text-figs., 7 pl.
- No. 37 REY D. 2002. Shear2F, un logiciel de modélisation tectonique. 52 pp., 122 text-figs.
- No. 38 TEMGOUA E. 2002. Les accumulations ferrugineuses actuelles de bas de versants en zone forestière humide du Sud-Cameroun. Evolutions pétrologiques des faciès et des éléments traces en relation avec le cuirassement. 134 pp., 83 text-figs., 4 pl.

# Mémoires de Géologie (Lausanne)

- No. 1\* BAUD A. 1987. Stratigraphie et sédimentologie des calcaires de Saint-Triphon (Trias, Préalpes, Suisse et France). 202 pp., 53 text-figs., 29 pls.
- No. 2 ESCHER A., MASSON H. and STECK A. 1988. Coupes géologiques des Alpes occidentales suisses. 11 pp., 1 text-figs., 1 map.
- No. 3\* STUTZ E. 1988. Géologie de la chaîne Nyimaling aux confins du Ladakh et du Rupshu (NW-Himalaya, Inde). Evolution paléogéographique et tectonique d'un segment de la marge nord-indienne. 149 pp., 42 text-figs., 11 pls. 1 map.
- No. 4 COLOMBI A. 1989. Métamorphisme et géochimie des roches mafiques des Alpes ouest-centrales (géoprofil Viège-Domodossola-Locarno). 216 pp., 147 text-figs., 2 pls.
- No. 5 STECK A., EPARD J.-L., ESCHER A., MARCHANT R., MASSON H. and SPRING L. 1989 Coupe tectonique horizontale des Alpes centrales. 8 pp., 1 map.
- No. 6 SARTORI M. 1990. L'unité du Barrhorn (Zone pennique, Valais, Suisse). 140 pp., 56 text-figs., 3 pls.
- No. 7 BUSSY F. 1990. Pétrogenèse des enclaves microgrenues associées aux granitoïdes calco-alcalins: exemple des massifs varisque du Mont-Blanc (Alpes occidentales) et miocène du Monte Capanne (Ile d'Elbe, Italie). 309 pp., 177 text-figs.
- No. 8\* EPARD J.-L. 1990. La nappe de Morcles au sud-ouest du Mont-Blanc. 165 pp., 59 text-figs.
- No. 9 PILLOUD C. 1991. Structures de déformation alpines dans le synclinal de Permo-Carbonifère de Salvan-Dorénaz (massif des Aiguilles Rouges, Valais). 98 pp., 59 text-figs.
- No. 10\* BAUD A., THELIN P. and STAMPFLI G. 1991. (Eds.). Paleozoic geodynamic domains and their alpidic evolution in the Tethys. IGCP Project No. 276. Newsletter No. 2. 155 pp.
- No. 11 CARTER E.S. 1993 Biochronology and Paleontology of uppermost Triassic (Rhaetian) radiolarians, Queen Charlotte Islands, British Columbia, Canada. 132 pp., 15 text-figs., 21 pls.
- No. 12\* GOUFFON Y. 1993. Géologie de la "nappe" du Grand St-Bernard entre la Doire Baltée et la frontière suisse (Vallée d'Aoste -Italie). 147 pp., 71 text-figs., 2 pls.
- No. 13 HUNZIKER J.C., DESMONS J., and HURFORD A.J. 1992. Thirty-two years of geochronological work in the Central and Western Alps: a review on seven maps. 59 pp., 18 text-figs., 7 maps.
- No. 14 SPRING L. 1993. Structures gondwaniennes et himalayennes dans la zone tibétaine du Haut Lahul-Zanskar oriental (Himalaya indien). 148 pp., 66 text-figs., 1 map.
- No. 15 MARCHANT R. 1993. The Underground of the Western Alps. 137 pp., 104 text-figs.
- No. 16 VANNAY J.-C. 1993. Géologie des chaînes du Haut-Himalaya et du Pir Panjal au Haut-Lahul (NW-Himalaya, Inde). Paléogéographie et tectonique. 148 pp., 44 text-figs., 6 pls.
- No. 17\* PILLEVUIT A. 1993. Les blocs exotiques du Sultanat d'Oman. Evolution paléogéographique d'une marge passive flexurale. 249 pp., 138 text-figs., 7 pls.
- No. 18 GORICAN S. 1994. Jurassic and Cretaceous radiolarian biostratigraphy and sedimentary evolution of the Budva Zone (Dinarides, Montenegro). 120 pp., 20 text-figs., 28 pls.
- No. 19 JUD R. 1994. Biochronology and systematics of Early Cretaceous Radiolaria of the Western Tethys. 147 pp., 29 text-figs., 24 pls.
- No. 20 DI MARCO G. 1994. Les terrains accrétés du sud du Costa Rica. Evolution tectonostratigraphique de la marge occidentale de la plaque Caraïbe. 166 pp., 89 text-figs., 6 pls.
- No. 21\* O'DOHERTY L. 1994. Biochronology and paleontology of Mid-Cretaceous radiolarians from Northern Apennines (Italy) and Betic Cordillera (Spain). 415 pp., 35 text-figs., 73 pls.
- No. 22 GUXE J. and BAUD A. (Eds.). 1994. Recent Developments on Triassic Stratigraphy. 184 pp.
- No. 23 BAUMGARTNER P.O., O'DOHERTY L., GORICAN S., URQUHART E., PILLEVUIT A. and DE WEVER P. (Eds.). 1995. Middle Jurassic to Lower Cretaceous Radiolaria of Tethys: Occurrences, Systematics, Biochronology. 1162 p.
- No. 24 REYMOND B. 1994. Three-dimensional sequence stratigraphy offshore Louisiana, Gulf of Mexico (West Cameron 3D seismic data). 215 pp., 169 text-figs., 49 pls.
- No. 25 VENTURINI G. 1995. Geology, Geochronology and Geochemistry of the Inner Central Sezia Zone. (Western Alps - Italy). 183 pp. 57 text-figs, 12 pls.
- No. 26 SEPTFONTAINE M., BERGER J.P., GEYER M., HEUMANN C., PERRET-GENTIL G. and SAVARY, J. 1995. Catalogue des types paléontologiques déposés au Musée Cantonal de Géologie, Lausanne. 76 pp.
- No. 27 GUXE, J. 1995. Ammonites hettangiennes de la Gabbs Valley Range (Nevada, USA). 130 pp., 22 figs., 32 pl.

\*: out of print .....(continued inside)

Order from **Institut de Géologie et Paléontologie,**  
**Université de Lausanne. BFSH-2. CH-1015, SWITZERLAND.**

<http://www-sst.unil.ch/publications/memoires.htm>

Fax: (41) 21-692.43.05

Bank Transfer: Banque Cantonale Vaudoise 1002 Lausanne

Account Number: C.323.52.56 Institut de Géologie, rubrique: Mémoires

Price CHF 30 per volume except volume 23 (CHF 100). The price doesn't include postage and handling.

- Please do not send check -