

Le Pliensbachien de Jebel Zaghouan (Tunisie). Nouvelles données fauniques. Implications biostratigraphiques et paléobiogéographiques

Philippe FAURÉ

Centre d'ACP, 47 rue Théron Périé, BP 205,
F-81104 Castres cedex (France)
et Laboratoire des Mécanismes et Transferts en Géologie,
Université Paul Sabatier, 14 avenue Édouard Belin,
F-31400 Toulouse (France)
philipfaure@free.fr

Yves ALMÉRAS

29 impasse des Mésanges, F-01700 Beynost (France)
et UFR des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard, Lyon I,
Géode, 2 rue Raphaël Dubois, F-69622 Villeurbanne cedex (France)
yves.almeras0827@orange.fr

Nejla SEKATNI

Fouad ZARGOUNI

Département de Géologie, Faculté des Sciences de Tunis,
1060 El Manar II, Tunis (Tunisie)
sgatninejla@yahoo.fr
fouadzargouni@yahoo.fr

Fauré P., Alméras Y., Sekatni N. & Zargouni F. 2007. — Le Pliensbachien de Jebel Zaghouan (Tunisie). Nouvelles données fauniques. Implications biostratigraphiques et paléobiogéographiques. *Geodiversitas* 29 (4): 473-506.

RÉSUMÉ

Ce travail a pour but l'étude des faunes d'ammonites et de brachiopodes du Pliensbachien de la partie nord du Jebel Zaghouan (massif du Poste Optique). Ces faunes bien repérées stratigraphiquement ont été prélevées dans les dépôts plienschachiens épais de ce secteur qui représente une exception dans le contexte sédimentaire habituellement condensé de la Dorsale tunisienne. Les peuplements d'ammonites comprennent 18 taxons appartenant aux Phylloceratoidea, Lytoceratoidea, Hildoceratoidea et Harpoceratinae. Ils permettent de caractériser

MOTS CLÉS

Téthys,
Tunisie,
Jurassique inférieur,
ammonites,
brachiopodes,
biostratigraphie,
paleobiogéographie.

12 niveaux biostratigraphiques distincts s'échelonnant du Carixien moyen au Domérien terminal (zone à Demonense à zone à Emaciatum) et parfaitement corrélables avec la zonation habituellement utilisée dans le domaine téthysien. Un tableau résumant la répartition stratigraphique des ammonites du Pliensbachien supérieur synthétise les nouveaux résultats obtenus. Il est intéressant de noter que la tendance à l'endémisme, qui régnait jusqu'au Carixien moyen dans le secteur étudié, tend à disparaître à partir du Carixien supérieur. Le Domérien supérieur terminal (zone à Emaciatum) a également livré des brachiopodes de « type alpin ». Ces espèces sont décrites et figurées pour la première fois en Tunisie ainsi que sur la marge nord-africaine de la Téthys. Cette faune, avec ses morphologies particulières, est largement répartie; elle caractérise des environnements distaux situés au pied des plates-formes externes, sur la bordure des bassins en cours de fracturation.

ABSTRACT

The Pliensbachian of Jebel Zaghouan (Tunisia). New faunal data. Biostratigraphical and paleobiogeographical implications.

The paper describes and figures the ammonite and brachiopod faunas of the Pliensbachian exposed on the northern part of the Jebel Zaghouan (Poste Optique Mountain). These stratigraphically well located faunas have been collected in the thick Pliensbachian deposits of these area which represents an exception among the sedimentary context generally condensed of the Jurassic Tunisian Range ("Dorsale Tunisienne"). Ammonite communities comprise 18 species referred to Phylloceratoidea, Lytoceratoidea, Hildoceratoidea and Harpoceratinae. These faunas evidence 12 biostratigraphical horizons dated from middle Carixian up to late Domerian (Demonense Zone up to Emaciatum Zone). These horizons are easily correlated to the usual ammonite zonation of the Tethyan realm. A range chart showing the extension of the upper Pliensbachian ammonites summarizes the new data. Moreover, we must notice that the endemism tendency, observable up to middle Carixian, disappears from upper Carixian upwards. The latest Domerian (Emaciatum Zone) has also supplied brachiopods with alpine and sicilian facies (also called "brachiopod fauna of deeper and/or calmer sea floors" by Ager 1965: 162). These brachiopod species are described and figured for the first time on the Northern African Margin of the Tethys. These faunas with peculiar morphologies (axiform or not ribbed rhynchonellids, sulcate terebratulids and terebratellids) show a large but discontinuous distribution; they characterize distal environments located at the bottom of external platforms, on the border of basins split up by a tilted-blocks tectonic.

KEY WORDS

Téthys,
Tunisie,
Lower Jurassic,
ammonites,
brachiopods,
biostratigraphy,
paleobiogeography.

INTRODUCTION

Les formations liasiques occupent dans le Jebel Zaghouan de larges surfaces d'affleurement, en particulier dans les massifs du Stah, du Kef el Orma et sur le versant nord-oriental du massif du Poste

Optique (Fig. 1B, C). Les travaux de Solignac (1927) et de Castany (1951, 1955) ont montré que le Lias inférieur et le Lias moyen y étaient représentés par des dépôts à dominante carbonatée, alors que le Lias supérieur correspondait à des faciès argileux (« faciès toarcien » de Castany 1951).

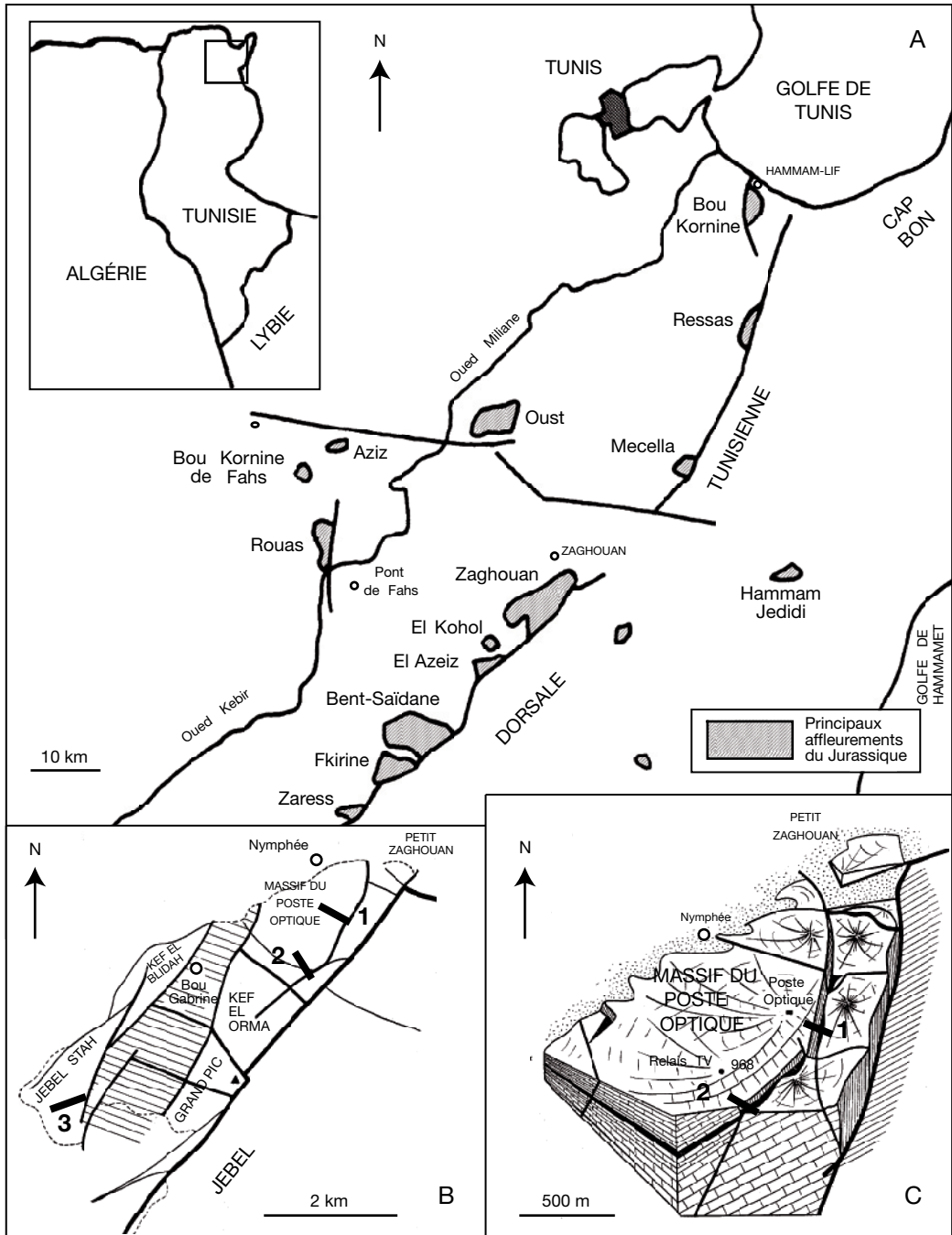


FIG. 1. — **A**, carte géologique synthétique de la partie nord-est de la Tunisie; **B**, carte structurale schématique du Jebel Zaghouan; **1**, coupe à l'est du Poste Optique; **2**, coupe au sud du relais TV (sommets 968), piste de Bou Gabrine au Poste Optique; **3**, coupe des mines de fluorine au Jebel Stah; **C**, bloc diagramme du massif du Poste Optique du Zaghouan; localisation des coupes 1 et 2. Le Pliensbachien est figuré en noir (d'après Castany 1955).

Ces deux ensembles de faciès sont le plus souvent séparés par un ou plusieurs niveaux condensés eux-mêmes différenciés par des « hard-grounds » dont la richesse en ammonites a fait la réputation du Lias de la Dorsale tunisienne (Castany 1951 ; Rakus & Biely 1970 ; Rakus & Guex 2002). Cet intervalle condensé (« Couches condensées du sommet de la Formation Oust » *in* Rakus & Guex 2002) s'exprime particulièrement bien dans le Jebel Stah et dans de nombreux jebels satellites comme les jebels Oust, Bent Saïdane et Zaress (Fig. 1A). Il recouvre un intervalle de temps qui s'étend du Sinémurien supérieur au Domérien (Rakus & Biely 1970 ; Fauré & Peybernès 1986a, b ; Rakus & Guex 2002 ; Dommergues *et al.* 2004).

Le Pliensbachien est pour la première fois identifié dans le Jebel Zaghouan par Spath (1913), mais il revient à Dubar (1953) d'avoir le premier signalé son « faciès différent » dans le massif du Poste Optique, à l'extrémité nord du Jebel Zaghouan (Fig. 1B, C). L'intervalle condensé y est absent. Il y est remplacé par des calcaires à silex et par des calcaires argileux dans lesquels il reconnaît le Domérien inférieur et le Domérien moyen. Dans les « Alternances argilo-carbonatées » sus-jacentes, alors attribuées à la seule zone à Bifrons du Toarcien, il identifie le premier la « faune à *Lioceratoides* » qui caractérise le Domérien supérieur du domaine téthysien.

La stratigraphie du Pliensbachien du Zaghouan sera ensuite précisée par Castany (1955), puis par Biely & Rakus (1972). Nous y avons plus tard reconnu cinq des six zones standard d'ammonites du Pliensbachien : zone à Demonense, zone à Dilectum, zone à Lavinianum, zone à Algovianum et zone à Emaciatum (Fauré & Peybernès 1986a, b).

Le Carixien supérieur et le Domérien de la Dorsale tunisienne restent toutefois mal connus et leurs faunes n'ont, à ce jour, fait l'objet d'aucune étude. En dehors du massif du Poste Optique du Jebel Zaghouan et de quelques rares points comme le Jebel Ressay, leurs dépôts sont en effet mal représentés, condensés et peu fossilifères (jebels Bent Saïdane, Stah), voire pratiquement absents (jebels Oust, Zaress).

L'exceptionnel développement du Carixien supérieur et du Domérien dans la partie nord du Jebel Zaghouan nous permet de présenter une telle

étude. Dans ce secteur très restreint de la Dorsale tunisienne, le Carixien supérieur et le Domérien atteignent 44 m d'épaisseur. Surmontant des calcaires à silex attribués à la Formation Zaghouan, ensemble qui était à ce jour non daté, leurs dépôts sont rapportés à deux formations (Fm.) lithostratigraphiques distinctes avec de bas en haut, la Formation Bou Gabrine (37 m) et la Formation Stah (*sensu* Rakus & Guex 2002) (partie inférieure seule, sur 7 m d'épaisseur).

La succession des ammonites est comparée à celle des zonations élaborées en domaine téthysien par Braga *et al.* (1982) et par Macchioni & Meister (2003).

Les brachiopodes y sont rares et, à ce jour, décrits sous la seule et large dénomination de « *Linguiothyris aspasia* » (Biely & Rakus 1972 ; Rakus & Guex 2002). L'association que nous décrivons ici comporte quatre espèces distinctes relevant toutes d'un biofaciès de « type alpin ».

STRATIGRAPHIE

Les dépôts plus tendres de l'intervalle Pliensbachien-Toarcien dessinent une combe que l'on peut suivre sur le versant oriental du massif du Poste Optique (Fig. 1B, C). Malgré une fracturation intense et de fréquents laminages, plusieurs coupes peuvent y être relevées.

COUPE À L'EST DU POSTE OPTIQUE (FIG. 2)

Sur la pente orientale du sommet du Poste Optique, la coupe est relevée à l'est de l'émetteur de télécommunications (Fig. 1C), en regard de la brèche permettant le franchissement du sentier de Zaghouan. Les ensembles lithostratigraphiques suivants sont relevés de bas en haut.

Formation Zaghouan

(Fauré & Peybernès 1986a, b) (environ 50 m)
Calcaires à silex noirs, en bancs ondulés de 20 à 50 cm. La faune y est très rare. *Metaderoceras gr. evolutum* (Fucini, 1924) (zone à Demonense) (niv. 8) et *Reymesocoeloceras* sp. indet. (niv. 10) ne contredisent pas l'âge Sinémurien supérieur-Carixien moyen suggéré par Fauré & Peybernès (1986a, b)

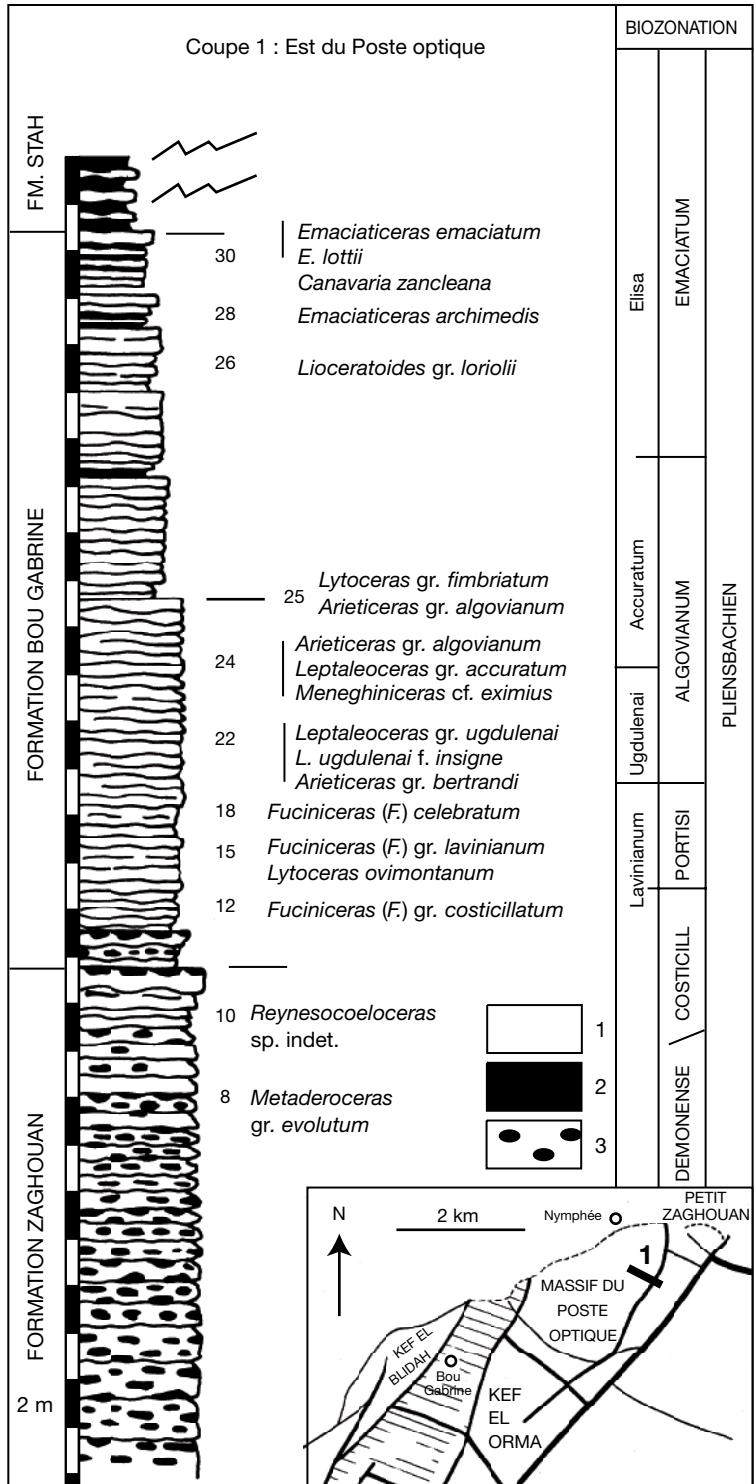


FIG. 2. — Le Pliensbachien du massif du Poste Optique (Jebel Zaghouan): coupe à l'est du Poste Optique. En encadré: carte structurale schématique du Jebel Zaghouan (d'après Castany 1955) et, coupe 1, localisation de la coupe est du Poste Optique. Légende: 1, calcaire argileux; 2, marne; 3, calcaire à silex.

pour l'ensemble de la formation. Elle est surmontée par une discontinuité plane nette.

Formation Bou Gabrine

(Rakus & Guex 2002 emend.) (= Membre de Bou Gabrine de Rakus & Guex 2002; Membre 1 de la Fm. Stah de Fauré & Peybernès 1986a, b; Membre 2 de la Fm. Zaghouan *sensu* Soussi 2002) (30 m)

Afin de simplifier la nomenclature lithostratigraphique du Jurassique de la Dorsale, nous attribuons à cette nouvelle formation la totalité des calcaires argileux lités qui surmontent les calcaires à silex. On distingue deux ensembles séparés par une discontinuité mineure :

1) Calcaires argileux gris, bioturbés, en bancs ondulés, parfois noduleux, riches en bélemnites à leur sommet (15 m). Plusieurs bancs de silex persistent à leur partie inférieure. Les ammonites sont très rares. Elles appartiennent au Carixien terminal et au Domérien avec de bas en haut :

– Niv. 12 : *Fucinicer* (*F.*) sp. gr. *costicillatum* (Fucini, 1900). Carixien terminal, zone à *Costicillatum* très vraisemblable.

– Niv. 15 : *F.* (*F.*) gr. *lavinianum* (Meneghini *in* Fucini, 1900) et *Lytoceras ovimontanum* Geyer, 1893. Premier niveau formellement attribuable à la base du Domérien, zone à *Lavinianum*, sous-zone à *Portisi*, horizon à *Lavinianum*.

– Niv. 18 : *F.* (*F.*) *celebratum* (Fucini, 1900) et *F.* (*F.*) sp. gr. *marianii* (Fucini, 1904). Horizon à *Celebratum*.

– Niv. 22 : *Leptaleoceras* gr. *ugdulenai* (Gemmellaro, 1886), *L. ugdulenai* f. *insigne* (Fucini, 1931), *Arietoceras* gr. *bertrandi* (Kilian, 1889), *Arietoceras* sp. Zone à *Algovianum*, sous-zone et horizon à *Ugdulenai*.

– Niv. 24 : *Arietoceras* gr. *algovianum* (Oppel, 1862), *Leptaleoceras* gr. *accuratum* (Fucini, 1931), *Meneghinicer* (*Harpophylloceras*) cf. *eximius* (Hauer, 1854). Sous-zone à *Accuratum*, horizon à *Algovianum*.

– Niv. 25 : plusieurs bancs de calcaires argileux noduleux plus ou moins condensés à bélemnites, gros *Lytoceras* gr. *fimbriatum* (Sowerby, 1817), *A.* gr. *algovianum* (Oppel, 1862) et le rare *Amaltheus* gr. *margaritatus* de Montfort, 1808 (niv. 25). Horizon à *Algovianum*.

Une discontinuité plane, nette, limite cet ensemble au sommet.

Viennent ensuite :

2) Calcaires argileux gris plus tendres, en bancs de 10 à 15 cm d'épaisseur séparés par des lits de marnes grises ou jaunes d'épaisseur croissante (15 m). À leur sommet, les ammonites deviennent plus fréquentes et marquent le Domérien supérieur, zone à *Emaciatum*, sous-zone à *Elisa*, avec de bas en haut :

– Niv. 26 : *Lioceratoides* gr. *loriolii* (Bettoni, 1900). Horizon à *Loriolii*.

– Niv. 28 : *Emaciatoceras archimedis* (Fucini, 1931). Nombreux. Horizon à *Archimedis*.

– Niv. 30 : *Emaciatoceras emaciatum* (Catullo, 1853), *Canavaria zancleana* (Fucini, 1931) et (*ex situ*) *E. lotitii* (Gemmellaro, 1886). Horizon à *Emaciatum*.

Une discontinuité bien marquée surmonte la formation.

Formation Stah

(Fauré & Peybernès 1986a, b *sensu* Rakus & Guex 2002) (= Membre 2 de la Fm. Stah de Fauré & Peybernès 1986a, b) (visible sur 3 m d'épaisseur)

Marnes jaunes, sans fossiles, irrégulièrement intercalées de bancs de calcaires argileux noduleux. Après une complication tectonique, cette assise livre des *Hildoceras* de la zone à *Bifrons* (Toarcien moyen).

COUPE AU SUD DU RELAIS TV (SOMMET 968)

(FIG. 3)

Au sud du massif du Poste Optique, la piste de Sidi Bou Gabrine recoupe le sommet de la Fm. Bou Gabrine au sud des relais de télécommunications.

Emaciatoceras archimedis (niv. 9) y est présent au sommet (zone à *Emaciatum*, sous-zone à *Elisa*).

Après une lacune de visibilité masquant un probable accident tectonique, la Fm. Stah, visible sur 7 m d'épaisseur, correspond à une alternance rythmique de marnes jaunes et de bancs de calcaires argileux. Les ammonites appartiennent toutes à la zone à *Emaciatum* (= zone à *Schopeni* de Rakus & Guex 2002), sous-zone à *Elisa* avec successivement :

– Niv. 17 : *Lioceratoides* gr. *serotinus* (Bettoni, 1900) abondants avec *Fucinicer*? (*Paltarpites*) cf. *pristinum* (Wiedenmayer, 1980), *Calliphylloceras* sp. Horizon à *Serotinus*.

– Niv. 18 : *L. serotinus* (Bettoni, 1900), avec *Meneghinicer* (*M.*) sp. gr. *lariense* (Meneghini, 1875),

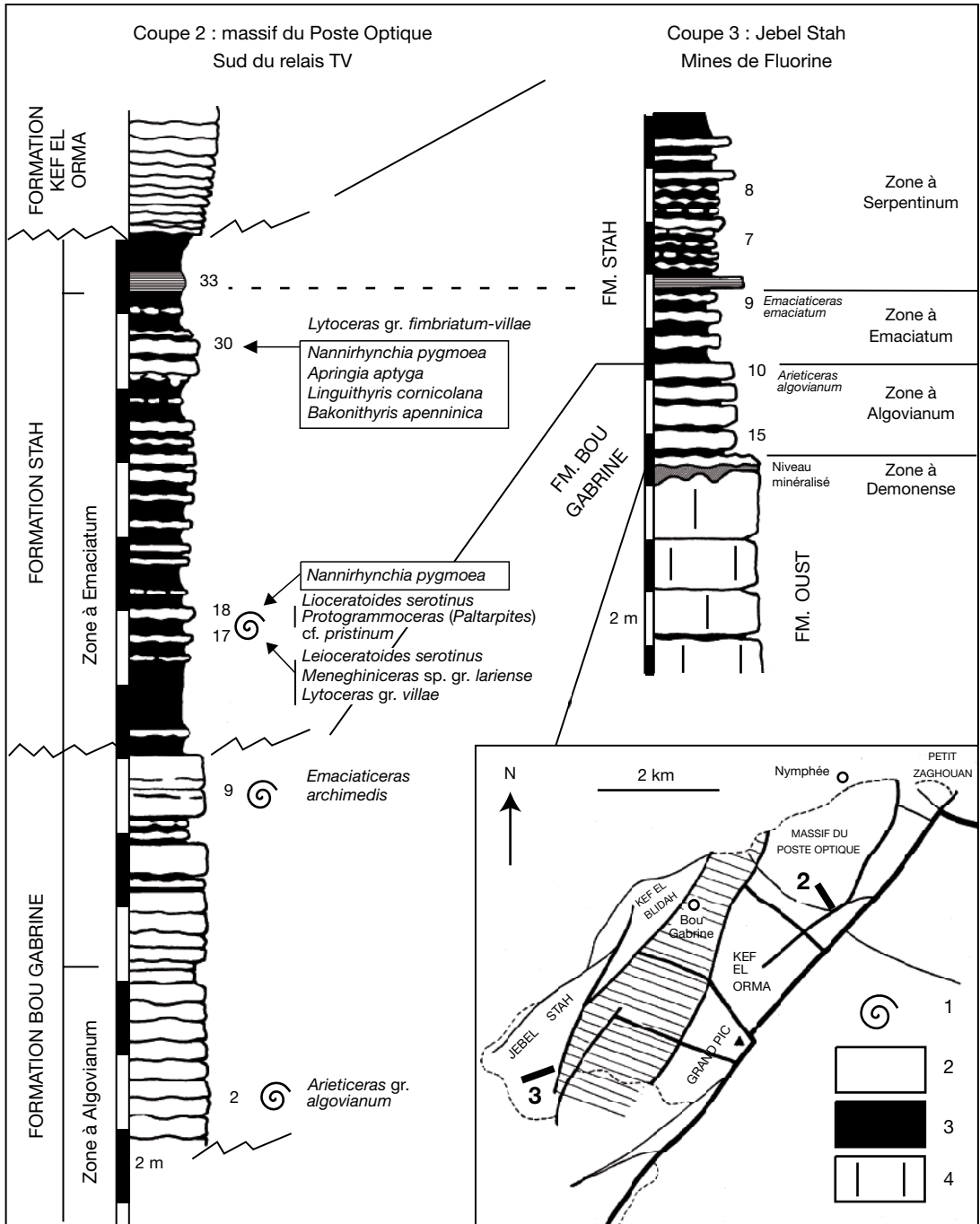


Fig. 3. — Comparaison de la coupe Sud du relais TV (piste de Bou Gabrine au Poste Optique, massif du Poste Optique) et de la coupe des mines de fluorine (Jebel Stah). En encadré : carte structurale schématique du Jebel Zaghouan (d'après Castany 1955) et localisation des coupes : coupe 2, Sud du relais TV ; coupe 3, mines de fluorine. Légende : 1, ammonites fréquentes ; 2, calcaire argileux ; 3, marne ; 4, calcaire.

Lytoceras gr. *villae* Meneghini, 1874 et le brachiopode *Nannirhynchia pygmoea* (Morris, 1847).

— Niv. 30: banc plus épais et plus induré à bélemnites renfermant l'association de brachiopodes *Nannirhynchia pygmoea*, *Apringia aptyga* (Canavari, 1880), *Linguithyris cornicolana* (Canavari, 1881) et *Bakonithyris apenninica* (Zittel, 1869). Les ammonites y sont exclusivement représentées par des *Lytoceras* gr. *fimbriatum-villae* Meneghini, 1874 de petite taille.

Ce banc est recouvert par une discontinuité peu marquée. Un mince niveau d'argilites varvées le surmonte, 0,70 m plus haut (niv. 33), avant un accident tectonique qui masque la suite de la Fm. Stah.

Ce niveau repère n'a pas fourni de faune dans le Jebel Zaghouan, en particulier aucun *Dactylioceratidae*. Il est rapporté à l'épisode euxinique qui marque le Toarcien inférieur tunisien, de la zone à Polymorphum à la zone à Levisoni (Soussi 2002).

Des calcaires noduleux et pseudo-conglomératiques appartenant à la Fm. Kef el Orma lui succèdent. *Riccardiceras* gr. *telegdirothi* (Géczy, 1967) y est présent au sommet (Aalénien terminal, zone à Concavum à Bajocien basal, zone à Discites).

SYSTÉMATIQUE

Classe BRACHIOPODA Duméril, 1806
Ordre RHYNCHONELLIDA Kuhn, 1949
Superfamille RHYNCHONELLOIDEA

Gray, 1848
Famille DIMERELLIDAE Buckman, 1917
Sous-famille NORELLINAE Ager, 1965

Genre *Nannirhynchia* Buckman, 1917

ESPÈCE TYPE. — *Nannirhynchia subpygmoea* Walker in Buckman, 1917.

Nannirhynchia pygmoea
(Morris, 1847)
(Fig. 4A)

Terebratula pygmoea Morris in Davidson & Morris, 1847: 256, pl. 19, fig. 3.

Nannirhynchia pygmoea — Ouahhabi 1994: 64, 72. — Alméras *et al.* 1995: 10, pl. 1, figs 1-8, avec synonymy-

mie. — Raouiaty 1998: 126, pl. 3, figs 1-6. — Elmi *et al.* 2006: 158.

MATÉRIEL. — Sud du relais TV, niveau 18, PFT130, 1 exemplaire; niveau 30, PFT127.1-7, 7 exemplaires.

DESCRIPTION

Voir Alméras *et al.* (1995: 10-17).

EXTENSION VERTICALE ET RÉPARTITION

Angleterre (Somersetshire, Gloucestershire): « Couches à *Leptaena* », Toarcien inférieur, zone à *Tenuicostatum*.

France: Couches à *Koninckella*, différents niveaux dans les sous-zones à *Paltus* et à *Semicelatum* de Normandie (Bessin, campagnes de Caen et de Falaise) et au sud du Maine (Précigné) (Rioul 1980), Pic Saint-Loup, près de Montpellier (Hérault).

Portugal: Toarcien inférieur, zone à *Polymorphum*, sous-zone à *Semicelatum* du Bassin nord-lusitanien (Peniche) (Alméras *et al.* 1995: 17).

Maroc nord-oriental: Domérien terminal (sous-zone à *Elisa*)-Toarcien inférieur, zone à *Polymorphum* (sous-zones à *Mirabile* et à *Semicelatum*) des Beni Snassen orientaux (Ouahhabi 1994).

Algérie occidentale: Zones à *Mirabile* et à *Semicelatum* dans les monts des Traras; première apparition (à Mellala) dans la sous-zone à *Elisa* (Alméras *et al.* 2007; Elmi *et al.* 2006).

Famille RHYNCHONELLIDAE Gray, 1848
Sous-famille RHYNCHONELLINAE Gray, 1848

Genre *Apringia* De Gregorio, 1886

ESPÈCE TYPE. — *Rhynchonella (Apringia) giuppa* De Gregorio, 1886.

Apringia aptyga (Canavari, 1880)
(Fig. 4B)

Rhynchonella aptyga Canavari, 1880a: 69; 1880b: 24 (350), pl. 3, fig. 7. — Haas 1884: 15.

Apringia aptyga — Vörös 1983: tabl. 1, 34; 1993: 181; 1994: 359, 361.

MATÉRIEL. — Sud du relais TV, niveau 30, PFT132.1-4, 4 exemplaires.

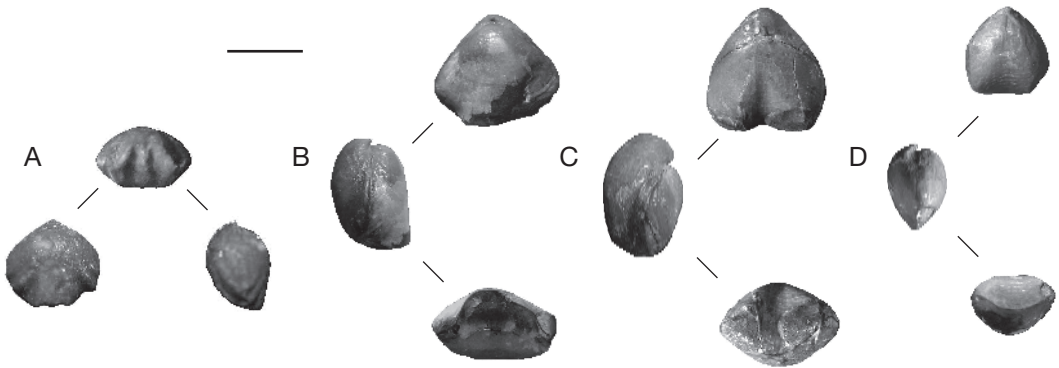


FIG. 4. — Brachiopodes du Domérien supérieur (zone à Emaciatum), sud du relais TV (massif du Poste Optique), piste de Bou Gabrine au Poste Optique, niv. 30: **A**, *Nannirhynchia pygmoea* (Morris, 1847), PFT131.1; **B**, *Apringia aptyga* (Canavari, 1880), PFT132.1; **C**, *Linguithyris cornicolana* (Canavari, 1881), PFT133; **D**, *Bakonithyris apenninica* (Zittel, 1869), PFT134. Le matériel appartenant à la collection P. Fauré, il est déposé dans les collections de l'Office national des Mines de Tunis. Échelle: A, 0,33 cm, B-D, 1 cm (grandeur naturelle).

DESCRIPTION

La coquille, en très bon état de conservation (Fig. 4B), montre une morphologie identique à celle de l'holotype de la montagne de Suavicino, dans l'Apennin central (Canavari 1880b: pl. 3, fig. 7). Taille moyenne ($L = 13,3$ mm), contour subpentagonal arrondi plus large que long ($l/L = 1,19$), avec une plus grande largeur située sur le tiers antérieur de la longueur. Plus grande épaisseur des deux valves en leur milieu, le renflement de l'umbo dorsal étant également marqué. Épaisseur $E/L = 0,70$. Espèce sans aucune costulation. Uniplication frontale élevée ($h = 7$ mm), large et arrondie, prenant naissance vers le quart antérieur de la longueur. Le pli, peu distinct, se raccorde progressivement aux parties latérales de la valve dorsale. Il lui correspond un sinus ventral large, mais peu profond. Les commissures latérales, légèrement obliques en direction ventrale sur leur trajet postérieur, se recourbent fortement à l'approche du front.

Petit crochet pointu, légèrement recourbé et quasiment en contact avec l'umbo dorsal. Minuscule foramen punctiforme, mésothyride entre des crêtes latérales du crochet longues et bien exprimées. Deltidium non apparent.

Le rapprochement signalé par Canavari (1880a, b) d'*Apringia aptyga* avec l'espèce costée «*Rhynchonella*» *mariottii* (Zittel 1869: pl. 14, fig. 17) n'est pas

justifié à notre avis. La même remarque concerne l'attribution suggérée par Vörös (1983, 1993, 1994) de «*R.*» *mariottii* au genre *Apringia*. Enfin, «*Rhynchonella*» *pisoides* (Zittel 1869: pl. 14, figs 15, 16), également de l'Apennin central, et espèce type du genre *Pisirhynchia* Buckman, 1918, montre aussi une morphologie différente de celle d'*Apringia aptyga*.

ÂGE ET RÉPARTITION

Italie: Apennin des Marches et de l'Ombrie (Montagna Suavicino, Campi dell'Acqua près de Ficano): Couches à *Linguithyris aspasia*, Domérien (Canavari 1880a, b; Vörös 1983, 1993) et Trentin-Haut Adige: Lias moyen de St. Cassian (Haas 1884).

Hongrie: monts de Bakony, Domérien, zones à Margaritatus et à Spinatum (Vörös 1983, 1993).

Ordre TEREBRATULIDA Waagen, 1883

Sous-ordre TEREBRATULIDINA
Waagen, 1883

Superfamille TEREBRATULOIDEA
Gray, 1840

Famille NUCLEATIDAE Schuchert, 1929

Genre *Linguithyris* Buckman, 1917

ESPÈCE TYPE. — *Terebratula bifida* Rothpletz, 1886.

Linguithyris cornicolana (Canavari, 1881)
(Fig. 4C)

Pygope cornicolana Canavari, 1881: 182, pl. 9, figs 6-8.

Terebratula (Pygope) cornicolana – Parona 1883: 659, pl. 3, figs 21, 22, pl. 4, fig. 1. — Angelis d'Ossat 1902: 31. — Principi 1910: 71.

Non *Pygope cornicolana* – Cisneros 1924: 415 [= *Linguithyris aspasia* (Meneghini, 1853)]. — Cisneros 1935: 18 [= *L. aspasia*; cf. Iñesta 1988: 59, pl. 1, fig. 3].

Linguithyris cornicolana – Vörös 1983: tabl. 1, 35; 1993: 181; 1994: 360, 361.

MATÉRIEL. — Sud du relais TV, niveau 30, PFT133, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Morphologie de *Linguithyris* avec forte sinuation frontale. Très gros crochet, non crêté, recourbé et en contact avec l'umbo dorsal. Symphytium non exposé. Gros foramen circulaire. Dimensions du spécimen (Fig. 4C): L = 15,2 mm; l = 14,6 mm; E = 10,5 mm. Le sinus dorsal, large et profond sur la commissure frontale (h = 8 mm) apparaît juste en dessous de l'umbo dorsal. L'espèce se situe dans le groupe de *Linguithyris aspasia*, cette dernière se différenciant par la plus grande largeur de ses coquilles dont le contour antérieur montre un aspect bilobé, ainsi qu'en témoignent les figurations de Meneghini (1867-1881: pl. 31, figs 8-13), de Zittel (1869: pl. 14, figs 1-4) et de Canavari (1880b: pl. 1, figs 1-9). À l'inverse de *L. cornicolana*, le pli médian dorsal est bien individualisé sur au moins la moitié antérieure de la valve.

ÂGE ET RÉPARTITION

Domérien.

Italie: Apennin des Marches et de l'Ombrie: Monticelli dans les monts Cornicolani, Papigno, Castel del Monte près d'Acquasparta (Canavari 1881; Parona 1883; Angelis d'Ossat 1902; Principi 1910).

Hongrie: monts de Bakony (Vörös 1983, 1993, 1994). La figuration d'un spécimen de *Linguithyris aspasia* provenant des environs de La Romana, dans la province d'Alicante, en Espagne (Iñesta 1988: pl. 1, fig. 3) montre que la présence de *L. cornicolana* (signalée, mais sans figuration; Cisneros 1924,

1935) n'est pas assurée dans cette même région (cf. synonymie).

Sous-ordre TEREBRATELLIDINA

Muir-Wood, 1965

Superfamille ZEILLERIOIDEA Rollier, 1915

Famille ZEILLERIIDAE Rollier, 1915

Genre *Bakonithyris* Vörös, 1983

ESPÈCE TYPE. — *Waldheimia pedemontana* Parona, 1892.

Bakonithyris apenninica (Zittel, 1869)
(Fig. 4D)

Terebratula (Waldheimia) apenninica Zittel, 1869: 127, pl. 14, fig. 9 (= holotype).

Waldheimia apenninica – Canavari 1880b: 350. — Geyer 1889: 33, pl. 4, figs 8-12. — Parona 1892: 49, pl. 2, fig. 27. — Böse 1897: 177, pl. 12, fig. 37 (variété nord-alpine à commissure frontale moins profondément sinuée). — Principi 1910: 72. — Vinassa de Regny 1910: 195. — Maugeri-Patanè 1924: 33, pl. 1, fig. 10 (petit spécimen de 6,5 mm faiblement sinué).

Magellania (Aulacothyris) apenninica – Renz 1932: 47.

?*Zeilleria apenninica* – Sacchi Vialli & Cantaluppi 1967: 103, pl. 15, fig. 6.

Bakonithyris apenninica – Vörös 1983: tabl. 1, 35; 1993: 181, 182; 1994: 358, 362.

?*Bakonithyris apenninica* – Siblik 2003: 76, text-fig. 3 (3).

MATÉRIEL. — Sud du relais TV, niveau 30, PFT134, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Espèce de petite dimension avec un crochet de zeilleriidé et une sinuation frontale. Contour subpentagonal-arrondi, avec un bord antérieur plus ou moins nettement tronqué. La largeur maximale se situe vers le tiers antérieur de la longueur. Coquilles modérément biconvexes sur leur moitié postérieure et concavoconvexes à l'avant par suite du développement de la sinuation dorsale. Celle-ci peut apparaître à proximité de l'umbo dorsal ou, le plus souvent, un peu plus

tardivement vers le tiers postérieur de la longueur. Elle s'élargit et s'approfondit au niveau du front. Dimensions du spécimen (Fig. 4D) : L = 11,3 mm ; l = 10,5 mm ; E = 7,6 mm ; profondeur du sinus ventral p = 4,5 mm. Par ses dimensions, son contour et la profondeur de sa sinuation, l'exemplaire figuré est comparable à la coquille de Hierlitz, provenant des Alpes de Salzbourg (Autriche) figurée par Geyer (1889 : pl. 4, fig. 9).

Petit crochet pointu, long et recourbé au-dessus de l'umbo dorsal et orné latéralement de longues crêtes aiguës qui délimitent une large area cardinale concave. Petit foramen circulaire. Plaques deltidiales séparées. Le septum médian dorsal du spécimen de la Figure 4D est visible sur presque la moitié de la longueur de la valve dorsale. *Bakonithyris apenninica* se sépare de *B. pedemontana* (Parona, 1892) des couches de passage du Lias inférieur au Lias moyen des Préalpes piémontaises (Gozzano) et du Carixien-Domérien des monts de Bakony. Cette dernière, espèce type du genre *Bakonithyris*, se caractérise par le contour frontal fortement bilobé de ses coquilles également plus larges.

ÂGE ET RÉPARTITION

Italie : Couches à *Linguithyris aspasia*, Lias moyen de l'Apennin des Marches et de l'Ombrie : entre Cagli et Cantiano (Zittel 1869 ; Canavari 1880b), Castel del Monte près d'Acquasparta (Principi 1910), Gozzano dans les Préalpes piémontaises (Sacchi Vialli & Cantaluppi 1967) et Préalpes d'Arzino (Vinassa de Regny 1910).

Sicile : province de Messine (Maugeri-Patanè 1924).

Autriche : Lias inférieur-moyen de Hierlitz, dans les Alpes de Salzbourg (Geyer 1889) et divers gisements des environs d'Ischl, en Haute-Autriche (Böse 1897). Un spécimen *B. apenninica* de morphologie très voisine, mais encore plus ancien du Sinémurien d'Adnet a été figuré par Siblik (2003 : text-fig. 3 (3)).

Grèce : Lias moyen de Corfou (Renz 1932).

Hongrie : monts de Bakony, Sinémurien supérieur (= Lotharingien) à Domérien (Vörös 1983, 1993).

Classe CEPHALOPODA Leach, 1817
Ordre AMMONOIDEA Zittel, 1884

Sous-ordre PHYLLOCERATINA Arkell, 1950
Superfamille PHYLLOCERATOIDEA Zittel, 1884
Famille JURAPHYLLITIDAE Arkell, 1950
Genre *Meneghiniceras* Hyatt, 1900

Sous-genre *Harpophylloceras* Spath, 1927

ESPÈCE TYPE. — *Ammonites eximius* Hauer, 1854.

Meneghiniceras (Harpophylloceras) eximius
(Hauer, 1854)
(Fig. 5A1, A2)

Ammonites eximius Hauer, 1854 : 863, pl. 2, figs 1-4.

Harpophylloceras eximium – Joly 2000 : 17, pl. 1, figs 1a, b, 3, avec synonymie. — Macchioni 2002 : 79, fig. 39.

Meneghiniceras (Harpophylloceras) eximius – Macchioni & Meister 2003 : 379, pl. 1, figs 9, 10, avec synonymie. — Meister & Freibe 2003 : 26, pl. 3, fig. 5, avec synonymie. — Dommergues *et al.* 2005 : 415, fig. 6 (7, 9).

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 24, PFT112, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Juraphyllitidae comprimé, dépourvu de constriction et comportant une discrète ornementation proverse au niveau du bord ventral. La carène caractéristique du sous-genre est peu marquée sur notre spécimen qui, de ce fait, apparaît morphologiquement très proche d'un *Juraphyllites*.

ÂGE ET RÉPARTITION

L'espèce est largement répandue dans la Téthys occidentale où elle est connue du Carixien moyen au Toarcien inférieur. Elle est aussi présente dans la sous-zone à *Gibbosus* (zone à *Margaritatus*) des confins méridionaux du domaine nord-ouest européen (Grands-Causses) (Meister 1989).

Sous-ordre LYTOCERATINA Hyatt, 1889
Superfamille LYTOCERATOIDEA Neumayr, 1875
Famille LYTOCERATIDAE Neumayr, 1875
Sous-famille LYTOCERATINAE Neumayr, 1875

Genre *Lytoceras* Suess, 1865

ESPÈCE TYPE. — *Ammonites fimbriatus* Sowerby, 1817.

REMARQUES

Le genre *Lytoceras* est ici conçu de façon large, regroupant des formes typiques du genre, à coquille évolutive et costulation fine, simple, parfois crénelée, et des taxons à section plus comprimée possédant une ornementation plus ou moins marquée et des côtes bi-ou polyfurquées. Ces formes sont souvent attribuées dans la littérature au genre ou au sous-genre *Kallilytoceras* (espèce type *Kallilytoceras interlineatum* Buckman, 1921) (Fucini 1920; Wiedenmayer 1977). Notre acception du genre est en accord avec les travaux de Braga *et al.* (1987), de Meister (1989), de Blau & Meister (1991) et de El Hariri *et al.* (1996) qui, tous, soulignent la forte variabilité d'enroulement et d'ornementation des *Lytoceras* costés. La mise en évidence par Géczy & Meister (1998) et Macchioni & Meister (2003) de morphologies intermédiaires entre ces deux types morphologiques confirme la mise en synonymie des deux genres *Lytoceras* et *Kallilytoceras* déjà opérée par Arkell *et al.* (1957).

Plus récemment, Rakus & Guex (2002) regroupent dans leur nouveau genre *Zaghounites* les seuls *Lytoceras* ornés de côtes sigmoïdales bifurquées dans le tiers ventral du tour (espèce type *Zaghounites arcanum* Wiedenmayer, 1977), excluant de leur genre les *Lytoceras* (ou les *Kallilytoceras*) chez lesquels la bifurcation costale se situerait dans la partie inférieure du flanc.

Ce critère ornemental, s'il est parfaitement exprimé par certaines espèces – e.g., *Z. arcanum* (Wiedenmayer 1977), *Z. bettonii* (Fucini 1920) –, nous est apparu très variable chez la plupart des *Lytoceras* costés, en particulier chez *Lytoceras villae* Meneghini, 1874, *L. baconicum* Vadász, 1910 ou encore *L. ovimontanum* Geyer, 1893. Dans l'attente d'une meilleure compréhension de la phylogénie des *Lytoceras* du Pliensbachien, il nous semble préférable de rattacher le genre *Zaghounites* au genre *Lytoceras* s.l.

Lytoceras gr. *fimbriatus-villae*
(Fig. 5B1, B2)

Ammonites fimbriatus Sowerby, 1817: 164.

Ammonites (Lytoceras) villae Meneghini, 1874: 107.

Lytoceras cf. *fimbriatum* – Rakus & Guex 2002: 67, pl. 3, fig. 2.

MATÉRIEL. — Sud du relais TV, niveau 30, PFT127.1-5, 5 exemplaires

DESCRIPTION

Lytoceras présentant un enroulement évolutive, une section subcirculaire, des constrictionnements éparses et une costulation annulaire fine, légèrement proverse, souvent difficile à étudier en raison de l'usure ou de la petite taille des spécimens. Lorsque les côtes sont polyfurquées sur les flancs, nous les rapprochons du groupe de *L. villae*. Si elles sont simples, nous les regroupons avec *L. fimbriatum*.

ÂGE ET RÉPARTITION

Dans la Dorsale tunisienne, les *Lytoceras* gr. *fimbriatum-villae* présentent deux acmés, l'un dans la zone à Algovianum, le second dans le Domérien terminal où existent des individus abondants, mais de petite taille. Ce groupe a une répartition ubiquiste. Il est connu du Carixien inférieur au Toarcien basal.

Lytoceras ovimontanum Geyer, 1893

Lytoceras ovimontanum Geyer, 1893: pl. 8, fig. 1a-c. — El Hariri *et al.* 1996: 548, pl. 67, fig. 15, avec synonymie. — Géczy & Meister 1998: 98, pl. V, figs 1, 6, 7, avec synonymie. — Wilmsen *et al.* 2002: 153, pl. 1, fig. 1a-c. — Macchioni & Meister 2003: 380.

Lytoceras (Kallilytoceras) ovimontanum Fucini, 1920: 107, pl. 7, figs 6, 7.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 15, PFT105.1-2, 2 exemplaires.

DESCRIPTION

Lytoceras à section ovulaire, nettement comprimée, caractérisé par son ornementation fine, légèrement flexueuse, dont les côtes se subdivisent à la partie supérieure des flancs. L'espèce ne peut être comparée qu'à *L. villae* et à *L. baconicum* Vadász, 1910 qui possèdent, respectivement, une section arrondie ou légèrement déprimée.

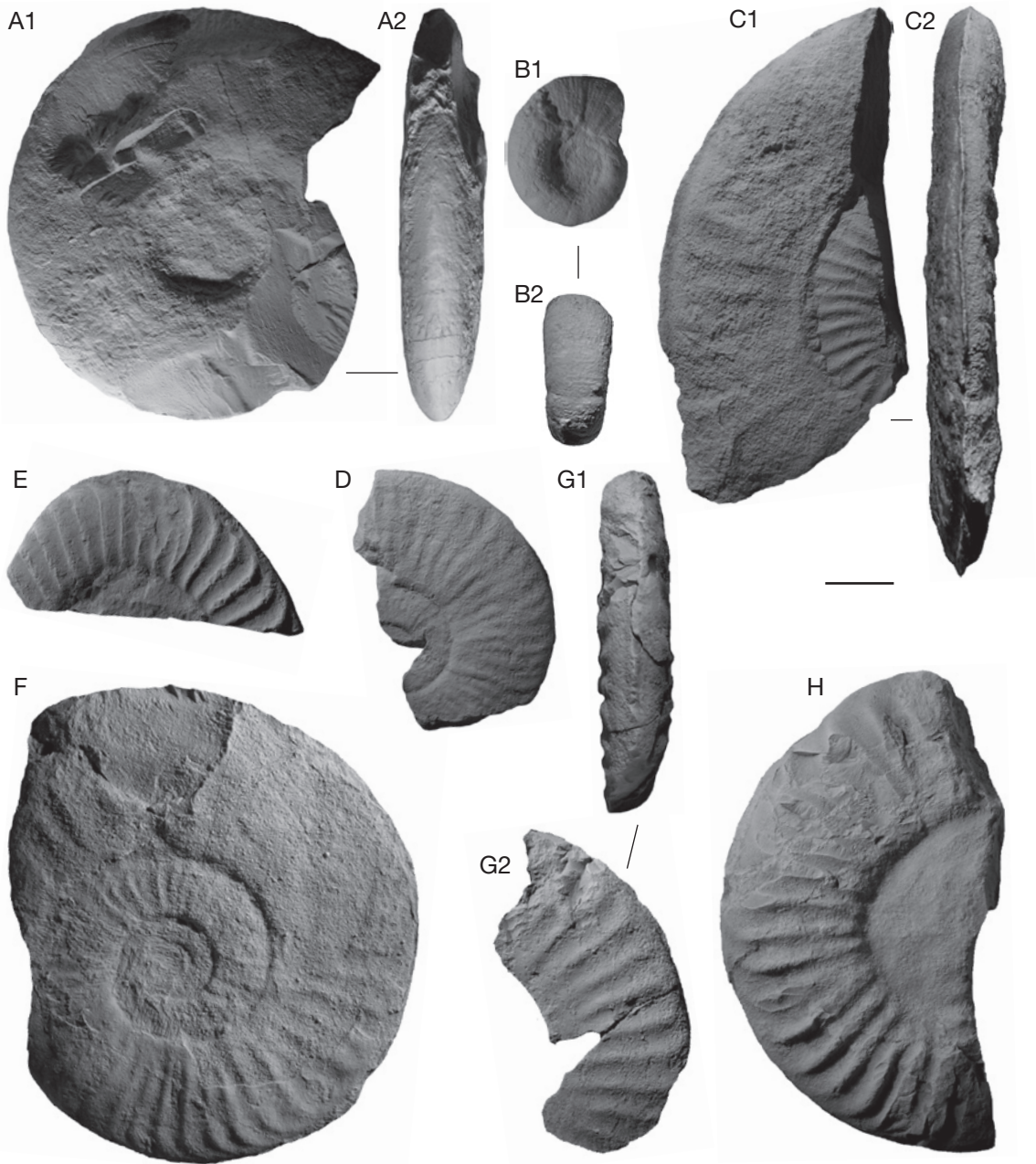


FIG. 5. — **A1, A2**, *Meneghiniceras* (*Harpophylloceras*) *eximius* (Hauer, 1854), zone à Algovianum, est du Poste Optique, niv. 24, PFT112; **B1, B2**, *Lytoceras* gr. *fimbriatus-villae*, zone à Emaciatum, sud du relais TV, niv. 30, PFT127.1; **C, D**, *Leptaleoceras* gr. *ugdulenai* (Gemmellaro, 1886), zone à Algovianum, est du Poste Optique, niv. 22; **C1, C2**, PFT106.1; **D**, PFT106.2; **E**, *Arieticeras* gr. *algovianum* (Oppel, 1862), zone à Algovianum, est du Poste Optique, niv. 25, PFT113; **F**, *Leptaleoceras* gr. *accuratum* (Fucini, 1931), zone à Algovianum, est du Poste Optique, niv. 24, PFT111.1; **G1, G2**, *Leptaleoceras* gr. *ugdulenai* (Gemmellaro, 1886) f. *insigne* (Fucini, 1931), zone à Algovianum, est du Poste Optique, niv. 22, PFT107; **H**, *Canavaria zancleana* (Fucini, 1931), zone à Emaciatum, est du Poste Optique, niv. 30, PFT118.1. Le matériel appartient à la collection P. Fauré, il est déposé dans les collections de l'Office national des Mines de Tunis. Échelle: 1 cm (grandeur naturelle).

REMARQUE

L. ovimontanum appartient à un groupe des Lytoceratidae ornés de côtes sigmoïdales bi- ou polyfurquées souvent placé dans la littérature dans le genre (ou le sous-genre) *Kallilytoceras* (Fucini 1920; Wiedenmayer 1977) et pour lequel Rakus & Guex (2002) ont créé le genre *Zaghuanites*, considéré ici comme synonyme de *Lytoceras*.

ÂGE ET RÉPARTITION

Comme la plupart des *Lytoceras* costés, à l'exception de *L. villae* qui atteint l'Europe moyenne au Domérien, *L. ovimontanum* est une forme propre à la Téthys méditerranéenne où son âge s'échelonne entre le Domérien inférieur (zone à Lavinianum) et le Domérien moyen (zone à Algovianum). Elle est, en particulier, fréquemment citée sur sa bordure nord-africaine occidentale (Haut-Atlas) (El Hariri *et al.* 1996; Wilmsen *et al.* 2002).

Sous-ordre AMMONITINA Hyatt, 1889

Superfamille EODEROCERATOIDEA Spath, 1929

Famille LIPAROCERATIDAE Hyatt, 1867

sensu Dommergues & Meister, 1999

Sous-famille AMALTHEINAE Hyatt, 1867

sensu Dommergues & Meister, 1999

Genre *Amaltheus* de Montfort, 1808

ESPÈCE TYPE. — *Amaltheus margaritatus* de Montfort, 1808.

Amaltheus gr. *margaritatus* de Montfort, 1808

Amaltheus margaritatus de Montfort, 1808: 91, fig. 90. — Geyer 1893: 26, pl. 3, figs 2-5. — Bettoni 1900: 24, pl. 1, fig. 4, pl. 7, fig. 16. — ? Fucini 1921: 2, pl. 1, fig. 7. — Howarth 1958: pl. 3, figs 4-6, avec synonymie. — Braga 1983: 334, pl. 15, figs 17-18. — Géczy & Meister 1998: 103. — Meister & Freibe 2003: 49, avec synonymie.

Amaltheus gr. *margaritatus* Faugères, 1976: pl. 41, fig. 4.

Amaltheus aff. *margaritatus* Ouahhabi, 1986: pl. 9, fig. 6.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveaux 25, PFT128, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Nous rapprochons de l'espèce un unique individu très mal conservé. La partie supérieure du flanc est ornée de côte sigmoïdes évanescences ne se raccordant pas à la carène cordée. Celle-ci est ainsi bordée par une aire étroite totalement lisse.

ÂGE ET RÉPARTITION

Zone à Algovianum, sous-zone à Accuratum, horizon à Algovianum. L'espèce est particulièrement abondante sur les plates-formes euro-boréales où elle caractérise le Domérien, de la sous-chronozone à Subnodosus (chronozone à Margaritatus) à la partie inférieure de la sous-chronozone à Apyrenum (chronozone à Spinatum).

Dans la Téthys méditerranéenne, elle est principalement signalée de la sous-zone à Accuratum à la sous-zone à Meneghinii (Braga 1983; Ouahhabi 1986; Meister & Bohm 1993; Meister & Freibe 2003) et, plus rarement, dans la partie basale de la zone à Emaciatum (Cantaluppi 1973; Faugères 1976, 1978). L'espèce est assez fréquente dans l'Austro-alpin autrichien (Geyer 1893; Blau & Meister 1991; Meister & Bohm 1993; Meister & Freibe 2003), les monts du Bakony (Hongrie) (Géczy & Meister 1998) et dans les Chaînes bétiques (Espagne) (Linares *et al.* 1974; Braga 1983). Elle est plus rarement signalée dans les Préalpes occidentales (Cantaluppi 1973) et dans les Alpes calcaires méridionales (Wiedenmayer 1980).

REMARQUE

Dans les confins occidentaux de la marge nord-africaine, l'espèce est également assez rare. Par contre, elle est associée à une population d'*Amaltheus* originaux, parfois décrite sous le taxon *Amaltheus idrissensis* nomen nudum (Ouahhabi 1986). Ces formes présentent des caractères primitifs – bord externe arrondi, carène non détachée des flancs, faite de chevrons courts – qui les a souvent fait confondre avec des *Amaltheus stokesi* (Sowerby, 1818) (Elmi & Faugères 1973; Elmi *et al.* 1974). Elles sont assez abondantes de la sous-zone à Accuratum (Ouahhabi *et al.* 1992) à la partie inférieure de la zone à Emaciatum (Faugères 1976, 1978), en particulier dans les Rides sud-rifaines marocaines (Elmi & Faugères 1973; Faugères 1976, 1978),

les Beni-Snassen (Ouahhabi 1986; Ouahhabi *et al.* 1992), le Moyen-Atlas plissé (Benshili 1989) et l'Oranie (Algérie occidentale) (Jebel Nador de Tiaret, monts de Rhar Roubane) (Elmi & Faugères 1973; Elmi *et al.* 1974). Ces formes, parfois qualifiées d'endémiques aux confins atlantico-téthysiens de la marge maghrébine (Ouahhabi *et al.* 1992; Dommergues & El Hariri 2002), n'ont jamais été signalées dans le Haut-Atlas (Dubar & Mouterde 1978; El Hariri *et al.* 1996; Wilmsen *et al.* 2002).

On peut pourtant leur rapporter le « *Amaltheus margaritatus* » provenant du Jebel Ressay (Tunisie septentrionale) figuré par Rakus & Guex (2002: pl. 27, fig. 8), ainsi que de rares formes provenant des Apennins des Marches-Ombrie (*Amaltheus gr. margaritatus* in Dommergues *et al.* 1983: pl. 3, fig. 10) et, vraisemblablement, de Sicile (*Amaltheus margaritatus* in Fucini 1921: pl. 1, fig. 7). Ces données tendent à élargir de façon conséquente, sur la marge méridionale de la Téthys, l'aire d'expansion de cette population originale d'*Amaltheus* du Domérien moyen élevé-Domérien supérieur basal.

Superfamille HILDOCERATOIDEA
Hyatt, 1867

Famille HILDOCERATIDAE Hyatt, 1867

Sous-famille ARIETICERATINAE
Howarth, 1955

Genre *Arieticeras* Seguenza, 1885

ESPÈCE TYPE. — *Ammonites algovianus* Oppel, 1862.

Arieticeras gr. algovianum (Oppel, 1862)
(Fig. 5E)

Ammonites algovianum Oppel, 1862: 137.

Arieticeras gr. algovianum et var. — Meister 1989: 48, pl. 7, figs 10-12, avec synonymie. — Meister & Freibe 2003: 53, pl. 17, figs 9-11, 15. — Macchioni & Meister 2003: 53, pl. 17, figs 9-11, 15, avec synonymie. — Dommergues *et al.* 2005: 424, figs 10 (1-13), 11 (1, 3, 8).

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 24, PFT110, 1 exemplaire; niveau 25, PFT113, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Tous les individus récoltés au Jebel Zaghouan s'intègrent dans la large variabilité de l'espèce telle qu'elle a été conçue par Meister (1989). Cette variabilité a été abondamment illustrée par Braga (1983), Blau & Meister (1991), Macchioni & Meister (2003) et Dommergues *et al.* (2005). Par leur section, la présence de sillons bordant la carène et la rigidité relative de leur costulation, nos spécimens se rapprochent du type « *almoetianum* » de Fucini (1931).

ÂGE ET RÉPARTITION

Horizon à Algovianum (zone à Algovianum, sous-zone à Accuratum). L'espèce est largement répartie dans la Téthys occidentale ainsi qu'en Amérique du Nord. Elle est également abondante dans les confins méridionaux de l'Europe du Nord-Ouest où elle caractérise la partie supérieure de la sous-zone à Gibbosus (zone à Margaritatus).

Genre *Leptaleoceras* Buckman, 1918

ESPÈCE TYPE. — *Leptaleoceras leptum* Buckman, 1918.

Leptaleoceras gr. ugdulenai (Gemmellaro, 1886)
(Fig. 5C1, C2, D, G1, G2)

Harpoceras (Grammoceras) ugdulenai Gemmellaro, 1886: 193.

Leptaleoceras ugdulenai — Fauré & Peybernès 1986b: 44. — Macchioni 2002: fig. 78a (néotype), b, c. — Macchioni & Meister 2003: 396, pl. 9, figs 1-9, 12, avec synonymie.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 22, PFT106, 1-3, 3 exemplaires; *L. ugdulenai f. insigne* (Fucini, 1931): niveau 22, PFT107, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Ce *Leptaleoceras* est bien reconnaissable à sa coquille semi-involute et sa section elliptique haute et comprimée. Ses flancs légèrement convexes dominant une aire ombilicale peu profonde. Le bord externe est étroit et la carène est bordée par deux étroits méplats. L'ornementation est très variable. Macchioni & Meister (2003) ont

bien montré qu'il existe toutes les formes de passage entre des individus typiques de l'espèce, à costulation flexueuse, fine, devenant évanescence au niveau du bord externe (Fig. 5C, D) et des formes à côtes vigoureuses, semi-rigides, représentatives de la forme *insigne* (Fucini, 1931) (Fig. 5G1, G2).

ÂGE ET RÉPARTITION

L'espèce caractérise assez précisément la partie moyenne de la zone à *Algovianum*, horizon à *Ugduleni* (= sous-zone à *Ugduleni* de Macchioni & Meister 2003). Elle est sporadiquement présente dans la partie méridionale de l'Europe du Nord-Ouest (Grands-Causse).

Leptaleoceras gr. *accuratum* (Fucini, 1931) (Fig. 5F)

Arietoceras (?) *accuratum* Fucini, 1931 : 107, pl. 8, figs 7, 8.

Leptaleoceras accuratum – Braga 1983 : 256, pl. 11, figs 27-30, pl. 12, figs 1, 2, avec synonymie. — Fauré & Peybernès 1986b : 44. — Macchioni & Meister 2003 : 397, pl. 9, figs 10, 11, 13-15, 20, 21, avec synonymie. — Domergues *et al.* 2005 : 427, fig. 11 (2, 4-6).

Ugduleni *accurata* – Venturi & Ferri 2001 : 170.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 24, PFT111.1-3, 3 exemplaires.

DESCRIPTION

Nous rapportons à l'espèce de Fucini ce *Leptaleoceras* plus évolutive et moins comprimé que *L. ugduleni*, dont la costulation est aussi plus rigide et légèrement rursiradiée. Les côtes sont brusquement infléchies vers l'avant aux abords du rebord externe. Celui-ci est bien marqué et la carène est flanquée de deux sillons peu profonds.

ÂGE ET RÉPARTITION

Nos exemplaires, associés à *Arietoceras* gr. *algovianum*, proviennent de l'horizon à *Algovianum* (zone à *Algovianum*, sous-zone à *Accuratum*). La répartition de l'espèce est essentiellement méditerranéenne. À cette même période (chronozone à *Margaritatus*, sous-chronozone à *Gibbosus*), quelques individus

atteignent la partie méridionale de l'Europe du Nord-Ouest (Chaînes ibériques, Espagne) (Comas Rengifo 1985).

Genre *Emaciatoceras* Fucini, 1931

ESPÈCE TYPE. — *Ammonites emaciatatus* Catullo, 1853.

Emaciatoceras gr. *emaciatum* (Catullo, 1853) (Fig. 6A)

Ammonites emaciatatus Catullo, 1853 : 35, pl. 4, fig. 2.

Emaciatoceras emaciatum – Braga 1983 : 282, pl. 13, figs 28-31, pl. 14, fig. 1, avec synonymie. — Venturi & Ferri 2001 : 165. — Macchioni & Meister 2003 : 399, pl. 10, figs 3, 5-10, 15, avec synonymie.

Emaciatoceras gr. *emaciatum* – Fauré & Peybernès 1986b : 46.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 30, PFT117, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Cette espèce, une des plus classiques du Domérien supérieur téthysien, n'est plus à décrire. Sa costulation rigide, radiale est légèrement rursiradiée sur les tours internes. Elle s'efface totalement à l'approche de l'aire ventrale et les côtes ne montrent aucune amorce de projection vers l'avant.

ÂGE ET RÉPARTITION

Zone à *Emaciatum*, partie moyenne de la sous-zone à *Elisa* (horizon à *Emaciatum*). L'espèce est largement répandue dans la Téthys occidentale. Elle est aussi présente dans la partie méridionale de l'Europe du Nord-Ouest où elle est identifiée dans les Chaînes ibériques (Comas Rengifo 1985) et dans les Pyrénées (Fauré 2002).

Emaciatoceras lottii (Gemmellaro, 1886) (Fig. 6D)

Harpoceras (*Grammoceras*) *lottii* Gemmellaro, 1886 : 119, pl. 2, figs 3, 4.

Emaciatoceras lottii – Braga 1983 : 277, pl. 13, figs 14-16, avec synonymie. — Macchioni 2002 : 140, fig. 84.

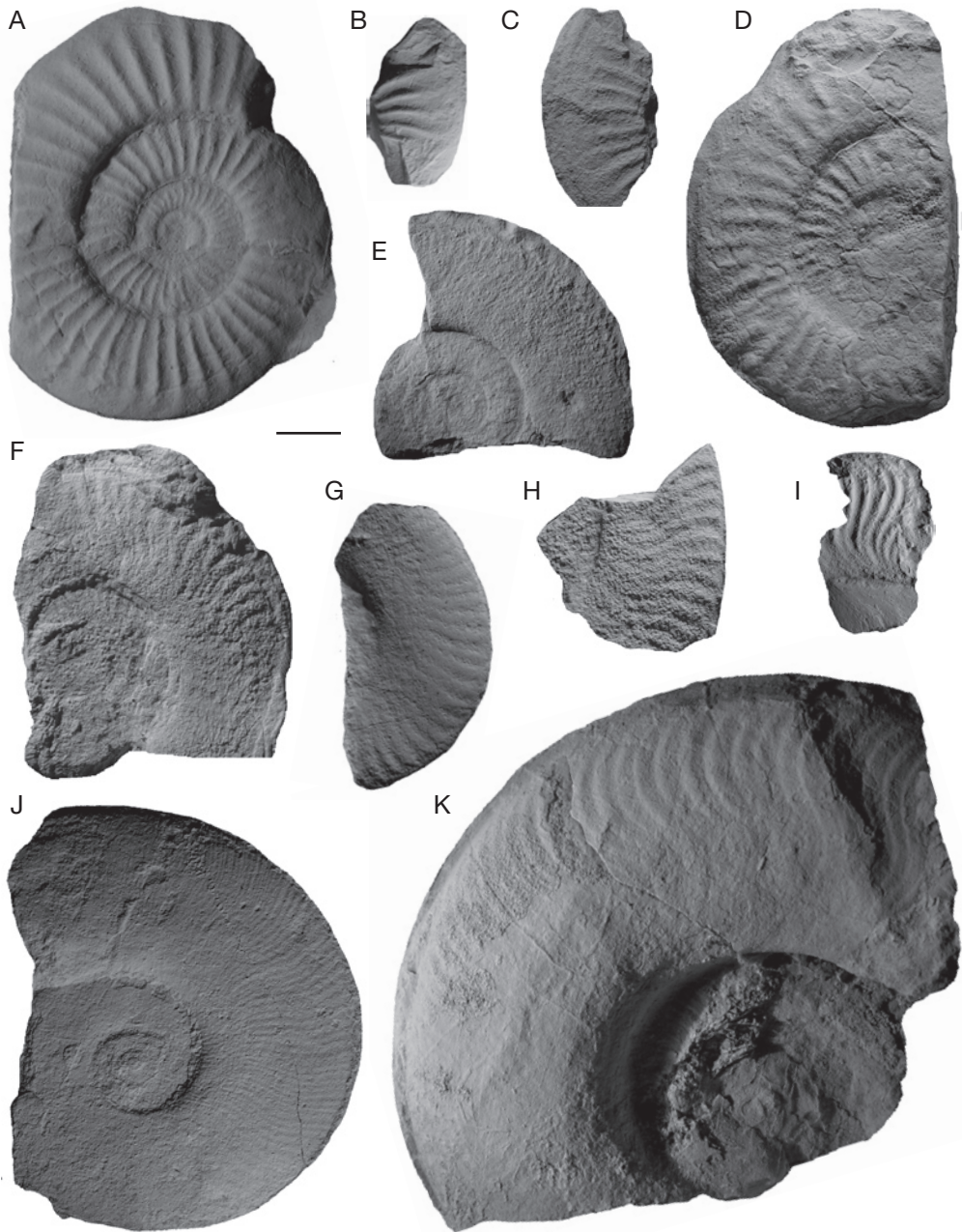


FIG. 6. — **A**, *Emaciatoceras* gr. *emaciatum* (Catullo, 1853), zone à Emaciatum, est du Poste Optique, niv. 30, PFT117; **B, C**, *Emaciatoceras archimedis* Fucini, 1931, zone à Emaciatum; **B**, sud du relais TV, niv. 9, PFT121; **C**, est du Poste Optique, niv. 28, PFT116.1; **D**, *Emaciatoceras lottii* (Gemmellaro, 1886), zone à Emaciatum, est du Poste Optique, niv. 30 *ex situ*, PFT119; **E**, *Fucinoceras* (*F*) sp. gr. *costicillatum* (Fucini, 1900), zone à Costicillatum, est du Poste Optique, niv. 12, PFT102; **F-H**, *Fucinoceras* (*F*) gr. *lavinianum* (Meneghini, 1900), zone à Portisi, est du Poste Optique, niv. 15; **F**, PFT103.1; **G**, PFT103.2; **H**, PFT103.3; **I**, *Fucinoceras* (*F*) gr. *celebratum* (Fucini, 1900), est du Poste Optique, niv. 18, PFT104; **J**, *Fucinoceras* (*Argutarpites*) *decoratum* (Fucini, 1924), zone à Algovianum, Paroi Rouge, niv. 25 (Jebel Ressas), PFT200; **K**, *Protogrammoceras*? (*Paltarpites*) cf. *pristinum* (Wiedenmayer, 1980), zone à Emaciatum, sud du relais TV, niv. 18, PFT124. Échelle: 1 cm.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 30 *ex situ*, PFT119, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Emaciaticeras légèrement plus évolutive, à section plus pincée et flancs plus bombés que chez *E. emaciatum*. Les côtes sont régulières, rigides, légèrement rursiradiées dans les tours internes. Après un léger crochet vers l'avant, elles disparaissent avant le bord ventral.

ÂGE ET RÉPARTITION

L'espèce n'a pas été récoltée en place au Jebel Zaghouan. Dans les Chaînes bétiques (Braga 1983) et dans les Apennins (Ferretti 1972), elle est connue à la base de la sous-zone à Elisa où elle précède l'apparition des *Emaciaticeras* vrais du groupe d'*E. emaciatum*.

Emaciaticeras archimedis Fucini, 1931 (Fig. 6B, C)

Emaciaticeras archimedis Fucini, 1931: 124, pl. 12, figs 20, 22, 23.

?*Canavaria (Emaciaticeras) archimedis* – Wiedenmayer 1980: 126, pl. 30, figs 19, 20.

Emaciaticeras archimedis – Braga 1983: 287, pl. 14, figs 2-4, avec synonymie. — Fauré & Peybernes 1986b: 46.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 28, PFT116.1-6, 6 exemplaires; sud du relais TV, niveau 9, PFT121, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Cet *Emaciaticeras*, assez abondant dans le Domérien tunisien, se démarque d'*E. emaciatum* par sa section elliptique plus comprimée, par ses tours plus recouvrants ainsi que par sa costulation plus fine et plus flexueuse. Les côtes s'infléchissent nettement vers l'avant avant de disparaître nettement à distance du bord ventro-latéral de la coquille.

REMARQUE

Par son aspect général, *E. archimedis* est proche d'*E. densiradiatum* (Gemmellaro, 1874). D'après Macchioni (2002), cette dernière s'en démarque par des côtes plus épaisses et plus serrées qui atteignent

le rebord ventral alors que celui-ci est bordé par une bande lisse chez *E. archimedis*.

ÂGE ET RÉPARTITION

Zone à Emaciatum, partie moyenne de la sous-zone à Elisa (horizon à Archimedis). L'espèce n'est connue que dans la Téthys occidentale (Chaînes bétiques, Sicile, Apennins, Alpes calcaires méridionales).

Genre *Canavaria* Gemmellaro, 1886

ESPÈCE TYPE. — *Harpoceras (Grammoceras) haugi* Gemmellaro, 1885 désignée par Howarth (1955).

Canavaria zancleana (Fucini, 1931) (Fig. 5H)

Emaciaticeras zancleanum Fucini, 1931: 121, pl. 11, figs 13-18.

Canavaria (Canavaria) zancleana – Braga 1983: 295, pl. 14, figs 13-15, avec synonymie.

Canavaria zancleana – Macchioni & Meister 2003: 402, pl. 10, fig. 16, avec synonymie.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 30, PFT118.1-2, 2 exemplaires.

DESCRIPTION

Nous rapprochons de cette espèce deux individus dont les côtes rigides, légèrement rursiradiées, présentent un fort relief ventro-latéral à partir duquel elles s'infléchissent légèrement vers l'avant et s'effacent ensuite totalement. Deux sillons peu profonds longent la carène.

ÂGE ET RÉPARTITION

Zone à Emaciatum, sous-zone à Elisa (horizon à Serotinum selon Macchioni & Meister 2003). L'espèce est largement répandue dans toute la Téthys occidentale.

Sous-famille HARPOCERATINAE Neumayr, 1875

Genre *Fuciniceras* Haas, 1913

ESPÈCE TYPE. — *Hildoceras lavinianum* Meneghini in Fucini, 1900.

REMARQUE

En attendant de mieux connaître la phylogénie de ce groupe complexe, nous adoptons la classification provisoire de Dommergues *et al.* (2005) et regroupons, pour des raisons d'antériorité, l'ensemble des *Harpoceratinae* du Pliensbachien dans le genre *Fucinicerases*.

Fucinicerases (F.) sp. gr. *costicillatum*
(Fucini, 1900)
(Fig. 6E)

Protogrammoceras normanianum var. *costicillatum* Fucini, 1900: pl. 7, fig. 10, pl. 8, fig. 1.

Protogrammoceras aff. *dilectum* – Fauré & Peybernès 1986b: 44.

Protogrammoceras gr. *costicillatum-detractum* – El Hariri *et al.* 1996: 561, pl. 70, figs 20, 27, avec synonymie.

Protogrammoceras gr. *costicillatum* – Wilmsen *et al.* 2002: 157, pl. V, fig. 5.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 12, PFT102, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Malgré son mauvais état de conservation, nous rapprochons de *F. costicillatum* cet individu relativement évolué, caractérisé par la finesse de sa costulation, sa paroi ombilicale arrondie et sa section elliptique comprimée. Les côtes sont modérément rursiradiées. Elles sont régulièrement infléchies à l'approche du bord ombilical, sans jamais être nettement projetées vers l'avant. Bien que l'aire ventrale ne soit pas bien visible, celle-ci semble très étroite sans indice de tricarination.

ÂGE ET RÉPARTITION

Les formes téthysiennes du groupe de *F. costicillatum* caractérisent le Carixien supérieur et leur âge peut être parallélisé avec les sous-chronozones à Capricornus et à Figulinum de la chronozone à Davoei nord-ouest européenne.

Fucinicerases (F.) gr. *lavinianum*
(Meneghini, 1900)
(Fig. 6F-H)

Hildoceras lavinianum Meneghini *in* Fucini, 1900: pl. 11, figs 6, 7.

Protogrammoceras brevispiratum – Fauré & Peybernès 1986b: 44.

Fucinicerases lavinianum – Macchioni & Meister 2003: 388, pl. 4, figs 10-16, 18, avec synonymie.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 215, PFT103.1-3, 3 exemplaires.

DESCRIPTION

Notre acception de l'espèce est conforme à l'interprétation de Macchioni & Meister (2003). Elle regroupe tous les *Harpoceratinae* à tracé costal nettement angulirursiradié, comportant un long segment rigide nettement rétroverse et un léger crochet proverse aux abords de la périphérie du tour. Les flancs sont plats et l'aire ventrale est nettement tricarinée aux diamètres moyens.

ÂGE ET RÉPARTITION

Espèce-indice de la partie basale du Domérien, zone à Lavinianum, sous-zone à Portisi, horizon à gr. Lavinianum (= partie inférieure de la sous-zone à Stokesi nord-ouest européenne). Elle est largement répandue dans toute la Téthys occidentale.

Fucinicerases (F.) gr. *celebratum* (Fucini, 1900)
(Fig. 6I)

Grammoceras celebratum Fucini, 1900: pl. 10, figs 1, 2.

Protogrammoceras celebratum – Fauré & Peybernès 1986b: 44. — Macchioni & Meister 2003: 384, pl. 2, figs 18, 19, 21, 22, avec synonymie.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 18, PFT104, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Bien que très fragmentaire, la costulation de ce spécimen unique est très caractéristique du groupe de *F. (F.) celebratum*, avec des côtes falciformes très flexueuses, moyennement serrées, fortement projetées vers l'avant à l'approche de l'aire ventrale.

ÂGE ET RÉPARTITION

Zone à Lavinianum, partie supérieure de la sous-zone à Portisi. L'espèce est abondante dans la Téthys occidentale et dans les confins méridionaux des plates-formes nord-ouest européennes (Portugal,

Ibériques, Pyrénées, Aquitaine, Grands-Causse) où elle est présente dans la partie supérieure de la sous-chronozone à Stokesi (chronozone à Margaritatus).

Sous-genre *Argutarpites* Buckman, 1923

ESPÈCE TYPE. — *Argutarpites argutus* Buckman, 1923.

REMARQUE

Nous regroupons dans ce sous-genre tous les Harpoceratinae du Domérien moyen et supérieur qui se démarquent des *Fucinieras* au sens strict par une coquille suboxycône, comprimée, et une costulation fine et flexueuse.

Fucinieras (Argutarpites) decoratum
(Fucini, 1924)
(Fig. 6J)

Harpoceras decoratum Fucini, 1924: 14, pl. 3, figs 4, 5.

Paltarpites decoratus – Wiedenmayer 1980: 88, pl. 29, figs 1, 2.

?*Protogrammoceras decoratum* – Braga 1983: 169, pl. 6, fig. 2, pl. 7, fig. 1.

MATÉRIEL. — Carrière de Paroi Rouge (Jebel Ressas), niveau 25, PFT200, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Cet *Argutarpites* possède une coquille oxycône, très comprimée et une costulation fine et flexueuse. L'aire ventrale est étroite. Elle porte une carène aiguë et tranchante. Les flancs aplatis sont ornés de côtes sigmoïdes fines, très serrées, au tracé relativement tendu. *Fucinieras (A.) meneghinii* (Bonarelli, 1899) s'en différencie par sa costulation nettement plus flexueuse et ses côtes fortement infléchies vers l'avant aux abords du bord ventral.

ÂGE ET RÉPARTITION

L'espèce est connue dans la seule Téthys occidentale. Dans les Alpes calcaires méridionales, elle caractérise vraisemblablement la partie supérieure de la zone à Algovianum (Wiedenmayer 1980).

Genre *Protogrammoceras* Spath, 1913

Sous-genre *Paltarpites* Buckman, 1922

ESPÈCE TYPE. — *Paltarpites paltus* Buckman, 1922.

REMARQUE

Le sous-genre *Paltarpites* s.str. se différencie des *Argutarpites* par une morphologie très dérivée, une section moins haute, moins comprimée, un enroulement plus évolutive et une aire ventrale large et arrondie, rarement tabulée. La costulation sigmoïde est plus rigide sur les flancs et plus fortement projetée vers l'avant aux abords de l'aire ventrale. Leur âge est aussi plus récent (Domérien terminal à Toarcien inférieur) que celui des *Argutarpites* (Domérien moyen à base du Domérien supérieur). Ces caractères rapprochent les *Paltarpites* des *Protogrammoceras* vrais appartenant au groupe du génotype *P. bassanii* Fucini, 1900 (Fauré 2002).

Protogrammoceras? (Paltarpites) cf. pristinum
(Wiedenmayer, 1980)
(Fig. 6K)

Eleganticeras pristinum Wiedenmayer, 1980: 95, pl. 29, figs 8, 9.

MATÉRIEL. — Sud du relais TV, niveau 17, PFT124, 1 exemplaire.

DESCRIPTION

Cet Harpoceratinae assez mal conservé présente un enroulement moyennement évolutive, une section elliptique comprimée. Ses flancs sont bombés et l'ombilic peu profond. Le bord ombilical est arrondi. L'aire ventrale est étroite et aiguë. La carène tranchante est bordée par deux bandes planes, étroites et obliques. La costulation est peu marquée. Sur les tours externes, elle est faite de côtes falciformes flexueuses rectiradiées, très fortement infléchies vers l'avant dans le quart supérieur du flanc.

REMARQUE

Par sa morphologie générale, cet individu se rapproche du groupe toarcien de *Protogrammoceras (Paltarpites) paltus* (Buckman, 1922). Il en diffère

par une aire ventrale pincée et plus étroite et par une costulation moins projetée vers l'avant.

Dans le Domérien terminal, *Protogrammoceras?* (*Paltarpites*) *pristinum* ne peut être comparé qu'à *Fuciniceras?* (*A.?*) *zuffardii* (Fucini, 1923) qui se distingue cependant par son trajet costal plus flexueux. *F.?* (*A.?*) *honestum* (Fucini, 1929) in Braga (1983) est une forme plus ancienne, à costulation plus régulière et plus fine. Tous les autres *Fuciniceras* du Domérien supérieur présentent une section plus haute et plus comprimée et leur costulation est plus dense et plus fine. Leur regroupement dans le sous-genre *Argutarpites* est plus approprié.

Les *Protogrammoceras* du groupe de *P. bassanii* sont sensiblement contemporains (Domérien supérieur à Toarcien basal). Ils s'en distinguent, à une taille identique, par une section plus épaisse et une aire ventrale aplatie pourvue de sillons peu profonds.

Genre *Lioceratoides* Spath, 1919

Praelioceras Fucini, 1929: 71.

Platyharpites Buckman, 1927: pl. 648.

ESPÈCE TYPE. — *Lioceras?* *grecoi* Fucini, 1900.

REMARQUE

Lors d'une excursion au Jebel Zaghouan, Spath a récolté aux abords du Poste Optique, une association d'ammonites du Lias qu'il a décrit en 1913 et qu'il a placée dans le Domérien. Il rapproche l'une de ces formes de « *Lioceras?* *grecoi* Fucini » et propose un genre nouveau « Gen. nov. sp. nov. (?) » qu'il ne nommera toutefois qu'en 1919 dans une note infrapaginale (p. 174, note 3) sous le terme de *Lioceratoides*. Ignorant la note de Spath (1919), Fucini (1923) avait regroupé toutes ces formes du Domérien supérieur affines de *Lioceras grecoi* dans le genre *Praelioceras*, désormais synonyme objectif de *Leioceratoides*.

Les *Lioceratoides* constituent un groupe original d'Harpoceratinae caractérisé par une coquille discoïde, involute et très comprimée, et par une costulation au caractère original. Spath souligne, dès 1913, son caractère « Proliocerates » qui, avec des tours internes comportant une côte primaire

forte, au relief renforcé, et une côte secondaire rétroverse, rappelle à Dubar & Mouterde (1978: 65) « la costulation des *Ludwigia* ». L'ornementation varie au cours de l'ontogenèse, les côtes devenant, au cours de la croissance, flexueuses, falciformes et très fines. Leur relief s'atténue ensuite progressivement jusqu'à ne laisser subsister qu'une « bande spirale ondulée » (Dubar & Mouterde 1978).

Entre la partie terminale du Domérien moyen et le Toarcien basal, se succèdent de nombreuses espèces plus ou moins homéomorphes dont l'ornementation est très variable, ce qui en rend la détermination très difficile. En dehors de toute considération stratigraphique, Dubar & Mouterde (1978) distinguaient trois groupes morphologiques. Une meilleure connaissance du genre résultant des travaux de Braga (1983) et de Macchioni & Meister (2003) permet de séparer trois groupes se succédant chronologiquement. Il s'agit des *Lioceratoides* du groupe d'*exapatius-naumachensis* (passage zone à Algovianum à base de zone à Emaciatum), des *Lioceratoides* du groupe de *grecoi-loriolii* (base de sous-zone à Elisa) et des *Lioceratoides* du groupe de *serotinus-aradasi* (sommet de sous-zone à Elisa). Les deux derniers groupes sont seuls représentés dans la Dorsale tunisienne.

Lioceratoides loriolii (Bettoni, 1900)

(Fig. 7A-C)

Hildoceras? *loriolii* Bettoni, 1900: 66, pl. 8, fig. 12 seule.

? Gen. nov. sp. nov. – Spath 1913: 556, pl. 52, fig. 2.

Praelioceras lorioli – Fucini 1929: 75, pls 7-10.

Lioceratoides loriolii – Braga 1983: 196, pl. 8, figs 7-10, avec synonymie. — Fauré & Peybernès 1986b: 46.

Lioceratoides grecoi-loriolii – Macchioni & Meister 2003: 392, pl. 5, figs 17, 18.

MATÉRIEL. — Est du Poste Optique, niveau 26, PFT115.1-5, 5 exemplaires.

DESCRIPTION

En accord avec Braga (1983) et Macchioni & Meister (2003), l'espèce est reconnaissable au relief

particulièrement fort de la côte primaire qui orne les tours internes et par l'effacement de l'ornementation des tours externes sur lesquels ne subsiste qu'une costulation falciforme évanescence. Les quatre individus provenant du même banc ont en commun une section lancéolée, des flancs aplatis convergeant lentement vers une aire ventrale étroite, pincée sur les tours internes, devenant subtabulée après 45 mm de diamètre.

REMARQUE

L'espèce *L. loriolii* est basée sur deux spécimens pyriteux de petite taille (Bettoni 1900: pl. 8, figs 11, 12). Fucini (1929) désigne le spécimen de la figure 12 comme lectotype. Celui de la figure 11 est rapporté par le même auteur à une nouvelle espèce, *L. grecoi*. La similitude morphologique entre ces deux spécimens a été soulignée par Macchioni & Meister (2003) pour qui les deux taxons, *L. loriolii* et *L. grecoi*, sont synonymes. L'espèce *L. grecoi* reste difficile à appréhender en raison de la rareté de ses figurations qui illustrent toujours des individus de petite taille (Fucini 1900, 1931; Haas 1913; Cantaluppi & Savi 1968; Wiedenmayer 1980). Dans l'attente d'une meilleure connaissance de ces taxons, nous privilégions *L. loriolii* dont la variabilité est, à ce jour, la mieux illustrée, en particulier par Fucini (1929) et par Macchioni & Meister (2003).

ÂGE ET RÉPARTITION

Partie inférieure de la sous-zone à Elisa (zone à Emaciatum), horizon à *Loriolii sensu* Macchioni & Meister (2003). L'espèce présente une répartition exclusivement ouest-téthysienne (Sicile, Apennins, Chaînes bétiques).

Lioceratoïdes gr. *serotinus* (Bettoni, 1900)
(Fig. 7D-H)

Hildoceras? *serotinum* Bettoni, 1900: 65, pl. 6, figs 7, 8.

Praelioceras serotinum – Fucini 1929: 71, pl. 13, figs 11-14.

Praelioceras aradasi Fucini, 1929: 71, pl. 14, figs 1-5; 1931: 71, pl. 5, figs 1, 2.

Praelioceras mansuetum Fucini, 1929: 73, pl. 14, figs 6-8, ?9.

Praelioceras grecoi – Deleau 1948: 99, pl. 1, figs 2, 3.

Lioceratoïdes aradasi – Dubar & Mouterde 1978: 65, pl. 4, fig. 6. — Braga 1983: 194, pl. 8, figs 4-6, avec synonymie.

Lioceratoïdes cf. *serotinus* – Dubar & Mouterde 1978: 65, pl. IV, fig. 8.

Lioceratoïdes serotinum – Braga 1983: 191, pl. 8, figs 1-3, avec synonymie.

Lioceratoïdes gr. *lorioli* – Fauré & Peybernès 1986b: 46.

? «*Neolioceratoïdes*» *laeviornatus* – Venturi & Ferri 2001: 180, fig. d.

Lioceratoïdes serotinus – Macchioni 2002: 116, pl. 6, figs 4, 12, avec synonymie. — Macchioni & Meister 2003: 392, pl. 6, figs 4, 12, avec synonymie.

MATÉRIEL. — Sud du relais TV, niveau 17, PFT122.1-5, 5 exemplaires; niveau 18, PFT112.1-2, 2 exemplaires.

DESCRIPTION

Le caractère de la costulation des *Lioceratoïdes* est pleinement exprimé dans cette espèce dont la costulation des tours internes (moins de 3,5 cm) rappelle, d'après Dubar & Mouterde (1978: 65), celle des *Ludwigia* ou plutôt des *Brasilia* (Dubar 1978: 65). Un segment proverse au relief bien marqué atteint le tiers de la hauteur du tour jusqu'à un coude à partir duquel la côte devient rétroverse ou radiale et son relief moins marqué. Elle aborde ensuite le bord ventro-latéral de façon perpendiculaire ou dessine une très légère courbe vers l'avant (Fig. 7D, E). Au-delà de 3,5 cm de diamètre, la costulation devient fine et falciforme, avec une forte courbure des côtes vers l'avant (Fig. 7G). Au-delà de 10 cm de diamètre, taille très inhabituellement atteinte par l'espèce, la costulation s'efface et il ne subsiste plus qu'une bande spirale ondulée sur le tiers inférieur du flanc (Fig. 7H).

DISCUSSION

Comme l'avaient déjà constaté Dubar & Mouterde (1978), ce style de costulation est aussi exprimé par *L. aradasi* (Fucini, 1929) et par *L. mansuetum* (Fucini, 1929), justifiant ainsi la mise en synonymie de ces espèces (Braga 1983; Macchioni 2002). Bien que leurs tours internes ne soient pas visibles, on peut aussi rapporter à *L. serotinus* les *Leioceras* sp.

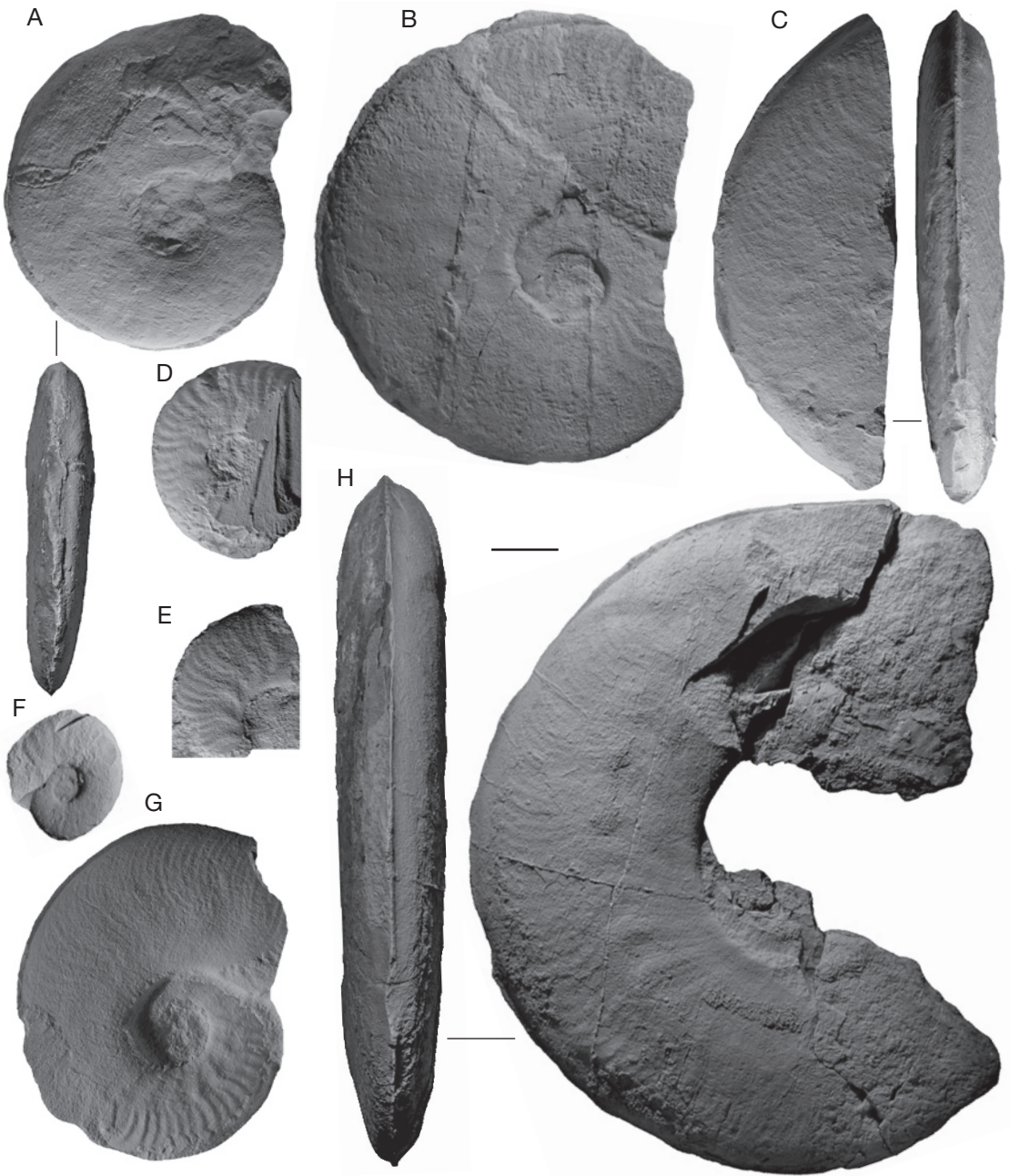


FIG. 7. — **A-C**, *Lioceratoides loriolii* (Bettoni in Fucini, 1929), zone à Emaciatum, est du Poste Optique, niv. 26; **A**, PFT115.1; **B**, PFT115.2; **C**, PFT115.3; **D-H**, *Lioceratoides* gr. *serotinus* (Bettoni, 1900), zone à Emaciatum, sud du relais TV, niv. 18; **D**, PFT122.1; **E**, PFT122.2; **F**, PFT122.3; **G**, PFT122.4; **H**, PFT122.5. Échelle: 1 cm (grandeur naturelle).

récoltés hors place dans la montée du Poste Optique par Rakus & Guex (2002 : pl. 33, figs 5, 6). La morphologie « à côtes plates, très serrées », signalée par Fucini (1929), Braga (1983) et Macchioni (2002) comme assez caractéristique de l'espèce n'est paradoxalement retrouvée sur aucun des spécimens tunisiens. À noter que ce trait morphologique n'est également exprimé par aucun de *L. aradasi* figurés dans les Chaînes bétiques par Braga (1983).

L. gr. serotinus diffère par ailleurs de *L. loriolii* par sa section elliptique aux flancs légèrement bombés et par son aire ventrale plus large et arrondie, pourvue de deux méplats péricarénaux.

ÂGE ET RÉPARTITION

Sommet de la sous-zone à Elisa (zone à Emaciatum), horizon à Serotinus de Macchioni & Meister (2003). Sa répartition est essentiellement téthysienne (Haut-Atlas, Sicile, Apennins, Alpes calcaires, Chaînes bétiques).

SYNTHÈSE BIOCHRONOLOGIQUE

L'exceptionnel développement du Pliensbachien de la partie nord du Jebel Zaghouan permet de mettre en évidence 12 horizons d'ammonites successifs, entre le Carixien supérieur et le Domérien terminal (Fig. 8). Tous entrent parfaitement dans le cadre de la zonation élaborée par Braga *et al.* (1982) pour la Téthys occidentale. Ils se retrouvent à l'identique dans d'autres secteurs comme les Chaînes bétiques (Braga 1983), les Apennins des Marches et de l'Ombrie (Ferretti 1972; Macchioni & Meister 2003), les Alpes calcaires méridionales (Wiedenmayer 1980), le Domaine austro-alpin (Blau & Meister 1991), les monts du Bakony (Géczy & Meister 1998), la zone ionio-lycienne (Dommergues *et al.* 2005) et le Haut-Atlas marocain (Dubar & Mouterde 1978; El Hariri *et al.* 1996; Wilmsen *et al.* 2002).

Certains taxons comme *Fucinieras (F.) celebratum*, *Arietieras algovianum*, *Leptaleoceras ugdulenai*, ou encore de rares représentants des genres *Emaciatieras* et *Canavaria*, sont également présents dans les confins méridionaux de l'Europe comme les Grands-Causse (Meister 1989), les Chaînes ibéri-

ques (Comas Rengifo 1985) et la Chaîne pyrénéo-languedocienne (Fauré 2002). Ils permettent la corrélation avec le cadre zonal de référence établi dans le domaine nord-ouest européen (Dommergues *et al.* 1997; Page 2003).

Le Carixien moyen (zone à Demonense *sensu* Rivas 1979) est représenté dans la partie supérieure des Calcaires à chailles confirmant l'équivalence chronologique, au moins partielle de la Fm. Zaghouan et des niveaux condensés du Jebel Stah (Fauré & Peyberghès 1986a, b).

CARIXIEN TERMINAL

Zone à Costicillatum (Dommergues *et al.* 2005) (= zone à Dilectum de Braga *et al.* 1982)

– Horizon à *Fucinieras (F.)* sp. gr. *costicillatum*: l'identification de l'espèce reste douteuse car elle ne repose que sur un échantillon unique mal conservé (Fig. 6E). L'horizon correspond aux parties moyennes et supérieures de la chronozone à Davoei nord-ouest européenne (sous-chronozone à Capricornus et à Figulinum).

DOMÉRIEN INFÉRIEUR

Zone à Lavinianum (Braga *et al.* 1979)

Sous-zone à Portisi (Braga *et al.* 1982) (= sous-zone à Ambiguum de Macchioni & Meister 2003)

– Horizon à *Fucinieras (F.) lavinianum*: il est largement répandu dans la Téthys occidentale (Chaînes bétiques, Apennins, Haut-Atlas) où l'espèce marque l'extrême base du Domérien à la partie inférieure, non basale, de la sous-zone à Portisi. *Lytoceras ovimontanum* y est présent. Cet horizon est corrélé avec la partie inférieure de la sous-chronozone à Stokesi (chronozone à Margaritatus) du domaine nord-ouest européen (Géczy & Meister 1998).

– Horizon à *Fucinieras (F.) celebratum*: dans la Dorsale tunisienne, l'horizon est représenté par plusieurs échantillons mal conservés attribuables à *F. (F.) celebratum* et à *F. (F.)* gr. *marianii*. Il est reconnu dans toute la Téthys occidentale (Chaînes bétiques, Apennins, Haut-Atlas) où il marque le sommet de la sous-zone à Portisi. Il est également présent dans la partie méridionale de l'Europe du Nord-Ouest (Grands-Causse, Languedoc, Pyrénées) et permet une bonne corrélation avec la

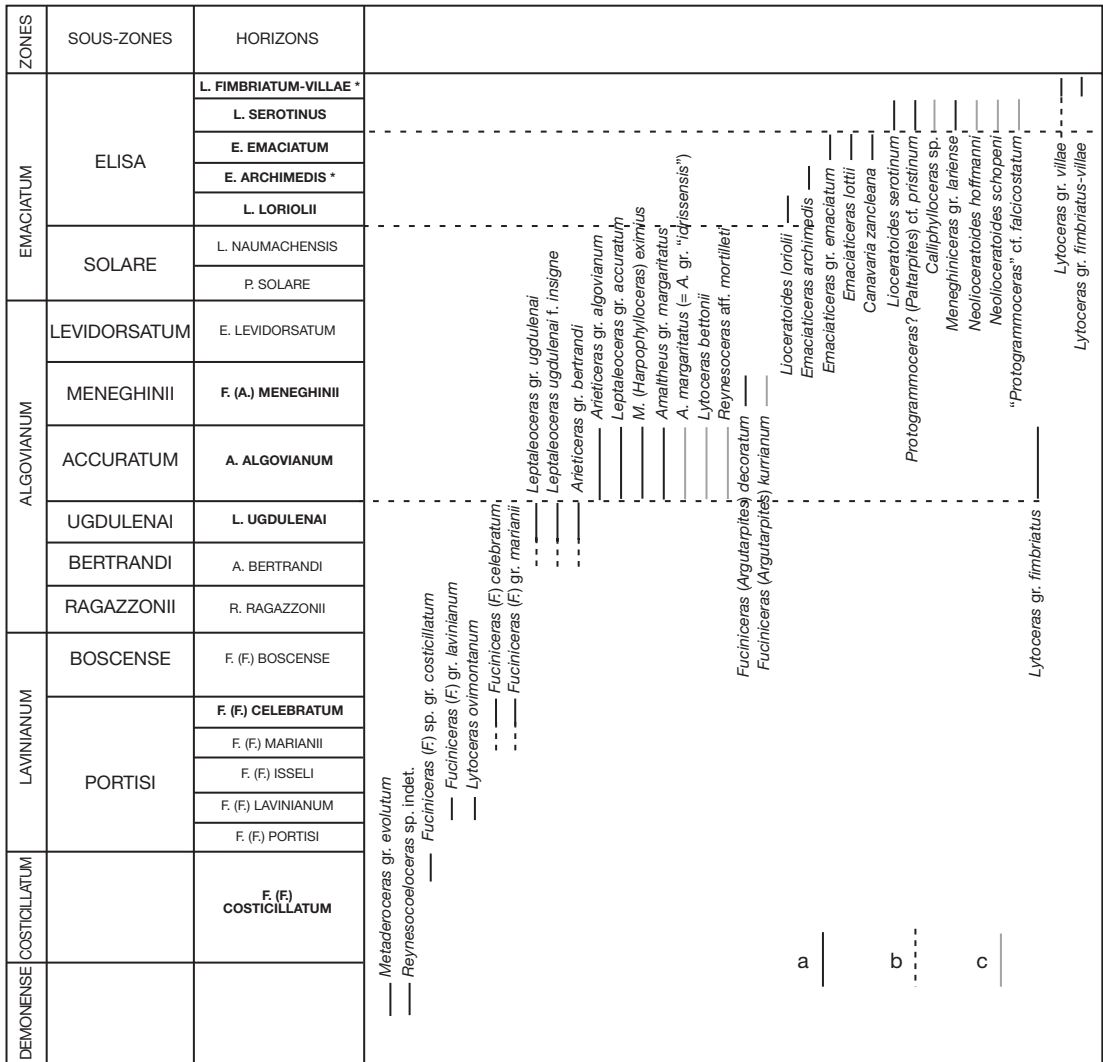


Fig. 8. — Cadre biostratigraphique et extensions verticales des faunes d'ammonites du Pliensbachien (Carixien moyen à Domérien supérieur) de la Dorsale tunisienne. Cadre biochronologique des zones et sous-zones d'ammonites d'après Braga 1983, Macchioni & Meister 2003 et Dommergues *et al.* 2005. Les horizons identifiés en Tunisie septentrionale sont figurés en gras. Les horizons nouvellement mis en évidence dans le Jebel Zaghouan sont marqués par un *. Légende: a, âge probable des taxons récoltés dans le présent travail dans le massif du Poste Optique du Jebel Zaghouan; b, âge supposé des taxons; c, extension supposée des taxons récoltés par Rakus & Guex 2002.

partie sommitale de la sous-chronozone à Stokesi (chronozone à Margaritatus).

Remarque: Macchioni & Meister (2003) ont révélé la similitude entre *Fuciniceras (F) ambiguum* (Fucini, 1900) et les *Fuciniceras* du groupe de *portisi* (Fucini, 1900). Ces dernières espèces

sont maintenant bien connues (Dommergues *et al.* 1983; Braga 1983; Géczy & Meister 1998; Ferretti 2002). Elles sont l'indice d'une sous-zone (sous-zone à Portisi) largement utilisée dans le domaine téthysien depuis Braga *et al.* (1982). La mise en synonymie de *F. (F) portisi*, espèce dont

l'usage est largement admis, sous le taxon de *F. (F) ambiguum*, ne nous semble pas souhaitable, cette espèce étant mal définie par un lectotype de petite taille, à en juger par les multiples interprétations dont elle a fait l'objet : *Fucinicer* du Carixien supérieur pour Wiedenmayer (1980 : 82) alors que Braga (1983), Géczy & Meister (1998) et Ferretti (2002) admettent sa présence dans la sous-zone à Cornacaldense et, implicitement, son appartenance au groupe des *Fucinicer* (*F. boscence*). De plus, cette modification ne peut être justifiée par les règles de l'ICZN : l'ordre d'apparition des taxons dans la pagination d'une publication (ici Fucini 1900) ne donne aucune priorité à un taxon, la priorité devant être donnée au nom le plus couramment utilisé (Richter 1948).

DOMÉRIEN MOYEN

Zone à Algovianum (Braga et al. 1979)

Sous-zone à Ugdulenai (Macchioni & Meister 2003)

– Horizon à *Leptaleoceras ugdulenai* : l'espèce-index y est associée à quelques *Arieticer* mal conservés, à costulation forte et rétroverse que nous rapprochons d'*A. bertrandi*. L'association *L. ugdulenai*-*A. bertrandi* est parfois décrite dans la Téthys occidentale (Apennins, Bakony), mais *L. ugdulenai* constitue le plus souvent clairement un horizon à part entière qui s'intercale entre les niveaux à *Arieticer* *bertrandi* et à *A. algovianum* (Apennins, Chaînes bétiques). L'horizon peut être corrélé avec la partie inférieure de la sous-chronozone à *Gibbosus* nord-ouest européenne.

Sous-zone à Accuratum (Braga et al. 1982)

– Horizon à *Arieticer* *algovianum* : l'espèce-index est associée à *Leptaleoceras* gr. *accuratum* et à de rares juraphyllidés. *Lytoceras* gr. *fimbriatum* est pour la première fois abondant. Également présent dans les confins méridionaux du domaine nord-ouest européen, *A. algovianum* permet une bonne corrélation avec la partie moyenne de la sous-chronozone à *Gibbosus*. L'espèce nord-ouest européenne *Amaltheus* gr. *margaritatus*, très rare en Tunisie, est présente à ce niveau.

La sous-zone à Meneghinii (Braga et al. 1982), équivalente du sommet de la chronozone à *Margaritatus* nord-ouest européenne n'est pas identifiée au

Jebel Zaghouan. Au Jebel Ressay (coupe de carrière de Paroi Rouge), *Fucinicer* (*Argutarpites*) *decoratum* (Fig. 6J) peut provenir de ce niveau.

DOMÉRIEN SUPÉRIEUR

Zone à Emaciatum (Braga et al. 1979)

Sous-zone à Elisa (Braga et al. 1982)

– Horizon à *Lioceratoides loriolii* : dans la Dorsale tunisienne, cette espèce constitue un horizon à part entière situé, comme dans les Apennins, à la partie inférieure de la sous-zone à Elisa, immédiatement sous les niveaux à *Emaciaticer* prédominants (Macchioni & Meister 2003).

– Horizon à *Emaciaticer* *archimedis* : sa position stratigraphique n'est pas claire dans le massif du Jebel Zaghouan en raison de complications tectoniques. *E. archimedis* constitue toutefois une faune monospécifique au sommet de la Fm. Bou Gabrine.

– Horizon à *Emaciaticer* *emaciatum* : *E. emaciatum* et *Canavaria zancleana* proviennent sensiblement des mêmes bancs. Une association semblable est décrite par Braga (1983) dans les Chaînes bétiques mais non confirmée dans les Apennins où l'espèce *C. zancleana* serait plus tardive.

– Horizon à *Lioceratoides serotinus* : l'horizon est bien représenté et fossilifère au Jebel Zaghouan où il a été successivement repéré par Spath (1913) et analysé par Dubar (1953) et Dubar & Mouterde (1978). L'espèce-index y est abondante avec *Protogrammoceras*? (*Paltarpites*) cf. *pristinum*. *Neolioceratoides hoffmanni* (Gemmellaro, 1886), *N. schopeni* (Gemmellaro, 1886) et « *Protogrammoceras* » cf. *falcicostatum* (Fucini, 1904) y sont signalés par Rakus & Guex (2002). Conformément aux données de l'Apennin des Marches-Ombrie, cette association représente la partie sommitale de la zone à Emaciatum, niveau que l'on peut corréler avec la sous-chronozone à *Hawskerense* nord-ouest européenne. Les Phylloceratina (*Meneghinicer*, *Calliphylloceras*) et, surtout les Lytoceratina (*Lytoceras* gr. *villae*) y sont plus abondants.

– Horizon à *Lytoceras* gr. *fimbriatum-villae* : ces formes sont seules présentes, avec l'essentiel des brachiopodes décrits plus haut. Ces *Lytoceras* ne permettent pas une datation précise. Nous plaçons cet horizon dans le Domérien terminal en raison de l'absence de Dactylioceratidae, à un niveau vraisemblablement très proche de la limite Domérien-Toarcien.

PALÉOBIOGÉOGRAPHIE DES AMMONITES

Les ammonites possèdent un cachet ouest-téthysien très affirmé et c'est avec les Apennins des Marches-Ombrie, les Chaînes bétiques (Espagne) et, surtout, la Sicile péloritaine que les faunes tunisiennes possèdent le plus d'espèces communes (Fig. 8). Les associations se composent exclusivement d'espèces méditerranéennes (e.g., *Emaciatoceras archimedis*, *Lioceratoides* gr. *loriolii*, *L.* gr. *serotinus*) présentant une large répartition dans la Téthys occidentale. Certaines formes ont également pu, à certaines périodes, gagner de façon transitoire les plates-formes ouest-européennes (e.g., *Fucinoceras* (*F.*) *celebratum*, *Leptaleoceras ugduleni*, *Arietoceras algovianum*). Les Phylloceratina (Juraphyllitidae, Calliphylloceratidae) sont régulièrement présents mais assez peu abondants. Les Lytoceratidae présentent plusieurs acmés, l'un au Domérien inférieur (zone à Lavinianum) avec *Lytoceras ovimontanum*, le second au Domérien moyen (zone à Algovianum) et le dernier au Domérien terminal (sommet de la sous-zone à Elisa), avec *Lytoceras* gr. *fimbriatum-villae*. Les Dactylioceratidae Hyatt, 1867 *sensu* Dommergues, 1986 sont rares («*Aveyroniceras*» gr. *medolense* Hauer, 1861 [= *Reynesoceras*] signalé au Jebel Bent Saïdane et figuré par Rakus & Guex 2002: pl. 5, fig. 5, pl. 20, fig. 8).

Ainsi, la tendance à l'endémisme des ammonites qui régnait du Sinémurien au Carixien moyen sur la marge tunisienne de la Téthys (Dommergues *et al.* 1986; Rakus & Guex 2002; Dommergues & El Hariri 2002) tend à disparaître à partir du Carixien supérieur.

C'est dans les zones à Obtusum et à Oxynotum (Sinémurien supérieur) que l'endémisme des ammonites est le plus marqué en Tunisie septentrionale avec des taxons comme les *Parasteroceras rakusi* Dommergues, Fauré & Peybernès, 1986, *P. peyssonneli* Rakus & Guex, 2002, divers autres Arieticeratidae (e.g., *Arnioceras fieldingiceroides* Dommergues, Fauré & Peybernès, 1986, *Protocymbites azzouzi* Rakus & Guex, 2002, *Paracymbites dennyiformis* Rakus & Guex, 2002, *Cheltonia oustense* Rakus & Guex, 2002) (zone à Obtusum) et *Oxynoticeratoides simplicatum* Dommergues, Fauré & Peybernès,

1986 (zone à Oxynotum). L'endémisme persiste, atténué, dans la zone à Aenigmaticum avec des associations de *Gemmellaroceras*, *Castanyiceras* et de *Galaticeras* propres à la faune tunisienne. Dans la zone à Demonense, il s'exprime par la présence de taxons connus à ce jour dans la seule Tunisie septentrionale tels les genres *Gorgheiceras*, *Balzerites*, *Zamaiceras*, décrits par Rakus & Guex (2002) ainsi que les genres *Paratropidoceras* et *Tuniciceras* de Dommergues *et al.* (2004).

Le Liparoceratidae *Amaltheus* gr. *margaritatus* est le seul élément d'affinité nord-ouest européenne présent sur la plate-forme tunisienne où un exemplaire a pu être récolté au Jebel Zaghouan (est du Poste Optique, niv. 25). Il s'agit de l'un des points les plus orientaux, sur la rive sud de la Téthys, où ce taxon est, à ce jour, signalé.

Le genre *Amaltheus* est très répandu dans tout le Domérien des plates-formes ouest-européennes et sur la marge nord-téthysienne où il est présent sporadiquement ou sous forme d'ingressions fauniques (voir plus haut, répartition dans la description d'*Amaltheus* gr. *margaritatus*). Il semble que le genre ait gagné la Tunisie par une voie maghrébine au travers des nombreux relais représentés par les actuels Rides sudrifaines, Moyen Atlas plissé et Oranie (Algérie occidentale) (Elmi & Faugères 1973) dans lesquels sa présence est reconnue dans la partie sommitale du Domérien moyen et dans le Domérien supérieur. Le genre est totalement absent dans le sillon haut-atlasique (Dubar & Mouterde 1978; El Hariri *et al.* 1996) et dans des régions plus orientales comme la zone ionio-lycienne (Dommergues *et al.* 2005). Il est très rare dans les Apennins des Marches et de l'Ombrie (Dommergues *et al.* 1983) et pratiquement absent en Sicile (Fucini 1920, 1921, 1923-1928, 1929-1930, 1934-1935; Macchioni 2002).

A. margaritatus reste cependant relativement rare sur la marge maghrébine de la Téthys où il est associé à de plus larges populations d'*Amaltheus* présentant des caractères primitifs originaux, parfois décrits au Maroc sous le taxon *Amaltheus idrissensis* nomen nudum (Ouahhabi 1986).

Ces formes, parfois qualifiées d'endémiques aux confins atlantico-téthysiens de la marge nord-africaine (Ouahhabi *et al.* 1992; Dommergues & El Hariri 2002), n'avaient, en effet, jamais été

signalées en dehors du Maroc nord-oriental et de l'Algérie occidentale (Elmi & Faugères 1973; Faugères 1976, 1978; Benschili 1989; Ouahhabi et al. 1992). Nous leur rapportons le «*Amaltheus margaritatus*» provenant du Jebel Ressay (Tunisie septentrionale) figuré par Rakus & Guex (2002: pl. 27, fig. 8), ainsi que de rares formes provenant des Apennins des Marches-Ombrie (*Amaltheus* gr. *margaritatus* in Dommergues et al. 1983: pl. 3, fig. 10) et, vraisemblablement, de Sicile (*Amaltheus margaritatus* in Fucini 1921: pl. 1, fig. 7). Ces données, qui élargissent sur la marge méridionale de la Téthys l'aire d'expansion de cette population originale d'*Amaltheus*, conduisent à relativiser l'hypothèse d'un endémisme purement ouest-maghrébin au Domérien moyen-supérieur (Dommergues & El Hariri 2002).

LES BRACHIOPODES: ÂGE ET PALÉOBIOGÉOGRAPHIE

ÂGE

L'association de brachiopodes collectée dans le niv. 30 de la coupe sud du Poste Optique (Fig. 3) comprend *Nannirhynchia pygmoea*, *Apringia aptyga*, *Linguithyris cornicolana* et *Bakonithyris apenninica*. Elle provient de l'horizon à *Lytoceras* gr. *fimbriatum-villae*, niveau que nous plaçons dans le Domérien terminal, vraisemblablement non loin de la limite Domérien-Toarcién. *N. pygmoea* est également présent dans le niv. 18 de la même coupe, dont l'âge Domérien, zone à Emaciatum, est bien daté par des ammonites (sous-zone à Elisa, horizon à *Leioceratoides serotinus*).

Nannirhynchia pygmoea est généralement associé à la faune à *Koninckella* (= ancienne «faune à *Leptaena*») représentée principalement par *Cadomella moorei* (Davidson), *Suessia moorei* (Davidson), *Orthotoma globulina* (Davidson) et diverses espèces de *Koninckella* dont *K. liasina* (Bouchard-Davidson) (Alméras et al. 1988: pl. 1). Cette association se place habituellement dans le Toarcién inférieur: zone à Tenuicostatium (sous-zones à Paltus et à Semicelatum) de Normandie (Riout 1980); zone à Polymorphum (sous-zone à Semicelatum) du sous-bassin nord-lusitanien, au Portugal (Alméras et

al. 1988); zone à Polymorphum des Beni Snassen orientaux, dans le Maroc nord-oriental (Ouahhabi 1994) et des monts des Traras, en Algérie occidentale (Elmi et al. 2006; Alméras et al. 2007). Dans les Beni Snassen orientaux et à Mellala (Traras), la faune à *Koninckella* avec *N. pygmoea* apparaît clairement dès le sommet du Domérien, dans la sous-zone à Elisa (Elmi et al. 2006; Alméras et al. 2007).

AFFINITÉS BIOGÉOGRAPHIQUES (FIG. 9)

La faune à *Koninckella* n'a pas été trouvée sur la Dorsale tunisienne. Par contre, *N. pygmoea* y est accompagné d'*Apringia aptyga*, de *Linguithyris cornicolana* et de *Bakonithyris apenninica*, espèces liasiques de «type alpin».

Cette faune alpine possède une morphologie caractéristique: rhynchonellidés non costées, de contour triangulaire (espèces axiformes d'Ager 1965) (*Apringia*), térébratulidés à plissement inverse (sinuation frontale des *Linguithyris*) et zeilleriidés à commissure frontale également sinuée (*Bakonithyris*).

La répartition géographique de ces brachiopodes de type alpin et sicilien en Afrique du Nord et sur le pourtour méditerranéen a fait l'objet d'une publication de Darest de La Chavanne (1927). Cet auteur distingue quatre ensembles fauniques se succédant du Sinémurien inférieur au Domérien supérieur. Ces espèces se retrouvent dans les Couches à *Linguithyris aspasia* (Domérien) de Sicile (province de Messine), dans l'Apennin des Marches et de l'Ombrie, dans le Trentin et le Haut-Adige, dans les Préalpes du Piémont, au Tyrol, dans les Alpes de Salzbourg ainsi qu'en Hongrie, dans les monts de Bakony et en Grèce, dans les Îles Ioniennes (Corfou) (voir Fig. 9 et répartition géographique des espèces).

Des faunes de brachiopodes plus récentes de type alpin (espèces des genres *Apringia*, *Caucasella*, *Linguithyris* et *Antiptychina*) ont été mises en évidence dans des environnements comparables (voir ci-après) au cours du Bajocien supérieur-Bathonien inférieur sur la bordure vivaro-cévenole (Alméras & Elmi 1996, 1998) et au cours du Callovien inférieur dans le Haut-Var et le Tell algérien (Atrops & Alméras 2005).

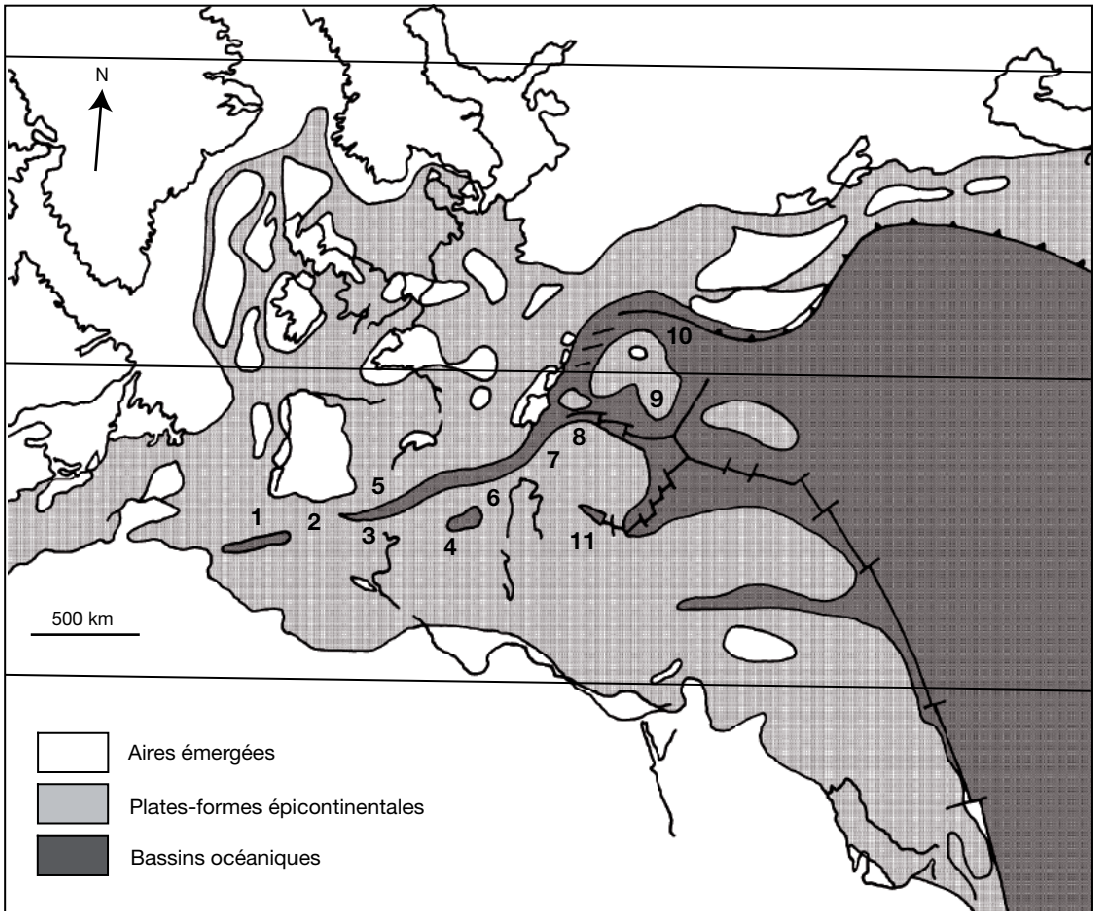


FIG. 9. — Paléobiogéographie des brachiopodes de type alpin étudiés dans cette publication. Carte paléogéographique simplifiée de la région péri-téthysienne à la fin du Sinémurien (d'après Thierry 2000) : 1, Beni Snassen orientaux-Maroc nord-oriental ; 2, monts des Traras-Algérie occidentale ; 3, Jebel Zaghouan-Tunisie ; 4, Sicile (Province de Messine) ; 5, Chaînes bétiques ; 6, Apennin des Marches et de l'Ombrie ; 7, Trentin, Haut-Adige ; 8, Préalpes du Piémont ; 9, Hongrie, monts de Bakony ; 10, Tyrol, Alpes de Salzbourg ; 11, Grèce, îles Ioniennes.

ENVIRONNEMENTS ET IMPLICATIONS PALÉOGÉOGRAPHIQUES LOCALES

Tous ces brachiopodes caractérisent les faciès argileux ou argilo-calcaires déposés dans des environnements distaux, au pied des plates-formes externes, sur la bordure de bassins en cours de fracturation (Alméras *et al.* 1988). Ce type d'environnement et de contexte paléogéographique se retrouve dans la Fm. Stah du massif du Poste Optique.

Durant le Pliensbachien, le Jebel Zaghouan se situe, en effet, à l'articulation entre deux domaines de sédimentation :

– au sud du Jebel, le massif du Stah (Fig. 3B) représente une zone de plate-forme carbonatée peu profonde et peu subsidente, représentative de la Dorsale tunisienne. Au Pliensbachien, la sédimentation est condensée, glauconieuse et discontinue, toujours riche en ammonites (Fig. 3). La Fm. Zaghouan est absente, remplacée au sommet de la Fm. Oust, par plusieurs niveaux de condensation plus ou moins

minéralisés et très riches en ammonites du Sinémurien supérieur et du Carixien moyen. La Fm. Bou Gabrine (avec *Arieticerias* gr. *algovianum*) et la partie inférieure de la Fm. Stah (avec *Emaciaticerias emaciatum*) ne dépasse pas 3,5 m d'épaisseur (Fig. 3);

– au nord du Jebel, le massif du Poste Optique (Fig. 2) représente une zone à sédimentation carbonatée et argilo-carbonatée épaisse et continue, de type pélagique. Les calcaires pélagiques à silex de la Fm. Zaghouan (50 m d'épaisseur) sont nouvellement datés à leur partie supérieure de la zone à Demonense (Carixien moyen) (Fig. 2). Leur partie inférieure est bien datée dans le Jebel Ressay (données inédites) du Sinémurien (zone à Obtusum). Ces datations confirment l'équivalence de la Fm. Zaghouan avec les niveaux condensés plaqués au sommet de la Fm. Oust.

La Fm. Bou Gabrine, également très dilatée (30 m), montre dans le massif du Poste Optique un faciès de calcaire argileux en alternances rythmiques inconnu dans le reste de la Dorsale tunisienne (Fig. 2). La Fm. Stah se complète, à sa partie inférieure, par une dizaine de mètres de sédiments d'âge Domérien terminal, absente dans tous les autres jebels tunisiens (Fig. 3) (Soussi 2002 et obs. pers.). Avec des ammonites, elles renferment l'association de brachiopodes décrite ici.

La série du Poste Optique est ainsi représentative d'un dépôt pélagique de bordure de plate-forme, ouverte et située sur une pente comme en témoignent les rapides changements d'épaisseur des dépôts. Elle illustre bien la situation paléogéographique du massif, sur la marge méridionale d'un bassin en extension, le Sillon tunisien. Cette structure en grabens dépendant de la marge sud-téthysienne se différencie à partir du Pliensbachien et reste active jusqu'au Jurassique supérieur (Soussi 2002).

CONCLUSIONS

Dans le massif du Poste Optique du Jebel Zaghouan, l'exceptionnel développement des dépôts du Pliensbachien permet, pour la première fois en Afrique du Nord, l'établissement d'une échelle biostratigraphique basée sur les ammonites. Douze horizons

élémentaires du Carixien au Domérien supérieur, et connus par ailleurs en Espagne méridionale et en Italie, ont pu être identifiés. La séquence biostratigraphique analysée est conforme au cadre zonal et sous-zonal proposé pour la Téthys occidentale par Braga *et al.* (1982) et récemment précisé par Macchioni & Meister (2003). Une « chart range » (Fig. 8) avec l'extension des ammonites du Pliensbachien supérieur synthétise les nouveaux résultats obtenus.

Les peuplements d'ammonites concernent, pour l'essentiel, des taxons méditerranéens connus pour leur large répartition dans la Téthys occidentale. Ainsi, la tendance à l'endémisme, qui régnait au Sinémurien supérieur (zones à Obtusum et à Oxynotum) et au Carixien inférieur (zone à Aenigmaticum) et moyen (zone à Demonense), dans le secteur étudié, tend à disparaître à partir du Carixien supérieur.

Une population de brachiopodes est présente dans le Domérien terminal (zone à Emaciatum). *Nannirhynchia pygmoea* est une espèce de petite taille. Les autres formes de plus grandes dimensions sont des espèces de « type alpin et sicilien » possédant une large répartition géographique (voir Fig. 9).

Cette faune, caractérisée par des morphologies particulières, est décrite et figurée pour la première fois sur la marge nord-africaine. Elle témoigne d'environnements distaux situés au pied des plates-formes externes, sur la bordure de bassins en cours de fracturation. Sa présence est à relier avec la position particulière du Jebel Zaghouan, sur la bordure du Sillon tunisien, élément de la marge nord-africaine de la Téthys en cours de fracturation. La « faune à *Koninckella* » du Toarcien inférieur basal (zone à Polymorphum), à laquelle est fréquemment associé *Nannirhynchia pygmoea*, n'a pas été mise en évidence au Jebel Zaghouan.

Remerciements

Nous tenons à remercier les rapporteurs C. Meister (Muséum d'Histoire naturelle de Genève) et J.-L. Domergues (Centre des Sciences de la Terre, Dijon) dont les remarques pertinentes et constructives ont contribué à l'amélioration du manuscrit. Nous remercions également B. Peybernès qui, dès

1985, nous a permis d'aborder les thèmes plus approfondis dans ce travail.

RÉFÉRENCES

- AGER D.V. 1965. — The adaptation of Mesozoic brachiopods to different environments. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 1: 143-172.
- ALMÉRAS Y. & ELMI S. 1996. — Le genre *Cymatorhynchia* Buckman (Brachiopoda, Rhynchonellacea) dans le Bajocien-Bathonien de la bordure vivaro-cévenole (Bassin du Sud-Est, France). *Beringeria* 18: 201-245.
- ALMÉRAS Y. & ELMI S. 1998. — Les brachiopodes jurassiques moyens de la bordure vivaro-cévenole (Bassin du Sud-Est, France). *Strata* 29 (2): 1-145.
- ALMÉRAS Y., ELMI S. & FAURÉ P. 2007. — Les brachiopodes liasiques d'Algérie occidentale. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon* 163: 1-241.
- ALMÉRAS Y., ELMI S., MOUTERDE R., RUGET C. & ROCHA R. B. 1988. — Évolution paléogéographique du Toarcien et influence sur les peuplements. *Second International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, Lisbonne 1987. Centro de Estratigrafia e Paleobiologia da UNL (INIC), Lisboa 2: 687-698.
- ALMÉRAS Y., MOUTERDE R., ELMI S. & ROCHA R. B. 1995. — Le genre *Nannirhynchia* (Brachiopoda, Rhynchonellacea, Norellidae) dans le Toarcien portugais. *Palaeontographica A*, 237 (1-4): 1-38.
- ANGELIS D'OSSAT G. DE 1902. — Fauna liassica di Castel del Monte (Ombrie). *Bolletim della Società Geologica Italiana* 21: 30-32.
- ARKELL W. J., KUMMEL B. & WRIGHT C. W. 1957. — Mesozoic Ammonoidea, in MOORE R. C. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*. (L) Mollusca 4; Cephalopoda, Ammonoidea. Geological Society of America, Boulder, Colorado; University of Kansas Press, Lawrence, Kansas: 80-465.
- ATROPS F. & ALMÉRAS Y. 2005. — Les brachiopodes du Callovien de l'Ouarsenis (Tell algérien): paléontologie, biostratigraphie et paléoenvironnements. *Revue de Paléobiologie*, Genève 24 (2): 563-595.
- BENSHILI K. 1989. — Lias-Dogger du Moyen-Atlas plissé (Maroc). Sédimentologie, biostratigraphie et évolution paléogéographique. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* 106: 1-285.
- BETTONI A. 1900. — Fossili Domeriani della Provincia di Brescia. *Mémoires de la Société paléontologique suisse*, Genève 28: 1-88.
- BIELY A. & RAKUS M. 1972. — Remarques stratigraphiques sur le Toarcien au Dj. Zaghouan. *Notes du Service géologique de Tunisie*, Tunis 40: 95-101.
- BLAU J. & MEISTER C. 1991. — Liasic (Pliensbachian) Ammonites from the Lienz Dolomites (Eastern Tyrol, Austria). *Geologisches Jahrbuch Bundesanstalt*, Vienne 134 (2): 171-204.
- BÖSE E. 1897. — Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. *Palaeontographica* 44: 145-235.
- BRAGA J. C. 1983. — *Ammonites del Domerense de la Zona Subbetica (Cordilleras Béticas, Sur de España)*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Espagne, 410 p.
- BRAGA J. C., LINARES A., MOUTERDE R. & RIVAS P. 1979. — El Domarense en la zona subbética. *Cuadernos de Geología*, Grenade 10: 389-396.
- BRAGA J. C., COMAS RENGIFO M. J., GOY A. & RIVAS P. 1982. — Comparaciones faunísticas y correlaciones en el Pliensbachense de la Zona Subbetica y Cordillera Ibérica. *Boletim de la Real Sociedad española de Historia Natural (Geologica)* 80: 221-244.
- BRAGA J. C., JIMENEZ A. P. & RIVAS P. 1987. — Lytoceratidae (Ammonoidea) del Lias medio de la Zona Subbetica. *Boletim de la Real Sociedad española de Historia Natural (Geologica)* 82: 5-23.
- BUCKMAN S. S. 1909-1930. — *Yorkshire Type Ammonites* (volumes 1-2), *Type Ammonites* (volumes 3-7). Wheldon and Wesley, London, 709 pls.
- CANAVARI M. 1880a. — La Montagna del Suavicino. Osservazioni geologiche e paleontologiche. *Bolletim del Reale Comitato Geologia Italia*, Rome 11, sér. 2, vol. 1 (1-2): 54-73.
- CANAVARI M. 1880b. — I Brachiopodi degli strati a *Terebratula aspasia*. Mgh nell'Apennino centrale. *Atti della Reale Accademia dei Lincei*, Roma, sér. 3, 8: 329-360.
- CANAVARI M. 1881. — Alcuni nuovi Brachiopodi degli strati a *Terebratula aspasia*. Mgh nell'Apennino centrale. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*, Pise 5 (1): 177-188.
- CANTALUPPI G. 1973. — Les Amaltheidae delle Prealpi occidentali (Ammonoidea). Dati sull'impiegabilità degli indici zionali boreali nelle serie domeriane italiane. *Atti della Società Italiana di Scienze naturali e del Museo civico di storia naturale di Milano* 114 (3): 317-329.
- CANTALUPPI G. & SAVI A. 1968. — Le Ammoniti di Molino Grasso d'Olona (Varesotto). Riflessi biostratigrafici sul Domeriano ed il suo limite superiore. *Atti della Società Italiana di Scienze naturali e del Museo civico di storia naturale di Milano* 107 (3): 205-261.
- CASTANY G. 1951. — *Étude géologique de l'Atlas tunisien oriental*. Thèse de la Faculté des Sciences de Paris, France, 632 p.
- CASTANY G. 1955. — Les extrusions jurassiques en Tunisie. *Annales des Mines et de la Géologie*, Tunis 14: 1-71.
- CATULLO T. A. 1853. — Intorno ad una nuova classificazione delle Calcarie Rosse Ammonitiche delle Alpi venete. *Memorie dell'I. R. Istituto Veneto di Scienze*,

- Lettere ed Arti* 56: 1-53.
- CISNEROS J. DE 1924. — Encuentro de la especie *Pygope cornicolana* Canavari en el Liasico del Cerro de Ayala (Alicante). *Boletín de la Real Sociedad española de Historia Natural*, Madrid 24: 415-416.
- CISNEROS J. DE 1935. — La fauna liasica de los Cerros de Ayala y de la Cruz de la Alguena (Alicante). *Memorie de la Sociedad iberica de Ciencias naturales de Zaragoza* 7: 1-31.
- COMAS RENGIFO M.-J. 1985. — *El Pliensbachien de la Cordillera Iberica*. Thèse de Doctorat, Université Complutense, Madrid, Espagne, 591 p.
- DARSTÉ DE LA CHAVANNE J. 1927. — Sur la répartition géographique du Lias de type alpin et sicilien à faciès à brachiopodes dans l'Afrique du Nord et dans les régions circum-méditerranéennes. *Comptes Rendus de l'Association française pour l'Avancement des Sciences*, 51^e session, Congrès Constantine: 545-548.
- DAVIDSON T. & MORRIS J. 1847. — Descriptions of some species of Brachiopoda. *The Annals and Magazine of Natural History* 1^e sér., 20: 250-257.
- DELEAU P. 1948. — Le Djebel Nador. Études stratigraphiques et paléontologiques. *Bulletin du Service de la Carte géologique d'Algérie*, Alger 17: 1-126.
- DOMMERMUES J.-L. & MEISTER C. 1999. — Cladistic formalisation of relationships within a superfamily of the Lower Jurassic Ammonitina: Eoderocerataceae Spath, 1929. *Revue de Paléobiologie*, Genève 18 (1): 273-286.
- DOMMERMUES J.-L. & EL HARIRI K. 2002. — Endemism as a paleobiogeographic parameter of basin history illustrated by early- and mid-Liassic peri-Tethyan ammonites faunas. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 184: 407-418.
- DOMMERMUES J.-L., FAURÉ P. & PEYBERNÈS B. 1986. — Le Lotharingien inférieur du Jebel Oust; description d'ammonites nouvelles (Asteroceratinae, Arieticeratinae). *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris* série 2, 302: 1111-1116.
- DOMMERMUES J.-L., MEISTER C., SOUSSE F. & ABDALLAH H. 2004. — *Paratropidoceras numidianum* nov. sp. et *Tumisceras* nov. gen. *insolitus* nov. sp., deux nouveaux genres et deux nouvelles espèces d'ammonites de la Téthys méditerranéenne (Pliensbachien, Tunisie). *Revue de Paléobiologie*, Genève 23: 463-475.
- DOMMERMUES J.-L., MEISTER C. & MOUTERDE R. 1997. — Le Pliensbachien, in CARIOU E. & HANTZPERGUE P. (eds), Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen: zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. *Bulletin des Centres de Recherches Elf Exploration Production Elf Aquitaine*, Pau 17: 15-23.
- DOMMERMUES J.-L., FERRETTI A., GÉCZY B. & MOUTERDE R. 1983. — Éléments de corrélation entre faunes d'ammonites mésogéennes (Hongrie, Italie) et subboréales France, Portugal) au Carixien et au Domérien. *Geobios* 16 (4): 471-499.
- DOMMERMUES J.-L., MEISTER C., BONNEAU M., POISSON A. & VRIELINCK B. 2005. — Les ammonites plienschbachiennes des nappes lyciennes (Turquie méridionale). Description de faunes nouvelles, implications biostratigraphiques et paléobiogéographiques. *Geobios* 38: 405-435.
- DUBAR G. 1953. — Gisements liasiques de la Dorsale tunisienne (Djebel Bent-Saïdane et Dj. Zaghouan). *Comptes Rendus sommaires de la Société géologique de France*: 354-356.
- DUBAR G. & MOUTERDE R. 1978. — Les formations à ammonites du Lias moyen dans le Haut-Atlas de Midelt et du Tadla. *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, Rabat 274: 1-113.
- EL HARIRI I. K., DOMMERMUES J.-L., MEISTER C., SOUHEL A. & CHAFIKI D. 1996. — Les ammonites du Lias inférieur et moyen du Haut-Atlas de Béni Mella (Maroc): taxinomie et biostratigraphie à haute résolution. *Geobios* 29 (5): 537-576.
- ELMI S. & FAUGÈRES J. C. 1973. — Les amaltheidés (Ammonoidea) du Maroc et de l'Ouest algérien; interprétation paléobiogéographique. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 276: 1413-1415.
- ELMI S., ATROPS F. & MANGOLD C. 1974. — Les zones d'ammonites du Domérien-Callovien de l'Algérie occidentale. Première partie: Domérien-Toarcien. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon* 16: 1-83.
- ELMI S., MAROK A., SEBANE A. & ALMÉRAS Y. 2006. — Importance of the Mellala section (Traras Mountains, north-western Algeria) for the correlations of the Pliensbachian-Toarcian Boundary. *Seventh International Congress of the Jurassic System*, Cracovie, Volumina Jurassica, abstracts: 158-160.
- FAUGÈRES J.-C. 1976. — Le Domérien du massif de Moulay-Idriss (Rides Pré-Rifaines - Maroc). Précisions sur l'apparition tardive des Amaltheidae. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris* série D, 283: 1149-1151.
- FAUGÈRES J.-C. 1978. — *Les rides sud-rifaines. Évolution sédimentaire et structurale d'un bassin atlantico-mésogéen de la marge africaine*. Thèse, Université Bordeaux I, France, 480.
- FAURÉ P. 2002. — Le Lias des Pyrénées. *Strata* 39 (2): 1-760.
- FAURÉ P. & PEYBERNÈS B. 1986a. — Biozonation par ammonites et essai de corrélation des séries réduites liasiques de la « Dorsale tunisienne », in 5^e Conférence internationale du PIGC (UNESCO) n° 183, Marrakech. *Revue de la Faculté des Sciences de Marrakech, Section Sciences de la Terre*: 259-279.
- FAURÉ P. & PEYBERNÈS B. 1986b. — Biozonation par ammonites et essai de corrélation des séries réduites liasiques de la « Dorsale tunisienne ». *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* 122: 41-49.

- FERRETTI A. 1972. — Ricerche biostratigrafiche sul Domeriano nel gruppo montuoso del Nerone (Appennino Marchigiano). *Rivista Italiana di Paleontologia*, Milano 78 (1): 93-130.
- FERRETTI A. 2002. — The genera *Fuciniceras* Haas, 1913 and *Protogrammoceras* Spath, 1913. *Revue de Paléobiologie*, Genève 21 (1): 199-221.
- FUCINI A. 1899. — Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa. *Palaeontographia Italica* 5: 145-185.
- FUCINI A. 1900. — Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa. *Palaeontographia Italica* 6: 17-78.
- FUCINI A. 1920-1935. — *Fossili Domeriani dei dintorni di Taormina*. Parte 1, *Paleontologia italiana* 1923, 26 (1920): 75-116; Parte 2, *ibid.* 1924, 27 (1921): 1-21; Parte 3, *ibid.*, 1929, 29-30 (1923-1928): 41-77; Parte 4, *ibid.*, 1931, 31 (1929-1930): 93-149; Parte 5, *ibid.*, 1935, 35 (1934-1935): 85-100.
- GÉCZY B. & MEISTER C. 1998. — Les ammonites du Domérien de la montagne de Bakony (Hongrie). *Revue de Paléobiologie*, Genève 17 (1): 69-161.
- GEMMELLARO G. 1886. — Monografia sui fossili del Lias superiore delle provincie di Palermo e Messina, esistenti nel Museo de Geologia della R. Università di Palermo. *Bolletín Giornale di Scienze naturale ed Economia di Palermo* 17 (23): 188-197.
- GEYER G. 1889. — Über die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. *Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, Vienne 15 (1): 1-88.
- GEYER G. 1893. — Die mittelliasische Cephalopoden Fauna des Hinter-Schaffberges in Oberösterreich. *Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt*, Vienne 15 (4): 1-76.
- HAAS H. 1884. — *Beiträge zur Kenntniss der Liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien*. Lipsius & Fischer, Kiel, 34 p.
- HAAS O. 1913. — Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, Wien 26: 1-161.
- HAUER F. 1854. — Beiträge sur Kenntniss des Heterophyllen der österreichischen Alpen. *Sitzungsbereichte der kaiserliche Akademie des Wissenschaften*, Wien 12 (5): 861-910.
- HOWARTH M. K. 1955. — Domerian of the Yorkshire coast. *Proceeding of the Yorkshire Geological Society* 30: 147-175.
- HOWARTH M. K. 1958. — The ammonites of the Liassic family Amaltheidae in Britain. *Paleontological Society of London* 111-112: 1-80.
- INESTA M. 1988. — Braquiopodos liasicos del Cerro de La Cruz (La Romana, prov. Alicante, España). *Mediterranea*, ser. Géol., Alicante 7: 45-64.
- JOLY B. 2000. — Les Juraphyllitidae, Phylloceratidae, Neophylloceratidae (Phyllocerataceae, Phylloceratina, Ammonoidea) de France au Jurassique et au Crétacé. *Geobios et Mémoire de la Société géologique de France* 174: 1-202.
- LINARES A., MOUTERDE R. & RIVAS P. 1974. — Présence de formes sub-boréales d'Ammonites (amalthéidés) dans le Lias moyen de la zone subbétique (Espagne méridionale). *Bulletin de la Société géologique de France* (7), XVI (4): 453-455.
- MACCHIONI F. 2002. — Domerian and early-middle Toarcian ammonites, in PAVIA G. & CRESTA S. (eds), Revision of the Jurassic ammonites of the Gemmelaro collection. *Quaderni del Museo Geologico "G. G. Gemmellaro"* 6: 1-406.
- MACCHIONI F. & MEISTER C. 2003. — Ammonite biostratigraphy of some Mediterranean section. 2: The succession of the Gola del F. Burano (Umbri-Machigiano Basin, Apennine), a reference section for Tethyan Domain. *Revue de Paléobiologie*, Genève 22 (1): 363-420.
- MAUGERI-PATANÈ G. 1924. — *Il Lias di Grotte presso S. Teresa in Riva (provincia di Messina)*. C. Golaola, Catane, 79 p.
- MEISTER C. 1989. — Les ammonites du Domérien des Causses (France). Analyses paléontologiques et stratigraphiques. *Cahiers de Paléontologie*: 1-98.
- MEISTER C. & BÖHM F. 1993. — Austroalpine Liassic Ammonites from the Adnet Formation (Northern Calcareous Alps). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 136 (1): 163-211.
- MEISTER C. & FREIBE J. G. 2003. — Austro-alpine Liassic ammonites from Vorarlberg (Austria, Northern Calcareous Alps). *Beiträge zur Paläontologie*, Vienne 28: 9-99.
- MENEGHINI J. 1867-1881. — Monographie des fossiles du Calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin de l'Italie centrale, in STOPPANI A., *Paléontologie lombarde*, Milan (4): 1-242.
- MONTFORT D. DE 1808. — *Conchyliologie systématique et classification méthodique des coquilles*. Tome 1. Paris, 410 p.
- OPPEL A. 1862. — Über jurassische Cephalopoden. *Paläontologische Mitteilungen Gesellschaft* 27: 854-892.
- OUAHHABI B. 1986. — *Le Lias moyen et supérieur des Beni Znassen orientaux et des Zekkara (Maroc nord-oriental)*. *Biostratigraphie – paléontologie des Hildoceras*. Thèse de 3^e cycle, Université de Lyon, France, 195 p.
- OUAHHABI B. 1994. — *Le Lias et le Dogger des Beni Snassen orientaux (Maroc)*. *Stratigraphie, paléontologie et dynamique du Bassin*. *Comparaison avec les Monts d'Oujda et avec les régions limitrophes*. Thèse de Doctorat ès-Sciences, Université d'Oujda, Maroc, 408 p.
- OUAHHABI B., ALMÉRAS Y., ELMI S. & MOUTERDE R. 1992. — Le Lias moyen du massif des Beni Snassen orientaux (Maroc nord-oriental). *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris* série 2, 315: 595-600.

- PAGE K. 2003. — The Lower Jurassic of Europe: its subdivision and correlation. *Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin* 1: 23-59.
- PARONA C. F. 1883. — Contributo allo studio della fauna liassica dell'Apennino centrale. *Atti della Reale Accademia dei Lincei*, Roma, ser. 3, 15: 643-674.
- PARONA C. F. 1892. — Revisione della Fauna liassica di Gozzano in Piemonte. *Memorie della Reale Accademia degli Scienze di Torino* 2, 43: 1-59.
- PRINCIPI P. 1910. — Brachiopodi del Lias medio di Castel del Monte (presso Acquasparta). *Rivista Italiana di Paleontologia*, Catane 16 (3): 63-88.
- RAKUS M. & BIELY A. 1970. — Stratigraphie du Lias dans la Dorsale tunisienne. *Notes du Service géologique de Tunisie*, Tunis 32: 45-64.
- RAKUS M. & GUÉX J. 2002. — Les ammonites du Jurassique inférieur et moyen de la Dorsale tunisienne. *Mémoires de Géologie*, Lausanne 39: 1-217.
- RAOUIATI H. 1998. — *Les brachiopodes du Lias-Dogger inférieur des Beni Snassen orientaux (Maroc nord-oriental)*. Thèse Université Claude Bernard, Lyon 1, France, 238 p.
- RENZ C. 1932. — Brachiopoden des südschweizerischen und westgriechischen Lias. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, Bâle 52: 1-61.
- RIOULT M. 1980. — Couche à *Koninckella* (Basse-Normandie), in MEGNIEN C. & MEGNIEN F. (eds), Synthèse géologique du Bassin de Paris, vol. 3: lexique des noms de formation. *Bulletin du BRGM*, Orléans 103: 82-83.
- RICHTER R. 1948. — *Einführung in die zoologische Nomenklatur*. Kramer, Francfort, 260 p.
- RIVAS P. 1979. — Zonación del Carixiense en la zona subbética. *Cuadernos de Geología*, Grenade 10: 383-388.
- SACCHI VIALLI G. & CANTALUPPI G. 1967. — I nuovi fossili di Gozzano (Prealpi piemontesi). *Memoria della Società Italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano* 16 (2): 61-127.
- SIBLIK M. 2003. — The brachiopod fauna from Adnet Limestone at the type locality (Adnet, Austria). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, Vienne 143 (1): 73-77.
- SOLIGNAC M. 1927. — *Étude géologique de la Tunisie septentrionale*. Imprimerie Barlier & Cie, Tunis, 756 p.
- SOUSSI M. 2002. — Le Jurassique de la Tunisie atlasique. Stratigraphie, dynamique sédimentaire, paléogéographie et intérêt pétrolier. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon* 157: 1-363.
- SOWERBY J. 1812-1822. — *Mineral Conchology of Great Britain: or Colored Figures and Descriptions of those Remains of Testaceous Animals or Shells, which have been Preserved at Various Time and Depths in the Earth*. Meredith, Londres, 4 p., 383 pls.
- SPATH L. F. 1913. — On the Jurassic ammonites from Jebel Zaghouan. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, LXIX, 838: 540-581.
- SPATH L. F. 1919. — Note on ammonites. *Geological Magazine*, Londres 6: 170-177.
- THIERRY J. 2000. — Late Sinemurian (193-191 Ma), in CRASQUIN S. (ed.), *Atlas Peri-Tethys, Paleogeographic Maps. Explanatory Notes*. CCGM-CGMV, Paris: 49-59.
- VENTURI F. & FERRI R. 2001. — *Ammoniti Liassici dell'Appennino Centrale*. Tibergraph, Città di Castello, 268 p.
- VINASSA DE REGNY P. 1910. — Fossili mesozoici delle Prealpi dell'Arzino. *Boletino del Real Comitato Geologico di Italia*, Rome, sér. 5, 41 (2): 173-200.
- VÖRÖS A. 1983. — The Pliensbachian brachiopods of the Bakony Mts. (Hungary): a stratigraphical study. *Fragmenta Mineralogica et Paleontologia*, Budapest 11: 29-39.
- VÖRÖS A. 1993. — Jurassic Brachiopods of the Bakony Mts. (Hungary): global and local effects on changing diversity, in PAFLY J. & VÖRÖS A. (eds), *Mesozoic Brachiopods of Alpine Europe*. Hungarian Geological Society, Budapest: 179-187.
- VÖRÖS A. 1994. — Umbrian Liassic brachiopods in Hungary: review and comparison. *Palaeopelagos Special Publication*, Rome 1: 357-366.
- WIEDENMAYER F. 1977. — Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachien, Südtessin). *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen* 98: 5-169.
- WIEDENMAYER F. 1980. — Die Ammoniten der mediterranen Provinz im Pliensbachian und unteren Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen im Generoso-Becken (Lombardische Alpen). *Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles*, Bâle 93: 1-260.
- WILMSEN J., BLAU J., MEISTER C., MEHDI M. & NEUWEILER F. 2002. — Early Jurassic (Sinemurian to Toarcian) ammonites from the central High Atlas (Morocco) between Er-Rachidia and Rich. *Revue de Paléobiologie*, Genève 21 (1): 149-175.
- ZITTEL K. A. 1869. — Geologischen Beobachtungen aus den Central-Apenninen. *E. W. Benecke, Geognostisch-Paläontologische Beiträge*, Munich 2 (2): 91-177.

Soumis le 21 mars 2007;
 accepté le 14 septembre 2007.