

ROSSO AMMONITICO SYMPOSIUM

Roma, 16-21 June, 1980



PROCEEDINGS

Edited by Anna FARINACCI and Serge ELMI

Edizioni Tecnoscienza - Roma

1981

Publisher:

EDIZIONI TECNOSCIENZA, Casella Postale 7072, ROMA - Nomentano (Italy)

© *Copyright 1981 by Edizioni Tecnoscienza - Roma*

All Rights Reserved. No part of this publication may be reproduced, or transmitted, in any form or by any means electronic, mechanical photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the Publisher.

Printed in Italy

Finito di stampare nel luglio 1981 dalla Tipografia Arduino Cinelli - Roma

LE "ROSSO AMMONITICO" DU TOARCIEN INFÉRIEUR DANS QUELQUES LOCALITÉS DE L'APENNIN DE MARCHE-OMBRIE. CONSEQUENCES SUR LA STRATIGRAPHIE ET LA TAXONOMIE DES AMMONITINA

F. VENTURI

Istituto di Geologia, Università di Perugia.

The succession of the ammonite faunas from 6 sections with horizons of the Lower Toarcian of the Central Apennines (Umbria) is described in detail.

A comparison with the subzonation of the Lower Toarcian (Mirabile, Madagascariense, Levisoni, Falciferum) of the Morocco has been done.

Based on morphological characteristics of fossils of the Lower Toarcian of Mediterranean Tethys realm, a change of name Levisoni zone with Pseudolevisoni zone is proposed.

2 new genus (*Praemercaticeras*, *Praepolyplectus*) are erected; 3 species (2 new) are described.

Abbiamo esaminato alcune sezioni comprese nella parte inferiore del « Rosso ammonitico », facies argillo-marnosa, per trovare orizzonti fossiliferi del Toarciano inferiore.

Le sezioni umbre sono ubicate : Corciano (versante sud-ovest di M. Malbe, Perugia), Monte Serrone, M. di Civitella e Pian di Spina (gruppo montuoso del Serano), Monte Forzano (gruppo dei M.ti Martani). Le sezioni marchigiane sono localizzate al passo del Furlo e sul M. Catria (Pesaro).

Abbiamo preso per riferimento la sezione di Ponte Calcara nota da tempo come località fossilifera e studiata biostratigraficamente da DONOVAN (1958) e GALITELLI-WENDT (1969), dove è stato individuato per la prima volta un orizzonte fossilifero del Toarciano inferiore.

Il materiale raccolto ha offerto nuovi dati per la conoscenza della fauna ad Ammonitina del Toarciano inferiore in aggiunta a quelli portati precedentemente (VENTURI, 1973, 1975).

Si è tentato di applicare all'area studiata la sottozonazione mediterranea proposta da GUÉX (1973), sottozone: *Dactylioceras mirabile*, *Protogrammoceras madagascariense*, *Hildaites levisoni*, *Harpoceras falciferum*, accettata parzialmente da GOMAS RENGIFO & GOY (1978) e da confrontare con quella di ELMI, ATROPS & MANGOLD (1974) e GABILLY (1976).

Tra queste è sembrata ben riconoscibile la sottozona a Levisoni (indice *Hildaites levisoni*), caratterizzata da Hildoceratidae (Hildoceratinae, Mercaticeratinae, Harpoceratinae, Polyplectinae), Dactylioceratidae e Hammatoceratidae primitivi.

Tale sottozona è stata ridefinita zona a Pseudolevisoni (indice *Hildaites pseudolevisoni* sp.n.) poiché la specie indice indicata da GUÉX *A. levisoni* SIMPSON, in BUCKMAN, non è attribuibile al genere *Hildaites* e quindi non è adatta ad indicare la fauna ad *Hildaites* mediterranei.

Per la tassonomia ho proposto la separazione dell'aggruppamento sottofam. Polyplectinae da quello già molto vasto degli Harpoceratinae; inoltre due nuovi generi *Praepolyplectus* e *Praemercaticeras* le cui specie tipo *Praepolyplectus forzanensis* sp. n. e *Praemercaticeras forzanense* sp. n. sembrano essere elementi tipici e frequenti nella fauna mediterranea.

Per la filogenia il nuovo genere *Praepolyplectus* sembra occupare un posto importante nella origine dei Polyplectinae, di cui è stata indicata succintamente una possibile via evolutiva.

INTRODUCTION

Dans les secteurs centraux et septentrionaux de l'Ombrie affleurent les formations de la « Corniola », des « Marne del Monte Serrone » et du « Rosso Ammonitico ». Nous avons levé plusieurs coupes pour étudier les niveaux livrant des Ammonites du Toarcien inférieur. Ils contiennent des formes particulières, constituant de nouveaux taxons.

Le profil de référence est la coupe de Ponte Calcara (Val d'Urbia, Scheggia) qui a fait l'objet de récentes études biostratigraphique (DONOVAN, 1958; GALLITELLI-WENDT, 1969); nous y avons mis en évidence un niveau (1) inconnu précédemment. Cette série est comparée avec celles relevées à Corciano (Sud-Ouest du Mt Malbe) au Mt Serrone, au Mt di Civitella, à Pian di Spina (Foligno) et au Mt Forzano (fig. 1).

LE PROFIL DE PONTE CALCARA (VAL D'URBIA)

La coupe a été relevée sur le flanc gauche de la vallée du Sentino. Les bancs affleurent presque à l'horizontale dans le coeur d'un anticlinal recoupé par le fleuve. L'affleurement est connu depuis longtemps (BONARELLI, 1893) mais les études biostratigraphiques sont récentes dans le Toarcien italien. C'est actuellement la meilleure coupe de l'Apennin de Marche-Ombrie. Nous y avons observé des niveaux très fossilifères et bien individualisés.

GALLITELLI-WENDT (1969) a figuré des ammonites de Ponte Calcara; elles sont toutes du Toarcien moyen et supérieur; par contre, le Toarcien inférieur n'est pas caractérisé. Cet auteur figure des formes du Toarcien inférieur dans la localité des Foci del Burano. Mais au Ponte-Calcara, elle n'a trouvé que quelques fragments non caractéristiques de *Dactylioceras* et de *Polyplectus* dans les bancs 1-16. Ces niveaux avaient été appelé « Unnamed Zone » par DONOVAN (1958) dans la même coupe.

Dans ces bancs, j'ai trouvé un niveau (niv. 1) contenant la forme suivante: *Polyplectus* (« *Polyplectus* » *epiroticus* Renz; 1ex.), *Mercaticeratinae* (*Praemercaticeras* sp. ind.; 2ex.), *Hildoceratinae* (*Hildaites* gr. *pseudolevisoni* sp. nov.; 2ex.), *Dactylioceratidae* (*Nodicoeloceras* sp. ind.; 2ex.). Les ammonites sont semblables à celles qui ont été préalablement citées (VENTURI, 1973, 1975) dans le Toarcien inférieur.

Au-dessus, la coupe est couverte et il n'est pas possible de trouver d'autres niveaux fossilifères.

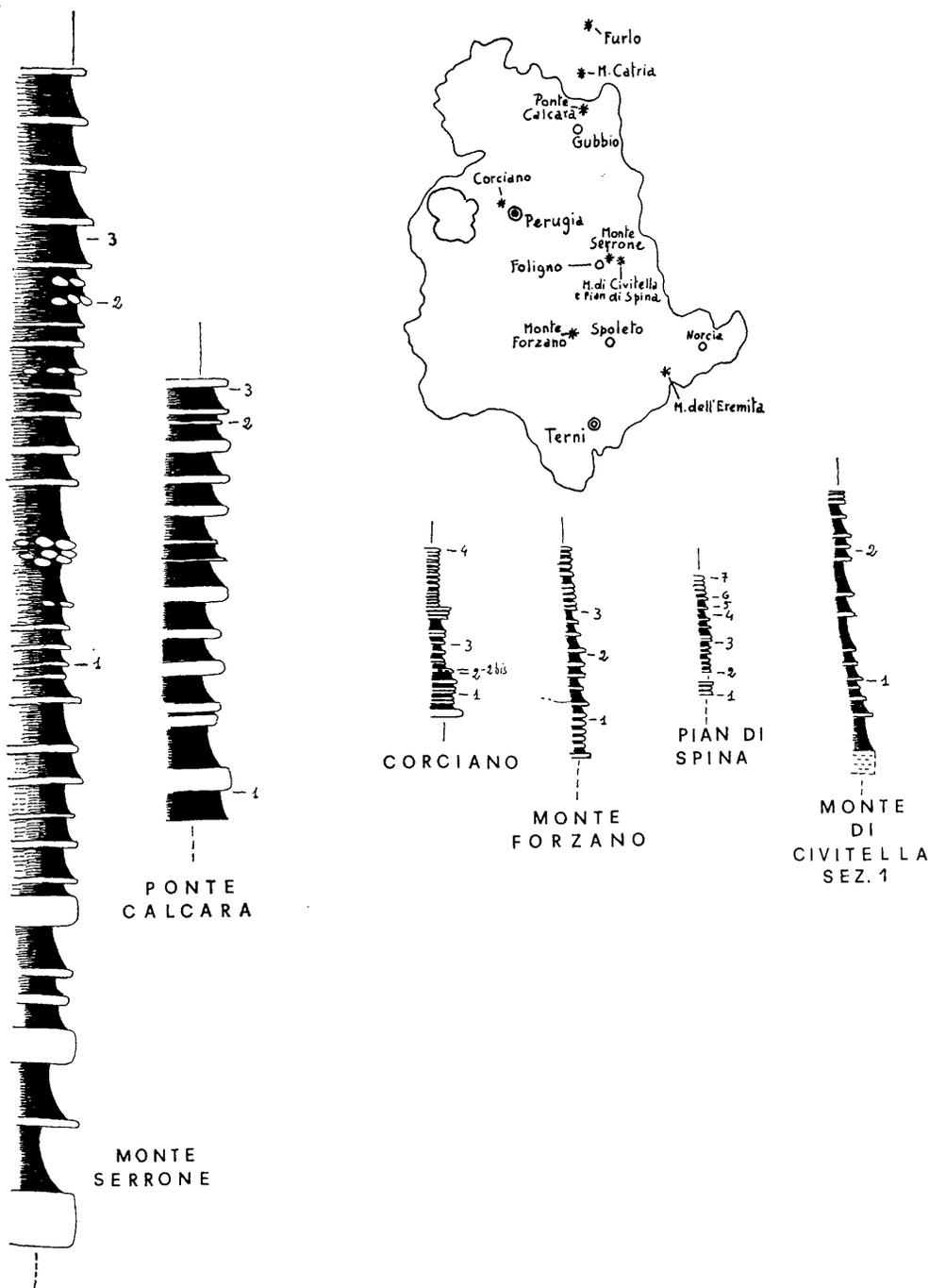


Fig. 1 - Coupes du « Rosso ammonitico » d'Ombrie-Marche (litozone argileuse-marneuse du Toarcien inférieur), avec la position des niveaux fossilifères, énumérés conventionnellement de bas en haut.

LE PROFIL DE CORCIANO

La série a été observée sur une épaisseur de 5 m (sommet de la Corniola: 2,5 m; base du « Rosso Ammonitico »: 2,5 m). Elle comporte quatre niveaux contenant des Ammonites du Toarcien inférieur.

1) Niveaux de passage « Corniola » — « Rosso Ammonitico ».

On y trouve des ammonites du Domérien: *Protogrammoceratinae* (*Bassaniceras bassanii*, 2ex.; *Protogrammoceras curionii* sensu FERRETTI, 1ex.), *Polyplectinae* (*Praepolyplectus* sp. ind., 1ex.), *Dactylioceratidae* (*Dactylioceras* sp. ind., 1ex.).

2) Toujours dans les niveaux de passage, mais 0,30 m au-dessus:

Harpoceratinae (*Harpoceratoides* sp. ind., 2ex. et 1 fragment), *Polyplectinae* (« *Polyplectus* » *epiroticus* RENZ, 2ex.; *Praepolyplectus* gr. *forzanensis* sp.n. 2ex. et 1 fragm.), *Hildoceratinae* (*Hildaites* cf. *pseudolevisoni* sp.n., 2ex.; *Hildaites* gr. *subserpentinus* BUCK, 3ex.; *Hildaites* cf. *undicosta* MERLA, 1 fragm.; *Hildaites striatus* GUEX, 1ex.), *Mercaticeratinae* (*Praemercaticeras* gr. *forzanense* sp.n., 2ex. et 1 fragm.).

2 bis) Base du « Rosso Ammonitico »:

Polyplectinae (« *Polyplectus* » gr. *epiroticus* RENZ, 3 fragm.), *Hildoceratinae* (*Hildaites* gr. *striatus* GUEX., 1ex.), *Mercaticeratinae* (*Praemercaticeras* sp.ind., 1 fragm.).

3) *Harpoceratinae* (*Taffertia* gr. *taffertiensis* GUEX, 1ex.), *Hildoceratinae* (*Hildaites pseudolevisoni* sp.n., 1ex. et 1 fragm.; *Hildaites exilis* VENTURI, 1ex.; *Hildaites subserpentinus* sensu GUEX, 3ex.), *Mercaticeratinae* (*Praemercaticeras* sp.ind., 1ex.).

4) *Hildoceratinae* (*Hildoceras sublevisoni* FUCINI).

LE PROFIL TYPE DES « MARNE DEL M. SERRONE »

La formation des Marnes du Mont Serrone a été définie par PIALLI (1969) qui l'a subdivisée en trois « lithozones » ou « membres » (1, 2, 3). La présente étude commence au sommet de la lithozone 1 et se poursuit sur une épaisseur de 45 m.

Quatre niveaux fossilifères y sont été reconnus.

1 - 7 m au-dessus de la limite entre les lithozones 1 et 2 de PIALLI:

Protogrammoceratinae (*Protogrammoceras* aff. *madagascariense* sensu GUEX, 2 fragm.; *Protogrammoceras pectinatum* MENEGH., 1 fragm.; *Protogrammoceras* sp. ind., 2 fragm.; *Fuciniceras* aff. *boscense*, sensu FUCINI, 1908, 2 fragm.; *Fuciniceras* sp. ind., 2 fragm.; *Bassaniceras bassanii* FUC., 1 ex.); *Arieticeratinae* (*Arieticeras* cf. *bertrandi* sensu FUCINI, 1899, 1 fragm.; *Ugdulenaia* gr. *accurata* sensu FANTINI-SESTINI

1977, 1ex.; *Ugdulenaia* sp. ind., 1ex.; *Maconiceras coloi* in GUEX 1973, 1 fragm.); *Goeloceratinae* sensu WIEDENMAYER, 1977 (*Indunoceras* sp. ind., 2 fragm.); *Amaltheidae* (*Pleuroceras* sp. ind. 2 fragm.); *Juraphylitidae*.

2-9 m au-dessus du niveau 1: Harpoceratinae (*Harpoceratoides maghrebensis* GUEX, 1 fragm.), Mercaticeratinae (*Praemercaticeras* sp. ind., 1ex.), Dactylioceratidae (*Nodicoeloceras* gr. *spicatum* BUCK. 1ex.).

3-1 m au-dessus du niveau 2: Hildoceratinae (*Hildaites* gr. *exilis* avec tours internes de *Hildaites striatus* GUEX, 1 fragm.).

4-25 m au-dessus du niveau 3: Hildoceratinae (*Hildoceras* gr. *semipolatum* BUCK. 1ex.).

LES PROFILS DE M. DI CIVITELLA ET PIAN DI SPINA

Le « Rosso Ammonitico » de couleur rouge est bien exposé dans la localité de Monte di Civitella (Foligno), sur le prolongement nord du groupe montagneux du Serano.

Nous avons examiné cinq coupes dans lesquelles le passage lithologique « Corniola » - « Rosso Ammonitico » est bien représenté.

Malheureusement, la lithozone argilo-marneuse (cf. VENTURI, 1973, fig. 12) est peu fossilifère dans les environs de Monte di Civitella, mais il est intéressant de donner la liste précise des quelques récoltes. A cet effet, nous étudierons quatre coupes au Monte di Civitella et une au Pian di Spina.

M. de Civ. Coupe 1. La coupe se développe sur une épaisseur de près de 8 m à partir d'un banc argileux gris-vert (faciès de la lithozone 2 des Marnes du Mt. Serrone). De 0,30 à 4,80 m vient une lithozone argileuse, constituée par une alternance de très minces bancs marneux peu noduleux et d'argile délitée. Entre 4,80 et 7,30 m, une lithozone marneuse et noduleuse se différencie par ses bancs plus épais et par des interlits moins argileux. Au-dessus, on trouve une lithozone calcaréo-marneuse avec des bancs plus calcaires et plus compacts que ceux des niveaux sous-jacents.

La lithozone argileuse a fourni un fragment d'*Hildaites propeserpentinus* à 1,80 m de la base et un exemplaire de (?) *Parahildaites* sp. ind. à 3,80 m. La lithozone marneuse et noduleuse a donné une riche association de la zone à Mercati, étudiée auparavant (VENTURI, 1975).

M. de Civ. Coupe 2. La succession des trois lithozones est semblable à celle de la coupe 1, pour les faciès et pour les épaisseurs. Nous avons recueilli, en place, dans la partie moyenne de la lithozone argileuse un (?) *Hapoceras* sp. ind. correspondant aux tours internes de *H. glyptum* KOTTEK.

M. de Civ. Coupe 3. Dans cette coupe, semblable aux précédentes, la lithozone argileuse semble stérile.

M. de Civ. Coupe 4. La lithozone argileuse est presque complètement couverte dans cette succession qui est semblable aux coupes 1 à 3.

A 1,80 m au-dessous de la limite entre la lithozone argileuse et l'unité marno-noduleuse, nous avons trouvé un fragment d'*Hildaites pseudolevisoni* sp.n. (= *Hildaites levisoni* sensu GUEX).

Pian di Spina. La série est moins épaisse qu'au M. di Civitella. En particulier, la lithozone argileuse, avec des bancs plus puissants, est plus mince. Elle est entièrement visible à l'exception d'un intervalle de 40 cm entre les bancs 3 et 4. Nous y avons observé 18 bancs, sans compter les interstrates, sur une épaisseur de 2 m. Les niveaux fossilifères sont énumérés ci-dessous.

Banc 1 (niveau 1): un fragment de *Praemercaticeras forzanense* sp.n. et un *Praemercaticeras* sp. ind.

Banc 4 (niveau 2): un fragment de *P. forzanense* sp.n. et un *Praemercaticeras* sp. ind.

Banc 9 (niveau 3): *Hildaites pseudolevisoni* (ex.) et *H.* sp. ind. (1 frag.). Sous le banc 13 (niveau 4): *H. undicosta* (4ex.).

Banc 13 (niveau 5): *H.* cf. *subserpentinus* (ex.).

Banc 14 (niveau 6): nombreux exemplaires et fragments d'*Hildoceras* aff. *sublevisoni*.

Banc 18 (niveau 7): la base du Toarcien moyen est indiquée par *H. sublevisoni* et (?) *Osperlioceras* sp. ind.

LE PROFIL DU MONT FORZANO (POZZALE)

Nous l'avons déjà décrit (VENTURI, 1975), mais d'autres spécimens ont, depuis, été découverts en place, en particulier dans la partie inférieure de la zone à Falcifer (= sous-zone à Levisoni au sens de GUEX). La présente description intéressera une épaisseur d'environ 8 m. J'y ai récolté une faune d'ammonites appartenant aux sous-familles de *Merccaticeratinae* et des *Hildoceratinae*. Leur succession est la suivante:

— à 0,50 m au-dessus de la base (niveau 1): holotypes des nouvelles espèces *Praemercaticeras forzanense* et *Praepolyplectus forzanensis*;

— à 1,90 m (niveau 2): nous avons recueilli un *Hildoceratinae* d'affinités incertaines, semblable aux *Hildoceras*, ou aux *Hildaites* ou aux *Pseudomercaticeras*. C'est aussi de ce niveau que provient l'exemplaire figuré précédemment (VENTURI, 1975, pl. 30, fig. 2) et attribué à (?) *Hildaites* sp. ind. et qu'il convient mieux de rapporter à *Praemercaticeras*;

— à 2,40 m (niveau 3): un fragment d'*H. sublevisoni*.

AUTRES AFFLEUREMENTS

Le Toarcien inférieur est aussi représenté dans d'autres affleurements. En Ombrie, il est connu le long de la route Flaminia, près de la Somma (Spoleto) et au Mont de l'Ermitte (VENTURI, 1973). Dans les Marches, je l'ai retrouvé au Mont Catria entre les lieux-dits de Scalette et des Gorghe et aussi, au Furlo (carrière de S. Anne).

AMMONITINA: SYSTEMATIQUE ET DESCRIPTION

Nous nous sommes basés sur la classification de ARKELL (1957) dans le Treatise, tout en tenant compte des études systématiques plus récentes. Les Hildoceratidae, fréquemment trouvés dans les coupes étudiées, seront décrits; ils appartiennent aux sous-familles des Hildoceratinae, des Harpoceratinae et des Polyplectinae. Une révision est nécessaire en tenant compte des travaux récents qui n'ont pas toujours bien précisé

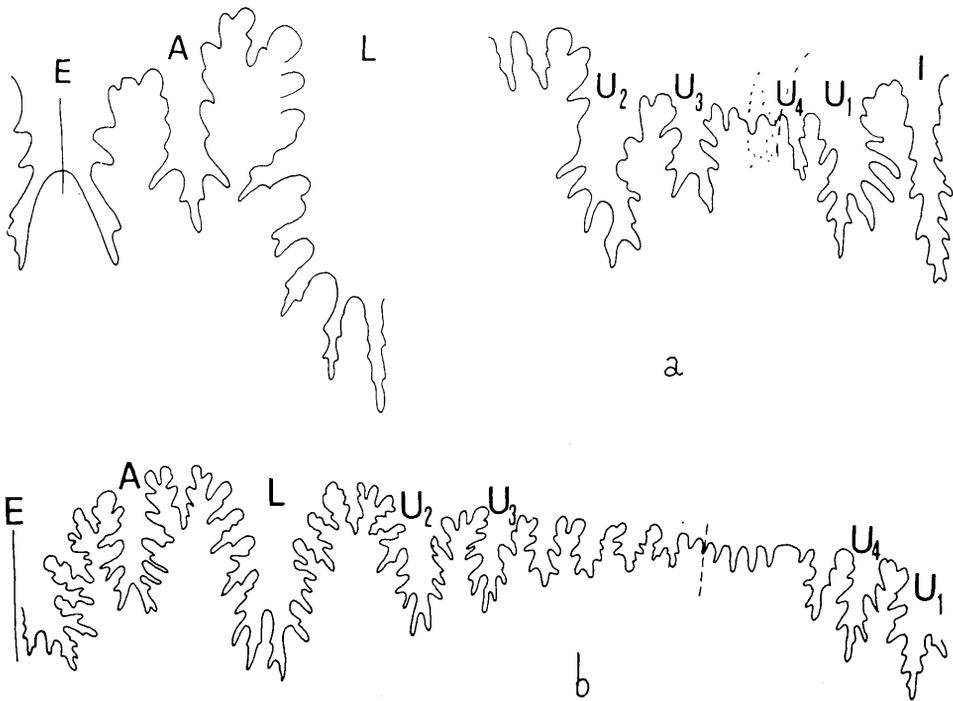


Fig. 2 - Lignes cloisonnaires de a) Harpoceratinae et b) Polyplectinae du Toarcien pour illustrer la différence des parties ombilicales. Elles se réfèrent: a) *Harpoceras* sp. ind. (x 6); b) *Polyplectus apenninicus* PINNA 1968 (x 6, Ø 34 mm). Les exemplaires, desquels on a tiré les lignes cloisonnaires proviennent de localités: a) Ponte Caleara, b) M. di Civitella.

les limites. En outre, l'examen des coupes toarciennes d'Italie fournira des éléments pour la systématique de ces groupes.

La nomenclature utilisée pour la ligne de suture est celle de SCHINDEWOLF (1963); pour celle des côtes, nous nous sommes inspirés de GABILLY (1976).

Harpoceratinae NEUMAYR

Selon ARKELL (1957), le groupe des Harpoceratinae comprend des coquilles comprimées à flancs plats, ornées de côtes peu saillantes, plus ou moins en forme de croissant; stratigraphiquement, ils sont connus dans le Pliensbachien et dans le Toarcien.

SCHINDEWOLF (1963), dans ses études sur la ligne cloisonnaire des ammonites, accepte largement les conceptions de ARKELL tout en rattachant à ce groupe quelques genres auparavant classés dans les Grammocerotinae. Il affirme, en outre, que le nombre des lobes ombilicaux atteint 12 et que la selle ES est profondément incisée.

GECZY (1976) donne aussi un sens très large à la sous-famille des Harpoceratinae.

Puis, WIEDENMAYER, dans le résumé d'une monographie (sous presse) des ammonites de Monte Generoso (Alpes lombardes) emploie le nom de Protogrammocerotinae.

Il me semble que le groupe des Harpoceratinae a actuellement une acception trop vaste tant du point de vue morphologique que stratigraphique et il y a des difficultés pour lui attribuer les *Polyplectus* et autres *Fanninoceras* et *Sphenarmites* et peut-être même les *Pseudolioceras*.

Dans ce travail, nous considérons qu'*Polyplectus* est nettement indépendant des *Harpoceras* et des autres genres fréquents dans le Toarcien méditerranéen, comme *Harpoceratoides*, *Taffertia* et *Neolioceratoides*.

La différence est encore plus grande entre *Polyplectus* et les Harpoceratinae du Lias moyen comme *Protogrammoceras*, *Fuciniceras* et *Lioceratoides*.

Nous pensons que les *Polyplectus* et les genres voisins peuvent former une sous-famille des Polyplectinae, caractérisée par des tours très fortement recouvrants, par l'aire externe aiguë et par la ligne cloisonnaire très développée qui comprend de nombreux lobes ombilicaux (fig. 2).

Praepolyplectus gen.n.

Nous pensons que les *Polyplectus* et les genres voisins peuvent (Martini), du M. de l'Ermitte (VENTURI, 1973), du M. Serrone et du M. Catria un ensemble de formes voisines du genre *Polyplectus* et particulièrement de *Polyplectus epiroticus*, exemplaire figuré dans PINNA (1969).

Ces formes sont proches, aussi, d'*Harpoceras subplanatum* figuré par GABILLY (1976). Il paraît justifié d'introduire un nouveau genre distinct d'*Harpoceras* et de *Polyplectus*.

Praepolyplectus est bien différent d'*Harpoceras* mais plus proche de *Polyplectus*; les caractères distinctifs sont résumés sur un tableau.

<i>Praepolyplectus</i>	<i>Polyplectus</i>
aire siphonale sous-aiguë, involution marquée, $O/D = 0,20$	aire siphonale aiguë, involution très marquée, $O/D \leq 0,15$
$E < A$	$E > A$
4 lobes ombilicaux sur les flacs (+ 1 sur le bord ombilical)	5 lobes ombilicaux sur les flancs (+ 1 bifide sur le bord ombilical)

Ces différences sont importantes car elles ont aussi une valeur stratigraphique. *Praepolyplectus* est associé, au M. Serrone, avec des formes domériennes et il se poursuit dans le Toarcien inférieur; au contraire *Polyplectus* se trouve dans le Toarcien moyen et supérieur.

Praepolyplectus forzanensis est ici désigné comme espèce-type.

Diagnose — *Polyplectus* micronque. Coquille involute à tours de section comprimée, haute et à flancs arrondis. Côtes fines et serrées. Suture cloisonnaire avec A profond et cinq lobes ombilicaux. Aire siphonale arrondie.

Praepolyplectus forzanensis sp. n.
espèce type du nouveau genre *Praepolyplectus*
fig. 3; fig. 7, 2 a, 2 b

Matériel — trois exemplaires: un provient du M. Forzano et les deux autres du M. de l'Ermitte.

Holotype — N. 278 déposé à l'Istituto di Geologia e Paleontologia di Perugia. Provenance: M. Forzano niv. 1, base de la zone à Levisoni (ou Serpentinum).

Étymologie — Le nom évoque la localité de provenance: le M. Forzano.

Diagnose — Coquille involute à section comprimée. Les côtes ont une trajectoire falciforme avec segment proximal long et angle ouvert. La suture cloisonnaire est typique du genre et l'espacement entre les cloisons est plus grand que dans le genre *Polyplectus*.

Paratypes — Les deux exemplaires du M. dell'Ermita (zone à Levisoni de GUEx; sous-zone à Pseudolevisoni) ont une section proche de celle

de « *P.* » *epiroticus* de PINNA. Ils en diffèrent par la plus forte densité de la costulation composée de côtes comportant un segment proximal plus long.

Observations — *P. forzanensis* possède une involution et des côtes fines semblables à celles du genre *Pseudopolyplectus* MATTEI (1) dont nous avons recueilli de nombreux exemplaires dans le Toarcien moyen des coupes étudiées. Mais les *Praepolyplectus* se distinguent néanmoins nettement par de nombreux caractères: ES avec un lobe A bien moins développé; plus grand nombre de lobes ombilicaux; à diamètre égal, les lignes cloisonnaires sont moins découpées et moins rapprochées.

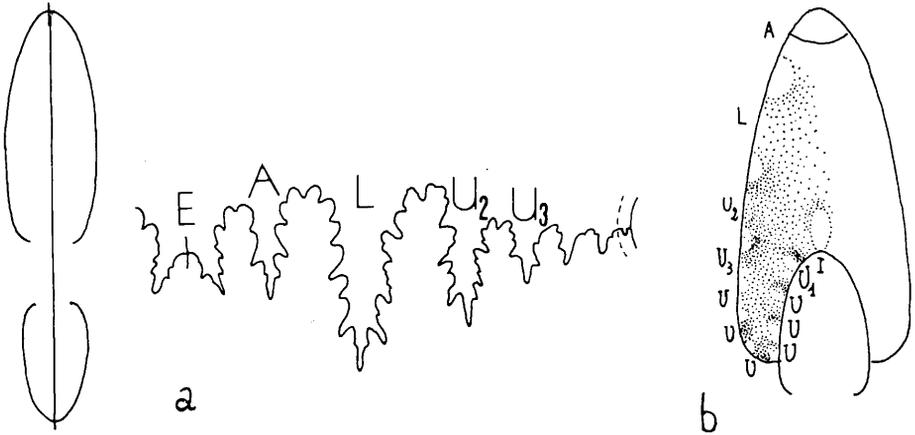


Fig. 3 - a) section (x 2) et ligne cloisonnaire (x 6, Ø 27 mm) de *Praepolyplectus* g. n. *forzanensis* sp. n., holotype provenant de M. Forzano, niv. 1; b) section (x 2) d'un fragment de *Praepolyplectus* sp. ind. provenant de M. Serrone, niv. 1. On remarque les cinq lobes ombilicaux dans la partie découverte de la cloison et les quatre lobes dans la part couverte.

Praepolyplectus sp. (gr. *forzanensis*)

fig. 3 b

Matériel — Deux fragment des « Marnes du M. Serrone » en association avec les formes domériennes.

Observations — Le plus gros des fragments se différencie de *Praepolyplectus forzanensis* sp. nov. car il est plus évolutive et parce que les tours internes ont une section bien plus épaisse; cependant, la suture cloisonnaire est semblable.

Sous-genre *Neolioceratoides* CANTALUPPI, 1970

Nous attribuons hypothétiquement à ce sous-genre, des formes du Toarcien inférieur des Marches qui se caractérisent par un enroulement involute.

(?) *Neolioceratoides furlensis* sp. n. fig. 4; fig. 7, 3 a, 3 b

1966 — *Protogrammoceras bassanii*, KOTTEK, Pays Helléniques, tav. XII, fig. 2.
1973 *Pseudoliteceras* sp., VENTURI, Monte dell'Eremita (Umbria sud), fig. 13 b.

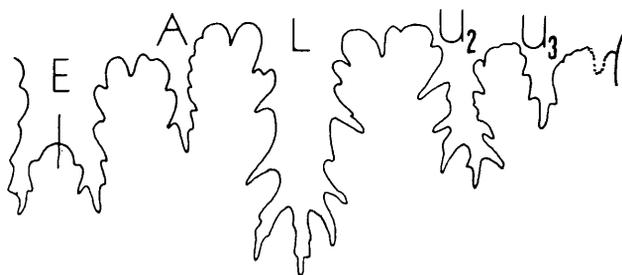


Fig. 4 - (?) *Neolioceratoides furlensis* sp. n.; ligne cloisonnaire (x 6, Ø 35 mm de l'holotype provenant de Furlo, exemplaire non horizontalé).

Holotype — Exemplaire n. 281 provenant de la grande carrière du Furlo.

Étymologie — le nom choisi évoque la localité d'origine (Furlo, Pesaro).

Niveau stratigraphique — incertain.

Diagnose — Coquille involute avec tours croissant rapidement; section sub-trapezoïdale, comprimée; aire siphonale légèrement convexe avec carène formant un large relief.

Les côtes sont peu fleueuses, assez larges et écartées; elles ne présentent pas de projection périphérique bien définie. Suture cloisonnaire de type « harpoceratinae » avec A bien développé et U₂-U₃ développés et découpés.

Observations — le fragment du M. de l'Eremita cité en synonymie a des côtes plus flexueuses dont le segment est moins effacé.

Sous-Famille **Mercaticeratinae** GUEX, 1974

Le regroupement a été proposé pour les genres méditerranéens *Mercaticeras*-*Pseudomercaticeras*-*Merlaites*, déjà placés ensemble par PINNA (1963) et par VENTURI (1973, 1975). GABILLY (1976) en accepte la nécessité.

Les lignes cloisonnaires sont semblables à celles des Nildoceratinae et des Phymatoceratinae les plus anciens.

Il faut revoir l'origine de ce groupe que VENTURI (1975) et GABILLY (1976) placent dans les *Hildoceratinae*.

En outre, le Toarcien inférieur de l'Ombrie nous a donné des formes proches des *Mercaticeras* et distinctes des *Hildaites* pour lesquelles nous proposons le nouveau genre *Praemercaticeras*.

Praemercaticeras gen. n.

Les formes décrites ont été trouvés à la base de la sous-zone à Levisoni (= *Pseudolevisoni*) sensu GUEx, 1973. Elles proviennent de la coupe de Pozzale (M. Forzano), de la carrière de Corciano et du Pian di Spina.

Nous avons figuré antérieurement des *Praemercaticeras* du Monte dell'Eremita (1973, fig. 14 b et g).

Espèce-type — *Praemercaticeras forzanense* sp. n. fig. 7-1.

Diagnose — *Mercaticeratinae* évolutées, microconques; coquille évolutive avec section des tours plus large que haute et aire siphonale bisulquée avec carène basse, fortes côtes rectiradiées, peu flexueuses.

Rapports et différences — Les différences avec *Mercaticeras* sont résumées sur un tableau.

	<i>Praemercaticeras</i>	<i>Mercaticeras</i>
Suture clois.	$E \leq L$	0,35 - 0,45
Croissance O/D	0,45 - 0,50	$E \geq L$

Des formes voisines de *Praemercaticeras* ont été attribuées à *Hildaites* par KOTTEK (1966; pl. 4, fig. 5; pl. 13, fig. 4).

Il faut maintenant considérer les relations entre *Praemercaticeras* et *Hildaites*. La forme caractéristique des *Hildaites*, surtout ceux du type *H. subserpentinus*, a une section comprimée ne portant pas de sillons ventraux marqués; l'ornementation comprend des côtes sinueuses rétrouverses. Ce caractère de la costulation semble important et il a amené KOTTEK (1966) et VENTURI (1973) à rattacher aux *Hildaites* des formes possédant des sillons ventraux marqués et une section presque quadratique. Mais il est maintenant nécessaire de considérer qu'elles sont bien plus proches des *Praemercaticeras*.

Enfin, dans la partie inférieure de la sous-zone à Levisoni sensu GUEx, nous avons trouvé des exemplaires d'*Hildaites*, possédant les caractères énumérés ci-dessus, mais qui ont un nucléus de type *Pseudomercaticeras*.

Praemercaticeras forzanense sp. n.

espèce type du gen. n. *Praemercaticeras* fig. 5; fig. 7, 1 a, 1 b

1966 — *Fontanelliceras fontanellense*, BEHMEL & GAYER, Juras von Ostspanien, Tav. 3, fig. 2, 3.

Matériel — quatre exemplaires et un fragment.

Holotype — N. 279 déposé à l'Istituto di Geologia e Paleontologia di Perugia; provenance: M. Forzano (section de Pozzale) niv. 1, base de la zone à Levisoni (sous-zone Levisoni GUEX).

Etymologie — le nom rappelle la localité de provenance: le M. Forzano.

Diagnose — voir la diagnose du genre *Praemercaticeras*.

Observations — la suture cloissonnaire de *P. forzanense* montre seulement L et U₂ (fig. 5). Ces lobes sont larges comme ceux de quelques *Mercaticeras*.

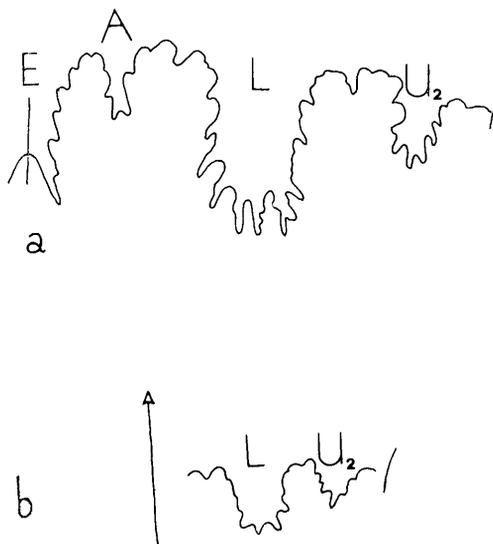


Fig. 5 - *Praemercaticeras forzanense* sp. n.; a) ligne cloissonnaire du paratype provenant de Somma (route Flaminia après de Spoleto); b) ligne cloissonnaire (x 6, Ø 17 mm) de l'holotype provenant de M. Forzano niv. 1.

Paratypes — Nous attribuons à cette espèce deux microconques provenant du niveau 2 de Corciano. Ils sont plus involutes ($O/D = 0,47$) et leurs aires ventrales portent des sillons moins profonds; leurs côtes sont plus fortes et en forme de massue. Un des deux exemplaires a montré la partie ventrale de la suture cloissonnaire; on y note que E est aussi profond que L.

Un autre paratype, provenant de la Somma (Spoleto), a des tours moins embrassants que l'holotype ($O/D = 0,51$) et des côtes plus fines et flexueuses particulièrement sur la loge d'habitation.

Un fragment provenant du Pian di Spina (niv. 2) est très semblable à l'holotype par l'enroulement et par les côtes.

Sous-famille **Hildoceratinae** HYATT, 1867

Genre *Hildaites* BUCKMAN, 1921

Ce genre a été précédemment étudié (VENTURI, 1975); il faut ici remarquer que les *Hildaites* ont dans leur acceptation actuelle, une sphère de variabilité très ample.

L'espèce type du genre est *Hildaites subserpentinus*; celle-ci présente une section haute, presque ellipsoïdale, à carène élevée; elle ne porte pas de sillons ventraux. Les Côtes sont serrées, minces, versiradiées, rétroverses et peu projetées.

Il ne semble qu'il existe des différences marquées entre *H. subserpentinus*, *H. propeserpentinus* et *H. serpentiniformis* de BUCKMAN, qui ont en commun l'absence de sillon ventral.

Puis, MERLA (1932), KOTTEK (1966), GUEX (1973), VENTURI (1973) ont attribué à *Hildaites* des formes munies de sillons ventraux et côtes plus robustes et espacées; ces dernières se retrouvent aussi sur les formes du Lias portugais, figurées par MEISTER (1913) (« *Hildoceras boreale*, " *Hildoceras* " *saemanni* »).

Dans la région étudiée, la plupart des formes présente des côtes versiradiées ou falciformes, sinueuses et rétroverses, plus robustes que celles de l'espèce-type d'*Hildaites*; elles portent aussi des sillons ventraux. Il s'agit de formes assez voisines des *Praemercaticeras*.

Dans ce travail, il y a nécessité de revoir l'attribution des formes méditerranéennes à l'espèce *Hildaites levisoni* = *Ammonites levisoni* SIMPSON 1843, assimilation faite par GALLITELLI-WENDT, 1969, GUEX, 1973, VENTURI, 1973.

Hildaites pseudolevisoni sp. n.

fig. 6; fig. 7, 6 a, 6 b

- (?) 1906 - *Hildoceras levisoni*, RENZ, Balkanhalbinsel; Tav. 12, fig. 4.
 1963 - *Hildaites levisoni*, ZANZUCCHI, Entratico; Tav. 18, fig. 5, 5 a.
 (?) 1966 - *Fucinoceras lavinianum coniungens*, KOTTEK, Pays Helléniques; pl. XII, fig. 6.
 (?) 1969 - *Hildaites levisoni*, GALLITELLI-WENDT, Toarciano umbro-marchigiano; Tav. 3, fig. 1 a, 1 b.
 1973 - *Hildaites levisoni*, GUEX, Toarcien inférieur marocain; Tav. XI, fig. 2; Tav. XIV, fig. 14.
 1973 - *Hildaites* gr. *propeserpentinus*, VENTURI, M. dell'Eremita (Umbria sud); fig. 14 e, 14 f.
 1975 - *Hildaites undicosta*, VENTURI, generi toarciani dell'Appennino Centrale; Tav. 30, fig. 8.

Matériel — six exemplaires et trois fragments.

Holotype — N. 280 déposé à l'Istituto di Geologia e Paleontologia

di Perugia; provenance: Pian di Spina, niv. 3, sous-zone à Levisoni GUEX.

Etymologie — le nom rappelle l'attribution erronée des formes méditerranéennes à l'espèce figurée par BUCKMAN (*A. Levisoni* SIMPSON).

Diagnose — Coquille microconque évolutive; section subquadratique. Aire ventrale carenée, bisulquée. Côtes falciformes espacées, rursiradiées et peu projetées. Suture cloisonnaire semblable à celle de *Praemercaticeras forzanense*.

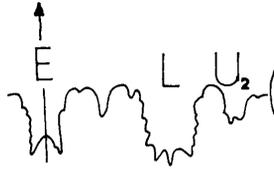


Fig. 6 - *Hildaites pseudolevisoni* sp. n.; ligne cloisonnaire (x 6, Ø 21 mm) de l'holotype, provenant de Pian di Spina, niv. 3.

Paratypes — Deux exemplaires semblables à l'holotype proviennent, l'un de Pian di Spina, niv. 3 (comme l'holotype) et l'autre de Corciano niv. 3. Le paratype de Pian di Spina est plus grand (phrag. 38 mm + 1/2 tour de loge d'habitation; au total 55 mm), les flancs sont plus incurvés et la hauteur s'accroît plus vite; les côtes sont légèrement plus grosses, projetées et moins rursiradiées.

Le paratype de Corciano a une section moins épaisse et des côtes plus fortes avec un bref segment proximal.

Observations — « *Hildaites* » *levisoni* de SIMPSON possède un nucléus involute, avec croissance rapide de la hauteur. L'ornementation n'est pas typique du genre *Hildaites*; les côtes, biconcaves, denses, rétroverses ne montrent pas la brusque geniculation entre segments proximal et médio-latéral. Pour ces raisons, cette forme ne peut être attribuées à *Hildaites*, à l'inverse des exemplaires figurés par GUEX qui ont la livrée des *Hildaites* méditerranéennes, comme *H. boreale* sensu MEISTER, *H. undicosta* MERLA. L'exemplaire figuré comme *H. levisoni* par GALLITELLI-WENDT est presque certainement attribuable au genre *Hildaites*.

Pour les comparaisons, nous disposons d'un phragmocône de macroconque (Ø 95 mm) provenant de Furlo (coll. Rinaldi de Fano); il présente des côtes dont le segment proximal s'accroît graduellement et s'affaiblit dans le sens de la longueur.

Rapports et différences — les formes les plus voisines semblent être *H. borailis* in MEISTER, 1914 et *H. undicosta* MERLA, 1932.

Par comparaison avec *H. borealis* sensu MEISTER, la nouvelle espèce

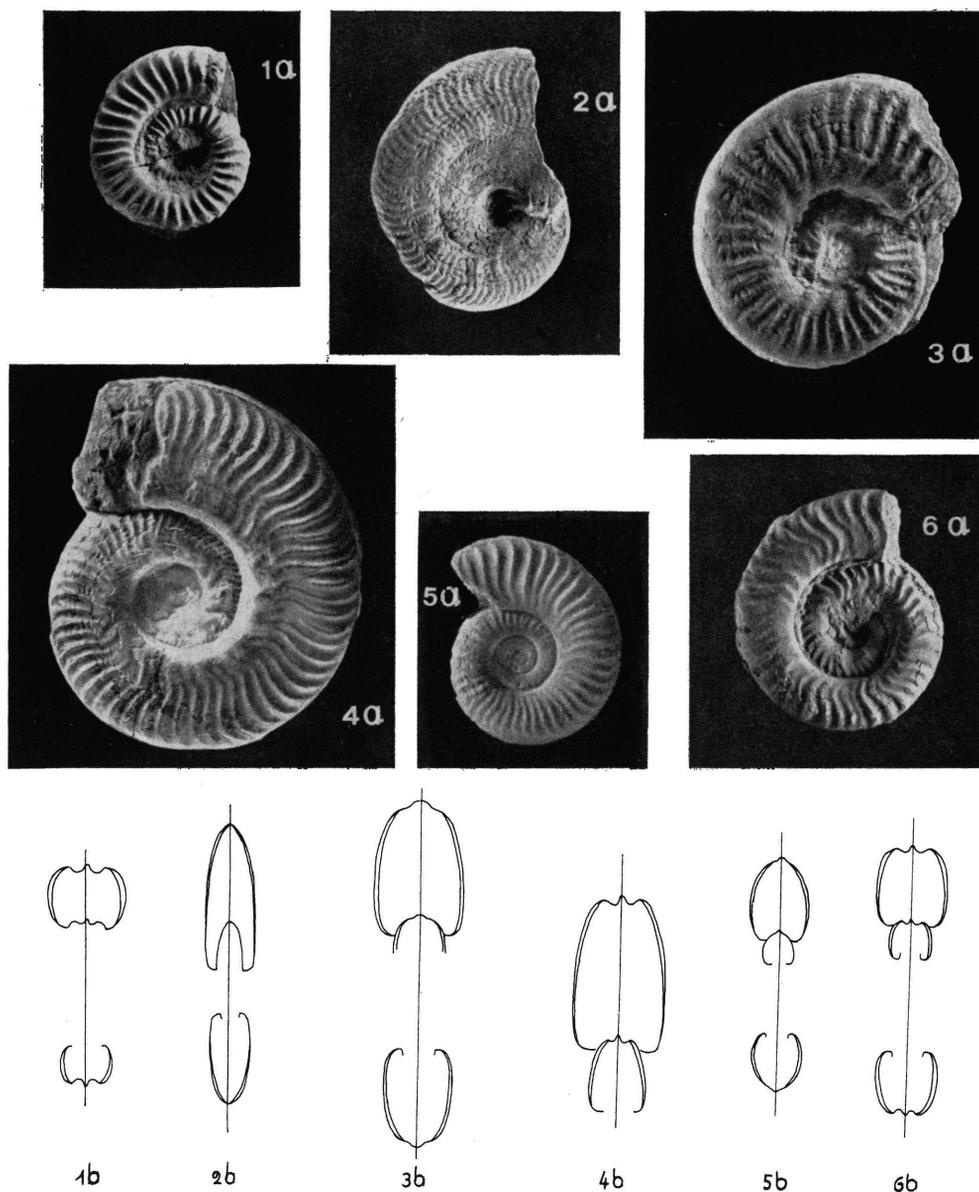


Fig. 7 - 1 a, 1 b) *Praemercaticeras forzanenze* holotype d'espèce-type du genre *Praemercaticeras* g.n., M. Forzano niv. 1.
 2 a, 2 b) *Praepolyplectus forzanensis* holotype de l'espèce-type du genre *Praepolyplectus* g.n., M. Forzano niv. 1.
 3 a, 3 b) (?) *Neolioceratooides furlensis* sp. n., holotype; exemplaire non repéré du Furlo.
 4 a, 4 b) *Hildaites* gr. *exilis* VENTURI, 1973, exemplaire non repéré; carrière S. Anna (Furlo).
 5 a, 5 b) *Ugdulenaia* gr. *accurata* (FUCINI, 1931), M. Serrone, niv. 1.
 6 a, 6 b) *Hildaites pseudolevisoni* sp. n., holotype, Pian di Spina, niv. 3.
 Photographies en grandeur naturelle.

(holotype microconque) se montre plus évolutive et comporte un plus grand nombre de tours; en plus, les côtes ont un segment proximal plus long chez *H. pseudolevisoni*.

Hildaites undicosta MERLA (espèce différente de *H. serpentinus* in REYNÈS) a une aire ventrale avec des sillons moins profonds, des côtes plus sinueuses avec segment proximal plus long. Il semble en outre que le lectotype de *H. undicosta* soit un individu macroconque. Les deux espèces sont toutefois très voisines.

CONCLUSIONS

Biostratigraphie

La biostratigraphie du « Rosso Ammonitico » toarcien d'Ombrie-Marche a été établie, sur la base de levé banc par banc, par GALLITELLI-WENDT (1969) qui a reconnu 5 zones: *Dactylioceras tenuicostatum*, *Harpoceras falcifer*, *Hildoceras bifrons*, *Phymatoceras erbaense*, *Dumortieria meneghinii*. Ces résultats reposent sur la comparaison de deux coupes: Ponte Calcara (Val d'Urbia, Scheggia) et gorges du fleuve Burano à la localité des Foci di Burano (Cagli).

Dans la section du Burano, GALLITELLI-WENDT figure deux exemplaires semblables à des formes du Toarcien inférieur: *D. athleticum* (SIMPSON) et *Hildaites levisoni* (SIMPSON). Cet auteur, en accord avec DONOVAN (1958 unnamed zone), n'a pas trouvé d'Ammonites de ces niveaux au Ponte Calcara.

Ensuite, VENTURI (1973) a figuré une faune qui établissait sûrement la présence de Toarcien inférieur sur le M. dell'Eremita (Ombrie méridionale). Ces ammonites proviennent de deux niveaux situés un peu au-dessus du passage lithologique « Corniola »-« Rosso Ammonitico ». Puis, VENTURI (1975) a figuré des Ammonites du Toarcien inférieur du M. Forzano (pl. 30, fig. 2, 4, 6 à 8).

Il est donc nécessaire maintenant d'établir si les subdivisions méditerranéennes proposées par GUEX s'appliquent à l'Apennin Central.

Cet auteur divise le Toarcien inférieur en deux zones: Mirabile, Levisoni, chacune comprenant deux sous-zones: Mirabile, Madagascarienne, Levisoni, Falciferum.

DUBAR, ELMI & MOUTERDE (1970), pour l'Ibérie, ATROPS, ELMI (1971) et ATROPS, ELMI & MANGOLD (1973), pour l'Algérie, avaient aussi divisé le Toarcien inférieur en deux zones: *Tenuicostatum* et *Serpentinus*, sans subdivisions plus fines à l'exception de la sous-zone *Strangewaysi* (ATROPS, ELMI & MANGOLD, 1973), équivalente de la sous-zone à *Levisoni* GUEX.

GOMAS-RENGIFO GOY (1978) divisent le Toarcien inférieur en quatre sous-zones: Mirabile, Semicelatum, Strangewaysi, Falciferum.

Les coupes publiées par GUEX montrent que la sous-zone à Mirabile correspond seulement à un mince niveau alors que la sous-zone à Madagascariense a une forte épaisseur mais ne contient que de rares ammonites; ce n'est que dans la partie supérieure qu'elle livre *Protogrammoceras madagascariense*, *Hildaites striatus*, « *Hildaites* » aff. *compressus*.

La sous-zone à Levisoni est mince, mais elle est établie par la présence de *Mercaticeras aptum*, *Merc.* sp., *Hildaites levisoni* sensu GUEX, *H. subserpentinus*, *Harpoceratoides marghrebensis* et d'autres espèces.

La sous-zone à Falciferum est, aussi, peu épaisse; elle est reconnue grâce à *Harpoceras* gr. *falciferum*.

Nous pouvons maintenant effectuer des comparaisons entre cette succession de l'Atlas marocain et les récoltes effectuées dans l'Apennin Central.

Sous-zone à *Dactylioceras mirabile* — Le niveau à *Dactylioceras* du groupe *mirabile* se retrouve en Marche-Ombrie. A Gorgo a Cerbara, FERRETTI (1970) a placé la limite Domérien-Toarcien au sein de la Corniola, entre le banc à *Emaciatoceras* (*E. fervidum*) et celui-là à *Dactylioceras* (*D. mirabile*). La même situation se retrouve dans la coupe du M. Forzano (VENTURI, 1975) où la limite Domérien-Toarcien se situe entre l'avant-dernier et le dernier banc de « Corniola ».

Sous-zone à *Protogrammoceras madagascariense* — Elle semble représentée seulement par le niv. 1 de la Carrière de Corciano, qui a livré des *Protogrammoceratinae*; au contraire, le niveau 1 du M. Serone contient une accumulation de formes du Domérien.

Sous-zones à *Hildaites levisoni* — Sa présence est établie dans les coupes du Ponte Calcara (niv. 1), de Corciano (niv. 2, 2 bis et 3), du M. di Civitella (coupe 1), du Pian di Spina (niv. 1 et 2). Les ammonites typiques sont:

Hildoceratinae: genre *Hildaites*;

Mercaticeratinae: genre *Praemercaticeras*;

Harpoceratinae s.st.: genres (?) *Neolioceratoides*, *Harpoceratoides*, *Taffertia*;

Polyplectinae: genre *Praepolyplectus*;

Dactylioceratidae: genre *Nodicoeloceras*.

Sous-zone à *Harpoceras falciferum* — Les genres caractéristiques de cette sous-zone (*Harpoceras* au sens de GABILLY et *Orthildaites*) manquent dans les profils étudiés.

Un exemplaire d'*Harpoceras* a été trouvé dans la section 2 du Monte

di Vivitella mais dans des marnes rouges qui contiennent *Hildaites* dans les coupes 1 et 4 de la même région.

A Pian di Spina, nous avons trouvé *Hildaites* juste sous le niveau à *Hildoceras sublevisoni*; il en résulte que la sous-zone à *Falciferum* n'est pas identifiable ou bien qu'elle est en partie confondue avec celle à *Sublevisoni*.

Il est maintenant possible de tirer les conclusions suivantes:

1) Les auteurs considèrent que le Toarcien commence conventionnellement avec le banc à *Dactylioceras* mais, à ce niveau, il n'y a pas de changement significatif parmi les *Protogrammoceratinae* méditerranéens.

2) La sous-zone à Madagascariense n'est pas prouvée de façon certaine et il semble que manque la sous-zone à *Falciferum* sensu GUEX. La raison de l'absence de *H. falciferum* n'est pas établie avec certitude, qu'elle soit due à l'absence de sédimentation ou à des causes liées au peuplement et aux migrations.

Il faut aussi revoir l'attribution de formes méditerranéennes à l'espèce *H. levisoni* qu'il ne convient pas d'utiliser comme index; en effet, on ne peut l'attribuer au genre *Hildaites*.

Aussi, nous redéfinissons la sous-zone à *Levisoni* de GUEX comme sous-zone à *Hildaites pseudolevisoni*, caractérisée par l'association suivante:

— Hildoceratinae: *Hildaites undicosta* MERLA, *H. propeserpentinus* sensu KOTTEK, *H. subserpentinus* BUCKMAN;

— Mercaticeratinae: *Praemercaticeras*;

— Harpoceratinae: *Neoliceratoides* gr. *furlensis*, *Taffertia* gr. *taffertiensis*, *Harpoceratoides marghrebensis*;

— Polyplectinae: *Praepolyplectus*.

Dans cette sous-zone à *Pseudolevisoni* existent en outre des *Dactylioceratidae* (*Rakusites* et *Nodicoeloceras*); dans l'Apennin Central, *Rarenodia* (VENTURI, 1975) peut être considérée comme un *Hammatoceratinae* primitif.

Paléontologie et Phylogénie

Dans ce travail, il a semblé nécessaire d'utiliser non seulement les études morphologiques mais aussi la recherche stratigraphique afin de clarifier la signification et la valeur de certains regroupements. Dans ce but, nous avons fait des recherches sur l'apparition des formes qui semblent plus étroitement liées à la Téthys méditerranéenne, c'est-à-dire les *Mercaticeratinae* et les *Polyplectinae*. Au point de vue stratigraphique, les premières sont déjà bien individualisées dans la sous-zone à *Hildaites pseudolevisoni*. GUEX (1973) a figuré deux formes, attribuées à *Merca-*

ticeras (*M. cf. forte*, *M. cf. aptum*), qui proviennent de la partie moyenne et supérieure de sa sous-zone à Levisoni. Ce fait est confirmé par la découverte des *Praemercaticeras* dans notre sous-zone à Pseudolevisoni.

Il y a donc association des Hildoceratinae et des Mercaticeratinae dans la sous-zone à Pseudolevisoni; c'est pourquoi il n'est plus possible d'admettre l'hypothèse d'une liaison par dérivation des *Hildaites* et des *Mercaticeras* (VENTURI, 1975); ils sont seulement apparentés. Au contraire, il semble possible de les faire dériver des Arieticeratinae du Lias supérieur.

Mais somme dans ce travail seul un ensemble restreint d'Harpoceratinae a été pris en considération, et comme ils sont séparés des Proto-grammoceratinae du Lias moyen, il faut maintenant rechercher l'apparition possible du groupe. La filiation des Harpoceratinae à partir des Proto-grammoceratinae semble logique mais on manque de données paléontologiques et stratigraphiques.

Il est probable qu'on ne peut attribuer aux *Harpoceratinae* s.s. ni les formes trouvées par GUÉX dans la sous-zone à Mirabile (*Paltarpites* aff. *paltus*, *Proto-grammoceras madagascariense*, *Lioceratoides expulsus* et d'autres *Lioceratoides* ressemblant aux *Polyplectinae*), ni celles de l'horizon 1 de Corciano (*Bassaniceras bassanii*, *Proto-grammoceras curionii* sensu FERRETTI), ni l'exemplaire figuré par NICOSIA et PALLINI et provenant de la base de la coupe du M. la Pelosa.

Il s'ensuit que cette définition restreinte amène à considérer que l'apparition des Harpoceratinae se fait au sommet de la zone à Madagascariense ce qui a des conséquences sur la définition de la limite Domérien-Toarcien.

En outre, le problème de l'apparition des *Polyplectinae* reste ouvert. Selon GABILLY (1976, p. 173) la branche des *Polyplectus* s'individualise, au sein des Harpoceratinae toarcien, au passage Toarcien inférieur — Toarcien moyen, en dérivant des *Tiltoniceras* puis des *Eleganticeras*. L'hypothèse de GABILLY peut être interprétée comme résultant de la tendance à l'évolution vers des formes toujours plus exyçônes à costulation de plus en plus fine et serrée.

D'après GUÉX (1973, p. 156), VENTURI (1973) et GOY (1978), le genre *Polyplectus* semble être apparu dans le Toarcien inférieur.

Venturi a cité *P. pluricostatus* dans le niveau B du Mont de l'Ermitte (zone à Falcifer = Serpentinus). GOY signale la présence de cette espèce dans un niveau à *Hildaites*.

Je pense que les citations de *Polyplectus* par les auteurs précédents se rapportent à « *Polyplectus* » *epiroticus* (in PINNA, 1969) et il paraît certain que les *Polyplectinae* existent déjà à la base de la sous-zone à Pseudolevisoni (= Levisoni de GUÉX).

Nous avons trouvé l'espèce-type de *Praepolyplectus* à la base de la

sous-zone à *Pseudolevisoni* du M. Forzano et des formes voisines dans le niveau 1 de Crociano (Toarcien basal). Au M. Serrone, elle est associée avec des formes domériennes dans le niveau 1.

La présence des *Praepolyplectus* dès le Domérien nous fait penser que l'origine des *Polyplectinae* est plus ancienne que l'avait pensé Gabilly; elle se placerait directement parmi les *Protogrammoceratinae* (*Protogrammoceras meneghinii*) du Domérien moyen. L'examen de la ligne cloisonnaire conforte cette hypothèse. En effet, la modification de la forme générale est liée au développement de la partie interne du flanc; il y a développement de la suture dans cette zone. Nous pensons que cela a provoqué l'augmentation du nombre de lobes ombilicaux.

Protogrammoceras meneghinii du Domérien moyen possède, sur les flancs, deux lobes ombilicaux (U_2 et U_3) et un petit lobule sur le bord ombilical. Dans le niveau 1 de Corciano, *Praepolyplectus* gen. ind. a trois lobes ombilicaux (U_2 , U_3 , $U?$) et deux lobules dentiformes sur le bord ombilical; la forme du niveau 1 du Serrone a quatre U (U_2 U_3 $U?$ $U?$) et deux lobules dentiformes; *Polyplectus forzanensis* porte quatre lobes très découpés et un lobule dentiforme sur le bord ombilical; enfin, les *Polyplectus* du Toracien moyen montrent cinq lobes très découpés et des lobules dentiformes.

En conclusion, nous pensons que le début du Toarcien méditerranéen doit être indiqué non seulement par l'apparition des *Dactylocerata* mais aussi par celle de certains *Hildoceratidae*, plus précisément les sous-familles des *Mercaticeratinae*, des *Hildoceratinae*, des *Harpoцерatinae* s. st. (sans les *Paltarpites* et les *Protogrammoceras*).

REFERENCES

- ARKELL J. et alii (1957) - In MOORE R.C.: Treatise on Invertebrate Paleontology. Part. L, Mollusca 4: Cephalopoda-Ammonoidea, 490 pp.
- ATROPS et alii (1970) - La limite Domérien-Toarcien et l'apparition de la sédimentation marneuse dans le Lias des monts de Rhar-Roubane (Ouest algérien). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 61, 9-18.
- ATROPS F. et ELMI S. (1971) - Les divisions chronostratigraphiques du Tarcien de l'Oranie occidentale (Algérie) et leurs corrélations. C.R. Acad. Sc. Paris, 273, 2422-2425.
- BONARELLI G. (1893) - Osservazioni sul Toarciano e l'Aleniano dell'Appennino Centrale. Boll. Soc. Geol. It., 12, 195-254.
- BUCKMAN S.S. (1909-1919) - Yorkshire type Ammonites, I and II. Reprint 1972, 1-112.
- DONOVAN D.T. (1958) - The Ammonite zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso facies) of Southern Switzerland and Italy. Ecl. Geol. Helv., 51, 33-60.
- DUBAR G. et alii (1970) - Remarques sur le Toarcien d'Albarracin (Province de Terruel-Espagne) et sur sa faune de *Bouleiceras*. C.R. Somm. S. Soc. Geol. de France, 5, 162-163.
- ELMI S. et alii (1973) - Le Toarcien du Djebel Nador (Tiaret, Algérie); succession des faunes d'ammonites. C.R. Acad. Sc. Paris, 276, 1143-1145.
- ELMI S. et alii (1974) - Les zones d'ammonites du Domérien-Callovien de l'Algérie occidentale. Doc. Lab. Géol. Lyon, 61, 1-83.

- FANTINI SESTINI N. (1977) - Hildoceratidae (Ammonoidea) della zona a Margaritatus (Domeriano). Riv. Ital. Paleont., 83, 697-758.
- FERRETTI A. (1970) - Il limite Domeriano-Toarciano nei gruppi montuosi del Nerone e del Catria (Appennino Marchigiano): Riv. It. Paleont., 76, 445-462.
- FUCINI A. (1899) - Ammoniti del Lias medio dell'Appennino Centrale. Pal. Ital. 5, 145-185.
- GABILLY J. (1976) - Le toarcien á thouars et dans le centre-ouest de la France. Com. Fran. de Strat., les stratotypes francais, 3, 1-217.
- GALLITELLI WENDT M. F. (1969) - Ammoniti e stratigrafia del Toarciano umbro-marchigiano. Boll. Soc. Paleont. It., 8, 11-62.
- GECZY B. (1976) - Les Ammonites du Carixien de la Montagne du Bakony: Akad. Kiado Budapest, 1-223.
- GOMAS-RENGIFO M. J., GOY A. (1978) - El Pliensbachiense y Toarciense en Rambla del Salto (Sierra Palomera, Turuel) in Guia de las excursiones al Jurassico de la Cordillera Iberica: Dp. de Paleontologia y Estratigrafia, fac. de Cien. Geol. Univ. Comp. de Madrid, 1-122.
- GUÉX J. (1973) - Aperçu biostratigraphiques sur le Toarcien inférieur du Moyen-Atlas marocain et discussions sur la zonation de ce sous-étage dans les séries méditerranéennes. Ecl. Geol. Helv., 66, 493-523.
- KOTTEK A. (1976) - Die Ammonitenabfolge des griechischen Toarcium. Ann. Géol. Pays Helléniques, 17, 1-158.
- MEISTER E. (1914) - Zur Kenntnis der Ammonitenfauna des portugiesischen Lias. Deut. Geol. Ges., 65, 518-586.
- MENEGHINI J. (1867-81) - Monographie des fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique (Lias supérieur de la Lombardie et de l'Appennin Central. Paléont. Lomb., 1-242.
- PINNA G. (1963) - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Generi Mercaticeras, Pseudomercaticeras e Brodieia. Mem. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. St. Nat. Milano, 13, 67-98.
- PINNA G. (1969) - Revisione delle Ammoniti figurate da Giuseppe Menighini nelle Tav.: 1-22 della « Monographie des fossiles du Calcaire Rouge-ammonitique » (1867-1881). Mem. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano, 18, 7-12.
- RENZ C. (1906) - Ueber die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel: N. Jahrb. f. Min. Beie, 21, 232-291.
- ROCHA R. B. (1977) - Estudo estratigráfico e paleontológico do Jurassico do Algarve ocidental: Centro de stratigrafia e paleobiologia das Universidades de Lisboa (UNIC), 1-162.
- SCHINDEWOLF O. H. (1963) - Studien zur stammesgeschichte der Ammoniten: Akad. Wiss. Lit. Mainz Abh. math.-nat., 263-340.
- VENTURI F. (1972) - Evoluzione dei gusci in "Hildoceratidae" e biostratigrafia del Toarciano al Monte Serano - Umbria. Boll. Soc. Geol. It., 91, 25-35.
- VENTURI F. (1973) - La zona a Falcifer-Toarciano inferiore - del Monte dell'Eremita (Monteleone di Spoleto, Umbria sud) e riflessi sulla biostratigrafia del "Rosso Ammonitico" umbro. Boll. Soc. Geol. It., 92, 581-603.
- VENTURI F. (1975) - Rapporti filettici e stratigrafici dei generi toarciiani *Mercaticeras*, *Brodieia*, *Hildoceras*, *Phymatoceras*, *Chartronia* dell'Appennino centrale. Riv. Ital. Pal., 81, 195-246.
- WIEDENMAYER F. (1977) - Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachian, Südtessin). Mem. Suis. de Paléontologie, 97, 1-130.
- ZANUCCHI G. (1963) - Le Ammoniti del Lias sup. (Toarciano) di Entratico in val Cavallina (Bergamasco orientale). Mem. Soc. It. Sc. Nat. e Mus. Civ. St. Nat. Milano, 13, 101-146.

