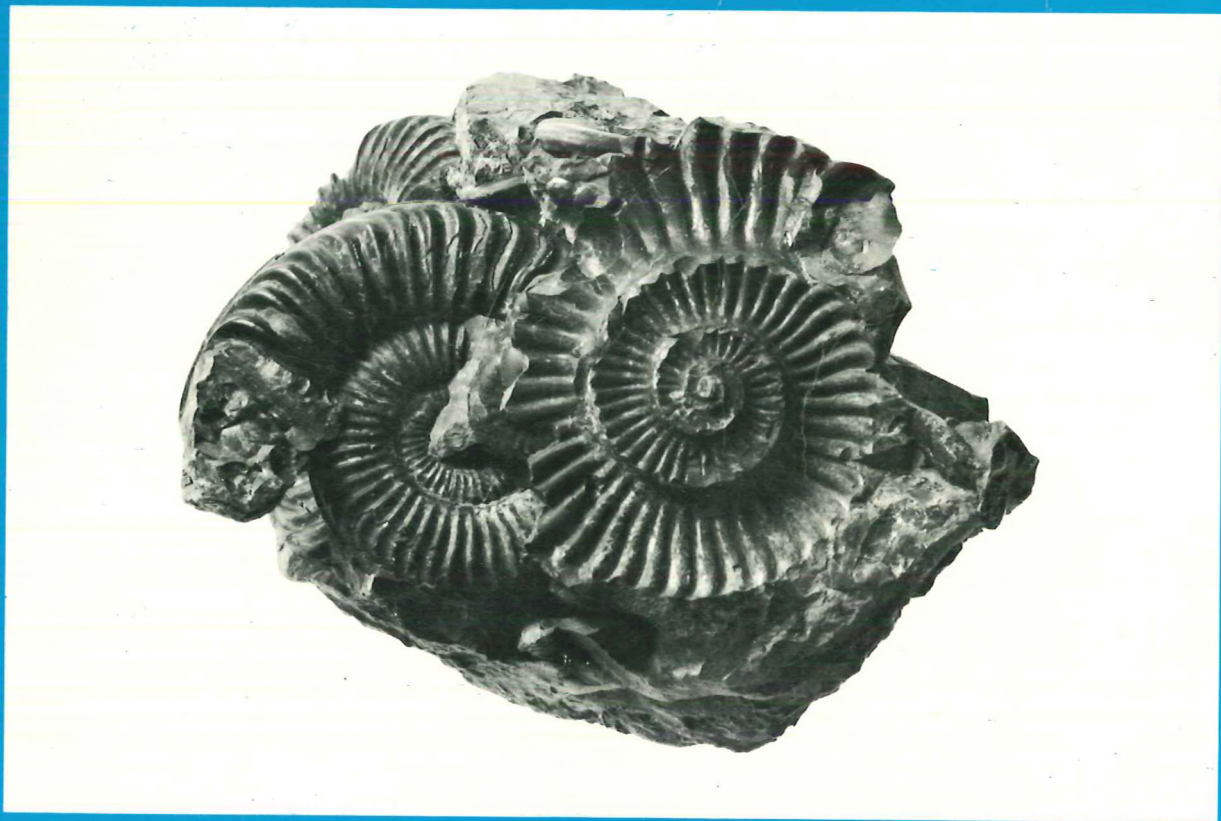


Christian MEISTER

LES AMMONITES  
DU  
DOMÉRIEN DES CAUSSES  
(FRANCE)



cahiers de paléontologie • cahiers de paléontologie • cahiers de paléontologie

Éditions du CNRS

CAHIERS DE PALÉONTOLOGIE

LES AMMONITES  
DU DOMERIEN DES CAUSSES  
(FRANCE)

Analyses paléontologiques et stratigraphiques

par

**Christian Meister**

*U A 157, Dijon*

ÉDITIONS DU CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

15, quai Anatole France — 75700 PARIS

1989

Christian MEISTER

Institut des Sciences de la Terre de l'Université de Bourgogne et  
Centre de Géodynamique sédimentaire et Evolution géobiologi-  
que, U.A. C.N.R.S. 157, 6 Bd Gabriel 21100 Dijon, dans le cadre  
d'un travail subventionné par le Fonds National Suisse de la  
Recherche Scientifique.

## TABLE DES MATIÈRES

RESUMÉ/ABSTRACT .....	9
<b>I. INTRODUCTION</b> .....	11
<b>II. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE</b> .....	12
<b>III. SUCCESSION DES FAUNES D'AMMONITES DOMÉRIENNES</b> .....	14
Le Samonta .....	15
Rivière-sur-Tarn .....	16
St-Paul-des-Fonts .....	21
Cornus (Antignes) .....	23
<b>IV. SYSTÉMATIQUE</b> .....	26
Phylloceratidae .....	27
<i>Phylloceras</i> .....	27
<i>Partschiceras</i> .....	28
<i>Calliphylloceras</i> .....	29
Juraphyllitidae .....	30
<i>Tragophylloceras</i> .....	30
<i>Juraphyllites</i> .....	30
<i>J. (Harpophylloceras)</i> .....	31
Lytoceratidae .....	32
<i>Lytoceras</i> .....	32
<i>Derolytoceras</i> .....	33
Liparoceratidae .....	34
<i>Liparoceras</i> .....	34
<i>L. (Becheiceras)</i> .....	34
<i>Cymbites</i> .....	34
Dactyloceratidae .....	35
<i>Reynesoceras</i> .....	35
Hildoceratidae .....	38
<i>Protogrammoceras</i> .....	38
<i>P. (Matteiceras)</i> .....	38
<i>P. (Fieldingiceras)</i> .....	40
<i>P. (Paltarpites)</i> .....	41

<i>Fucinieras</i> .....	42
<i>Arietieras</i> .....	42
<i>Emaciatieras</i> .....	53
<b>V. BIOSTRATIGRAPHIE DU DOMÉRIEN CAUSSENARD</b> .....	55
Zone à Margaritatus .....	55
Zone à Spinatum .....	60
<b>VI. COMPOSITION DES FAUNES</b> .....	63
<b>VII. CONCLUSION</b> .....	73
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	73
<b>VIII. BIBLIOGRAPHIE</b> .....	74
<b>IX. INDEX TAXONOMIQUE</b> .....	79
<b>X. ICONOGRAPHIE</b> .....	81

## RÉSUMÉ

Les Ammonoidea du Domérien des Causses font l'objet d'une étude taxonomique (à l'exclusion des Amaltheidae) et biostratigraphique. L'étude des trajectoires ontogénétiques de la densité costale chez des *Arietoceras* démontre l'importance de la variabilité de ce caractère morphologique et permet de mettre en évidence un pôle paedomorphique (formes à côtes fines et serrées) et un pôle peramorphique (formes à côtes plus espacées et plus grossières).

La mise en évidence de 18 horizons biostratigraphiques basés sur des faunes d'ammonites d'origine paléobiogéographique différente fournit des éléments de corrélations entre la partie occidentale de la province eurocaucasienne *sensu* SAPUNOV (domaine nord-ouest européen) et la province téthysienne.

L'analyse de la composition de la faune des ammonites de ce bassin montre que les influences des faunes d'affinité téthysienne sont le résultat de plusieurs transgressions sporadiques souvent représentées par un nombre important d'individus, oblitérant parfois presque complètement la faune locale composée essentiellement d'Amaltheidae. Ces pénétrations fauniques sont souvent assez éphémères, mais parfois elles sont suivies d'une évolution endémique de certains taxons.

MOTS-CLEF : Jurassique — Ammonites — Lias — Domérien — Taxonomie — Ontogenèse — Hétérochronies — Biostratigraphie — France — Causses.

## ABSTRACT

A taxonomic (excluding Amaltheidae) and biostratigraphic study of the Domerian Ammonoidea in the Causses basin (France) is presented here. The study of ontogenetic trajectories for the ribbing density among *Arietoceras* underlines the importance of the variability for this morphological feature. It is also possible to establish a paedomorphic pole (fine and close ribbed forms) and a peramorphic pole (more spaced and coarser ribbed forms).

The detailed analysis of 4 stratigraphical profiles enabled us to recognize 18 horizons based on ammonites faunas coming from different paleobiogeographic origin. This situation provides correlation elements between the Eurocaucasian (North-West European domain) and the Tethysian provinces.

In this basin, the analysis of the ammonites faunas composition shows that the influences of Tethysian faunas result from several sporadic invasions which often are represented by a high number of individuals. Sometimes the local fauna, mainly Amaltheidae, is nearly entirely obliterated. Often these faunal penetrations are quite ephemeral but occasionally they allow endemic evolution of certain taxa.

KEY-WORDS : Jurassic — Ammonites — Lias — Domerian — Taxonomy — Ontogeny — Heterochrony — Biostratigraphy — France — Causses.

## I. — INTRODUCTION

C'est en 1868, que REYNÈS établit le cadre biostratigraphique général du Lias moyen des Causses ainsi que le premier inventaire de la faune locale. Mais c'est à MONESTIER que nous devons, dans son importante monographie de 1934, l'analyse détaillée des différents groupes d'ammonites domériennes : les Liparoceratidae, Dactylioceratidae, Hildoceratidae, Phylloceratina et Lytoceratina. Par la suite, MATTEI (1971), dans son analyse des termes fossilifères domériens affine quelque peu l'étude de MONESTIER, tout en restant très global dans son approche biostratigraphique. Il nous a donc semblé important de reprendre l'étude de ces différents groupes

d'ammonites en échantillonnant minutieusement les principaux gisements du Domérien caussenard et en remplaçant également ces faunes dans un contexte biostratigraphique précis. A l'instar de MONESTIER (1928) et de MATTEI (1985), nous considérons que la famille des Amaltheidae nécessite dans les Causses une analyse très détaillée qui fait l'objet d'un travail en soi (MEISTER, sous presse). Les Amaltheidae, considérées ici dans un cadre stratigraphique détaillé, nous serviront uniquement de support biostratigraphique, puisque cette famille est étroitement liée à la zonation standard du Domérien nord-ouest européen.

## II. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

La région investiguée se situe sur les bordures méridionales à occidentales du Causse Noir et du Causse du Larzac et fait partie du département de l'Aveyron (sud-ouest de la France) (fig. 1). Les terrains étudiés se composent essentiellement de marnes entrecoupées de quelques niveaux calcaireo-marneux, plus nombreux à la base de la série

ainsi que vers son sommet où ils deviennent plus noduleux. Cette série appartient à un grand ensemble Jurassique (en grisé sur la figure 1) qui constitue la couverture sédimentaire de la bordure sud du Massif Central et dont l'analyse sédimentologique a fait l'objet d'un important travail de la part de TRÜMPY en 1983.

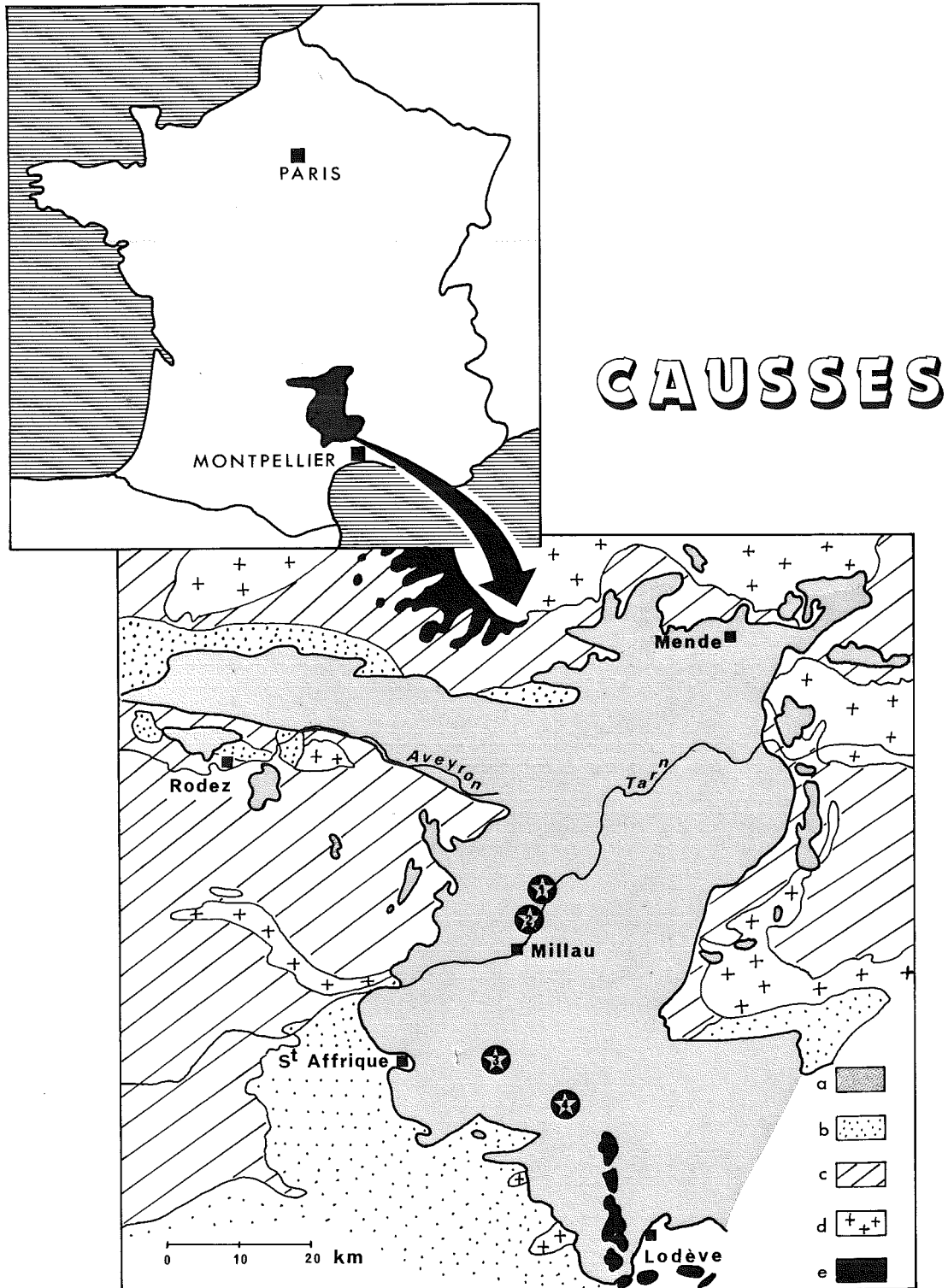


Fig. 1. — Situation géographique et localisation des quatre profils étudiés. a) terrains jurassiques, b) terrains paléozoïques, c) roches métamorphiques, d) granites, e) terrains volcaniques.

### III. — SUCCESSION DES FAUNES D'AMMONITES DOMERIENNES

Les gisements investigués sont situés au Samonta, à Rivière-sur-Tarn, à Saint-Paul-des-Fonts et à Cornus (Antignes). Seules les localités de Cornus (49 m) et de Rivière-sur-Tarn où les assises mar-

neuses sont les plus épaisses (79 m) présentent une séquence sédimentaire complète pour le Domérien (fig. 2 à 12).

# SUCCESSION DES FAUNES D'AMMONITES AU SAMONTA

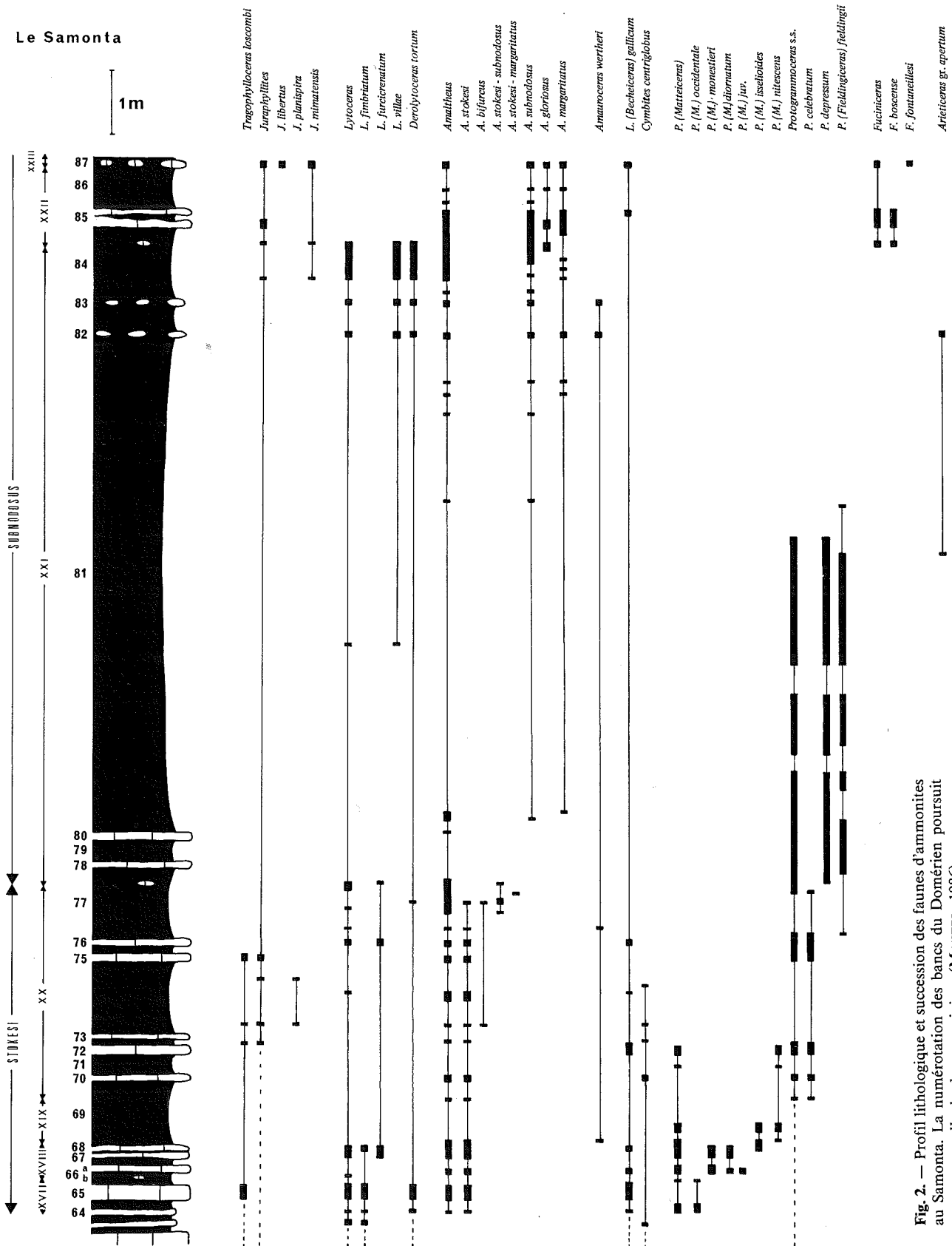


Fig. 2. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites au Samonta. La numérotation des bancs du Domérien poursuit celle des bancs carixiens (MEISTER, 1986).

# SUCCESSION DES FAUNES D'AMMONITES A RIVIERE-SUR-TARN

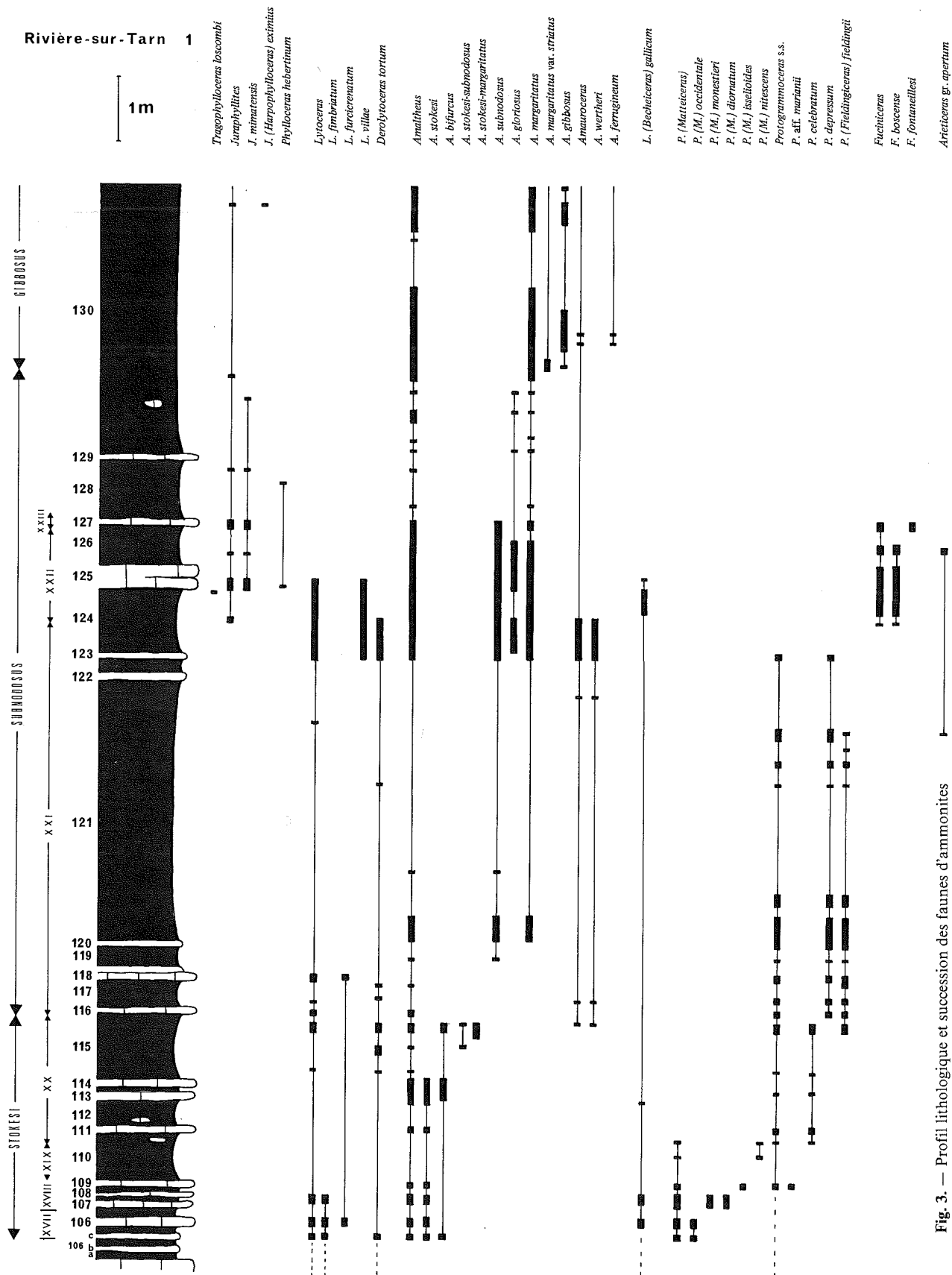


Fig. 3. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Rivière-sur-Tarn.

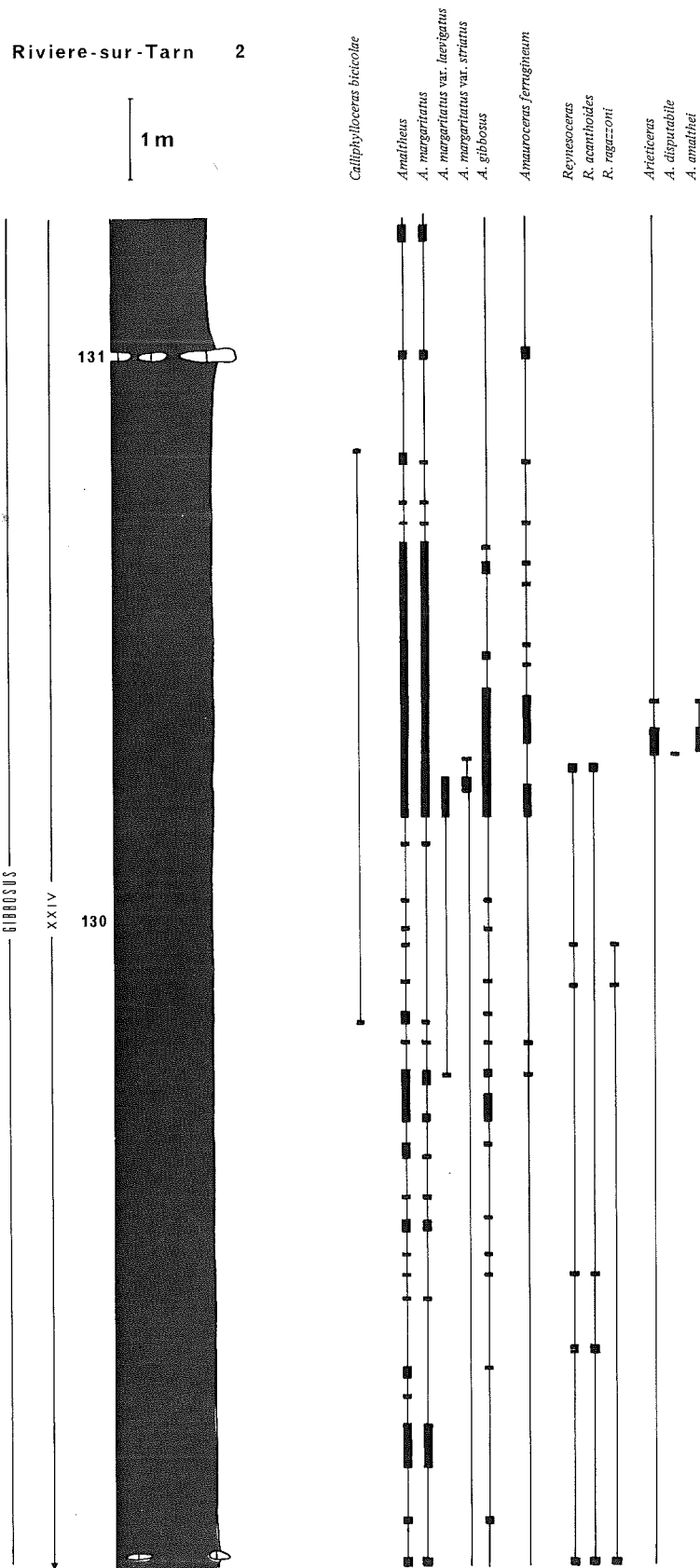


Fig. 4. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Rivière-sur-Tarn.

Rivière-sur-Tarn 3

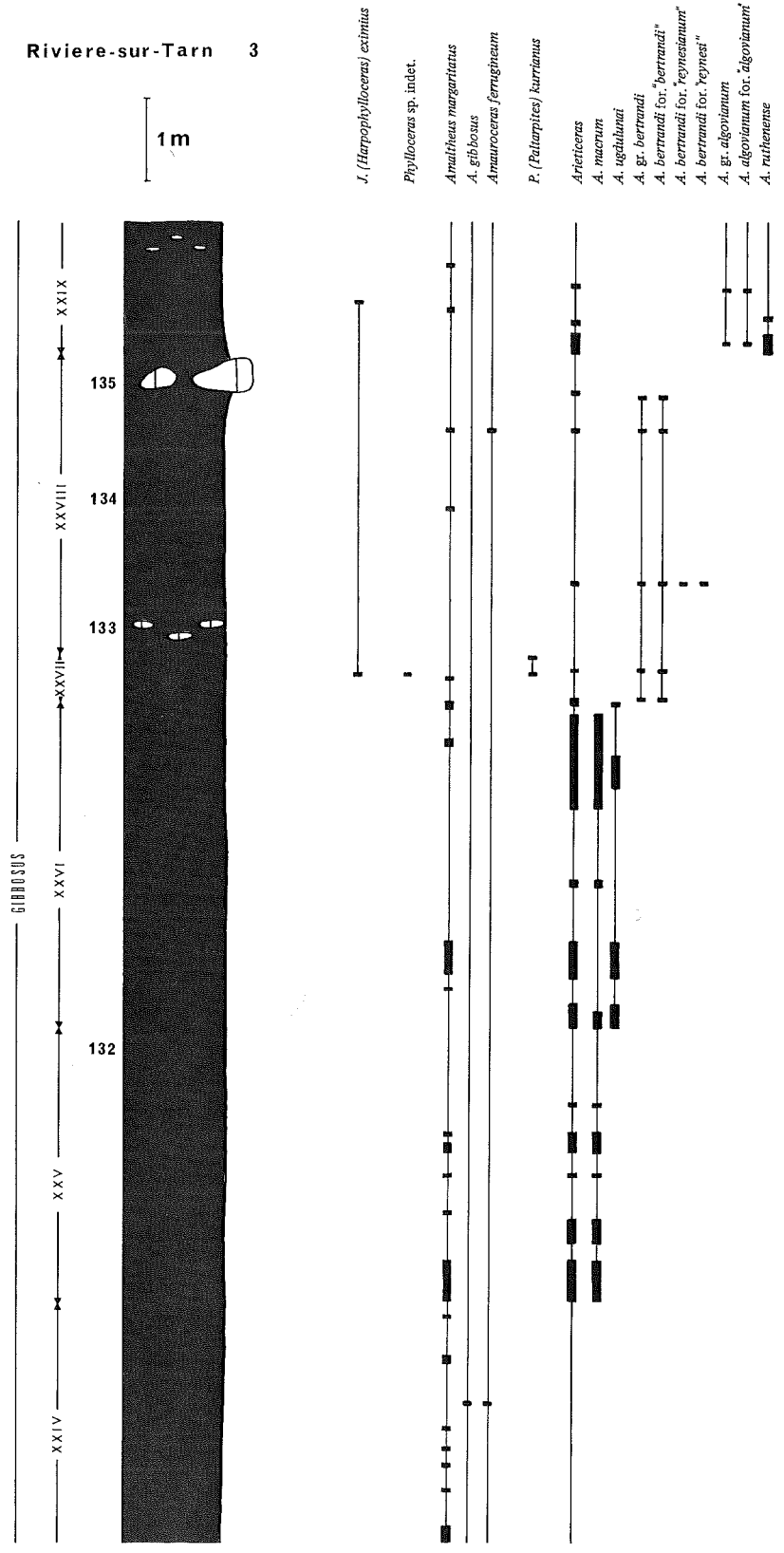


Fig. 5. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Rivière-sur-Tarn.

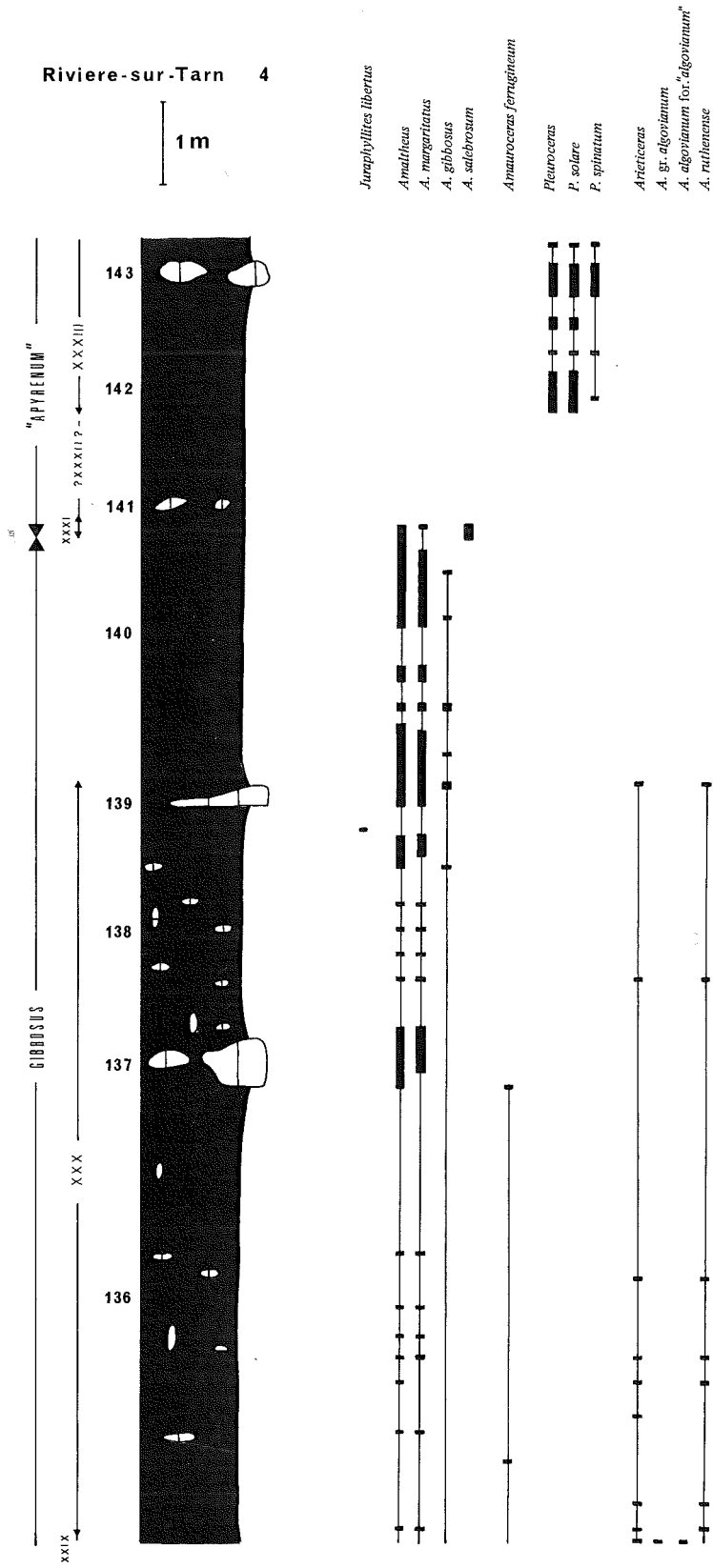


Fig. 6. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Riviere-sur-Tarn.

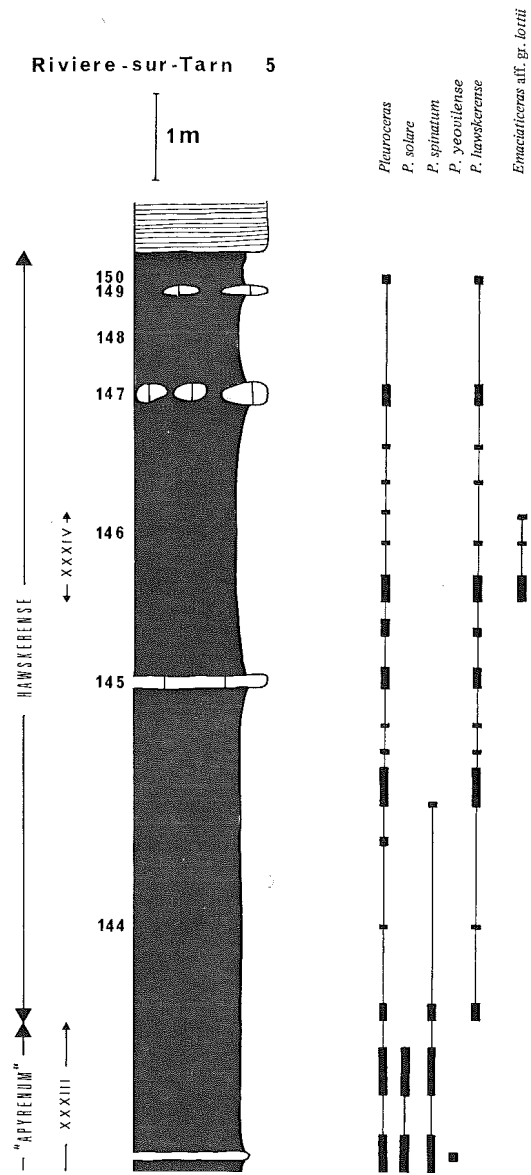


Fig. 7. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Rivière-sur-Tarn.

# SUCCESION DES FAUNES D'AMMONITES A SAINT-PAUL-DES-FONTS

St Paul-des-Fonts 1

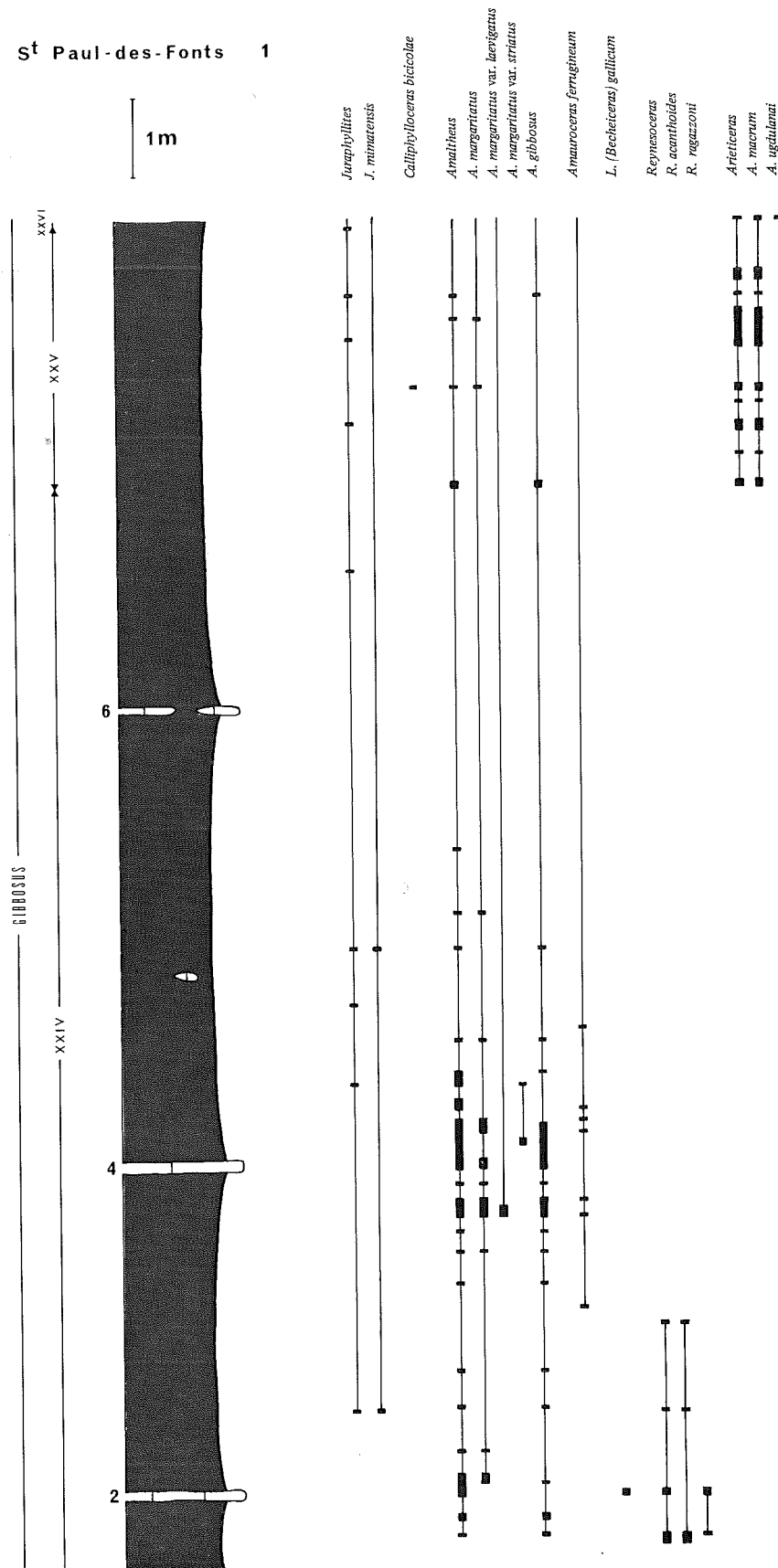


Fig. 8. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à St. Paul-des-Fonts.

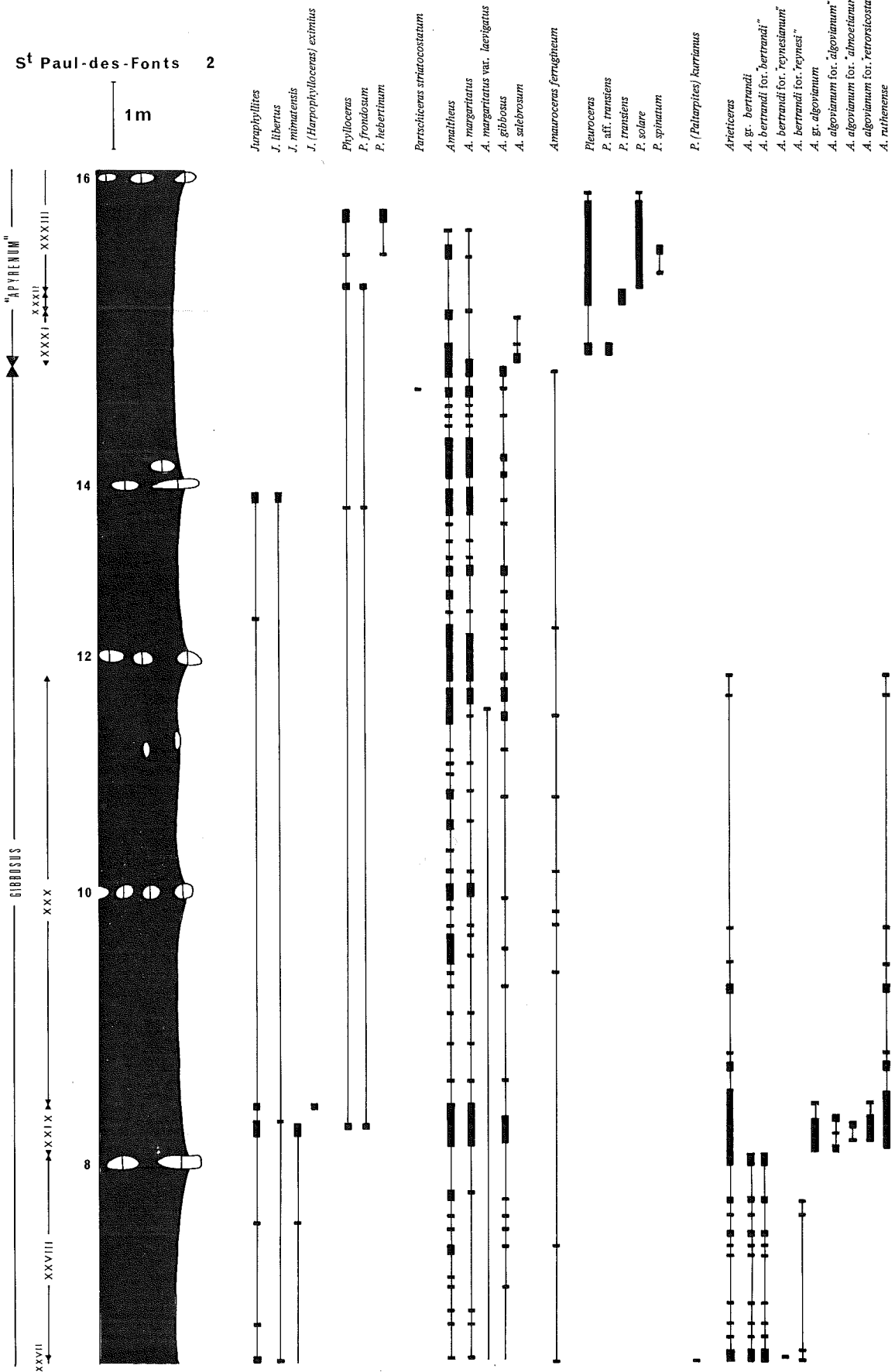


Fig. 9. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à St. Paul-des-Fonts.

# SUCCESION DES FAUNES D'AMMONITES A CORNUS (ANTIGNES)

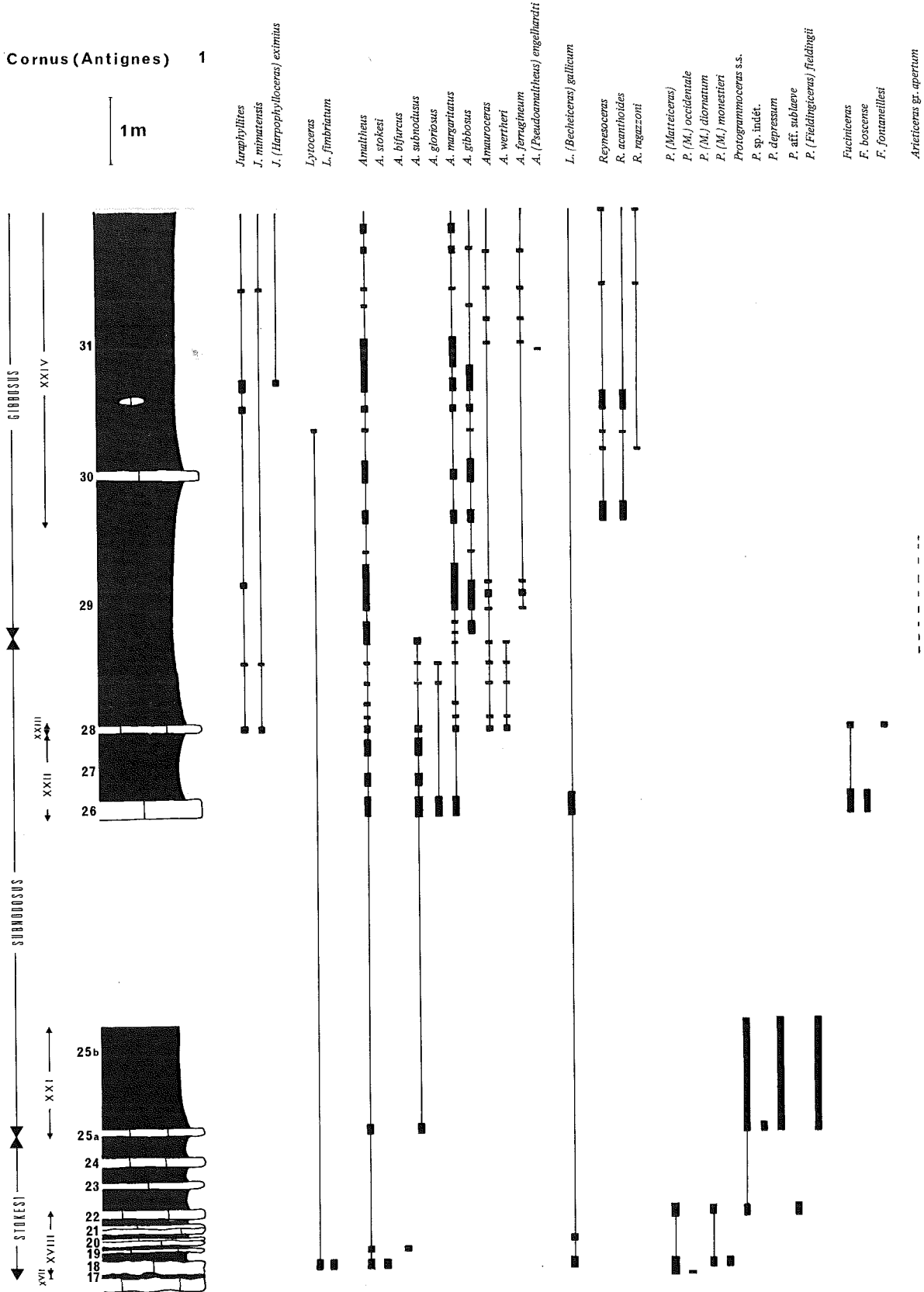


Fig. 10. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Cornus (Antignes).

Cornus (Antignes) 2

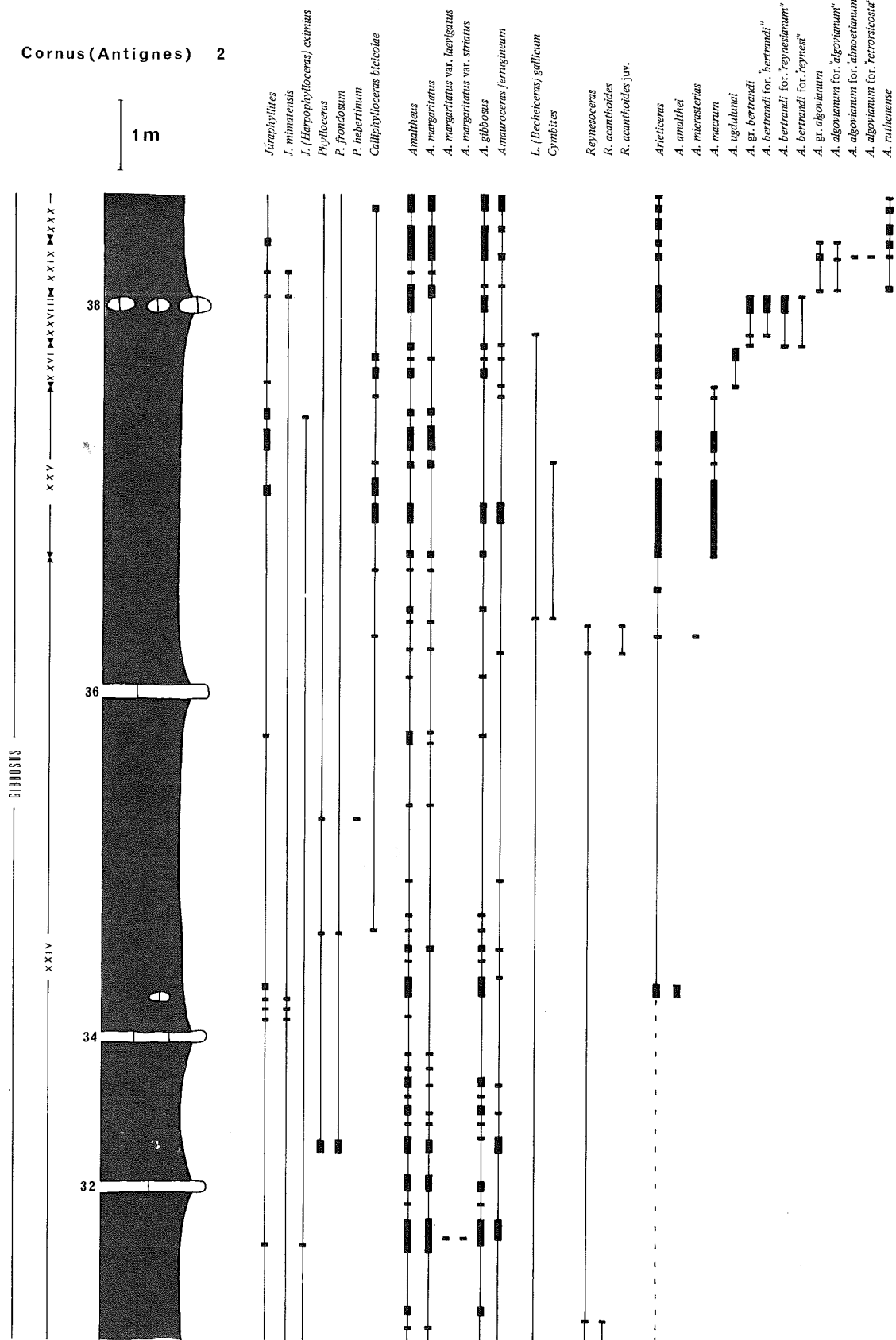


Fig. 11. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Cornus (Antignes).

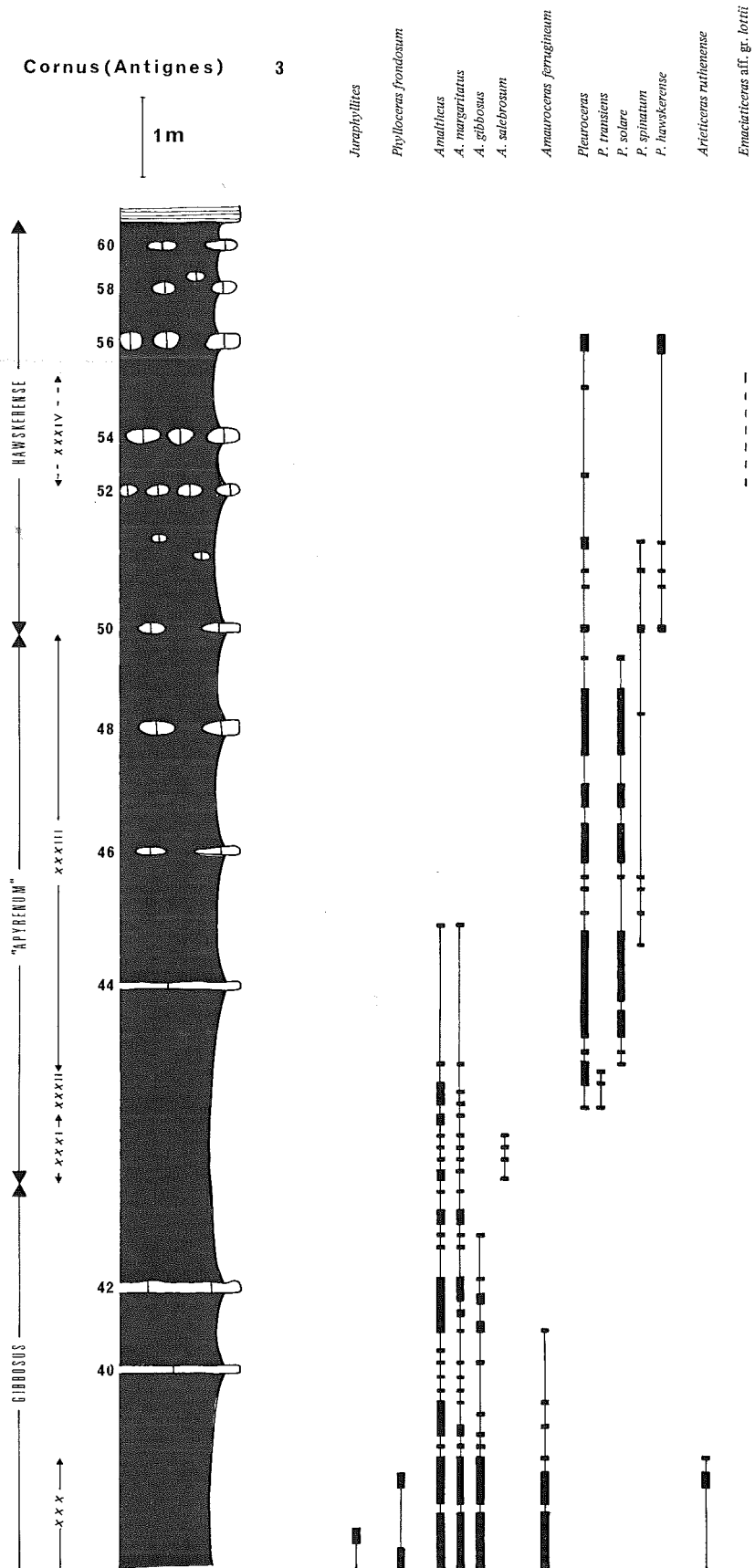


Fig. 12. — Profil lithologique et succession des faunes d'ammonites à Cornus (Antignes).

#### IV. — SYSTÉMATIQUE

Remarque : Certaines espèces caussenardes de la base du Domérien ont déjà fait l'objet de nombreux commentaires et d'illustrations dans un travail précédent (MEISTER, 1986) ainsi que dans des notes plus spécifiques [DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, 1985; DOMMERGUES & MEISTER, 1985, 1986] aux-

quels nous renvoyons le lecteur. Pour ces groupes actuellement bien connus, seules leur position stratigraphique, leur extension stratigraphique locale et s'il y a lieu quelques observations nouvelles seront présentées dans cette étude.

Sous-ordre *PHYLLOCERATINA* ARKELL, 1950Super-famille *PHYLLOCERATACEAE* ZITTEL, 1884Famille *PHYLLOCERATIDAE* ZITTEL, 1884Sous-famille *PHYLLOCERATINAE* ZITTEL, 1884Genre *Phylloceras* SUESS, 1865Espèce-type : *Ammonites heterophyllus* SOWERBY, 1820.

**Diagnose :** Ammonites involutes à section ovale ou elliptique et à ornementation radiale plus ou moins développée; des constriction latérales sont parfois présentes.

**Extension stratigraphique :** Jurassique --→ Crétacé.

*Phylloceras hebertinum* (REYNÈS, 1868)

Pl. 2, fig. 5 et 7

- \* 1868 — *Ammonites Hebertinus* REYNÈS, p. 94, pl. 2, fig. 3;
- 1884 — *Phylloceras Meneghinii* GEMMELLARO, p. 102, pl. 12, fig. 23;
- 1922 — *Phylloceras submeneghinii* KRUMBECK, p. 178, pl. 16, fig. 8-13;
- 1934 — *Phylloceras Hebertinum* (REYNÈS); MONESTIER, p. 12, pl. 6, fig. 22, 23, pl. 9, fig. 1, 2, 5-7, 12, 30, 31, pl. 11, fig. 18;
- 1982 — *Phylloceras (Phylloceras) hebertinum* (REYNÈS); ALKAYA, p. 35, pl. 1, fig. 3;  
*Phylloceras (Phylloceras) meneghinii* (GEMM.); ALKAYA, p. 35, pl. 1, fig. 2;
- 1986 — *Phylloceras meneghinii* (GEMM.); BRAGA & RIVAS, p. 4, pl. 1, fig. 1;

**Matériel :** 5 exemplaires

**Description :** Ce *Phylloceras* présente une section elliptique très large avec un maximum d'épaisseur

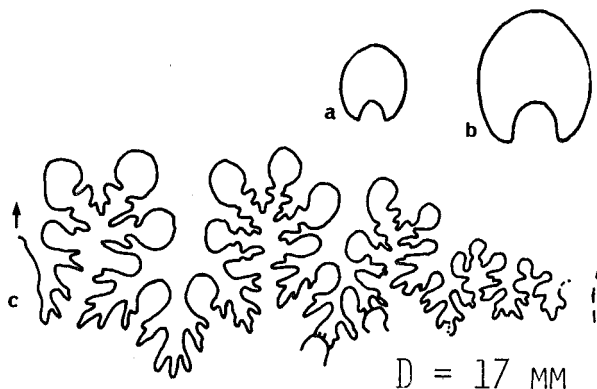


Fig. 13. — Sections et tracé sutural de *P. hebertinum* (REYNÈS).

situé à la médiane des flancs; certains variants montrent une section plus ovale. Tous les exemplaires sont de petite taille ( $D = 30$  mm). Dans la ligne cloisonnaire illustrée ici, le deuxième lobe latéral a une allure trifide alors qu'il est nettement bifide dans les lignes de suture adjacentes.

**Comparaison :** Le tracé sutural reproduit dans la figure 13 est assez différent de celui du dessin de Reynès, illustration qui a déjà suscité de nombreuses remarques : in WIEDENMAYER, 1977, p. 13 et BRAGA & RIVAS, 1986, p. 5.

La différence morphologique entre *P. hebertinum* et *P. meneghinii* (GEMM., 1884, pl. 12, fig. 23) est suffisamment infime : une section un peu plus ovale pour l'espèce de GEMMELLARO et des tracés suturaux très proches (voir BRAGA & RIVAS, 1986, fig. 5a) pour pouvoir considérer ces deux formes comme appartenant à la même espèce.

**Position stratigraphique :** Saint-Paul-des-Fonts : niv. 15 (327 à 393 cm > niv. 14); Cornus : niv. 35 (310 cm > niv. 34); Rivière-sur-Tarn : niv. 128 (60 cm > niv. 127)

**Extension stratigraphique locale :** Horizon à Razzoni (XXIV) = base de la sous-zone à Gibbosus --→ base de l'horizon à Solare (XXXIII) = partie supérieure de la sous-zone à Apyrenum.

*Phylloceras frondosum* (REYNÈS, 1868)

Pl. 2, fig. 1 et 2

- \* 1868 — *Ammonites frondosus* REYNÈS, p. 98, pl. 5, fig. 1;
- 1900 — *Phylloceras subfrondosum* DEL CAMPANA, p. 567, pl. 7, fig. 13;
- 1934 — *Phylloceras frondosum* (REY.); MONESTIER, p. 10, pl. 6, fig. 9, 21, pl. 9, fig. 3, 4, 26-28, pl. 11, fig. 19, 20;
- 1982 — *Phyllocera (Phylloceras) frondosum* (REY.); ALKAYA, p. 34, pl. 1, fig. 4 + synonymie;
- 1986 — *Phylloceras frondosum* (REY.); BRAGA & RIVAS, p. 5, pl. 1, fig. 2;

**Matériel :** 7 exemplaires.

**Description :** *Phylloceras* à section subelliptique (fig. 14), orné dans la morphologie adulte de constriction latérales proverses, bien marquées sur la partie internes des flancs et à tracé sutural

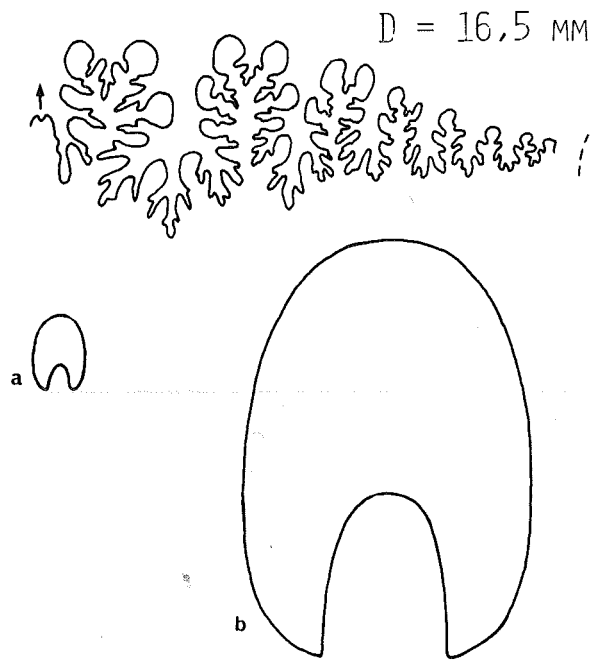


Fig. 14. — Sections et tracé sutural de *P. frondosum* (REYNÈS).

fortement digité. Aucune costulation n'est visible sur ces moules internes.

**Discussion :** Ces formes décrites par REYNÈS se distinguent du groupe *hebertinum* (REYNÈS) uniquement par leur section plus comprimée; le tracé sutural, variable chez ce groupe, est proche de celui de *hebertinum*, toutefois le nombre des petits lobes périombilicaux est plus élevé chez la forme la plus comprimée soit *frondosum*. S'agit-il d'une seule et même espèce ? Il est impossible de trancher cette question avec des phragmocônes souvent d'assez petite taille.

**Position stratigraphique :** Saint-Paul-des-Fonts : niv. 9 (45 cm > 8) — niv. 15 (280 cm > niv. 14); Cornus ; niv. 33 (40 cm > niv. 32) — niv. 39 (270 cm > niv. 38)

**Extension stratigraphique locale :** Base de la sous-zone à *Gibbosus* --> partie supérieure de la sous-zone à *Apyrenum* = partie inférieure de l'horizon à *Solare* (XXXIII).

Genre *Partschiceras* FUCINI, 1923

**Espèce-type :** *Ammonites Partschii* STUR, 1851, p. 26

**Diagnose :** Forme involute comprimée à section subelliptique; l'ornementation consiste en côtes sim-

ples plus ou moins radiales, bien développées sur la partie externe des tours où se surimpose souvent une fine striation de même orientation.

**Extension stratigraphique :** Jurassique inférieur --> Crétacé inférieur ?

*Partschiceras striatocostatum* (MENEHINI, 1853)

Pl. 2, fig. 6

- 1851 — *Ammonites Partschii* STUR, p. 26 (nom. nudum);  
 \* 1853 — *Ammonites striatocostatus* MENEHINI, p. 28;  
 1868 — *Ammonites Sturi* REYNÈS, p. 95, pl. 3, fig. 1;  
 1934 — *Phylloceras Partschii* (STUR); MONESTIER, p. 7, pl. 1, fig. 10-12;  
*Phylloceras* cf. *Bonarelli* (BETTONI); MONESTIER, p. 13, pl. 9, fig. 20, 22, pl. 11, fig. 21;  
 1977 — *Partschiceras striatocostatum* (MENEHINI); WIEDENMAYER, p. 15, app. 2 b-d, pl. 4, fig. 5-8;  
*Partschiceras sturi* (REYNÈS); WIEDENMAYER, p. 17, app. 2e-g, pl. 2, fig. 6, 7, pl. 5, fig. 1-4 + synonymie;  
 1986 — *Partschiceras striatocostatum* (MENEHINI); BRAGA & RIVAS, p. 12, pl. 1, fig. 5-8 + synonymie;

**Matériel :** 1 exemplaire.

**Description :** *Partschiceras* très involute à section subrectangulaire comprimée et élevée (E/H = 0,517); flancs à peine convexes (fig. 15). Les côtes subradiales, relativement épaisses ne sont bien développées que sur la région ventrale où se surimpose une fine striation.



Fig. 15. — Section de *P. striatocostatum* (MENEHINI).

**Comparaison :** *P. tenuistriatum* (MENEHINI, 1868, p. 321) se distinguent par une ornementation nettement plus fine et serrée.

**Position stratigraphique :** Saint-Paul-des-Fonts : sommet du niv. 13.

**Extension stratigraphique locale :** Sommet de la sous-zone à *Gibbosus*.

Sous-famille *CALLIPHYLLOCERATINAE*

SPATH, 1927

Genre *Calliphylloceras* SPATH, 1927**Espèce-type** : *Phylloceras disputabile* ZITTEL, 1869.

**Diagnose** : Formes involutes assez globuleuses à section subelliptique très arrondie ventralement, ornées de constrictions périodiques (moule interne) et parfois d'une fine costulation très serrée.

**Extension stratigraphique** : Lias --> Crétacé inférieur (in ARKELL et al., 1957)

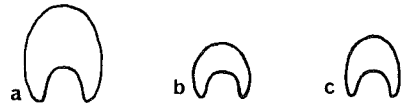
*Calliphylloceras bicicolae* (MENECHINI, 1874)

Pl. 2, fig. 3 et 4

- 1874 — *Phylloceras Bicicolae* MENECHINI, p. 106;  
 1867/81 — *Am. (Phylloceras) Bicicolae* MENECHINI, p. 98, pl. 19, fig. 7;  
 1884 — *Phylloceras alontinum* GEMMELLARO, p. 173, pl. 1, fig. 7, pl. 2, fig. 18-20;  
 1895 — *Phylloceras geyeri* BONARELLI, p. 8;  
 1934 — *Phylloceras Capitanei* (CATULLO); MONESTIER, p. 9, pl. 7, fig. 20-22;  
*Phylloceras Geyeri* (BONARELLI); MONESTIER, p. 9, pl. 10, fig. 31-36;  
 1977 — *Calliphylloceras bicicolae* (MENECHINI); WIEDENMAYER, p. 30, app. 5g-i, 6c, pl. 2, fig. 2, pl. 7, fig. 9-11, pl. 8, fig. 1 + synonymie;  
*Calliphylloceras alontinum* (GEM.); WIEDENMAYER, p. 24, app. 4, 5a-f, 6a, pl. 2, fig. 3, 4, pl. 3, fig. 6, pl. 6, fig. 4-13, pl. 7, fig. 1-4 + synonymie;  
*Calliphylloceras rectisulcatum* (VADASZ); WIEDENMAYER, p. 29, app. 5j, 6b, pl. 7, fig. 5-8;  
 1986 — *Calliphylloceras bicicolae* (MENECHINI); BRAGA & RIVAS, p. 8, pl. 2, fig. 4, 5;

**Matériel** : 20 exemplaires.

**Description** : Ces petits spécimens involutes et lisses ont une section subovale comprimée et élevée, parfois plus ramassée principalement dans les tours internes (fig. 16). L'aire ventrale est épaisse et arrondie. L'ornementation est faite de constrictions généralement proverses, parfois un peu sinueuses.

Fig. 16. — Sections de *C. bicicolae* (MENECH.)

**Discussion** : *C. stoppanii* (MENECHINI, 1867/81 pl. 20, fig. 2) est nettement plus comprimé et *C. dubium* (FUCINI, 1901, pl. 5, fig. 5, 6) possède un nombre plus élevé de constrictions par tour de spire.

**Position stratigraphique** : Saint-Paul-des-Fonts : niv. 7 (405 cm > niv. 6); Cornus : niv. 35 (145 cm > niv. 34) — niv. 39 (110 cm > niv. 38); Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (1085 à 1790 cm > niv. 129).

**Extension stratigraphique locale** : Partie moyenne de l'horizon à Ragazzoni (XXIV) = base de la sous-zone à Gibbosus --> partie moyenne de l'horizon à Ruthenense (XXX) = partie supérieure de la sous-zone à Gibbosus.

Famille *JURAPHYLLITIDAE* ARKELL, 1950

Genre *Tragophylloceras* HYATT, 1900

**Espèce-type** : *Ammonites heterophyllus numismalis*  
QUENSTEDT, 1845

**Diagnose** : Forme comprimée relativement involute. L'ornementation est irrégulièrement développée d'une espèce à l'autre et en général elle est bien marquée à la périphérie des tours; l'aire ventrale est tantôt lisse, tantôt ornée d'une carène, de chevrons ou de bourrelets. Les constrictionnements n'apparaissent que dans les tours internes.

**Extension stratigraphique** : Zone à Jamesoni --> zone à Margaritatus.

*Tragophylloceras loscombi* (SOWERBY, 1814)  
Pl. 2, fig. 8

- \* 1814 — *Ammonites loscombi* SOWERBY, p. 185, pl. 183;  
1986 — *Tragophylloceras loscombi* (Sow.); MEISTER, p. 24, pl. 2, fig. 11 + synonymie.

**Matériel** : 5 exemplaires.

*T. loscombi* est la seule espèce du groupe des *Tragophylloceras* qui persiste dans le Domérien.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 23 — niv. 75; Rivière-sur-Tarn : niv. 41 — base niv. 125.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Actaeon (VII) = partie moyenne de la sous-zone à Valdani (Carixien) --> partie moyenne de l'horizon à Boscense (XXII) = milieu de la sous-zone à Subnodosus.

Genre *Juraphyllites* MÜLLER, 1939

**Espèce-type** : *Phylloceras diopsis* GEMMELLARO, 1884.

**Diagnose** : Phylloceratina assez évoluée souvent ornée de constrictionnements; les côtes relativement fortes et régulières apparaissent dans la morphologie adulte et se développent essentiellement sur la région ventrolatérale des tours.

*Juraphyllites libertus* GEMMELLARO, 1884  
Pl. 2, fig. 9

- \* 1884 — *Juraphyllites libertus* GEMMELLARO, p. 168, pl. 2, fig. 1-5;  
1986 — *Juraphyllites libertus* (GEM.); MEISTER, p. 24, pl. 2, fig. 8 + synonymie.

**Matériel** : 4 exemplaires.

**Remarque** : Le nombre de ces *Juraphyllitidae* reste toujours peu élevé dans le Domérien causse-nard. Même si ces formes possèdent les caractères morphologiques des *libertus*, ce ne sont jamais les faunes typiques que nous avons rencontrées dans les formations carixiennes de ce bassin.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 60 — niv. 87; Saint-Paul-des-Fonts : niv. 9 (50 cm > niv. 8) — niv. 13 (213 cm > niv. 12); Rivière-sur-Tarn : niv. 138 (250 cm > niv. 137).

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Capricornus (XIV) = partie inférieure de la sous-zone à Capricornus (Carixien) --> Horizon à Ruthenense (XXX) = sommet de la sous-zone à Gibbosus.

*Juraphyllites planispira* (REYNÈS, 1868)

- \* 1868 — *Ammonites planispira* REYNÈS, p. 99, pl. 5, fig. 3;  
1986 — *Juraphyllites planispira* (REYNÈS); MEISTER, p. 25, pl. 2, fig. 10 + synonymie.

**Matériel** : : 3 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 74 (20 à 38 cm > niv. 73).

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Celebratum (XX) = sommet de la sous-zone à Stokesi.

*Juraphyllites mimatensis* (D'ORBIGNY, 1844)  
Pl. 2, fig. 10; pl. 3, fig. 4

- \* 1844 — *Ammonites Mimatensis* d'ORBIGNY, p. 344, pl. 110, fig. 4-6;  
1934 — *Rhacophyllites mimatensis* (d'ORB); MONESTIER, p. 16, pl. 5, fig. 17, 19, 24-30, 34, 35;  
1977 — *Juraphyllites mimatensis* (d'ORB); WIEDENMAYER, p. 36, app. 8b, pl. 1, fig. 3 + synonymie.

**Matériel** : 31 exemplaires.

**Description :** *Juraphyllites* à ombilic assez fermé et à section subogivale élevée et comprimée (fig. 17). L'aire ventrale est arrondie et la bande ombilicale également bombée est en pente douce. Les constrictions subradiales à proverses, légèrement sinueuses se déjettent fortement vers l'avant sur la région ventrolatérale. Les côtes fines et serrées présentent un tracé identique aux constrictions et n'apparaissent que dans la morphologie adulte

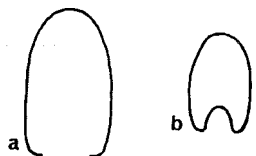


Fig. 17. — Sections de *J. mimatensis* (d'ORB.).

**Discussion :** *J. diopsis* (GEM., 1884, pl. 2, fig. 6-8) se caractérise par une ornementation très grossière sur la loge d'habitation et par contre très fine et serrée sur le phragmocône; en outre les côtes sont plus fortement déjetées vers l'avant à la périphérie des tours. La morphologie générale de cette espèce de GEMELLARO est plus proche des groupes *libertus* (GEM.) et *eximius* (HAUER). Chez *J. libertus* (GEM. 1884, pl. 2, fig. 1), l'ombilic est plus ouvert, les tours un peu plus massifs, l'ornementation en général un peu plus grossière cela surtout chez les *libertus* du Carixien, et la bande ombilicale plus abrupte.

**Remarque :** Parmi les petites formes illustrées par MONESTIER (1934) la figure 43 de la planche 4 montre un spécimen nettement extraumbilicé qui pourrait bien être un adulte microconche.

**Position stratigraphique :** Samonta : niv. 84 (30 cm > niv. 83) — niv. 87; St. Paul-des-Fonts : niv. 3 (100 cm > niv. 2) — niv. 9 (50 cm > niv. 8); Cornus : niv. 28 — base niv. 39; Rivière-sur-Tarn : niv. 125 — niv. 130 (90 cm > niv. 129).

**Extension stratigraphique locale :** Sommet de l'horizon à Depressum (XXI) = partie inférieure de la sous-zone à Subnodosus → partie moyenne de l'horizon à Algovianum (XXIX) = partie supérieure de la sous-zone à Gibbosus.

Sous-genre *Harpophylloceras* SPATH, 1927

**Espèce-type :** *Ammonites eximius* HAUER, 1854.

**Diagnose :** *Juraphyllites* caréné.

**Extension stratigraphique :** Pleinsbachien.

*J. (Harpophylloceras) eximius* (HAUER, 1854)

Pl. 3, fig. 1 à 3

- \* 1854 — *Ammonites eximius* HAUER, p. 18, pl. 2, fig. 1-4;
- 1934 — *Rhacophyllites eximius* (HAUER); MONESTIER, p. 18, pl. 6, fig. 20, 25-31, pl. 7, fig. 5, 6;
- ? 1934 — *Rhacophyllites Balmelli* MONESTIER, p. 19, pl. 6, fig. 7, 8, 12;
- 1977 — *Harpophylloceras eximium* (HAUER); WIEDENMAYER, p. 41, app. 8 p-r, pl. 9, fig. 6-13 + synonymie.

**Matériel :** 12 exemplaires.

**Description :** *Juraphyllites* à ombilic en gradin relativement ouvert, caractérisé par une fine carène ventrale. La section est subogivale et la bande ombilicale abrupte et arrondie (fig. 18). Les constrictions proverses et légèrement sinueuses s'arquent vers l'avant ventrolatéralement. Les côtes présentent le même tracé et restent fines et serrées.



Fig. 18. — Sections de *J.(H.) eximius* (HAUER).

**Discussion :** Cette espèce se distingue des autres *Juraphyllites* principalement par la présence d'une carène. Rappelons que le même phénomène s'observe chez les *Tragophylloceras* du Carixien avec l'espèce *carinatum*.

**Position stratigraphique :** Saint-Paul-des-Fonts : niv. 7 (635 cm > niv. 6) — niv. 9 (74 cm > niv. 8); Cornus : niv. 31 (15 cm > niv. 30) — niv. 37 (410 cm > niv. 36); Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (335 cm > niv. 129) — niv. 136 (70 cm > niv. 135).

**Extension stratigraphique locale :** Base de la sous-zone à Gibbosus → sommet de cette sous-zone.

Sous-ordre *LYOCERATINA* HYATT, 1889Super-famille *LYOCERATACEAE* NEUMAYR, 1875Famille *LYOCERATIDAE* NEUMAYR, 1875Genre *Lytoceras* SUESS, 1865

**Espèce-type :** *Ammonites fimbriatus* SOWERBY, 1817.

**Diagnose :** Ces formes évoluées de grande taille à tours ovales ou circulaires ou encore subquadratiques portent souvent des constriction périodiques. Les côtes sont fines, serrées, plus ou moins fortes, souvent crénelées et parfois bifurquées sur les flancs.

**Extension stratigraphique :** Sinémurien → Crétacé.

*Lytoceras fimbriatum* (SOWERBY, 1817)

\* 1817 — *Ammonites fimbriatus* (SOWERBY, p. 145, pl. 164;

1986 — *Lytoceras fimbriatum* (SOW). MEISTER, p. 26, pl. 1, fig. 1, 2 + synonymie.

**Matériel :** 27 exemplaires.

**Position stratigraphique :** Samonta : niv. 42-68; Cornus : niv. 6-18; Rivière-sur-Tarn : niv. 18-108.

**Extension stratigraphique locale :** Horizon à Brevispinoides (I) = sous-zone à Brevispina (Carixien) → partie supérieure de l'horizon à Monestieri (XVIII) = partie moyenne de la sous-zone à Stokesi.

*Lytoceras furcicrenatum* BUCKMAN, 1928

\* 1928 — *Lytoceras furcicrenatum* BUCKMAN, pl. DCCLXXXIV A, B, C;

1985 — *Lytoceras furcicrenatum* (BUCK.); DOMMERGUES & MEISTER, pl. 1, fig. 7;

1986 — *Lytoceras furcicrenatum* (BUCK.); MEISTER, p. 28, pl. 2, fig. 1.

**Matériel :** 11 exemplaires.

**Position stratigraphique :** Samonta : niv. 67 — niv. 77 (80 cm > niv. 76), Rivière-sur-Tarn : niv. 106-118.

**Extension stratigraphique locale :** Horizon à Occidentale (XVII) = base du Domérien → partie inférieure de l'horizon à Depressum (XXI) = base de la sous-zone à Subnodosus.

*Lytoceras villae* MENEGHINI, 1874

Pl. 1, fig. 1, 3, 6 et 7

1874 — *Lytoceras Villae* MENEGHINI, p. 107;  
1867/81 — *A. (Lytoceras) Villae* MENEGHINI, p. 104, pl. 20, fig. 3;

1934 — *Lytoceras* cf. *Salebrosus* (POMPECKJ); MONESTIER, p. 24;

*Lytoceras loricatum* (MENEGHINI); MONESTIER, p. 26, pl. 2, fig. 33;

*Lytoceras ovimontanum* (GEYER); MONESTIER, p. 25, pl. 2, fig. 31;

? 1934 — *Lytoceras nothum* (MENEGHINI); MONESTIER, p. 25, pl. 2, fig. 32;

? 1934 — *Lytoceras cornurolandi* (BETTONI); MONESTIER, p. 26, pl. 2, fig. 34, 35;

1977 — *Kallilytoceras villae* (MENEGHINI); WIEDENMAYER, p. 46, app. 10a, pl. 10, fig. 8-11;

*Kallilytoceras ovimontanum* (GEYER); WIEDENMAYER, p. 48, app. 10 b, pl. 10, fig. 12;

*Kallilytoceras residuum* WIEDENMAYER, p. 49, app. 10 c, pl. 11, fig. 1, 2;

*Kallilytoceras arcanum* WIEDENMAYER, p. 49, pl. 11, fig. 3, 5;

1986 — *Lytoceras villae* (MENEGHINI); BRAGA & RIVAS, p. 1, pl. 1, fig. 6, pl. 2, fig. 1-4 + synonymie.

**Matériel :** 85 exemplaires.

**Description :** La variabilité morphologique de ces *Lytoceras* est très importante d'un individu à l'autre. La section des tours peut être subovale (style *villae*) à franchement ovale comprimée (style *ovimontanum*) ou encore ovale large (un peu le style d'*arcanum*) (fig. 19). La costulation également varie considérablement : on passe de côtes fines, proverses, serrées,

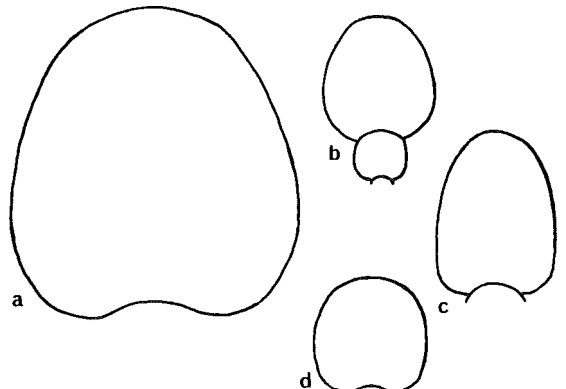


Fig. 19. — Sections de *L. villae* (MENEGH.)

légèrement sinueuses à des côtes très grossières nettement plus espacées et souvent plus rigides. Le recouvrement des tours reste toujours très réduit.

La morphologie dominante chez ces *Lytoceras* est celle de type *salebrosum* de POMPECKJ (1896 pl. 8, fig. 4) = *arcanum* sensu WIEDENMAYER (1977) c'est-à-dire une costulation latérale relativement forte plus ou moins sinueuse et espacée associée à une ornementation ventrale et ventrolatérale plus dense où se surimpose parfois une fine crénulation.

La subdivision des côtes se fait au 1/3 inférieur des flancs, cependant chez certains variants elle peut apparaître nettement plus haut sur les flancs.

**Comparaison :** Chez *furcicrenatum* (BUCKMAN, 1928, pl. DCCLXXXIV) la division costale est limitée à la région ventrale.

**Position stratigraphique :** Samonta : niv. 81 (280 cm > niv. 80) — sommet niv. 84; Rivière-sur-Tarn : niv. 123-125 partie inférieure.

**Extension stratigraphique locale :** Partie moyenne de l'horizon à Depressum (XXI) = partie inférieure de la sous-zone à Subnodosus --> partie moyenne de l'horizon à Boscence (XXII) = milieu de la sous-zone à Subnodosus.

*Lytoceras* juv. sp. indet.

Pl. 1, fig. 2

**Matériel :** 1 exemplaire.

**Description :** Ce nuclei, original par sa position stratigraphique, se distingue des *Lytoceras* que nous avons rencontrés au Carixien et au Domérien moyen par des côtes très espacées, très proverses jusqu'à la médiane des flancs et qui se redressent ensuite radialement ainsi que par une section subelliptique plus large que haute.

**Position stratigraphique :** Cornus : niv. 31 (58 cm > niv. 30).

**Extension stratigraphique locale :** Base de l'horizon à Ragazzoni (XXIV) = partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus.

Genre *Derolytoceras* ROSENBERG, 1909

**Espèce-type :** *Ammonites lineatus tortus* QUENSTEDT, 1885.

**Diagnose :** *Lytoceratina* de petite taille à morphologie juvénile identique à celle des *Lytoceras* auxquels ils sont associés et à morphologie adulte caractérisée par de fortes côtes annulaires.

**Extension stratigraphique :** Sinémurien --> Lias supérieur ?

*Derolytoceras tortum* (QUENSTEDT, 1885)

Pl. 1, fig. 4 et 5

\* 1885 — *Ammonites lineatus tortus* QUENSTEDT, p. 309, pl. 39, fig. 12, 13.

1986 — *Derolytoceras tortum* (QUENST.); MEISTER, p. 28, pl. 1, fig. 3 + synonymie;  
*Derolytoceras* aff. *tortum* (QUENST.); MEISTER, p. 28, pl. 1, fig. 4.

**Matériel :** 50 exemplaires.

**Discussion :** Ces *Derolytoceras*, homologues microconches des *Lytoceras* (MEISTER, 1986) présentent au Domérien, le même style de subdivision des côtes que celui qu'on observe chez les *Lytoceras* du groupe *villae* auxquels ils sont associés alors qu'au Carixien *tortum* garde une ornementation simple, semblable à celle de *Lytoceras fimbriatum*.

**Position stratigraphique :** Samonta : niv. 59 — sommet niv. 84.

**Extension stratigraphique locale :** Horizon à Lepidum (X) = partie supérieure de la sous-zone à Valdani (Carixien) --> partie moyenne de l'horizon à Boscence (XXII) = milieu de la sous-zone à Subnodosus.

Sous-ordre *AMMONITINA* HYATT, 1889Super-famille *EODEROCERATACEAE* SPATH, 1929Famille *LIPAROCERATIDAE* HYATT, 1867Genre *Liparoceras* HYATT, 1867 s.l.

**Espèce-type** : *Liparoceras bronni* SPATH, 1938, pl. 2, fig. 1 — ICZN Opinion 308 = *Ammonites striatus* BRONN, 1836 non REINECKE in BUCKMAN, 1911 p. 3. Ce genre regroupe *Liparoceras* s.s., *Becheiceras* (TRUEMAN), *Vicininodicerias* (TRUEMAN).

Sous-genre *Becheiceras* TRUEMAN, 1918

**Espèce-type** : *Ammonites bechei* SOWERBY, 1821, p. 143, pl. 280 (voir DONOVAN & FORSEY, 1973, p. 13).

**Diagnose** : *Liparoceras* involute, relativement globuleux à ornementation fine.

**Extension stratigraphique** : Zone à Ibex — zone à Margaritus.

*Liparoceras (Becheiceras) gallicum* SPATH, 1936

Pl. 3, fig. 5 à 8

- \* 1936 — *Liparoceras (Becheiceras) gallicum* SPATH, p. 445;
- 1938 — *Liparoceras (Becheiceras) gallicum* SPATH, p. 77, pl. 8, fig. 6, pl. 11, fig. 3 (holotype), pl. 25, fig. 2;
- 1934 — *Liparoceras Spinellii* (HAUER); MONESTIER, p. 29, pl. 1, fig. 2, 7-9, pl. 6, fig. 3-5, 10;
- 1986 — *Liparoceras (Becheiceras) gallicum* (SPATH); MEISTER, p. 61, pl. 13, fig. 6, pl. 15, fig. 1, pl. 16, fig. 5 + synonymie;

**Matériel** : 34 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 60 - 87; Saint-Paul-des-Fonts : niv. 2; Cornus : niv. 13 - partie supérieure du niv. 37; Rivière-sur-Tarn : niv. 104 - base niv. 125.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Capricornus (XIV) = partie inférieure de la sous-zone à Capricornus (Carixien) --> horizon à Bertrandii (XXVIII) = partie moyenne à supérieure de la sous-zone à Gibbosus.

Genre *Cymbites* NEUMAYR, 1878

**Espèce-type** : *Ammonites globosus* (SCHUEBLER) ZIETEN, 1832, p. 37, pl. 28, fig. 2.

**Diagnose** : Petite forme globuleuse souvent lisse, parfois ornée de bourrelets; fortement extraombiliquée dans la morphologie adulte où se développent un rostre ventral et un bord apertural contracté.

**Extension stratigraphique** : Sinémurien --> Domérien (zone à Margaritatus).

*Cymbites centriglobus* (OPPEL, 1853)

Pl. 3, fig. 9

- \* 1853 — *Ammonites globosus* OPPEL, p. 45, pl. 3, fig. 7.
  - 1934 — *Agassiceras centriglobum* (OPPEL); MONESTIER, p. 27, pl. 3, fig. 4-11;
  - Agassiceras* cf. *Arthaberi* (ROSENBERG); MONESTIER, p. 28, pl. 3, fig. 12, 13, 19, 20;
  - 1986 — *Cymbites centriglobus* (OPPEL); MEISTER, p. 64, pl. 11, fig. 5 + synonymie.
- Néotype figuré par SCHLEGELMILCH, 1976, pl. 22, fig. 3.

**Matériel** : 10 exemplaires.

**Remarque** : Certains *C. centriglobus* illustrés par MONESTIER (1934 pl. 3, fig. 4) présentent un tracé sutural un peu plus complexe rappelant d'une manière toutefois simplifiée la ligne cloisonnaire de jeune *Becheiceras*.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 60 - niv. 74 (70 cm > niv. 73); Cornus : niv. 37 (92 à 340 cm > niv. 36).

**Extension stratigraphique locale** : Partie supérieure de l'horizon à Lepidum (X) = sommet de la sous-zone à Valdani (Carixien) --> Horizon à Macrum (XXV) = partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus.

Famille *DACTYLIOCERATIDAE* HYATT, 1867 $\ddagger$

Sous-famille *DACTYLIOCERATINAE*  
HYATT in SMITH, 1913

Genre *Reynesoceras* SPATH, 1936  
= *Aveyroniceras* PINNA & LEVI-SETTI, 1971

**Espèce-type** : *Ammonites ragazzoni* HAUER, 1861.

**Diagnose** : Formes à tours internes cadicônes ornées de côtes latérales simples se terminant par un tubercule ventrolatéral et de côtes ventrales secondaires, plus serrées. Dans la morphologie adulte, l'ombilic est moins profond et plus ouvert, la section devient subcirculaire et les côtes sont annulaires parfois subdivisées ventrolatéralement.

**Extension stratigraphique** : Domérien.

*Reynesoceras acanthoides* (REYNÈS), 1868  
Pl. 5, fig. 1, 3 à 5, 8 à 10

- \* 1868 — *Ammonites acanthoides* REYNÈS, p. 91, pl. 1, fig. 3;  
1934 — *Coeloceras acanthoides* (REYNÈS); MONESTIER, p. 96, pl. 5, fig. 2, ?3, 5-11, 16;  
*Coeloceras* cf. *Mortelli* (MENEHINI); MONESTIER, p. 97, pl. 5, fig. 31-33, ?38, ?39;  
*Coeloceras Maresi* (REYNÈS); MONESTIER, p. 98, pl. 4, fig. 40, 41, non 46, 47 = *ragazzoni*.  
*Coeloceras italicum* (FUC); MONESTIER, p. 96, pl. 6, fig. 32-35;  
*Coeloceras tournadousense* MONESTIER, p. 94, pl. 4, fig. 45, 51, 57, pl. 5, fig. 4;  
*Coeloceras ragazzoni* (HAUER); MONESTIER, p. 93, pl. 6, fig. 14, ?24;  
*Coeloceras* sp. indet. MONESTIER, p. 100, pl. 4, fig. 53;  
1983 — *Reynesoceras acanthoides* (REYNÈS) - BRAGA, p. 324, pl. 16, fig. 5-9 + synonymie.

**Matériel** : 43 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Saint-Paul-des-Fonts : niv. 1 (58 cm < niv. 2) - niv. 3 (210 cm > niv. 2); Cornus : niv. 29b - niv. 37 (80 cm > niv. 36); Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (415 à 1385 cm > niv. 129).

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Ragazzoni (XXIV) = partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus.

*Reynesoceras ragazzoni* (HAUER, 1861)  
Pl. 5, fig. 2, 6 et 7

- \* 1861 — *Ammonites ragazzoni* HAUER, p. 145, pl. 1, fig. 16, 17 (Lectotype);  
1934 — *Coeloceras ragazzoni* (HAUER); MONESTIER, p. 93, pl. 6, fig. 13, 15-19;  
*Coeloceras indunense* (MENEHINI); MONESTIER, p. 99, pl. 5, fig. 15, 20-22;  
1983 — *Reynesoceras ragazzoni* (HAUER); MONESTIER, p. 328, pl. 16, fig. 10-44 + synonymie.

**Matériel** : 11 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Saint-Paul-des-Fonts : niv. 1 (47 cm < niv. 2) — niv. 2; Cornus : niv. 31 (30 à 380 cm > niv. 30); Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (415 à 1170 cm > niv. 129).

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Ragazzoni (XXIV) = partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus.

**Discussion** : Ces deux espèces ont été abondamment discutées et décrites par FANTINI-SESTINI (1975) et par BRAGA (1983). Soulignons tout de même la grande variabilité morphologique de ces formes que se soit dans la section (fig. 20 et 22), la costulation et la tuberculation. Le dimorphisme existant entre *ragazzoni* (forme microconche) et *acanthoides* (forme macroconche) mis en évidence par FANTINI-SESTINI se retrouve dans la faune caussenarde. Les tracés suturaux ainsi que le diagramme mettant en évidence la densité costale (nombre de côtes par centimètres) par rapport au diamètre (fig. 24) confirment cette hypothèse.

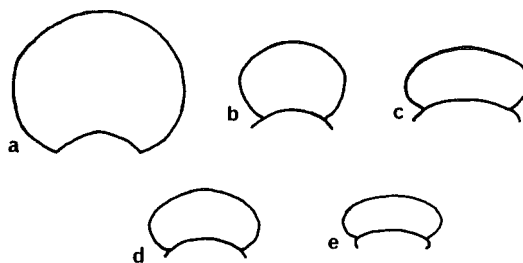


Fig. 20. — Sections de *R. acanthoides* (REYNÈS).

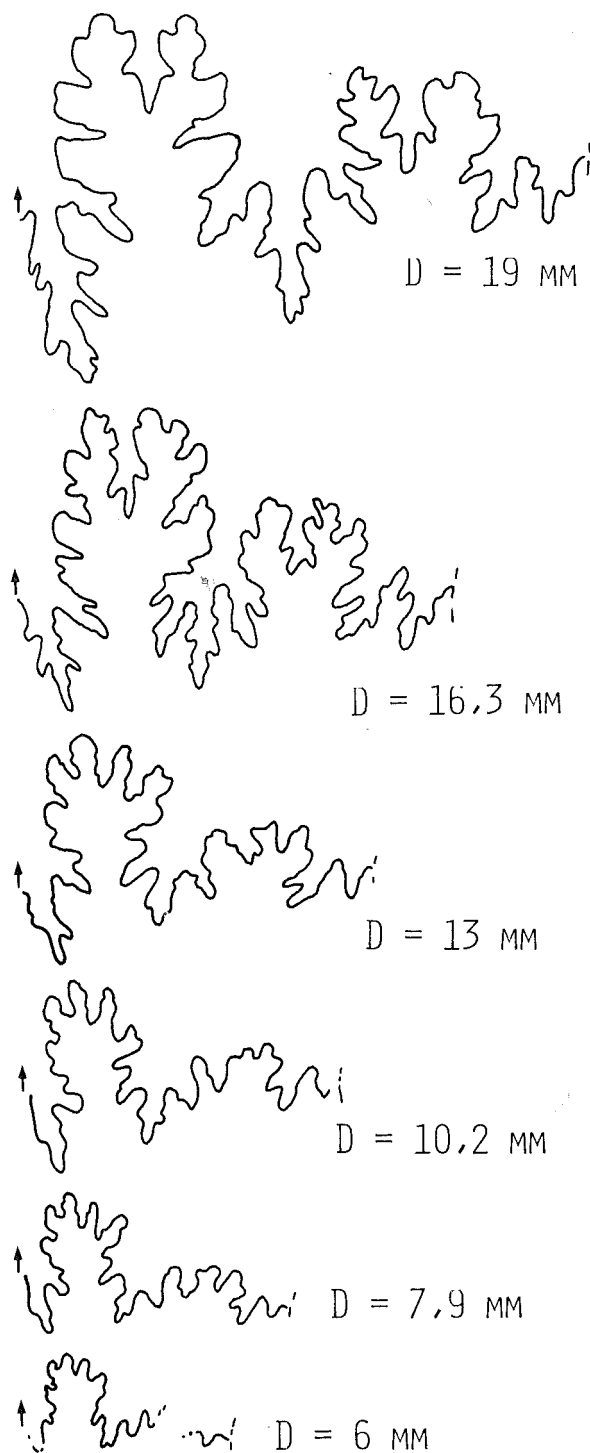


Fig. 21. — Tracés suturaux de *R. acanthoides* (REYNÈS, ).

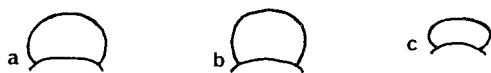


Fig. 22. — Sections de *R. ragazzoni* (HAUER).

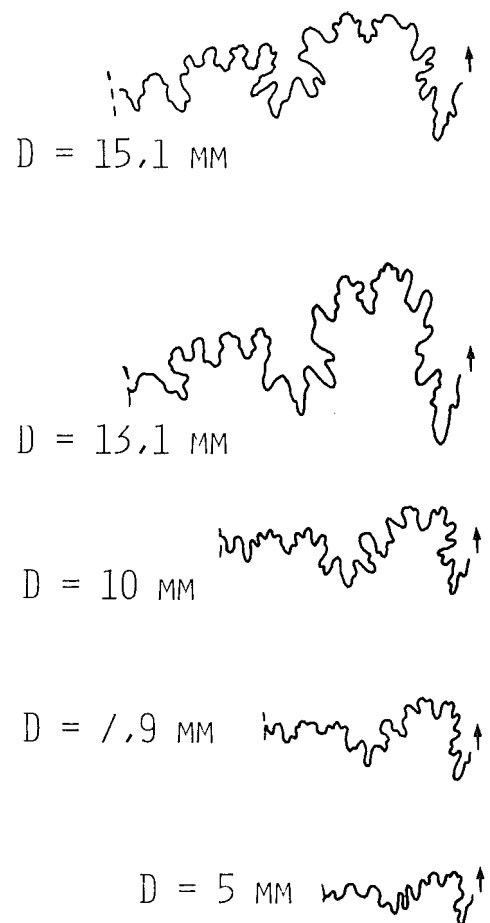


Fig. 23. — Tracés suturaux de *R. ragazzoni* (HAUER).

Le début de la trajectoire ontogénétique est identique chez les deux groupes : 1 tronçon de pente négative, très fort puis s'atténuant progressivement; ensuite le style de la courbe reste le même, mais l'itinéraire ontogénétique de *ragazzoni* est plus contracté par rapport à celui d'*acanthoides* depuis un diamètre d'environ 15 mm c'est-à-dire lorsque se développe la morphologie adulte chez *ragazzoni*. Ainsi le diagramme d'une part traduit la divergence à l'état adulte entre ces deux formes et d'autre part montre que *acanthoides* est hypermorphique (GOULD, 1977) par rapport à *ragazzoni* pour le caractère morphologique considéré si l'on admet qu'il existe une relation étroite entre la taille et l'âge biologique. Ces deux observations sont donc concomitantes avec l'interprétation de l'existence d'un dimorphisme sexuel entre ces deux groupes.

Le dessin de la ligne cloisonnaire, très variable dans ce groupe, est pratiquement identique chez les deux morphes; il ne diffère que par une première selle latérale (S1) constamment plus large chez *ragazzoni* (fig. 21 et 23).

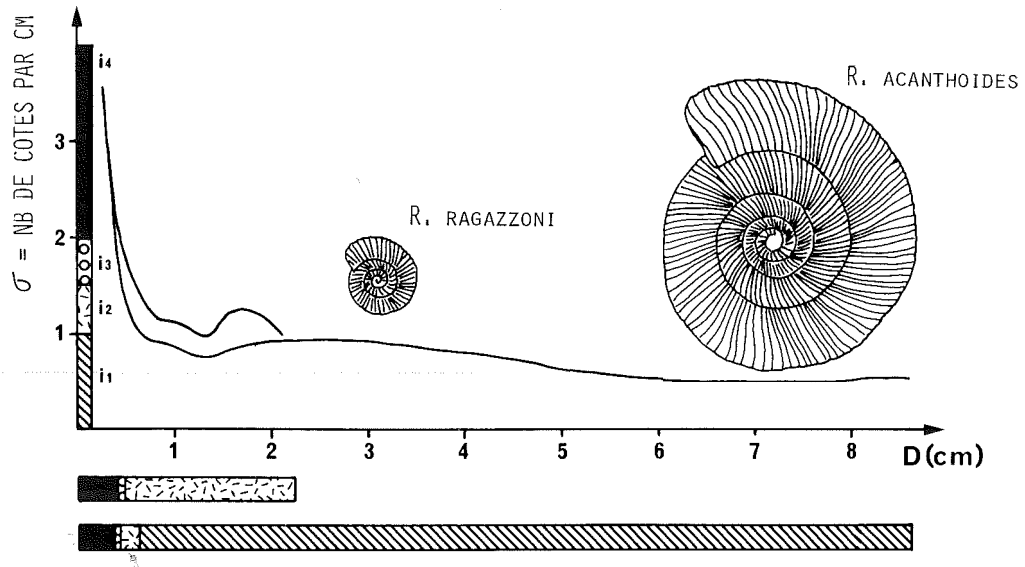


Fig. 24. — Trajectoires ontogénétiques de la densité costale chez *R. ragazzoni* (HAUER).

## Super-famille HILDOCERATAE HYATT, 1867

### Famille HILDOCERATIDAE HYATT, 1867

Sous-famille *HARPOCERATINAE*

NEUMAYR, 1875

Genre *Protogrammoceras* SPATH, 1913 s.l

**Espèce-type** : *Grammoceras bassanii* FUCINI, 1900.

**Diagnose** : Formes comprimées moyennement évolutées à section subogivale ou subelliptique et à aire ventrale carénée à tricarénée. Les côtes sont falciformes à sinueuses, de densité variable, assez fortement infléchies vers l'avant à la périphérie des tours.

**Extension stratigraphique** : Carixien moyen --> Toarcien basal.

#### Sous-genre *Matteiceras*

WIEDENMAYER, 1980

**Espèce-type** : *Ammonites nitescens* (Y. et B.) in BUCKMAN, 1913;

**Diagnose** : *Protogrammoceras* à ornementation variable, grossière chez certaines espèces durant toute l'ontogénèse ou disparaissant plus ou moins rapidement voire complètement chez d'autres groupes au profit de côtes plus souples, fines et serrées.

**Extension stratigraphique** : Sous-zone à Stokesi.

*P. (Matteiceras) occidentale* (DOMMERGUES, 1982)

\* 1982 — *Protogrammoceras occidentale* (DOMMERGUES, p. 658, pl. 1-3, 4 (holotype), 6-15 + synonymie;

1984 — *Protogrammoceras occidentale* (Dom.); CUBAYNES, BOUTET, DELFAUD & FAURÉ, pl. 3, fig. 1-10;

1985 — *Protogrammoceras (Matteiceras) occidentale* (DOM.); DOMMERGUES & MEISTER, p. 258, pl. 1, fig. 9, 11, 15;

1985 — *Matteiceras occidentale* (DOM.); BRAGA, COMAS RENGIFO, GOY & RIVAS, pl. 2, fig. 4;

aff. 1985 — *Fuciniceras cf. portisi* (FUCINI); BRAGA, COMAS RENGIFO, GOY & RIVAS, pl. 2, fig. 2, 3, non 1;

1986 — *Protogrammoceras (Matteiceras) occidentale* (DOM.); MEISTER, p. 100, pl. 21, fig. 5.

**Matériel** : 14 exemplaires

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 64 — niv. 66 base; Cornus : niv. 17; Rivière-sur-Tarn : niv. 106c-106.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Occidentale (XVII) = base de la sous-zone à Stokesi.

*P. (Matteiceras) monestieri* (FISCHER, 1975)

1934 — *Harpoceras falciplicatum* (FUCINI); MONESTIER, p. 84, pl. 1, fig. 3, 13, 32, 33, 36, 37, non pl. 10, fig. 40, 41;

\* 1975 — *Protogrammoceras monestieri* FISCHER, p. 63, pl. 1, fig. 13, 14, 15 (holotype), 16, 17, app. 10, 14, fig. 4-7, app. 15, fig. 5;

1984 — *Protogrammoceras monestieri* (FISCHER); CUBAYNES, BOUTET, DELFAUD & FAURÉ, pl. 3, fig. 11-16;

1985 — *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (FISCHER); DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, pl. 2, fig. 1, pl. 3, fig. 3, pl. 4, fig. 3;

1985 — *Protogrammoceras monestieri* (FISCHER); COMAS RENGIFO, p. 445, pl. 14, fig. 1, 2;

1985 — *Matteiceras monestieri* (FISCHER); BRAGA, COMAS RENGIFO, GOY, & RIVAS, pl. 2, fig. 7;

1986 — *Protogrammoceras (Matteiceras) monestieri* (FISCHER); MEISTER, p. 100, pl. 21, fig. 3, 4, 8, 9 + synonymie.

**Matériel** : 48 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 66a - 68; Cornus : niv. 18; Rivière-sur-Tarn : niv. 107-108.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Monestieri (XVIII) = partie inférieure de la sous-zone à Stokesi.

**Remarque** : Associés aux *P.(M.) monestieri* (FISCHER) et aux *P.(M.) diornatum* DOM. et al. il existe de petites formes très évolutées, lisses dans les tours internes puis ornées de côtes fines assez serrées au tracé un peu plus sinueux que celui des *diornatum* au même stade ontogénétique. Ce sont des *Matteiceras* mais s'agit-il de formes microconches, la rareté du matériel (2 exemplaires) ne permet pas d'apporter une réponse précise (pl. 3, fig. 13).

*P. (Matteiceras) diornatum*

(DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, 1985)

1934 — *Harpoceras cf. volubile* (FUCINI); MONESTIER, p. 83, pl. 1, fig. 4, 5, 20, 28;

- ? 1934 — *Fucinicerus Capellini* (FUCINI); MONESTIER, p. 90, pl. 1, fig. 6;  
 \* 1985 — *Protogrammocer* (*Matteiceras*) *diornatum* DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, p. 159, pl. 1, fig. 2 (holotype), pl. 3, fig. 1;  
 1985 — *Fucinicerus* cf. *portisi* (FUCINI); BRAGA, COMAS RENGIFO, GOY & RIVAS, pl. 2, fig. 1;  
 1986 — *Protogrammocer* *monestieri* (FISCHER); GUIFFRAY, p. 29, pl. A, fig. 5;  
 1986 — *Protogrammocer* (*Matteiceras*) *diornatum* (DOM. *et al.*); MEISTER, p. 101, pl. 20, fig. 10, pl. 21, pl. 7 + synonymie.

**Matériel** : 33 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 66a-68; Cornus : niv. 18-22; Rivière-sur-Tarn : niv. 107-108.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Monestieri (XVIII) = partie inférieure de la sous-zone à Stokesi.

*P. (Matteiceras) isselioides*

(DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, 1985)

- 1934 — *Harpoceras Isseli* (FUCINI); MONESTIER, p. 81, pl. 1, fig. 21-27, 30, 31, 34, 35;  
 1985 — *Protogrammocer* *isseli* (FUCINI); COMAS RENGIFO, p. 436, pl. 14, fig. 3, 4, 8, 9;  
 \* 1985 — *Protogrammocer* (*Matteiceras*) *isselioides* DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, p. 161, pl. 2, fig. 3, pl. 3, fig. 2, pl. 4, fig. 1 (holotype), 2;  
 1986 — *Protogrammocer* (*Matteiceras*) *isselioides* (DOM. *et al.*); MEISTER, p. 102, pl. 21, fig. 6, pl. 22, fig. 6 + synonymie.

**Matériel** : 74 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 68 - niv. 69 (33 cm > niv. 68); Rivière-sur-Tarn : niv. 109.

**Extension stratigraphique locale** : Partie moyenne de la sous-zone à Stokesi = sommet de l'horizon à Monestieri (XVIII) → base de l'horizon à Nitescens (XIX).

*P. (Matteiceras) nitescens* (YOUNG & BIRD, 1828)

Pl. 3, fig. 10 et 12

- 1828 — *Ammonites nitescens* YOUNG & BIRD, p. 257;  
 1913 — *Seguenziceras nitescens* (Y. & B.). BUCKMAN, pl. 74;  
 1929 — *Seguenziceras colleti* LANQUINE, p. 128, pl. 3, fig. 3;  
 1934 — *Acanthopleuroceras nitescens* (Y. & B.); MONESTIER, p. 31, pl. 3, fig. 29, 31, 33, 42, 47, 53, 58, 61;  
*Acanthopleuroceras* cf. *Haugi* (GEM.); MONESTIER, p. 32, pl. 3, fig. 1-3, 16, 18;  
 1985 — *Protogrammocer* *nitescens* (Y. & B.); COMAS RENGIFO, p. 448, pl. 14, fig. 5-6 + synonymie;

- 1985 — *Matteiceras nitescens* (Y. & B.); BRAGA, COMAS RENGIFO, GOY & RIVAS, pl. 2, fig. 6.

**Matériel** : 26 exemplaires.

**Discussion** : Ces formes évoluées à ornementation très grossière sont les derniers représentants du groupe des *Matteiceras* (voir DOMMERGUES & MEISTER, 1986). Elles sont pourvues de côtes fortes, espacées, assez rigides, plus épaissies sur la bordure ventrolatérale. La section reste subrectangulaire avec une aire ventrale tectiforme et carénée (fig. 25). La morphologie des tours internes est très voisine de celle de *P.(M.) monestieri*.

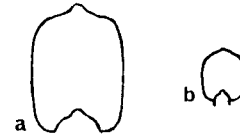


Fig. 25. — Sections de *P.(M.) nitescens* (Y. & B.).

**Position stratigraphique** : Samonta : base niv. 69 - niv. 72; Rivière-sur-Tarn : niv. 110 (40 à 65 cm > niv. 109).

**Extension stratigraphique locale** : Partie moyenne à supérieure de la sous-zone à Stokesi = horizon à Nitescens (XIX) → base de l'horizon à Celebratum (XX).

*P. (Protogrammocer) aff. gr. marianii* (FUCINI, 1904)  
 Pl. 3, fig. 11

- cf 1904 — *Harpoceras Marianii* FUCINI, p. 283, pl. 20, fig. 1, 2 (holotype), 3;  
 cf 1977 — *Protogrammocer* *marianii* (FUC.); WIEDENMAYER, p. 88, pl. 12, fig. 1-3;  
 1986 — *Protogrammocer* aff. *celebratum* (FUC.); MEISTER, p. 14.

**Matériel** : 1 exemplaire.

**Discussion** : Tracé costal falciforme, épaissi sur la partie haute des flancs. Par comparaison avec *celebratum* (FUC.), *marianii* diffère par des côtes un peu plus grossières et plus espacées et essentiellement par une région ventrale plus arrondie caractérisée par deux méplats (fig. 26). Dans la province téthysienne (Apennins : collection DOMMERGUES - Dijon) cette espèce occupe une position stratigraphique identique à celle observée dans les Causses, c'est-à-dire immédiatement sous les *celebratum*.



Fig. 26. — Section de *P.(P.)* aff. gr. *marianii* (FUCINI).

**Position stratigraphique** : Rivière-sur-Tarn : niv. 109.

**Extension stratigraphique locale** : Partie supérieure de l'horizon à Monestieri (XVIII) = partie moyenne de la sous-zone à Stokesi. *P.* aff. *sublaeve* MONESTIER in MEISTER, 1986, pl. 22, fig. 8 occupe une position stratigraphique pratiquement identique.

*P. (Protogrammocer) celebratum* (FUCINI, 1900)  
Pl. 3, fig. 14 et 15; pl. 4, fig. 1

- \* 1900 — *Grammoceras celebratum* FUCINI, p. 41, pl. 10, fig. 1 (lectotype), 2;
- 1983 — *Protogrammocer) celebratum* (FUCINI); BRAGA, p. 134, pl. 4, fig. 2-6;
- 1985 — *Protogrammocer) celebratum* (FUCINI); COMAS RENGIFO, p. 432, pl. 14, fig. 7 + synonymie;
- 1986 — *Protogrammocer) celebratum* (FUCINI); MEISTER, p. 103, pl. 20, fig. 11 + synonymie.

**Matériel** : 55 exemplaires.

**Remarque** : L'ornementation et la section ont une variabilité assez importante dans ce groupe. En général, les formes à côtes plus fines possèdent une section plus ogivale sur la partie externe des tours alors que celle des individus à côtes plus grossières demeure plus arrondie (fig. 27).

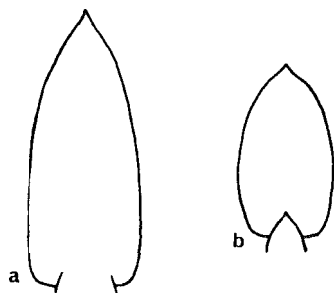


Fig. 27. — Sections de *P.(P.) celebratum* (FUCINI).

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 69 (73 cm > niv. 68) - niv. 77 (73 cm > niv. 76); Rivière-sur-Tarn : niv. 110 (60 cm > niv. 109) - niv. 115 sup.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à *Celebratum* (XX) = sommet de la sous-zone à Stokesi.

*P. (Protogrammocer) depressum* (QUENSTEDT, 1883)  
Pl. 4, fig. 4, 6 à 10

- \* 1883 — *Ammonites radians* γ *depressum* QUENSTEDT, p. 340, pl. 42, fig. 42, non 40, 41;
- 1985 — *Leptaleoceras depressum* (QUENST.); COMAS RENGIFO, p. 490, pl. 17, fig. 8, 9;  
*Protogrammocer) lusitanicum* (MOUTERDE); COMAS, RENGIFO, p. 440, pl. 15, fig. 1, 2, 6;
- ? 1985 — *Protogrammocer) normanianum* (d'ORB.); COMAS RENGIFO, p. 451, pl. 15, fig. 3;
- aff. 1985 — *Protogrammocer) lusitanicum* (CHOFFAT); BRAGA, COMAS RENGIFO, GOY & RIVAS, pl. 2, fig. 5;
- 1986 — *Protogrammocer) aff. depressum* (QUENST.); MEISTER, p. 103, pl. 22, fig. 7, 9, 10 + synonymie.

**Matériel** : 179 exemplaires.

**Remarque** : L'extrême variabilité de l'ornementation en fin de loge d'habitation est très importante chez les *depressum* : à une costulation falciforme déjà dense s'ajoutent entre les côtes des stries de même tracé qui peuvent parfois remplacer complètement la costulation (DOMMERGUES & MEISTER, 1986).

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 77 (100 cm > niv. 76) - niv. 81 (453 cm > niv. 80); Cornus niv. 25a - 25b; Rivière-sur-Tarn : niv. 116-123.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à *Depressum* (XXI) = base de la sous-zone à Subnodosus.

**Sous-genre** *Fieldingiceras* WIEDENMAYER, 1980

**Espèce-type** : *Ammonites Fieldingii* (REYNÈS, 1868).

**Diagnose** : *Protogrammocer) caracterisé par une costulation très irrégulière plus ou moins sinueuse, espacée et saillante, associée parfois à des côtes intercalaires* (in DOMMERGUES & MEISTER, 1986).

**Extension stratigraphique** : Domérien inférieur à moyen.

*P. (Fieldingiceras) fieldingii* (REYNÈS, 1868)  
Pl. 4, fig. 2, 3 et 5

- \* 1868 — *Ammonites Fieldingii* REYNÈS, p. 97, pl. 4, fig. 1;  
*Ammonites affricense* REYNÈS, p. 96, pl. 3, fig. 2;
- 1934 — *Grammoceras Fieldingii* (REYNÈS); MONESTIER, p. 33, (partim) pl. 4, fig. 22, 23, ?30, non 28, 29;

- Grammoceras affricense* (REYNÈS); MONESTIER, p. 36, (partim) pl. 3, fig. 26-28, non 14, 15, 17, 21-23, 25;  
*Grammoceras penenudum* MONESTIER, p. 41, (partim) pl. 4, fig. 9-16, ?28, 29;  
*Grammoceras pseudofieldingii* (FUCINI); MONESTIER, p. 35, pl. 4, fig. 24-26;  
*Grammoceras inconditum* MONESTIER, p. 39 (partim), pl. 3, fig. 43-46, non 54, 56, 57;  
 ? 1934 — *Grammoceras subnaxense* MONESTIER, p. 39, pl. 3, fig. 49, 51;  
 1983 — *Fieldingiceras fieldingii* (REYN.); BRAGA, p. 160, pl. 7, fig. 3-8, ?9, ?10, 11;  
 1985 — *Fieldingiceras fieldingii* (REYN.); COMAS RENGIFO, p. 494, pl. 17, fig. 11, 12.  
*Leptaleoceras* cf. *compressum* (MONESTIER); COMAS RENGIFO, p. 486, pl. 17, fig. 10;  
*Leptaleoceras* aff. *leptum* (BUCK.); COMAS RENGIFO, p. 498, pl. 17, fig. 13;  
*Leptaleoceras* sp. COMAS RENGIFO, p. 506, pl. 17, fig. 4, 5;  
 ? 1985 — *Leptaleoceras ugdulunai* (GEM.); COMAS RENGIFO, p. 503, pl. 17, fig. 1-3;  
 ? 1985 — *Leptaleoceras pseudocanavarii* (MONESTIER); COMAS RENGIFO, p. 500, pl. 17, fig. 6, 7;  
 1986 — *Fieldingiceras fieldingii* (REYN.); MEISTER, p. 104, pl. 22, fig. 4 + synonymie;  
*Fieldingiceras fieldingii* (REYN.); MEISTER, p. 105, pl. 22, fig. 3, 5 + synonymie.

**Matériel :** 160 exemplaires.

**Position stratigraphique :** Samonta : niv. 77 (10 cm > niv. 76) - niv. 81 (505 cm > niv. 80); Cornus : niv. 25a-25b; Rivière-sur-Tarn : niv. 115 (80 cm > niv. 114) - niv. 121 (350 cm > niv. 120).

**Extension stratigraphique locale :** Partie supérieure de l'horizon à *Celebratum* (XX) = sommet de la sous-zone à *Stokesi* --> horizon à *Depressum* (XXI) = partie inférieure de la sous-zone à *Subnodosus*.

**Remarque :** La plupart des formes illustrées par Monestier sous les noms de *penenudum*, *affricense*, *instabile*, *inconditum*, *subnaxense* sont toutes de petite taille et appartiennent presque toutes au groupe *fieldingii-depressum*. Toutefois pour certains individus il est impossible de dire si on a affaire à des tours internes d'autres *Protogrammoceras* ou même à des *Arietoceras*.

**Sous-genre** *Paltarpites* BUCKMAN, 1922

= *Argutapites* BUCKMAN, 1923

et *Neoprotogrammoceras* CANTALUPPI, 1970

**Espèce-type :** *Paltarpites paltus* BUCKMAN, 1922.

**Diagnose :** Protogrammoceras dont l'ombilic plus fermé, la section discoïdale à flancs très comprimés,

les côtes plus sigmoïdales moins coudées latéralement, le distinguent des Protogrammoceras du Domérien inférieur. L'aire ventrale très étroite se termine directement par une carène élevée.

**Extension stratigraphique :** Domérien.

*P. (Paltarpites) kurrianus* (OPPEL, 1862)

Pl. 8, fig. 1 et 2

- \* 1862 — *Ammonites Kurrianus* OPPEL, p. 136, pl. 42, fig. 3;  
 1934 — *Polyplectus Kurrianus* (OPPEL); MONESTIER, p. 90, pl. 5, fig. 12, 23, pl. 10, fig. 1, 17, pl. 11, fig. 3, 22;  
 1975 — *Protogrammoceras kurrianus* (OPPEL); FISCHER, p. 68, pl. 2, fig. 5, 6 + synonymie;  
 ? 1980 — *Paltarpites kurrianus* (OPPEL); WIEDENMAYER, p. 89, pl. 13, fig. 3, 4 + synonymie.

**Matériel :** 17 exemplaires.

**Description :** *Paltarpites* à ombilic relativement ouvert et à tours très comprimés ( $E/H = 0,555$ ) avec une épaisseur maximale située un peu en-dessous de la médiane des flancs. L'aire ventrale très étroite est acérée et carénée (fig. 28). Le tracé costal « doucement » sigmoïde sur les flancs et fortement projeté vers l'avant ventrolatéralement varie en densité d'un individu à l'autre; pourtant les loges des spécimens adultes sont toujours ornées de côtes fines et serrées.

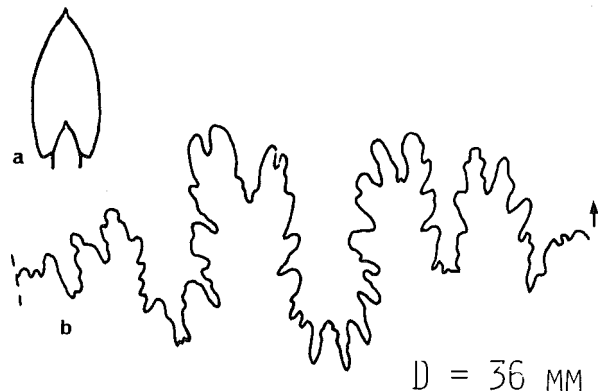


Fig. 28. — Section et ligne de suture de *P.(P.) kurrianus* OPPEL).

**Discussion :** *P. (P.) argustus* (BUCKMAN, 1923, pl. CCCLXIII) se distingue essentiellement par un style ornemental plus fin. *P.(P.) meneghini* (BONARELLI, 1899, p. 203) est caractérisé par des côtes plus coudées latéralement et plus nettement projetées vers l'avant sur la région ventrale ainsi que par un ombilic peut-être plus fermé. Selon BRAGA (1983, p. 166), *kurrianus* et *meneghini* ont une position stratigraphique similaire, cependant dans les Caus-

ses les formes d'OPPEL ont une position sensiblement plus basse (voir également MONESTIER, 1934, p. 92) identique à celle qu'occupent les *P.(P.) aequiondulatum* (BETTONI, 1900, pl. 6, fig. 11) andalous dont ils sont morphologiquement assez voisins.

**Position stratigraphique** : Saint-Paul-des-Fonts : niv. 7 (630 cm > niv. 6); Rivière-sur-Tarn : niv. 132 (1210 à 1235 cm > niv. 131).

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Kurrianus (XXVII) = partie moyenne de la sous-zone à Gibbosus.

Genre *Fucinicer* HAAS, 1913

**Espèce-type** : *Hildoceras lavinianum* MENEGHINI in FUCINI, 1900.

**Diagnose** : Formes à costulation peu sinueuse faiblement ou pas du tout projetée vers l'avant sur le pourtour externe. L'aire ventrale est tabulée et bisulquée. Les autres caractères morphologiques sont les mêmes que ceux de *Protogrammoceras*.

**Extension stratigraphique** : Carixien moyen --> Domérien moyen.

*Fucinicer* *boscense* (REYNÈS, 1868)

- \* 1868 — *Ammonites boscensis* REYNÈS, p. 94, pl. 3, fig. 2;
- 1986 — *Fucinicer* *boscense* (REYNÈS); DOMMERMUES & MEISTER, p. 655, pl. 1, fig. 5 à 11 + synonymie.

**Matériel** : 149 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 84 (82 cm > niv. 83) - niv. 85; Cornus niv. 26; Rivière-sur-Tarn : niv. 124 (45 cm > niv. 123) - niv. 126 (35 cm > niv. 125).

**Extension stratigraphique** : Horizon à Boscense (XXII) = partie moyenne de la sous-zone à Subnodosus.

*Fucinicer* *fontaneillesi*  
DOMMERMUES & MEISTER, 1987

- \* 1986 — *Fucinicer* *fontaneillesi* DOMMERMUES & MEISTER, p. 656, pl. 1, fig. 1 à 4.

**Matériel** : 12 exemplaires.

**Position stratigraphique** : Samonta : niv. 87; Cornus : niv. 28; Rivière-sur-Tarn : niv. 127.

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à Fontaneillesi (XXIII) = partie supérieure de la sous-zone à Subnodosus.

Sous-famille *ARIETICERATINAE*  
HOWARTH, 1955

Genre *Arieticer* Seguenza, 1885  
(synonymie in BRAGA, 1983 p. 212)

**Espèce-type** : *Ammonites algovianus* OPPEL, 1862.

**Diagnose** : Ammonites assez évolutées à section subquadratique à subrectangulaire, parfois subelliptique portant une carène bien individualisée, bordée en général par deux sillons. L'ornementation se compose de côtes fortes, assez espacées, proverses à rétroverses projetées vers l'avant et brusquement interrompues à l'amorce de la région ventrale. Certains spécimens présentent des côtes soudées entre elles dans la région ombilicale (caractère apomorphe). Les tours internes sont lisses jusqu'à un diamètre de 5 à 10 mm.

**Extension stratigraphique** : Domérien moyen.

*Arieticer* *gr. apertum* MONESTIER, 1934  
Pl. 6, fig. 1 à 5

- \* 1934 — *Arieticer* *apertum* MONESTIER, p. 50, pl. 1, fig. 14 (lectotype), 15, 16, 19; non pl. 10, fig. 21-23, 29, 30, 37, 47; ? pl. 11, fig. 6;
- non 1971 — *Arieticer* sp. aff. *apertum* MONESTIER, MIRANO, p. 109, pl. 17, fig. 10;
- 1980 — *Arieticer* *apertum* MONESTIER; WIEDENMAYER, p. 111, pl. 18, fig. 3;
- 1983 — *Arieticer* *apertum* MONESTIER; BRAGA, p. 214, pl. 9, fig. 15-18 + synonymie;
- 1985 — *Arieticer* *apertum* MONESTIER; COMAS RENGIFO, p. 478, pl. 16, fig. 4.

**Matériel** : 25 exemplaires.

**Description** : *Arieticer* très évoluée atteignant un diamètre de 40 à 50 mm. La variabilité de cette espèce réside essentiellement dans l'épaisseur des tours (fig. 29) et dans la densité de costulation : dans les tours internes les côtes apparaissent aux environs de 6 à 7 mm, assez irrégulière dans leur espacement et leur tracé rappelant en cela la morphologie des *Fieldingicer*; par la suite le système d'agencement des côtes se régularise avec une densité costale variant du simple au double selon les variants. Le dessin des côtes est légèrement sigmoïdal subradiaire à rétroverse.



Fig. 29. — Sections de *A. gr. apertum* (MONESTIER).

**Discussion :** *Arieticeras apertum* semble être, tant dans le domaine nord-ouest européen que dans la province téthysienne (BRAGA, 1983), le premier représentant du genre *Arieticeras*. En outre dans les Causses, quelques-unes de ces formes sont associées au couple dimorphe *P.(P.) depressum* - *P.(F.) fieldingii* et présentent une similitude morphologique dans les stades ontogénétiques jeunes avec ces Harpoceratinae dont probablement elles dérivent phylogénétiquement (DOMMERMUES & MEISTER, 1986).

Les formes illustrées par MONESTIER font partie du pôle à ornementation régulière. Les *A. gr. amalthei* (OPPEL, 1853, pl. 3, fig. 1) ont des côtes plus sinueuses.

**Position stratigraphique :** Samonta : niv. 81 (428 cm > niv. 80) - niv. 82; Cornus : niv. 29a; Rivière-sur-Tarn : niv. 121 (350 cm > niv. 120) - niv. 126 (40 cm > niv. 125).

**Extension stratigraphique locale :** Partie moyenne de l'horizon à *Depressum* (XXI) = base de la sous-zone à *Subnodosus* --> sommet de cette même sous-zone.

*Arieticeras disputabile* (FUCINI, 1908)  
Pl. 6, fig. 6

- \* 1908 — *Hildoceras disputabile* FUCINI, p. 66, pl. 2, fig. 34-36 (lectotype);
- 1934 — *Arieticeras Gerardi* MONESTIER, p. 77, pl. 8, fig. 35-37;  
*Arieticeras apertum* MONESTIER, p. 50 (partim) pl. 10, fig. 21, 23, 37, ?47;
- non 1934 — *Arieticeras disputabile* (FUC.); MONESTIER, p. 67, pl. 10, fig. 5, 6, pl. 11, fig. 10;
- 1983 — *Arieticeras disputabile* (FUC.); BRAGA, p. 219, pl. 9, fig. 20-23;
- 1985 — *Arieticeras disputabile* (FUCINI); BRAGA, COMAS RENGIFO, GOY & RIVAS, pl. 2, fig. 9.

**Matériel :** 2 exemplaires.

**Description :** *Arieticeras* très évolutive à section assez comprimée subrectangulaire à subelliptique (fig. 30). Les côtes sont rétroverses rigides, relativement serrées, peu arquées vers l'avant sur la partie ventrolatérale et plus ou moins effacées périombilicalement. Elles apparaissent assez tardivement sur le phragmocône : à environ 10 mm.



Fig. 30. — Section de *A. disputabile* (FUCINI).

**Discussion :** *A. apertum* (MONESTIER, 1934, pl. 1, fig. 14) présente un ombilic aussi ouvert que celui

de l'espèce de FUCINI, mais sa costulation est plus sinueuse et bien marquée périombilicalement. *A. mirificum* (FUCINI, 1900, pl. 12, fig. 9) est une forme très voisine (BRAGA, 1983, fig. 221) qui se distingue par une section un peu plus épaulée; il faut noter que dans le dessin du type de FUCINI (moulage in collection DOMMERMUES), l'épaisseur de la section est nettement exagérée. Ces deux formes représentent peut-être les pôles extrêmes de la variabilité d'une seule et même espèce.

**Position stratigraphique :** Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (1400 cm > niv. 129).

**Extension stratigraphique locale :** Partie supérieure de l'horizon à Ragazzoni (XXIV) = partie inférieure de la sous-zone à *Gibbosus*.

*Arieticeras amalthei* (OPPEL, 1853)  
Pl. 6, fig. 7, 9 et 10

- \* 1853 — *Ammonites radians amalthei* OPPEL, p. 51 (partim) pl. 3, fig. 1 (néotype) in FISCHER, 1975, pl. 2, fig. 10;
- ? 1934 — *Arieticeras apertum* MONESTIER, p. 50, pl. 10, fig. 22;
- 1983 — *Arieticeras amalthei* (OPPEL); BRAGA, p. 216, pl. 9, fig. 9-14 + synonymie.

**Matériel :** 9 exemplaires.

**Description :** *Arieticeras* à section subelliptique à subrectangulaire et à flancs comprimés (fig. 31). Des sillons ventraux se développent autour de la carène et le rebord périombilical s'arrondit doucement. Les côtes assez sigmoïdales, subrétroverses à légèrement proverses sont de densité variable.



Fig. 31. — Section de *A. amalthei* (OPPEL).

**Discussion :** Le groupe des *A. algovianum* (OPPEL) correspond à des formes à ornementation plus rigide et plus serrée. Chez *A. disputabile* (FUC., 1908, pl. 2, fig. 34, 36) et *A. mirificum* (FUC., 1900, pl. 12, fig. 9) l'ombilic est un peu plus ouvert et les côtes plus rétroverses. De plus chez *mirificum*, la section est large à la périphérie des tours. *A. gaetanii* (FANTINI-SESTINI, 1977, pl. 34, fig. 1-3) possède par contre un ombilic plus fermé et une ornementation nettement plus fine et serrée.

**Position stratigraphique :** Cornus : niv. 35 (55 à 70 cm > niv. 34); Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (1 405 à 1 465 cm > niv. 129).

**Extension stratigraphique locale :** Partie supérieure de l'horizon à Ragazzoni (XXIV) = partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus.

*Arieticeras micrasterias* (MENEHINI, 1867/81)

Pl. 6, fig. 8

- \* 1867/81 — *Harpoceras mercati* (HAUER) var. *micrasterias* MENEHINI, p. 3, pl. 2, fig. 14, non 12, 16, non pl. 4, fig. 13;  
 ? 1934 — *Arieticeras micrasterias* (MENEH.); MONESTIER, p. 71, pl. 7, fig. 11-13, pl. 10, fig. 7-9;  
 ? 1934 — *Arieticeras rimotum* (FUCINI); MONESTIER, p. 71, pl. 10, fig. 53, non 55;  
 1982 — *Arieticeras* cf. *simplex* (FUCINI); HILLEBRANDT, pl. 8, fig. 7;  
 1983 — *Arieticeras micrasterias* (MENEH.); BRAGA, p. 222, pl. 9, fig. 24, 25 + synonymie.

**Matériel :** 1 exemplaire.

**Description :** Cet *Arieticeras* possède un ombilic assez ouvert et profond, des tours larges, une section subquadrangulaire (fig. 32), des flancs peu convexes.

L'aire ventrale est arrondie et ornée d'une carène saillante assez épaisse, les sillons sont également larges. Le rebord périombilical s'interrompt brusquement. Les côtes sont fortes, rigides et faiblement rétroverses.



Fig. 32. — Section de *A. micrasterias* (MENEH.).

**Discussion :** *A. fucinii* (DEL CAMPANA, 1900, pl. 8, fig. 5) se distingue par une costulation plus flexueuse et plus serrée alors que *A. disputabile* (FUCINI, 1908, pl. 2, fig. 35, 36) possède des tours plus comprimés et une section plus elliptique. Les formes illustrées par MONESTIER (1934) sous *A. micrasterias* et *A. rimotum* pourraient bien appartenir au groupe de *bertrandi* (KILIAN).

**Position stratigraphique :** Cornus : niv. 37 (70 cm > niv. 36).

**Extension stratigraphique locale :** Sommet de l'horizon à Ragazzoni (XXIV) = partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus.

*Arieticeras macrum* (MONESTIER, 1934)

Pl. 6, fig. 11 à 14, 16, 18 et 19

- \* 1934 — *Arieticeras macrum* MONESTIER, p. 52, pl. 8, fig. 24-26, 27 (lectotype), 30, 31;

*Arieticeras compressum* MONESTIER, p. 51, pl. 8, fig. 20-23;

*Arieticeras transitor* MONESTIER, p. 53 (partim) pl. 10, fig. 44, 738, non 39, 45, 46;

? 1934 — *Arieticeras compressum* var. *semilaevis* MONESTIER, p. 51, pl. 8, fig. 20;

1975 — *Fucinicerus compressum* (MONESTIER); FISCHER, p. 74, pl. 2, fig. 13, 14;

1975 — *Fucinicerus* aff. *compressum* (MONESTIER); FISCHER, p. 76, pl. 2, fig. 15;

non 1977 — *Fucinicerus compressum* (MONESTIER); URLICHS, pl. 2, fig. 9;

? 1980 — *Leptaleoceras (Leptaleoceras) macrum* (MONESTIER); WIEDENMAYER, p. 120, pl. 22, fig. 37;

non? 1980 — *Leptaleoceras (Leptaleoceras) compressum* (MONESTIER); WIEDENMAYER, p. 118, pl. 22, fig. 6, 9;

1983 — *Leptaleoceras macrum* (MONESTIER); BRAGA, p. 244, pl. 11, fig. 6, 7;

non 1985 — *Leptaleoceras* cf. *compressum* (MONESTIER); COMAS RENGIFO, p. 486, pl. 17, fig. 10.

**Matériel :** 415 exemplaires.

**Description :** Forme évoluée de petite taille atteignant rarement le diamètre de 40 mm. Dans un même niveau coexistent des individus à morphologie très variable où on distingue un pôle à ornementation grossière - *compressum* sensu MONESTIER (15 % des spécimens récoltés) - et un pôle à ornementation fine - *macrum* sensu MONESTIER (70 %) - avec toutes les morphologies intermédiaires (14 %) possibles. Certains petits spécimens sont mêmes complètement lisses (1 %). Les points communs entre ces variants consistent en une irrégularité de l'ornementation dans les stades ontogénétiques jeunes, en une apparition plus ou moins rapide de la costulation, et enfin en un tracé costal subradiaire à rétroverse. Sur certains rares individus les côtes peuvent être soudées dans la région périombilicale.

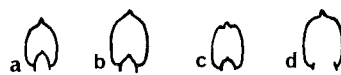


Fig. 33. — Sections de *A. macrum* (MONESTIER).

Pôle « grossier » : ce sont des variants à section subelliptique à subrectangulaire (fig. 33c et d) avec une aire ventrale carénée bordée par deux sillons peu profonds; les côtes assez fortes, rigides jusqu'à la région ventrale où elles se projettent vers l'avant, sont relativement espacées.

Pôle « fin » : formes sensiblement plus involutes à section plus comprimée (fig. 33a) et un peu plus élevée; les sillons de part et d'autre de la carène subsistent mais ils sont moins marqués. Les côtes fines, serrées, assez sigmoïdes s'arquent fortement vers l'avant à la périphérie des tours.

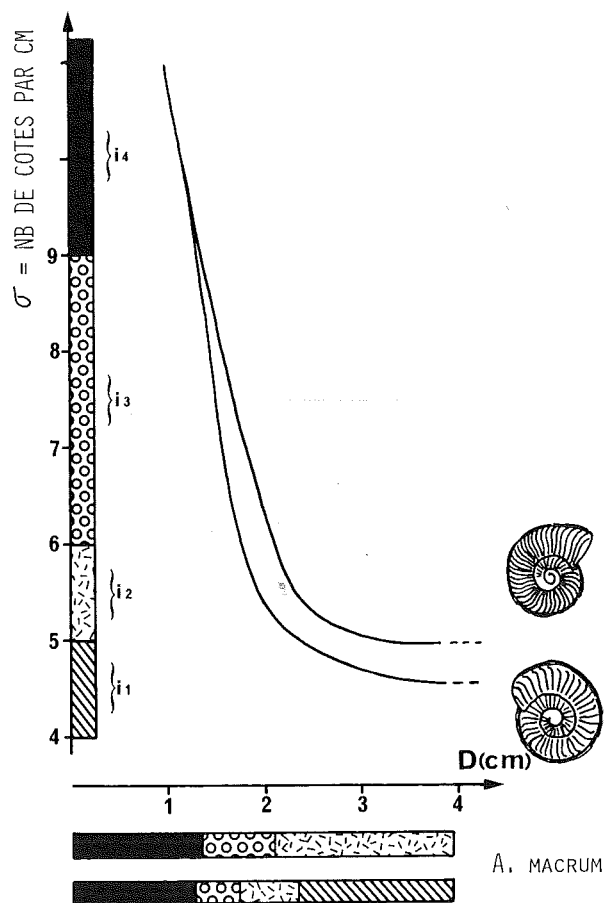


Fig. 34. — Comparaison des trajectoires ontogénétiques de la densité costale chez deux formes extrêmes de l'espèce *macrum* (MONESTIER).

Lorsqu'on analyse les itinéraires ontogénétiques de la densité costale, caractère morphologique le plus marquant de ce groupe, chez deux variants extrêmes, on constate que la trajectoire ontogénétique est identique, mais que les itinéraires sont légèrement décalés l'un par rapport à l'autre (fig. 34). Ainsi par rapport au pôle grossier, les formes à forte densité costale sont un peu plus paedomorphiques (ralenties) (voir ALBERCH et al., 1979, p. 307 et DOMMERGUES et al., 1986, p. 348) c'est-à-dire plus néoténiques en terme d'hétérochronies du développement (GOULD, 1977). Ou inversement le pôle à ornementation grossière est plus peramorphique (accélééré) que celui à côtes serrées. Rappelons que l'ensemble de la variabilité morphologique pour le caractère étudié s'inscrit entre les deux courbes.

Les itinéraires ontogénétiques pour l'ouverture de l'ombilic (O/D) sont du type de ceux analysés par MAC NAMARA en 1981/86 (fig. 35). A nouveau, la forme du pôle le plus fin et le plus involute est paedomorphique par rapport à celle du pôle à ornementation grossière et à ombilic plus ouvert. Dans ce

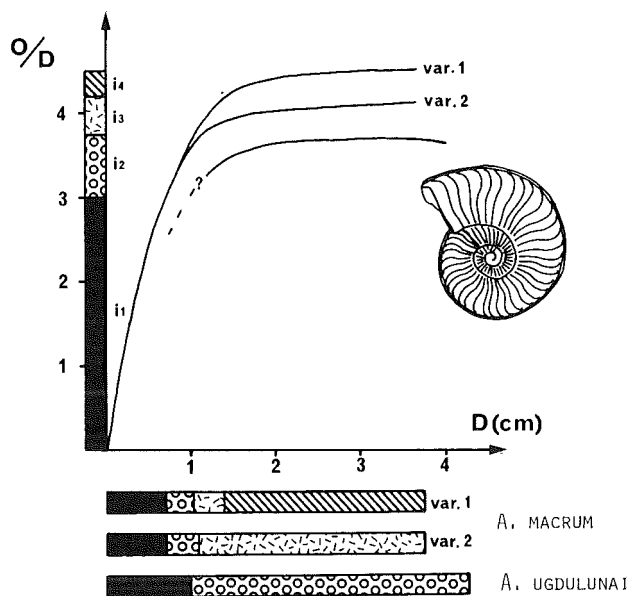


Fig. 35. — Comparaison des trajectoires ontogénétiques pour l'ombilic entre *A. macrum* (MONESTIER) et *A. ugdulunai* (GEM.).

diagramme, nous avons introduit l'espèce *ugdulunai* (GEM.) qui dérive probablement du groupe *macrum* par fermeture de l'ombilic donc par prolongation de la tendance paedomorphique. Pour ces spécimens paedomorphiques, nous avons affaire probablement à une néoténie associée à une légère hypermorphose : leur taille adulte est systématiquement plus grande que chez *A. macrum*. Ainsi pour l'étude de ces deux caractères, il se dégage une tendance générale paedomorphique qui va d'un pôle « grossier et évolutive » à un pôle « fin et plus involute ».

**Discussion :** Ces *Arieticerases* possèdent un cachet de *Fieldingicerases* qui est très prononcé chez certains variants où les côtes sont très irrégulièrement distribuées dans la morphologie juvénile (voir lectotype); en outre quelques individus présentent à différents stades de la croissance des côtes soudées deux par deux à la base des flancs. Ce dernier caractère morphologique n'est pas sans rappeler le groupe des *Leptaleoceras* (voir WIEDENMAYER, 1977/80; BRAGA, 1983), toutefois la plupart des *A. macrum* caussenards gardent une costulation simple typiquement « arieticeratomorphe ».

Les *A. macrum* andalous illustrés par BRAGA (1983, pl. 11, fig. 6, 7) ont des loges d'habitation à ornementation très évanescence et irrégulière; on retrouve dans les Causses ce style ornemental uniquement sur quelques rares individus (4), sur tous les autres où la loge peut être observée, l'ornementation reste bien marquée et régulière. Cette variabilité ornementale de la loge rappelle et ceci dans les mêmes proportions

tout à fait celle du groupe de *P.(P.) depressum* - *P.(F.) fioldingii*.

**Position stratigraphique** : St-Paul-des-Fonts : niv. 7 (270 à 620 cm > niv. 6); Cornus : niv. 37 (190 à 455 cm > niv. 36); Rivière-sur-Tarn : niv. 132 (460 à 1 165 cm > niv. 131).

**Extension stratigraphique locale** : Partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus = horizon à *Macrum* (XXV) --> base de l'horizon à *Ugdulunai* (XXVI).

*Arieticerias ugdulunai* (GEMMELLARO, 1885)

Pl. 6, fig. 15 et 17

- 1885 — *Harpoceras* (*Grammoceras*) *ugdulunai* GEMMELLARO, p. 6;  
 \* 1931 — *Seguentia ugdulunai* (GEM.); FUCINI, p. 112, pl. 9, fig. 1 (lectotype);  
 1934 — *Arieticerias lozeriense* MONESTIER, p. 54, pl. 9, fig. 8-11, 14-17, ?18, pl. 11, fig. 4;  
 ? 1964 — *Arieticerias* aff. *A. ruthenense* (REYNES); FREBOLD, p. 14, pl. 4, fig. 3, 4;  
 1983 — *Leptaleoceras ugdulunai* (GEM.); BRAGA, p. 246, pl. 11, fig. 8-15 + synonymie;  
 non 1985 — *Leptaleoceras ugdulunai* (GEM.); COMAS RENGIFO, p. 503, pl. 17, fig. 1-3.

**Matériel** : 31 exemplaires.

**Description** : Cet *Arieticerias* relativement involute à tours croissant rapidement en hauteur (E/H = 1,837) possède une section subelliptique comprimée, une aire ventrale étroite avec une carène élevée, bordée par deux pseudoméplats. La bande ombilicale est inexistante (fig. 36). Les côtes sont fines, serrées, peu saillantes, légèrement sigmoïdes, évanescences sur la région périombilicale où elles peuvent être soudées deux à deux.



Fig. 36. — Sections de *A. ugdulunai* (GEM.)

**Discussion** : Nos spécimens ainsi que les *A. lozeriense* de MONESTIER, s'intègrent parfaitement dans la sphère de variabilité de l'espèce *ugdulunai*. Il est parfois difficile de distinguer les *A. macrum* à côtes fines des premiers *ugdulunai* caussenards qui pourraient s'y enraciner comme le suggère BRAGA (1983, p. 369). Cependant les *A. macrum* restent toujours plus évolués et leur section est plus large et moins élevée.

**Position stratigraphique** : Saint-Paul-des-Fonts : niv. 7 (620 cm > niv. 6); Cornus : niv. 37 (455 à

516 cm > niv. 36); Rivière-sur-Tarn : niv. 132 (785 à 1 180 > niv. 131).

**Extension stratigraphique locale** : Horizon à *Ugdulunai* (XXVI) = partie inférieure à moyenne de la sous-zone à *Gibbosus*.

**Remarque** : Les *Arieticerias* que nous allons discuter ci-dessous sont remarquables par leur forte variabilité morphologique. Celle-ci s'illustre particulièrement dans la densité costale et dans l'épaisseur des tours. Globalement, aux deux pôles de cette variabilité, on trouve d'une part des formes à côtes serrées toujours légèrement plus flexueuses et à section plus comprimée et, d'autre part des individus à côtes espacées souvent plus rigides et à section relativement large. Ces formes à morphologie bien distincte sont associées à de rares variants à morphologie intermédiaire. Bien évidemment leur extension stratigraphique est la même et dans la littérature toutes ces formes protent des noms d'espèces différents. Par commodité nous les décrivons en gardant leur nom traditionnel d'« espèce » associé au terme neutre de forme; cependant tous seront regroupés sous le nom de l'espèce qui a la priorité synonymique par exemple : *Arieticerias* gr. *bertrandi* forme « *reynesi* ».

*Arieticerias* gr. *bertrandi* (KILIAN, 1889)

Pl. 7, fig. 1 à 9

- \* 1889 — *Hildoceras Bertrandi* KILIAN, p. 609, pl. 25, fig. 1 (lectotype);  
 1908 — *Hildoceras reynesianum* FUCINI, p. 61, pl. 2, fig. 19, 20;  
 1908 — *Hildoceras Reynesi* FUCINI, p. 55, pl. 2, fig. 7-9;  
 ? 1934 — *Arieticerias Bertrandi* (KILIAN); MONESTIER, 57, pl. 9, fig. 13, 19;  
 1934 — *Arieticerias* cf. *Geyeri* (DEL CAMPANA); MONESTIER, p. 58, pl. 7, fig. 26, 28, pl. 11, fig. 1; *Arieticerias ruthenense* (REYNES) var. typ. = *reynesianum* (FUCINI); MONESTIER, p. 59, pl. 8, fig. 12, 19;  
*Arieticerias algovianum* (OPPEL); MONESTIER, p. 55, pl. 7, fig. 1, 2, 4, non 3;  
 cf. 1934 — *Arieticerias* cf. *del Campanai* (FUCINI); MONESTIER, p. 63, pl. 8, fig. 15;  
 ? 1934 — *Arieticerias bettonii* (FUCINI); MONESTIER, p. 70, pl. 10, fig. 11, pl. 11, fig. 14; *Arieticerias successum* (FUCINI); MONESTIER, p. 64, pl. 8, fig. 56, 59, 60;  
 1980 — *Arieticerias reynesi* (FUCINI); WIEDENMAYER, p. 114, pl. 20, fig. 13-16 + synonymie; *Arieticerias reynesianum* (FUCINI); WIEDENMAYER, p. 115, pl. 20, fig. 17-20 + synonymie;  
 1983 — *Arieticerias bertrandi* (KILIAN); BRAGA, p. 233, pl. 10, fig. 8-10, non 7 + synonymie;  
 1984 — *Arieticerias* cf. *bertrandi* (KILIAN); CUBAYNES, BOUTET, DELFAUD & FAURÉ, pl. 3, fig. 18.

**Matériel :** 69 exemplaires.

**Description :** Ces *Arieticerases* évoluées sont caractérisés par un tracé de côtes assez rigide, peu déjeté vers l'avant et souvent effacé sur la région ventrolatérale.

— forme « *bertrandi* » (KILIAN) : pôle « grossier » (39 exemplaires).

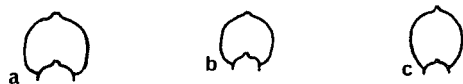


Fig. 37. — Sections de *A. gr. bertrandi* (KILIAN).

Il possède une section subquadrangulaire à flancs convexes (fig. 37a). L'épaisseur maximale se situe au 1/3 inférieur des flancs. L'aire ventrale large, porte une carène assez épaisse bordée par deux profonds sillons. La bande ombilicale est relativement profonde. Chez certaines formes, l'ornementation sur la fin de la loge d'habitation tend à se resserrer et même à s'effacer alors que la section devient un peu plus comprimée et élevée évoquant alors la morphologie de la forme « *reynesi* » voire de l'espèce *algovianum*.

— forme « *reynesianum* » (FUCINI) (19 exemplaires).

Il se distingue du précédent par une section plus comprimée et un peu plus elliptique (fig. 37b). La côte garde un aspect tranchant.

— forme « *reynesi* » (FUCINI) : pôle « fin » (11 exemplaires).

Ce sont des formes à côtes parfois assez fines et serrées, un peu moins proéminentes que celles des deux autres variants. La section est subelliptique comprimée à flancs légèrement convexes (fig. 37c).

La trajectoire ontogénétique de la densité costale est la même pour tout le groupe : tronçon de pente négative forte en son début puis s'adouissant tout en continuant à être négative (fig. 38). La variabilité de cette densité commence à se manifester entre 15 et 30 mm de diamètre. A nouveau, comme chez *A. macrum*, les formes à ornementation grossière sont plus peramorphiques (accélérées) que les variants à ornementation fine. D'après les données des Causses, les formes « *bertrandi* » seraient légèrement hypermorphiques par rapport aux formes « *reynesi* ».

**Discussion :** *A. algovianum* (OPPEL; cf. WIEDENMAYER, 1977, pl. 16, fig. 16) et *A. reynesi* (FUCINI, 1900) sont souvent mis en synonymie par les auteurs (BRAGA, 1983, p. 227). Cependant dans les Causses, il existe une tendance générale dans le tracé costal chez l'ensemble des formes appartenant au groupe de *bertrandi* qui se manifeste par une rigidité de la côte et une assez faible projection de celle-ci sur la partie

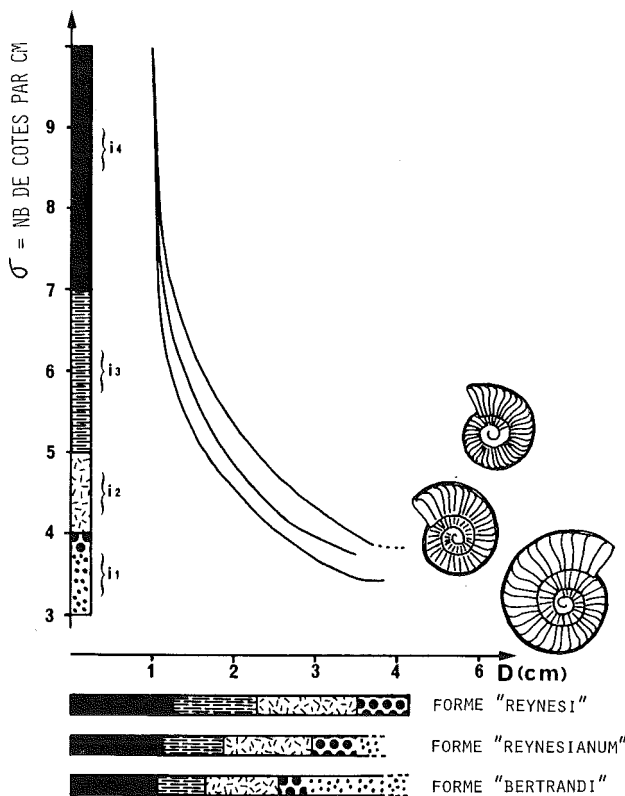


Fig. 38. — Comparaison des trajectoires ontogénétiques de la densité costale chez *A. gr. bertrandi* (KILIAN).

périphérique des tours, disposition qui affecte bien évidemment les « *reynesi* » caussenards. Au contraire dans l'horizon à *Algovianum* on a une propension chez le groupe *algovianum* (formes « *algovianum* » et « *almoetianum* » voir plus bas) qui se traduit par une plus grande sinuosité du tracé costal et par une projection ventrolatérale nettement plus forte. En outre les formes telles que les formes « *algovianum* » et « *retrorsicosta* » possèdent une taille adulte globalement plus grande (voir BRAGA, 1983, pl. 10, fig. 1 et FISCHER, 1975, pl. 4, fig. 3).

*A. expulsus* (FUCINI, 1931, pl. 8, fig. 9) est une forme très proche de la forme « *reynesianum* » et de certains « *reynesi* » à côtes serrées. Peut-être peut-il être intégré dans le domaine de variabilité de ces formes ?

Parmi les *Arieticerases* à côtes fortes et large section, *A. barbarum* (WIEDENMAYER, 1980, pl. 18, fig. 9-12) possède une costulation encore plus grossière et vigoureuse mais nettement plus sinueuse que « *bertrandi* ». Chez *micrasterias* (MENECHINI, 1867/81, pl. 2, fig. 14) les côtes sont toujours plus sigmoïdales alors que pour *A. disputabile* (FUCINI, 1908, pl. 2, fig. 34-36) et *A. mirificum* (FUCINI, 1900, pl. 12, fig. 9) la costulation reste évanescence à la base des flancs.

**Position stratigraphique** : Saint-Paul-des-Fonts : niv. 7 (630 cm > niv. 6) - niv. 8; Cornus : niv. 37 (515 cm > niv. 36) - niv. 39 (2 cm > niv. 38); Rivière-sur-Tarn : niv. 132 (1 180 cm > niv. 131) - niv. 134 (245 cm > niv. 133).

**Extension stratigraphique locale** : Partie moyenne à supérieure de la sous-zone à Gibbosus = horizon à Kurrianus (XXVII) --> horizon à Brandi (XXVIII).

*Arieticeras* gr. *algovianum* (OPPEL, 1862)  
Pl. 7, fig. 10 à 12

- cf. 1856 — *Ammonites obliquecostatus* QUENSTEDT, p. 173, pl. 22, fig. 30;  
\* 1862 — *Ammonites Algovianum* OPPEL, p. 137;  
*Ammonites retrorsicosta* OPPEL, p. 139;  
1931 — *Arieticeras almoetianum* FUCINI, p. 105, pl. 8, fig. 1, non 2-4;  
1934 — *Arieticeras algovianum* (OPPEL); MONESTIER, p. 55, pl. 7, fig. 1-3, non 4;  
*Arieticeras* cf. *retrorsicosta* (OPPEL); MONESTIER, p. 69, pl. 10, fig. 42, non 43;  
*Arieticeras Paronai* (GEM.); MONESTIER, p. 66, pl. 7, fig. 15, 17, 19, pl. 9, fig. 17;  
*Arieticeras domarense* (MENEGH.); MONESTIER, p. 62, pl. 7, fig. 9, ?23, 25, 27, 29, non 30, pl. 11, fig. 15;  
aff. 1934 — *Arieticeras fontanellense* (GEM.); MONESTIER, p. 68, pl. 10, fig. 48-52;  
? 1934 — *Arieticeras exulans* (MENEGHINI); MONESTIER, p. 72, pl. 8, fig. 46;  
? 1964 — *Arieticeras algovianum* (OPPEL); FREBOLD, p. 13, pl. 3, fig. 4, 5, pl. 4, fig. 2;  
1975 — *Arieticeras retrorsicosta* (OPPEL); FISCHER, p. 84, pl. 4, fig. 3, non 2 et 4;  
1980 — *Fontanelliceras retrorsicosta* (OPPEL); WIENDENMAYER, p. 116, pl. 21, fig. 24-27, pl. 22, fig. 1, 2 + synonymie;  
1983 — *Arieticeras algovianum* (OPPEL); BRAGA, p. 226, pl. 9, fig. 26, pl. 10, fig. 3-5, non 1, 2, ?6 + synonymie (partim) excepté reynesi (FUC.);  
*Arieticeras brandi* (KILIAN); BRAGA, p. 233, pl. 10, fig. 7 = *A. retrorsicosta*.

**Matériel** : 30 exemplaires.

**Description** : Ces *Arieticeras* évoluées à section assez variables en épaisseur (fig. 39) sont caractérisées par des côtes relativement sinueuses souvent bien déjetées vers l'avant à la périphérie des tours. Dans la figure 40, les itinéraires ontogénétiques de la densité costale montrent comme pour les autres *Arieticeras* analysés, un pôle paedomorphique (formes à côtes plus serrées) et un pôle peramorphique (formes à côtes espacées).

La trajectoire ontogénétique standard illustrée dans la figure 41 et concernant E/D est plus complexe : en effet de part et d'autre d'un point d'in-

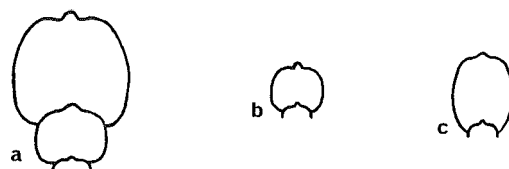


Fig. 39. — Sections de *A. gr. algovianum* (OPPEL).

version, chacun des itinéraires présente une tendance peramorphique (accélération) du point d'inversion vers les stades jeunes et une tendance paedomorphique (néoténie) à droite du point d'inversion (DOMMERMUES, 1986; DOMMERMUES & MEISTER, 1986). Ainsi au cours de l'ontogénèse le stade ontogénétique pour l'épaisseur relative des tours est à son maximum au niveau du point d'inversion et tend à se répandre tant vers les stades jeunes que vers les stades adultes. Remarquons que les diamètres où se développent les tendances peramorphiques (partie gauche de la courbe) sont toujours très réduits : environ le 1/6 du diamètre total. On constate ainsi qu'à partir de l'analyse de ces deux caractères morphologiques (densité costale et E/D), il est impossible de dégager une tendance générale (pera ou paedomorphose). En effet la variation ontogénétique d'un ou de plusieurs caractères morphologiques chez un individu n'est pas toujours la même et peut engendrer des tendances hétérochroniques différentes et déboucher sur un jeu en mosaïque des hétérochronies (sensu DAVID, 1987).

— forme « *algovianum* » (OPPEL) : pôle « fin » (18 exemplaires).

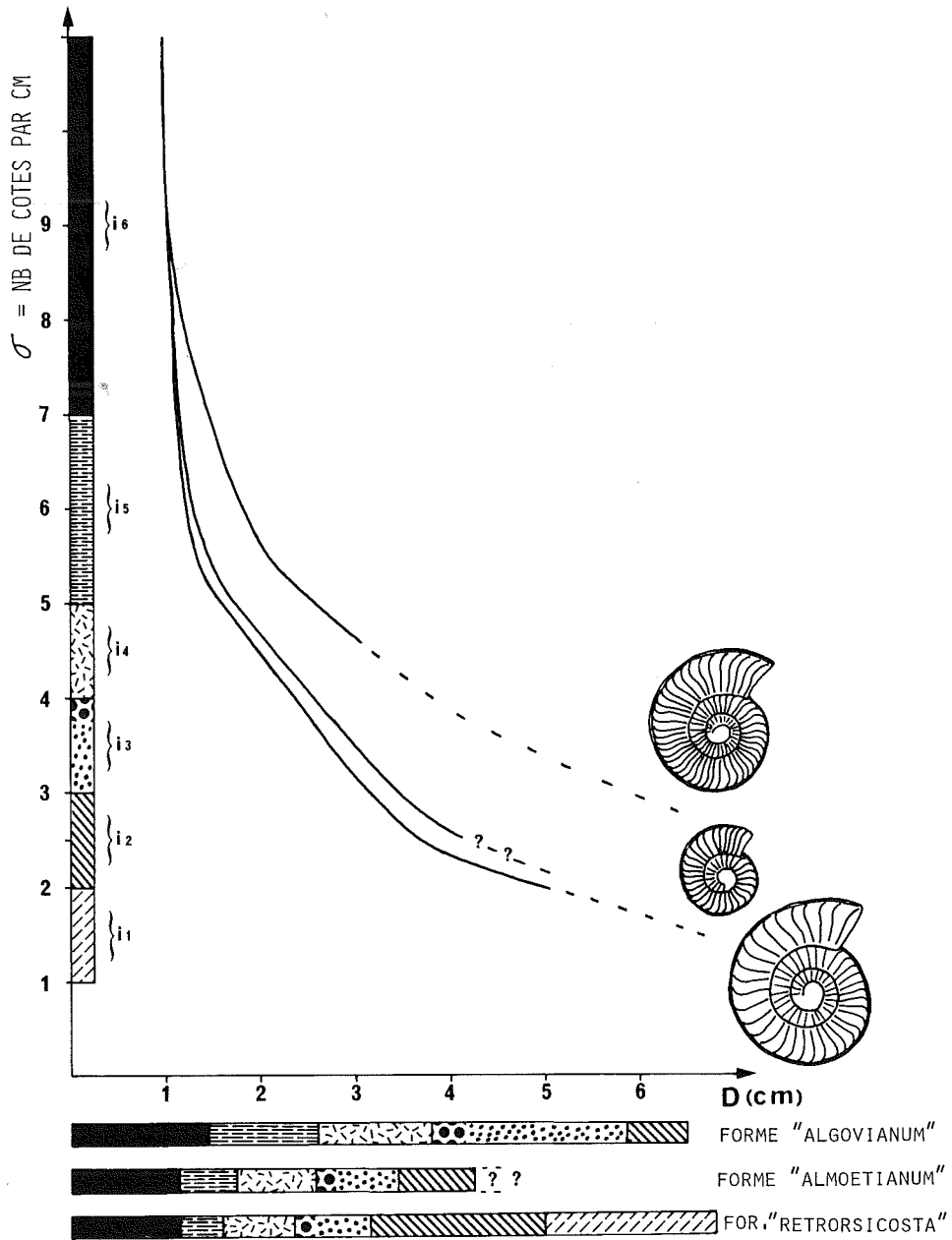
*Arieticeras* assez comprimé à section subelliptique (fig. 39a). Sur l'aire ventrale deux sillons peu profonds bordent une carène peu élevée; les côtes sigmoïdale, subradiales à légèrement rétroverses se déjettent fortement vers l'avant ventrolatéralement;

— forme « *almoetianum* » (FUCINI) (2 exemplaires).

Sa morphologie intermédiaire est largement soulignée dans les figures où son itinéraire ontogénétique pour la densité costale et pour l'épaisseur des tours se situe toujours entre les itinéraires ontogénétiques des deux autres formes (fig. 40 et 41); même son tracé costal tend à perdre la flexuosité de style « *algovianum* » et à esquisser un tracé plus rétroverse voisin de celui de « *retrorsicosta* ». Sa taille adulte reste pour l'instant inconnue;

— forme « *retrorsicosta* » (OPPEL) : pôle « grossier » (10 exemplaires);

Cette forme à section subquadratique (fig. 39c) et à flancs peu convexes présente un ombilic très ouvert. L'aire ventrale est large et porte une carène élevée,



A. GR. ALGOVIANUM

Fig. 40. — Comparaison des trajectoires ontogénétiques de la densité costale chez *A. gr. algovianum* (OPPEL).

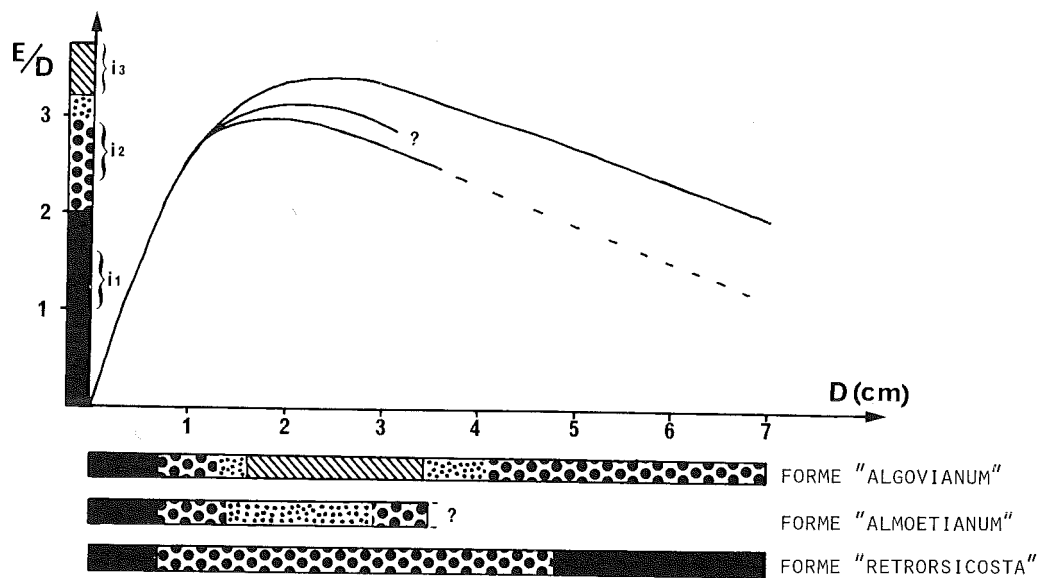


Fig. 41. — Trajectoires ontogénétiques de l'épaisseur des tours (E) chez *A. gr. algovianum* (OPPEL).

bordée par deux profonds sillons. La costulation variable en densité est fortement rétroverse; les côtes globalement rigides s'épaississent ventrolatéralement juste à l'endroit où elles esquissent un infléchissement vers l'avant. Chez certains exemplaires les côtes peuvent être plus ondulées.

**Discussion :** Les formes à ornementation grossière du gr. *bertrandi* (KILIAN, 1889, pl. 25, fig. 1) diffèrent essentiellement de « *retrorsicosta* » par un ombilic un peu plus fermé et par des côtes moins rétroverses. La forme illustrée par BRAGA, 1983, pl. 10, fig. 7 fait partie des « *retrorsicosta* » ainsi que *A. barbarum* (WIEDENMAYER, 1980, pl. 18, fig. 9-12) qui en est un représentant extrême par la force de son ornementation.

La forme « *algovianum* » (OPPEL) est voisine de spécimens tels que *A. expulsum* (FUCINI, 1931, pl. 8, fig. 9) et *A. fucinii* (DEL CAMPANA, 1900, pl. 2, fig. 31-33) cependant le premier possède une costulation nettement plus serrée alors que la seconde espèce est plus évolutive.

**Position stratigraphique :** Saint-Paul-des-Fonts : niv. 9 (5 à 60 cm > niv. 8); Cornus : niv. 39 (13 à 110 cm > niv. 38); Rivière-sur-Tarn : niv. 136 (15 à 170 cm > niv. 135).

**Extension stratigraphique locale :** Horizon à *Algovianum* (XXIX) = partie supérieure de la sous-zone à *Gibbosus*.

#### Remarque :

— Les *Arieticeras* du groupe *algovianum* qui succèdent aux formes du groupe *bertrandi* en dérivent vraisemblablement. En effet, les convergences morphologiques entre d'un côté *bertrandi* forme « *bertrandi* » et « *algovianum* » forme « *retrorsicosta* » et de l'autre *bertrandi* forme « *reynesi* » et *algovianum* forme « *algovianum* » sont très fortes (voir plus haut).

Dans la littérature d'ailleurs, la synonymie de ces 4 taxons est très souvent mêlée et seule la précision stratigraphique permet de distinguer ces différents groupes.

Les itinéraires ontogénétiques illustrés dans la figure 42 mettent en évidence des tendances hétérochroniques identiques chez le groupe *bertrandi* et chez le groupe *algovianum*. Les formes à côtes grossières et à faible densité costale présentent une tendance peramorphique alors que le pôle à ornementation fine et plus dense montre une tendance paedomorphique. De plus on constate chez le groupe dérivé *algovianum* une exacerbation de ces tendances para-paedomorphiques en connection avec une légère hypermorphose.

Globalement pour l'étude du caractère morphologique E/D, les formes dérivées sont plus peramorphiques (accélération hypermorphique).

— Dans les niveaux à *A. gr. algovianum*, la séquence de variabilité morphologique de ce groupe est en partie masquée par la présence de nombreux *Arieticeras* plus involutes du groupe de *ruthenense* (REYNÈS) (fig. 43).

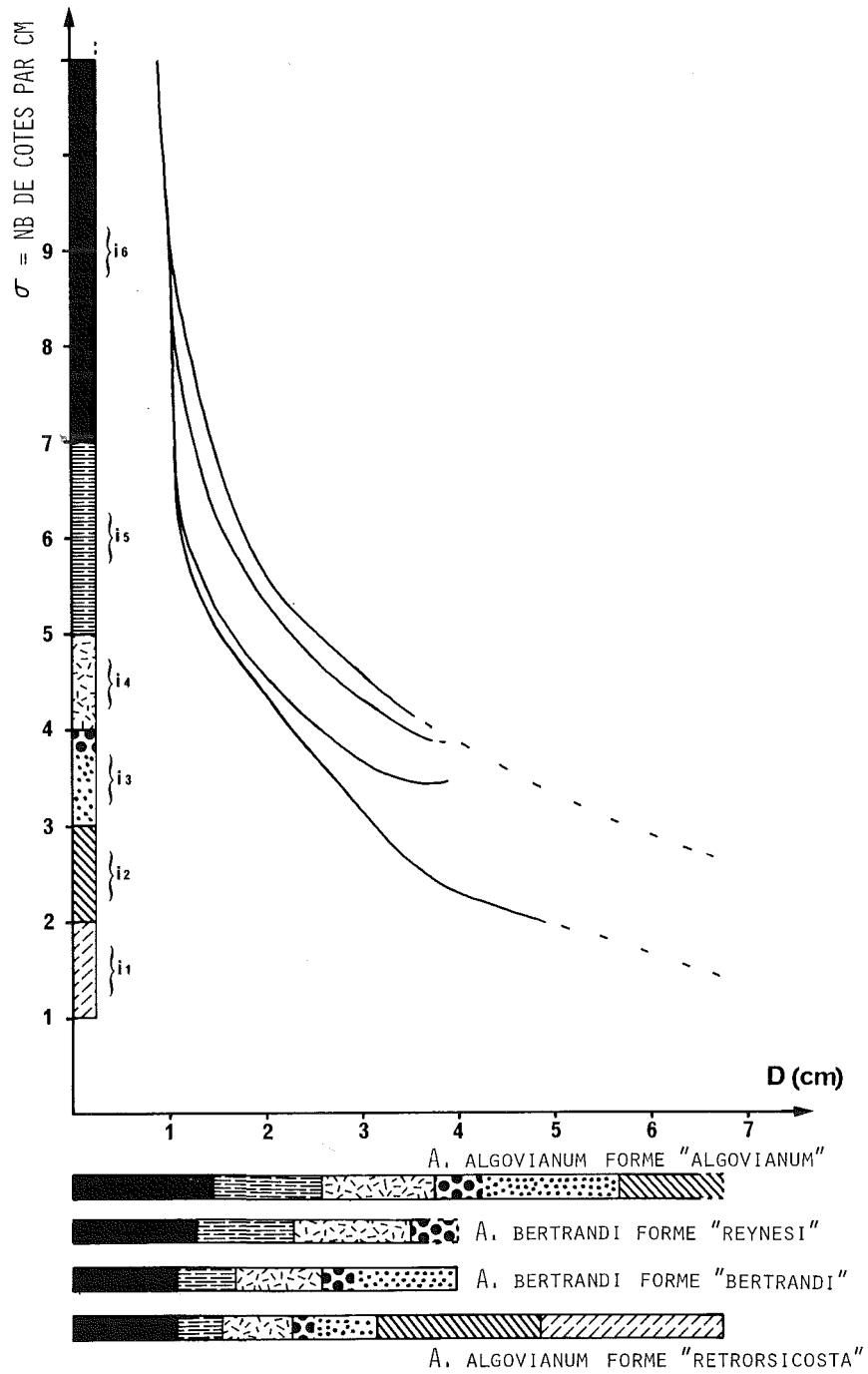


Fig. 42. — Comparaison des trajectoires ontogénétiques de la densité costale entre *A. gr. bertrandi* (KILIAN) et *A. gr. algovianum* OPPEL).

Horizon à  
Ruthenense

Horizon à  
Algovianum

Horizon à  
Bertrandi

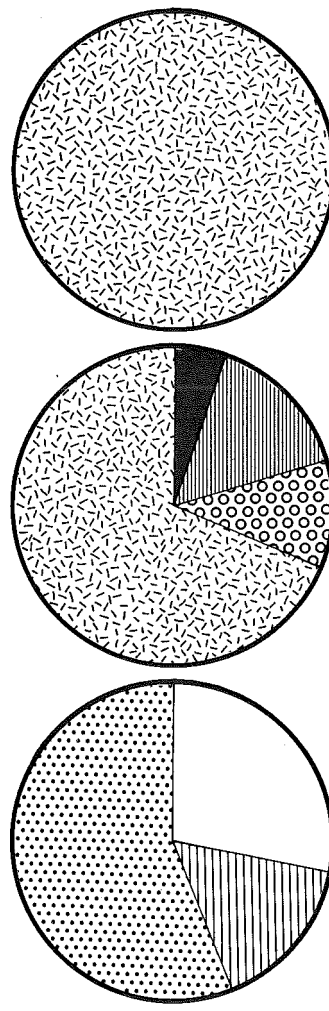


Fig. 43. — Composition des faunes d'*Arieticeras* des gr. *bertrandi* (KILIAN), gr. *algovianum* (OPPEL) et *ruthenense* (REYNÈS) dans le Domérien caussenard. 1 = *A. gr. bertrandi* forme « *bertrandi* »; 2 = *A. gr. bertrandi* forme « *reynesianum* »; 3 = *A. gr. bertrandi* forme « *reynesi* »; 4 = *A. gr. algovianum* forme « *retrosicosta* »; 5 = *A. gr. algovianum* forme « *almoetianum* »; 6 = *A. gr. algovianum* forme « *algovianum* »; 7 = *A. ruthenense*.

*Arieticeras ruthenense* (REYNÈS, 1868)  
Pl. 8, fig. 3 à 6; pl. 9, fig. 1 à 5

- \* 1868 — *Ammonites Ruthenensis* REYNÈS, p. 94, pl. 2, fig. 4;
- 1883 — *Ammonites radians crassitesta* QUENSTEDT, pl. 42, fig. 43, 45, non 46;
- 1934 — *Arieticeras ruthenense* (REYNÈS); MONESTIER, p. 59, pl. 7, fig. 1, 2, 74, 5;  
*Arieticeras ruthenense* (REYNÈS) var. *Meninghiniana* (HAAS); MONESTIER, p. 59, pl. 8, fig. 38-40, pl. 11, fig. 2;
- non 1934 — *Arieticeras ruthenense* (REYNÈS) var. typ. = *reynesianum* (FUCINI); MONESTIER, p. 59, pl. 8, fig. 12, 19;
- non 1977 — *Arieticeras ruthenense* (REYNÈS); WIEDENMAYER, p. 85, pl. 16, fig. 17, pl. 17, fig. 3;
- 1980 — *Arieticeras ruthenense* (REYNÈS); WIEDENMAYER, p. 115, pl. 20, fig. 21-24, pl. 21, fig. 1, 2;

- 1983 — *Arieticeras algovianum* (OPPEL); BRAGA, p. 226, pl. 10, fig. 1, 2, 76;
- ? 1984 — *Arieticeras ruthenensis* (REYNÈS); CUBAYNES, BOUTET, DELFAUD & FAURÉ, pl. 3, fig. 17.

**Matériel** : 134 exemplaires.

**Description** : Ces *Arieticeras* présentent également une variabilité morphologique assez forte. Leurs tours internes sont élevés à flancs bombés ( $E/H = 0,8$ ) alors que dans la morphologie adulte, ils deviennent un peu plus comprimés. L'aire ventrale est large, ornée d'une carène très saillante et épaisse que bordent deux larges sillons assez profonds (fig. 44). Les côtes serrées, nettement rétroverses à légèrement subproverses, sont toujours très saillantes latéralement.

Le caractère sinueux du tracé costal est constant dans ce groupe. En général, chez les formes rétro-

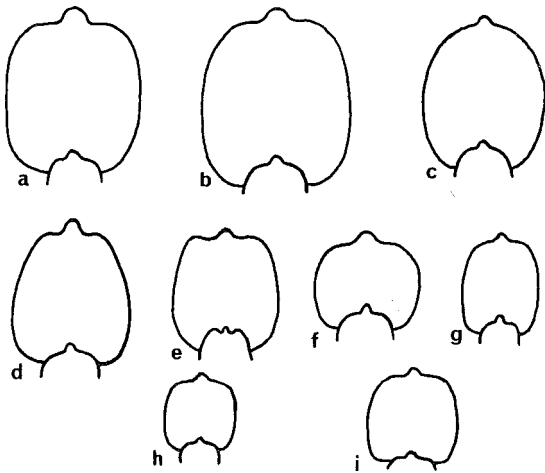


Fig. 44. — Sections de *A. ruthenense* (REYNÈS).

verses, la côte est plus rigide et souvent plus espacée. L'ontogenèse de la densité costale montre que cette dernière diminue constamment jusque vers la fin de la loge d'habitation. Les formes adultes portent un rostre ventrale de 10 mm de long.

**Discussion :** Bien que l'ombilic soit un peu plus fermé chez la plupart de nos spécimens, certains variants sont très proches de l'individu dessiné par REYNÈS (1868, pl. 2, fig. 4).

L'extrême variabilité du groupe *algovianum* et du groupe *ruthenense* pourrait à la limite nous faire considérer les *A. ruthenense* comme des variants extrêmes du groupe *algovianum*, principalement de la forme *algovianum* comme semble l'avoir fait BRAGA (1983; voir la synonymie plus haut). Cependant, dans les Causses, chez les formes *algovianum* et *almoetianum* l'ombilic reste en général plus ouvert et surtout le style du tracé costal (sinuosité) est différent, les côtes sont toujours moins saillantes sur les flancs, la section plus elliptique reste comprimée et l'aire ventrale plus étroite. La forme *retorsicosta* garde une rétroversion et une section large subquadratique arrondie qu'on ne retrouve pas dans la variabilité de *A. ruthenense*.

*A. acuratum* (FUCINI, 1931, pl. 8, fig. 10) est une forme assez voisine à section nettement plus elliptique comprimée et à densité costale plus élevée que *ruthenense*.

**Position stratigraphique :** Saint-Paul-des-Fonts : niv. 9 (12 cm > niv. 8) - niv. 11 (298 cm > niv. 10); Cornus : niv. 39 (13 à 290 cm > niv. 38); Rivière-sur-Tarn : niv. 136 base - sommet niv. 139.

**Extension stratigraphique locale :** Partie supérieure de la sous-zone à *Gibbosus* = horizon à *Algovianum* (XXIX) --> horizon à *Ruthenense* (XXX).

**Remarque :** Dans les Causses, ce sont les formes à ornementation vigoureuse qui dominant alors qu'inversement dans les Bétiques (BRAGA, 1983, p. 350), leur représentation est faible par rapport aux formes à ornementation plus dense. Il semble que dans chacune de ces régions, une certaine morphologie sera privilégiée dans les limites de variabilité de l'espèce, peut-être à cause des conditions différentes du milieu.

#### Genre *Emaciaticeras* FUCINI, 1931

**Espèce-type :** *Ammonites emaciatum* CATULLO, 1853, pl. 4, fig. 2.

**Diagnose :** Forme peu involute à tours assez comprimés et à section subelliptique plus ou moins ovale. L'aire ventrale porte une carène bordée par deux pseudomarginal plates, parfois développés en sillons. L'ornementation consiste en côtes relativement fortes droites à peu sigmoïdales, souvent évanescences sur la région ventrolatérale. Sur la loge d'habitation, cette ornementation est fréquemment peu développée.

**Extension stratigraphique :** Zone à *Spinatum*.

*Emaciaticeras* aff. gr. *lottii* (GEMMELLARO, 1885)  
Pl. 7, fig. 13 à 16

\* 1885 — *Harpoceras Lottii* GEMMELLARO, p. 13, pl. 2, fig. 3, 4;

non 1934 — *Arietoceras lottii* (GEM.); MONESTIER, p. 58, pl. 7, fig. 14, 18;

1983 — *Emaciaticeras lottii* (GEM.); BRAGA, p. 227, pl. 13, fig. 14-16 + synonymie.

**Matériel :** 10 exemplaires.

**Description :** Les *Emaciaticeras* caussenards ont une conservation très médiocre. Ce sont des formes relativement évoluées à section subelliptique comprimée. L'aire ventrale porte une carène bordée par deux pseudomarginal plates. Les côtes fortes, assez espacées, rétroverses droites, esquissent une faible projection vers l'avant sur la région ventrolatérale où elles ont en général tendance à s'effacer. Sur la loge d'habitation la costulation devient plus irrégulière, plus fine et surtout évanescence, parfois elle disparaît presque complètement. Certains variants sont ornés de côtes un peu plus resserrées.

**Discussion :** *E. imitator* (FUCINI, 1931, pl. 14, fig. 30) est une forme très proche possédant une costulation plus serrée et peut-être un peu plus irrégulière dans les tours internes. *E. levidorsatum* (FUCINI, 1931, pl. 13, fig. 14) est également une forme très voisine des spécimens caussenards, mais

elle présente une costulation un peu plus espacée principalement sur les tours intermédiaires et en début de loge. *E. emaciatum* (CATULLO, 1853, pl. 4, fig. 2) paraît un peu plus involute et sa costulation plus dense et fine alors que *E. timaei* (GEMMELLARO, 1885, pl. 1, fig. 10-13) se caractérise par une ornementation plus fine, serrée, irrégulière et flexueuse.

**Position stratigraphique :** Cornus : entre niv. 52 et niv. 56; Rivière-sur-Tarn : niv. 146 (80 à 180 cm > niv. 145).

**Extension stratigraphique locale :** Horizon à Lottii (XXXIV) = partie supérieure de la sous-zone à Hawskerense.

## V. — BIOSTRATIGRAPHIE DU DOMÉRIEN CAUSSENARD

Dans le Domérien du sud-ouest de l'Aveyron, nous avons pu mettre en évidence par l'étude de la paléontologie des ammonites et de leur succession stratigraphique une série de 18 horizons biostratigraphiques (XVII à XXXIV) (1). Les horizons sont pour la plupart aisément corrélables avec la zonation standard établie par DEAN, DONOVAN et HOWARTH en 1961 pour le nord-ouest de l'Europe, bien que la succession de ces unités biostratigraphiques soit basée à la fois sur des individus appartenant à des faunes d'affinité nord-ouest européenne et à la fois sur des populations d'affinité téthysienne. Il n'est donc pas étonnant que certaines limites d'horizons ne coïncident pas exactement avec les limites des zones et sous-zones qui sont elles strictement fondées sur des formes nord-ouest européennes (Tab. 1 à 3).

### Les limites du Domérien dans les Causses

— Limite inférieure : La limite Carixien — Domérien ne correspond pas à un changement de faciès; en effet la sédimentation calcaréo-marneuse carixienne se poursuit encore dans le Domérien inférieur. Par contre cette limite est déterminée paléontologiquement (DOMMERGUES & MEISTER, 1985). Nous rappellerons simplement que la base du Domérien est caractérisée par la présence des premiers Amaltheidae — *Amaltheus stokesi* et *Amaltheus bifurcus* associés à *Protogrammoceras (Matteiceras) occidentale*.

— Limite supérieure : Au passage Domérien — Toarcien, il y a un important changement de faciès. La sédimentation marneuse du Domérien s'interrompt brusquement et est remplacée par un petit niveau centimètre fortement oxydé et riche en nodules phosphatés noirs (TRÜMPY, 1983) sur lequel reposent les « schistes cartons ». La disparition des Amaltheidae au sommet de la séquence marneuse et la présence dans les « schistes cartons » de *Dactyloceras* d'âge toarcien permet également de dater cette limite.

(1) La numérotation des horizons du Domérien poursuit celle du Carixien (MEISTER, 1986).

### Zone à *Margaritatus*

Cette zone d'OPPEL (1856, p. 129) est remarquable dans notre région par la diversité et la richesse de la faune. Si les Amaltheidae constituent globalement l'essentiel de la faune, les Harpoceratinae, rares dans le Carixien, sont bien représentés dans la partie inférieure et moyenne de cette zone (sous-zone à Stokesi et sous-zone à Subnodosus). Les Arieticeratinae par contre sont surtout présents dans la partie supérieure (sous-zone à Gibbosus); il en est de même pour les Dactyloceratidae. Aux côtés de familles déjà connues dans le Carixien telles que les Liparoceratidae, Lytoceratidae, Juraphylloceratidae coexistent des Phylloceratidae. Toutes ces familles sont représentées de façon sporadique et presque toujours par un nombre restreint d'individus.

### Sous-zone à *Stokesi*

Dans la partie méridionale du bassin cette subdivision biochronologique correspond à l'intervalle d'existence de l'espèce index; elle est également caractérisée par l'abondance des *Protogrammoceras* s.s. et des *P. (Matteiceras)*. Localement on distingue 4 horizons :

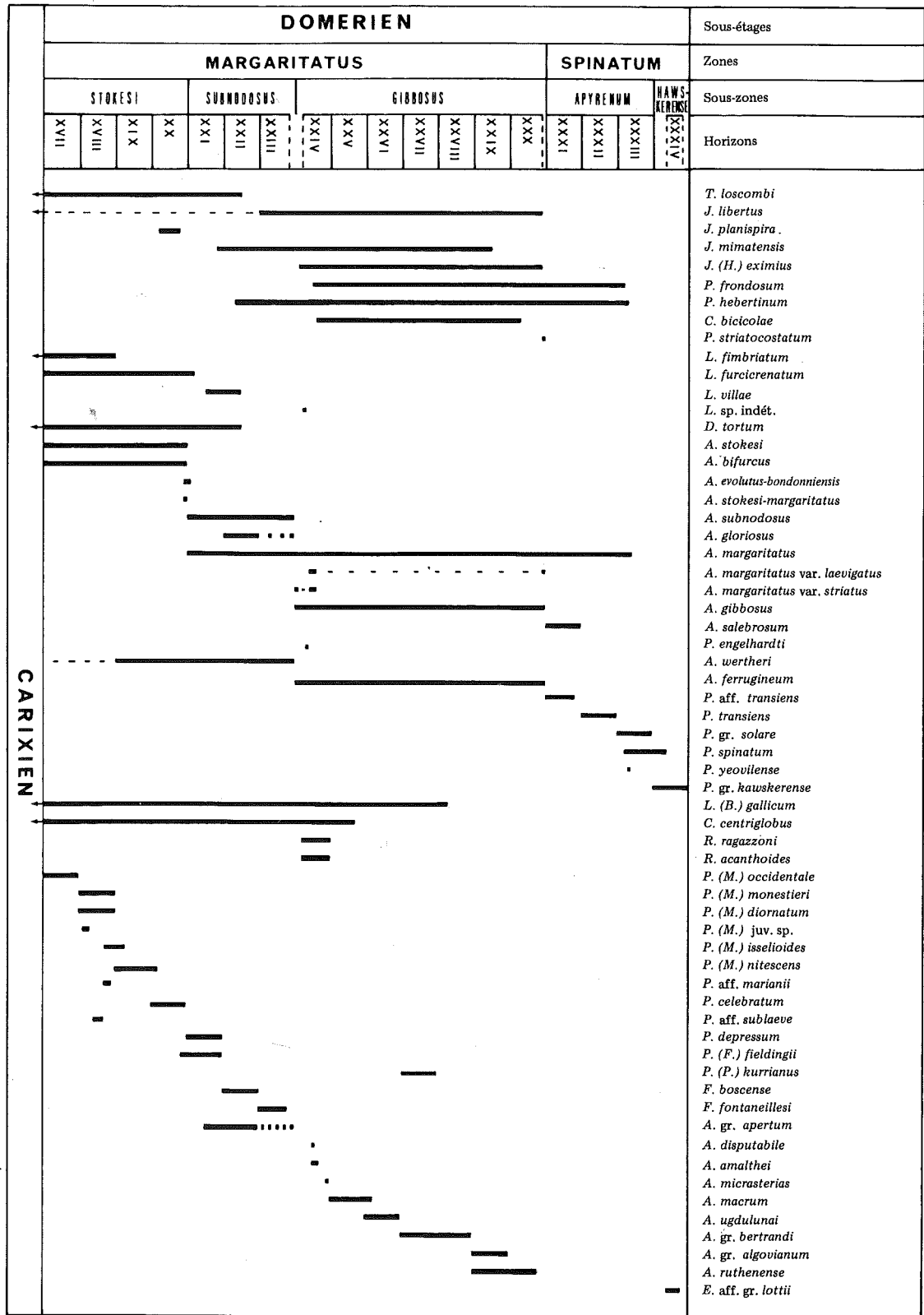
#### — Horizon à *Occidentale* (XVII)

Cette espèce est présente avec les tous premiers *Amaltheus stokesi* et *bifurcus* à la base du Domérien (DOMMERGUES & MEISTER, 1985). Dans cet horizon leurs sont associés des Lytoceratina (*Lytoceras fimbriatum* et *furcicrenatum*, *Derolytoceras tortum*) ainsi que *L. (Becheiceras) gallicum* et *Tragophylloceras loscombi*.

#### — Horizon à *Monestieri* (XVIII)

L'association *P.(M) monestieri* et *P.(M.) diornatum* caractérise cet épisode; ils sont accompagnés par *L.(B.) gallicum*, *A. stokesi*, les derniers représentants du groupe des *L. fimbriatum*, ainsi que par *P.(M.) isselioides* dans la partie supérieure. A Cornus (Antignes), on observe la présence d'un petit *Protogrammoceras* attribué au groupe *sublaeve* (niv. 22) alors qu'à Rivière-sur-Tarn c'est un *P. aff. marianii* (niv. 109).

Tab. 1. — Extension stratigraphique des ammonites (espèces) du Domérien des Causses.



Tab. 2. — Extension stratigraphique des ammonites (genres) du Domérien des Causses.

DOMERIEN														Sous-étage				
MARGARITATUS										SPINATUM				Zones				
STOKESI				SUB-NODOSUS			GIBBOSUS						APYRENUM		NAUS-NERENSIS	Sous-zones		
IIIX	IIIX	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII	XXIV	XXV	XXVI	XXVII	XXVIII	XXIX	XXX	XXXI	XXXII	XXXIII	XXXIV	Horizons
<b>CARIXIEN</b>														Tragophylloceras				
														Juraphyllites s.l.				
														Phylloceras				
														Calliphylloceras				
														Partschiceras				
														Lytoceras				
														Derolytoceras				
														Amaltheus				
														Pseudoamaltheus				
														Amauroceras				
														Pleuroceras				
														Liparoceras (Becheiceras)				
														Cymbites				
														Reynesoceras				
														Protogrammoceras (Matteiceras)				
Protogrammoceras s.s.																		
Protogrammoceras (Fieldingiceras)																		
Protogrammoceras (Paltarpites)																		
Fuciniceras																		
Arietoceras																		
Emaciatoceras																		

— Horizon à *Nitescens* (XIX)

Cette unité est définie par l'association *P.(M.) nitescens*, *P.(M.) isselioides*, *A. stokesi* et *Amauroceras* gr. *wertheri*.

— Horizon à *Celebratum* (XX)

Cet horizon correspond à l'intervalle d'existence de l'espèce index. A la base, l'association *P. celebratum* et les derniers représentants des *P.(M.) nitescens* est caractéristique alors que dans la partie

supérieure c'est l'association *P. celebratum* - *P.(Fieldingiceras) fieldingii* qui est déterminante. On y trouve les derniers *A. stokesi* et *A. bifurcus* accompagnés au sommet par une faune d'*Amaltheus* dont la position systématique est difficile à établir, ce sont des formes de transition entre, d'une part *A. gr. stokesi* - *A. gr. subnodosus* et d'autre part entre *A. stokesi* et *A. margaritatus*. Cet horizon livre également *Amauroceras wertheri*, *Cymbites centriglobus*, *L.(B.) gallicum*, *L. furcicrenatum*, *D. tortum*, *T. loscombi*, *Juraphyllites planispira*.

Tab. 3. — Zonation du Domérien caussenard.

SOUS-ETAGES	ZONES	SOUS-ZONES	HORIZONS	N°	
<b>DOMERIEN</b>	<b>SPINATUM</b>	<b>HAWSKERENSE</b>	gr. LOTTII	XXXIV	
			<b>"APYRENUM"</b>	SOLARE	XXXIII
		TRANSIENS		XXXII	
		SALEBROSUM		XXXI	
		<b>MARGARITATUS</b>	<b>GIBBOSUS</b>	RUTHENENSE	XXX
				ALGOVIANIUM	XXIX
	BERTRANDI			XXVIII	
	KURRIANUS			XXVII	
	UGDULUNAI			XXVI	
	MACRUM			XXV	
	RAGAZZONI			XXIV	
	<b>SUBNODOSUS</b>		FONTANEILLESII	XXIII	
			BOSCENSE	XXII	
			DEPRESSUM	XXI	
	<b>STOKESI</b>		CELEBRATUM	XX	
			NITESCENS	XIX	
			MONESTIERI	XVIII	
		OCCIDENTALE	XVII		
	<b>CARIKIEN</b>				

### Sous-zone à *Subnodosus*

Comme pour la sous-zone à Stokesi, cette subdivision biochronologique est caractérisée par l'intervalle d'existence de l'espèce index. Elle marque la fin de l'hégémonie des Harpoceratinae dans notre région. On y distingue 3 horizons :

#### — Horizon à *Depressum* (XXI)

Aux côtés des *P. depressum* et des *P.(F.) fieldingii* qui constituent l'essentiel de la faune, coexistent à la base les premiers *A. subnodosus* et *A. margaritatus*, les derniers *L. furcicrenatum*, quelques *D. tortum* et *A. wertheri*. Les premiers représentants du genre *Arieticeras* avec *A. apertum* apparaissent dans la partie moyenne de l'horizon où la faune est pratiquement uniquement composée de formes du couple *P. depressum* - *P.(F.) fieldingii* associées avec quelques rares *L. villae*. C'est seulement dans la partie supérieure de cet épisode que les *L. villae*, *D. tortum*, *A. subnodosus*, *A. gloriosus*, *A. margaritatus*, *A. wertheri*, *Juraphyllites* gr. *mimatensis* abondent vraiment.

#### — Horizon à *Boscense* (XXII)

Cet épisode constitue un excellent repère lithologique et faunique dans tout le bassin. La faune est composée essentiellement de *Fuciniceras boscense*, *A. subnodosus*, *A. gloriosus*, *A. margaritatus*; on y trouve aussi, mais, dans une moindre mesure, *A. wertheri*, *L.(B.) gallicum*, *J. mimatensis*, *A. gr. apertum* dans la partie supérieure et les derniers *T. loscombi*. Les *Lytoceratina* (*L. villae* et *D. tortum*) disparaissent presque complètement de la faune locale; un seul nucléi de *Lytoceras* a été trouvé un peu plus haut dans l'horizon à Ragazzoni.

#### — Horizon à *Fontaneillesi* (XXIII)

Cette unité biostratigraphique regroupe outre l'espèce index les mêmes faunes d'Amaltheidae, Juraphyllitidae, Liparoceratidae observées dans l'horizon précédent. On rencontre encore de très rares *J. libertus*, formes qui étaient déjà présentes dans le bassin au Carixien.

Au-dessus de cet horizon à Fontaneillesi, la faune locale est composée uniquement d'Amaltheidae et de quelques Phylloceratina. Il s'agit de *A. margaritatus*, *J. mimatensis* et de *Phylloceras hebertinum* ainsi que les ultimes représentants des *A. subnodosus*, *A. gloriosus* et *A. wertheri*. La fin de la sous-zone à Subnodosus est déterminée par la présence des tous premiers *Amaltheus gibbosus*.

### Sous-zone à *Gibbosus*

Elle correspond dans les Causses à une séquence lithologique très épaisse; à nouveau elle est détermi-

née par l'intervalle d'existence de l'espèce index. Dans cette sous-zone, les Dactylioceratidae et les Arieticeratinae connaissent leur phase d'expansion maximale.

La partie inférieure de la sous-zone à *Gibbosus* est caractérisée comme pour la partie supérieure de la sous-zone précédente, uniquement par des Amaltheidae (*A. gibbosus*, *A. margaritatus*, les premiers *Amauroceras ferrugineum*) et des Phylloceratina : *J. eximius*. C'est la présence des premiers *A. gibbosus* qui en détermine la base.

On peut cependant distinguer dans cette subdivision biochronologique 7 horizons reconnaissables à l'échelle régionale.

#### — Horizon à *Ragazzoni* (XXIV)

Il est caractérisé par les Dactylioceratidae et correspond à l'intervalle de coexistence du couple *Reynesoceras ragazzoni* - *R. acanthoides*.

Dans la partie inférieure, aux côtés de l'espèce index, nous trouvons toujours des Amaltheidae : *A. margaritatus*, *A. margaritatus striatus*, *A. gibbosus*, *Amauroceras ferrugineum*, *Pseudoamaltheus engelhardti* associés à quelques *Calliphylloceras bicicolae*, *J. mimatensis*, *J. eximius* et le dernier *Lytoceras*.

Dans la partie supérieure de cette unité, les *Arieticeras* encore peu nombreux sont présents avec *A. gr. amalthei*, *A. disputabile*, *A. micrasterias* au sommet. On y retrouve les mêmes Amaltheidae que précédemment, à l'exception de *P. engelhardti* et les mêmes Phylloceratina auxquels il faut rajouter *P. frondosum* et *P. hebertinum*. Les Liparoceratidae sont encore présents avec *C. centriglobus* et *L.(B.) gallicum* et dans la partie sommitale subsistent quelques rares *Reynesoceras* juvéniles.

#### — Horizon à *Macrum* (XXV)

C'est un épisode extrêmement fossilifère qui livre des *Arieticeras* en abondance; ce genre devient pour la première fois l'élément prédominant dans la faune locale. *A. margaritatus*, *A. gibbosus*, *A. ferrugineum*, *J. eximius*, d'assez nombreux *C. bicicolae* ainsi qu'un *Cymbites centriglobus* accompagnent l'espèce index.

#### — Horizon à *Ugdulunai* (XXVI)

*A. ugdulunai* peut être encore associé à la base avec les derniers *A. macrum*. Nous y trouvons également les mêmes faunes d'Amaltheidae et de Phylloceratina que dans l'horizon précédent.

#### — Horizon à *Kurrianus* (XXVII)

Immédiatement au-dessus des assises à *A. ugdulunai*, on trouve un niveau qui livre presque exclusi-

vement l'espèce index. Cet excellent repère est caractérisé par l'association *P.(P.) kurrianus* - *A. gr. bertrandi*; quelques *A. ferrugineum*, *J. eximius* et *Phylloceras* les accompagnent.

— *Horizon à Bertrandi* (XXVIII)

L'horizon à *Arieticeras gr. bertrandi* a livré outre l'espèce index à nouveau des *A. margaritatus*, *A. gibbosus*, *A. ferrugineum*, *J. eximius*, *J. mimatensis* ainsi que le dernier représentant des *L.(Becheiceras) gallicum* dans le bassin. Sa partie supérieure correspond partout à un épais niveau calcaire.

— *Horizon à Algovianum* (XXIX)

L'association *A. gr. algovianum* - *A. ruthenense* caractérise cette unité biostratigraphique; ces *Arieticeras* sont toujours accompagnés par quelques *A. margaritatus*, *A. gibbosus*, *A. ferrugineum*. La diversification des *Phylloceratina* y est importante: *J. eximius*, *J. mimatensis*, *J. libertus* et *P. frondosum*.

— *Horizon à Ruthenense* (XXX)

Ces *Arieticeras*, déjà présents dans l'horizon précédent, sont les ultimes représentants du genre; ils persistent aux côtés des *Amaltheidae* (*A. margaritatus*, *A. margaritatus laevigatus*, *A. gibbosus*, *A. ferrugineum*) et de quelques *C. bicicolae*, *J. libertus* et *P. frondosum*.

A nouveau, comme au sommet de la sous-zone à *Subnodosus*, la partie supérieure de la sous-zone à *Gibbosus* ne contient plus que des *Amaltheidae* (*A. margaritatus*, *A. gibbosus* et *Amauroceras ferrugineum*) et des *Phylloceratina*: *P. frondosum*, *J. libertus* et une forme originale *Partschiceras striatocostatum* (au sommet). La limite supérieure de cette subdivision biochronologique est déterminée par la présence des tous premiers *A. salebrosum* et *P. aff. transiens*.

### Zone à *Spinatum*

La faune locale de cette zone est très peu diversifiée, en effet aux côtés des *Amaltheidae* ici essentiellement des *Pleuroceras*, il subsiste uniquement quelques *Phylloceratina* à la base et quelques *Arieticeratinae* vers le sommet. La distribution verticale de l'espèce index se fait de manière beaucoup plus sporadique que celle de *margaritatus* pour la zone précédente, toutefois *P. spinatum* est présent dans les sous-zones à *Apyrenum* et à *Hawskerense* qui composent cette division biochronologique.

On peut se demander si dans les Causses la partie supérieure de la zone à *Spinatum* est entièrement

représentée du point de vue sédimentologique et paléontologique. En effet, d'une part si les *P. hawskerense* sont bien présents [ils sont caractérisés par un ombilic plus ouvert, par une section plus épaulée et plus large que chez les *P. solare* auxquels ils succèdent], ils possèdent néanmoins une morphologie assez voisine de celle de la variété *elaboratum* (SIMPSON in HOWARTH, 1958 pl. 8, fig. 7) qui est une forme primitive du groupe *hawskerense* et qui caractérise plutôt la base de la sous-zone à *Hawskerense* (HOWARTH, 1958, p. 25). De plus l'horizon à *Lottii* détermine dans les Ibériques et dans les Bétiques (BRAGA et al., 1982, p. 229) la partie moyenne de la sous-zone à *Hawskerense* alors que dans les Causses cet horizon se situe pratiquement au sommet de la formation du Domérien.

### Sous-zone à « *Apyrenum* » = sous-zone à *Solare*

Cette subdivision biochronologique devrait porter le nom de sous-zone à *Solare* car les formes typiques du groupe *apyrenum* ne sont pas connues où très peu représentées dans une bonne partie du domaine nord-ouest européen, dont les Causses; alors qu'inversément *P. solare* possède une aire de répartition géographique très importante, il est même connu dans la province téthysienne. En outre le domaine de la variabilité morphologique de *P. solare* est très important et il recouvre nous semble-t-il des formes qui pourraient être attribuées au *P. gr. apyrenum*. Ajoutons encore que dans la zonation classique (DEAN, DONOVAN & HOWARTH, 1961, p. 472) la sous-zone à *Apyrenum* est définie par l'intervalle d'existence de *P. solare* et par la présence à l'extrême base des tous premiers *Pleuroceras* (*P. transiens*); ce qui est également le cas dans notre région.

— *Horizon à Salebrosum* (XXXI)

Nous avons attribué cette unité biostratigraphique à la base de la zone à *Spinatum* car associés aux *Amaltheus salebrosum* il existe de petits *Pleuroceras* aff. *transiens* qui ont une morphologie de type *salebrosum* dans les tours internes et un cachet de *transiens* dans l'ornementation adulte. *A. margaritatus* les accompagne.

— *Horizon à Transiens* (XXXII)

Les *P. transiens* typiques sont associés à *A. margaritatus* et vers le sommet de cette unité à *P. solare*.

— *Horizon à Solare* (XXXIII)

L'intervalle d'existence *P. solare* caractérise cet épisode. Dans la partie inférieure, il subsiste quelques *Phylloceras frondosum* et *hebertinum* alors que les ultimes représentants des *A. margaritatus* sont

Tab. 4. — Comparaison et essai de corrélations entre les principales zonations proposées pour le Domérien des Causses depuis 1913.

**MONESTIER**

1913 - 1934

**MEISTER**

1987

**MATTEI**

1971-1985

d	gr. LOTTII	HAWSKERENSE	VII	SPINATUM
	SOLARE	"APYRENUM"		
TRANSIENS				
SALEBROSUM				
c	RUTHENENSE	GIBBOSUS	V	GIBBOSUS
	ALGOVIANUM			
	BERTRANDI		IV	MARGARITATUS
	KURRIANUS			
	UGDULUNAI			
	MACRUM			
b	RAGAZZONI	SUBNODOSUS	III	GLORIOSUS
	FONTANEILLESII			
a	BOSCENSE	STOKESI	II	STOKESI
	DEPRESSUM			
	CELEBRATUM	I		
	NITESCENS			
	MONESTIERI			
OCCIDENTALE				Zones à

**DOMERIEN DES CAUSSES**

encore présents jusque dans la partie moyenne. On trouve également aux côtés de *P. solare* des formes du type de *P. spinatum* et quelques *P. gr.yeovilense*.

#### *Sous-zone à Hawskerense*

La sous-zone contient presque exclusivement des *Pleuroceras* de conservation assez médiocre appartenant aux groupes de *P. hawskerense* et de *P. spinatum*. Dans sa partie moyenne, il est parfaitement possible de distinguer des niveaux à *Emaciaticeras* gr. *lottii* qui constituent l'horizon à *Lottii* (XXXIV).

En conclusion, nous présentons un tableau (T. 4) qui est une proposition de corrélation et en même temps un rappel historique des principaux types de zonations proposés pour le Domérien des Causses depuis les travaux de MONESTIER (1913/1934) en passant par ceux de MATTEI (1971/1985). Pour mémoire, la zonation proposée par REYNÈS (1868) correspond à deux subdivisions biochronologiques pour le Lias moyen (Pliensbachien). La zone à *Ammonites fimbriatum* équivaut pour environ 2/3 au sous-étage Carixien et pour 1/3 à peu près à la base du Domérien; l'autre partie de ce sous-étage est représentée par la zone à *A. margaritatus*.

## VI. — COMPOSITION DES FAUNES DANS LE DOMÉRIEN CAUSSENARD

Dans cette région du sud-ouest de la France, coexistent au Domérien des faunes d'affinité nord-ouest européenne (partie occidentale de la province eurocaucasienne sensu SAPUNOV (1971) et des populations d'affinité théthysienne comme l'ont souligné de nombreux auteurs, parmi lesquels MATTEI (1971), DOMMERMUES & MOUTERDE (1980), MEISTER (1987). Les principales variations de compositions fauniques entre les différentes familles et

sous-familles de cette époque sont représentées dans les figures 45 à 52.

Si les tendances globales peuvent être mises en évidence, dans le détail par contre, l'inégalité du nombre d'échantillons (inscrit à gauche dans les tableaux) récoltés d'un niveau à l'autre voire d'un endroit à l'autre d'un même gisement rendent parfois la signification des compositions de faune peu informative. Parmi les Ammonoidea du Domé-

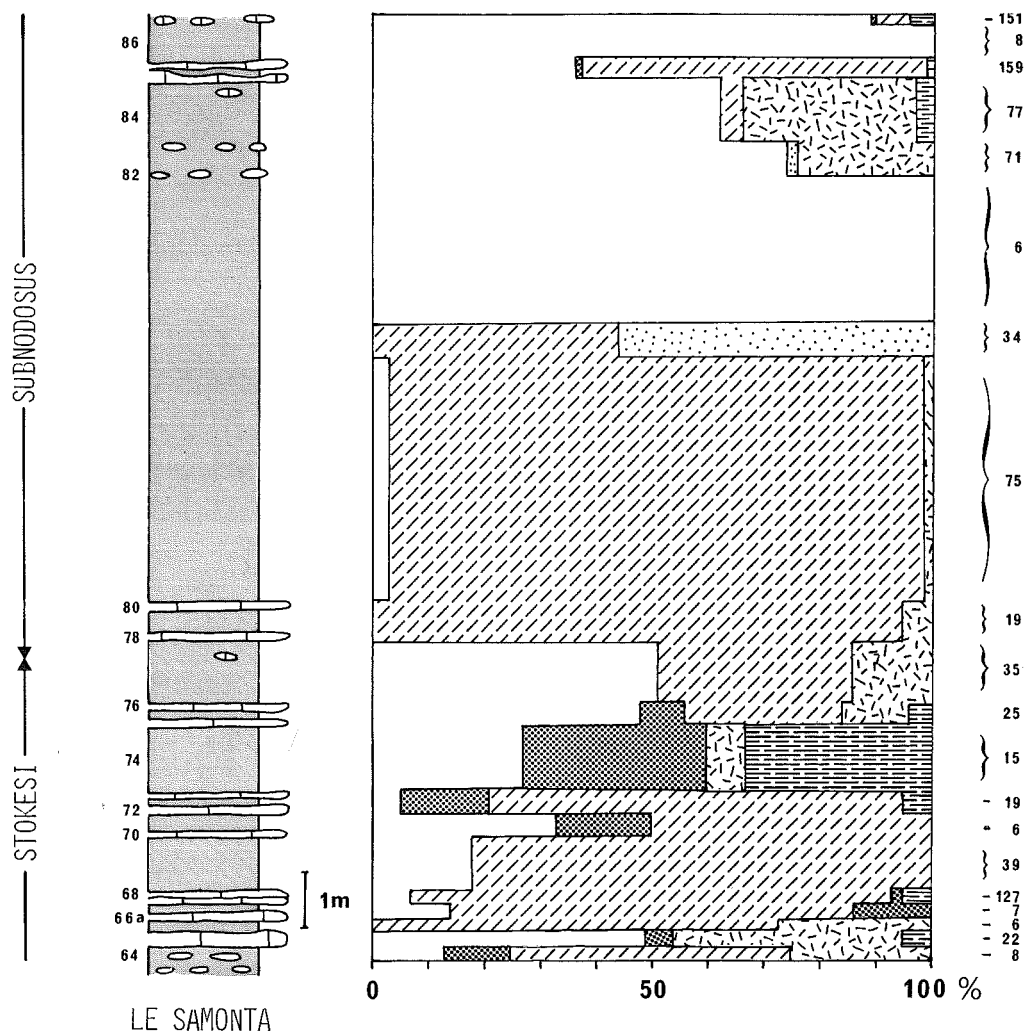


Fig. 45. — Modification de la composition des faunes d'ammonites domériennes au Samonta. (A droite figurent le nombre d'exemplaires récoltés; la légende des cartouches est illustrée p. 68)

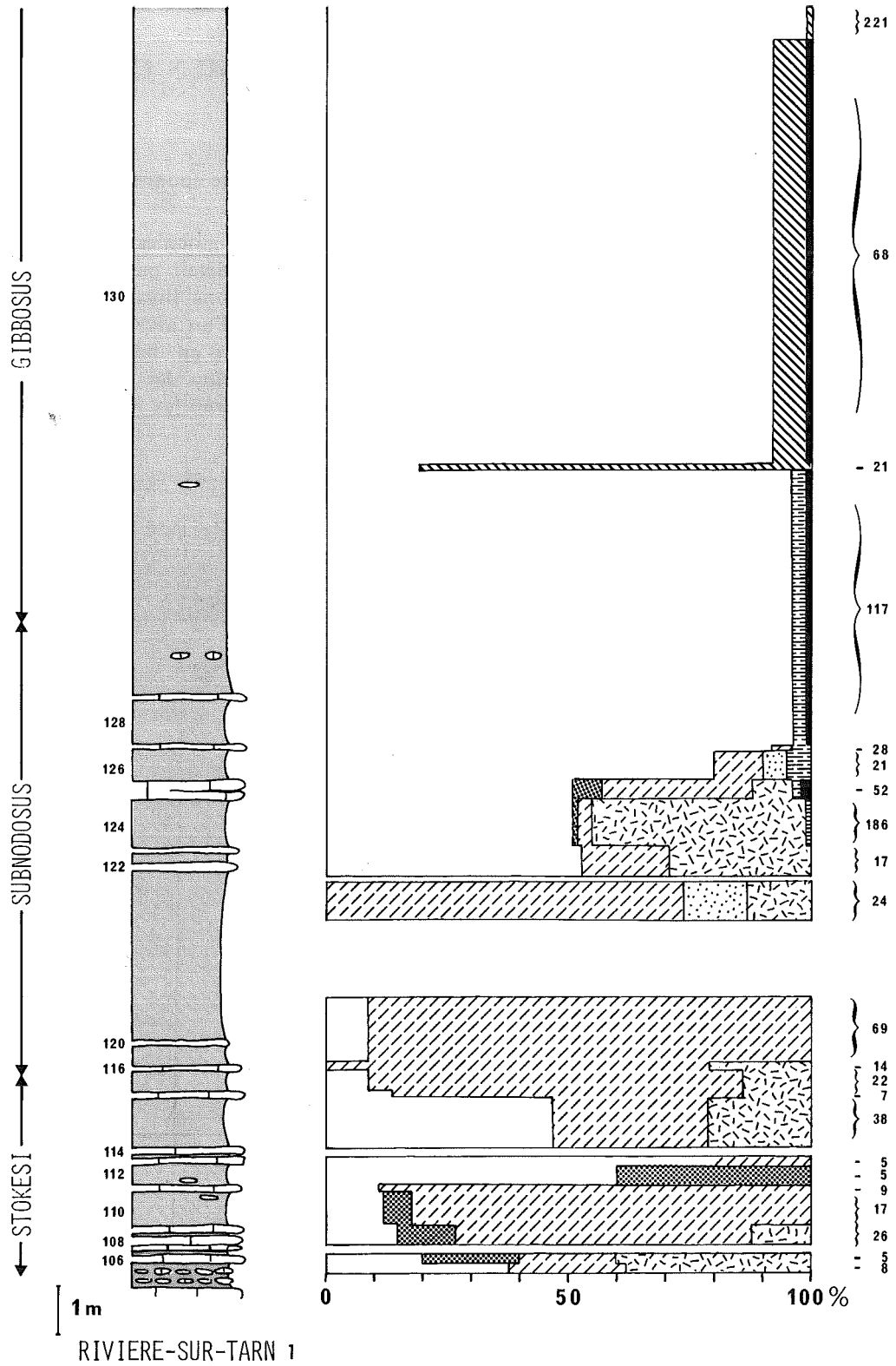


Fig. 46. — Modification de la composition des faunes d'ammonites domériennes à Rivière-sur-Tarn.

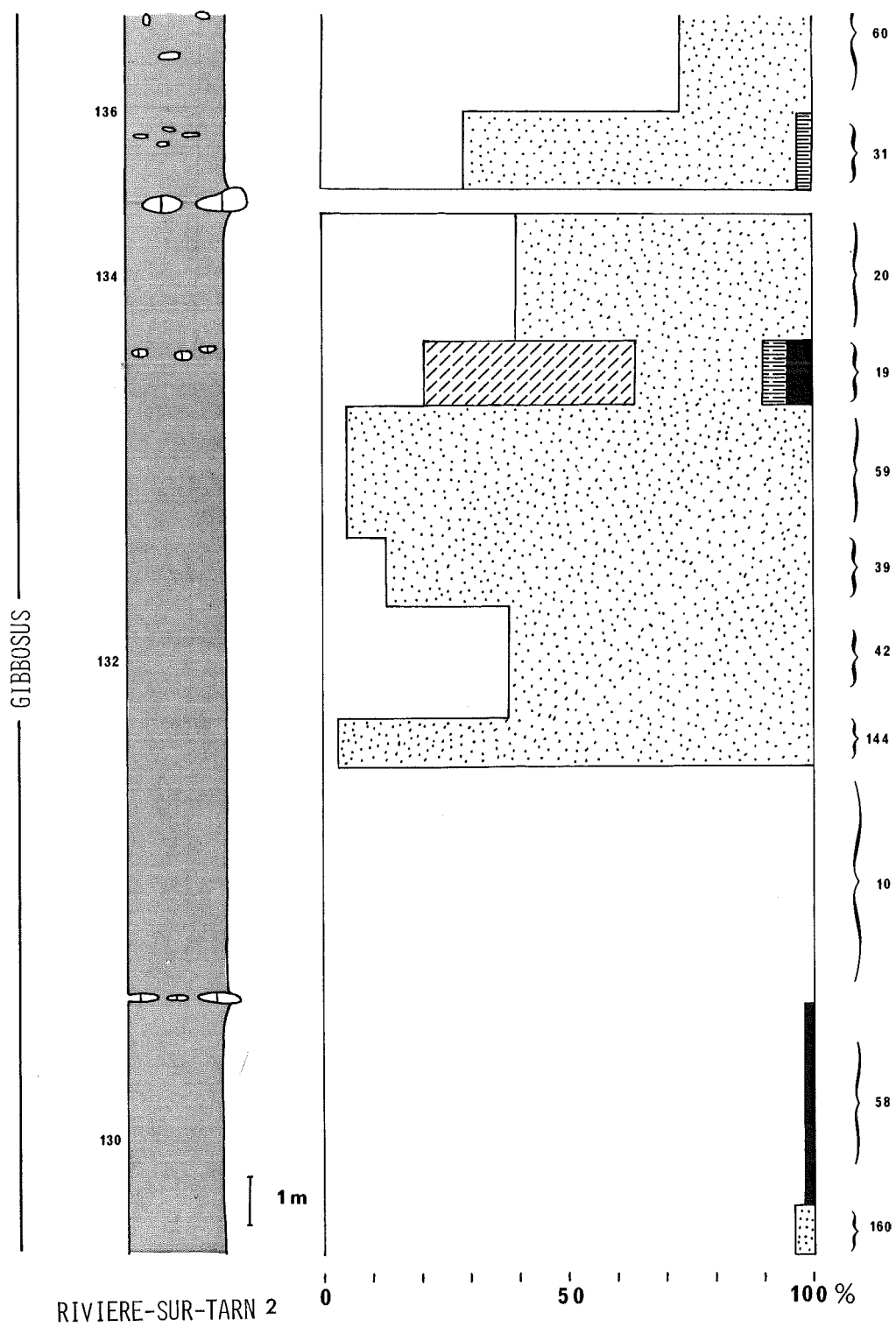


Fig. 47. — Modification de la composition des faunes d'ammonites domériennes à Rivière-sur-Tarn.

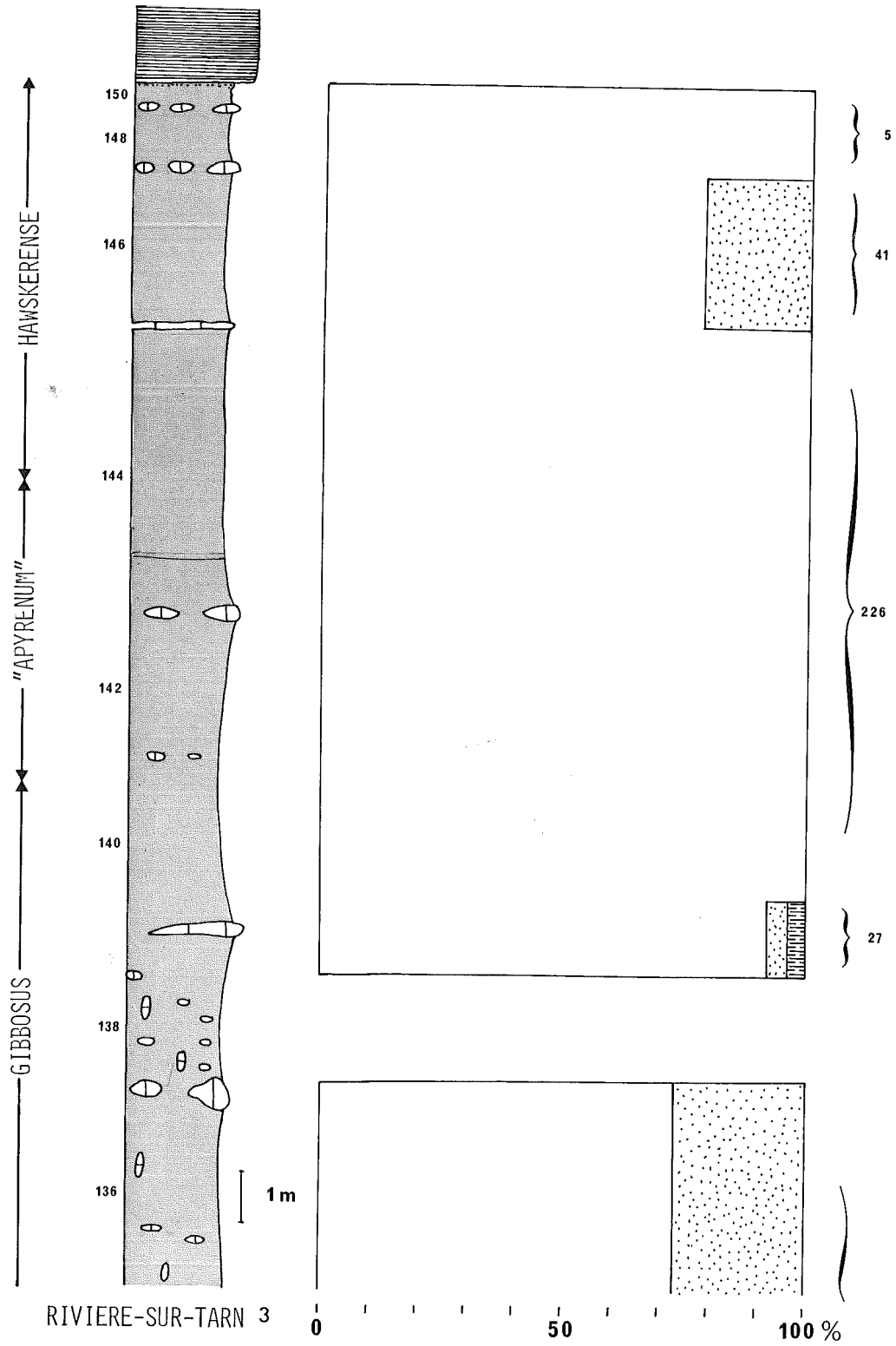


Fig. 48. — Modification de la composition des faunes d'ammonites domériennes à Rivière-sur-Tarn.

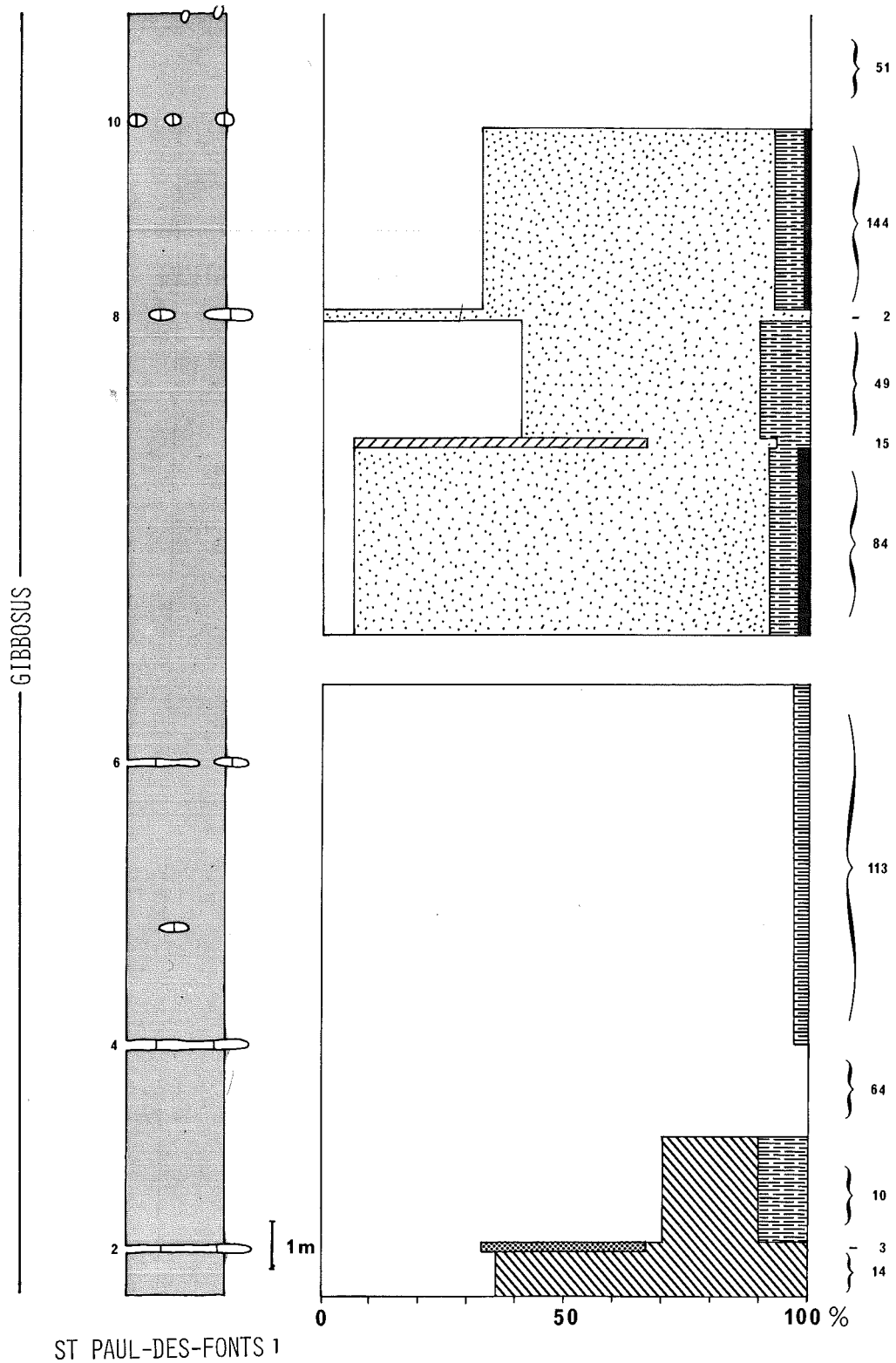


Fig. 49. — Modification de la composition des faunes d'ammonites domériennes à St. Paul-des-Fonts.



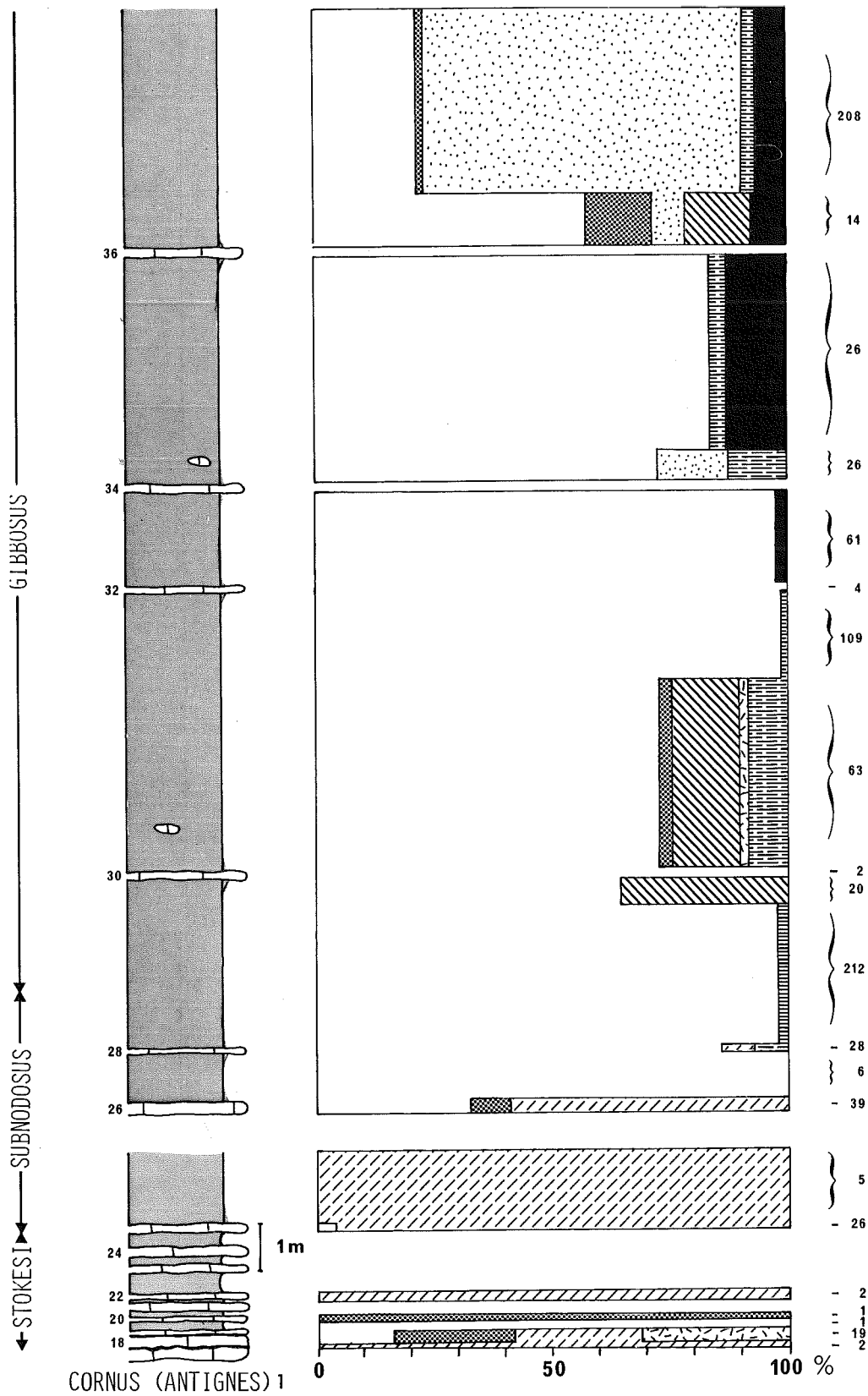


Fig. 51. — Modification de la composition des faunes d'ammonites domériennes à Cornus (Antignes).

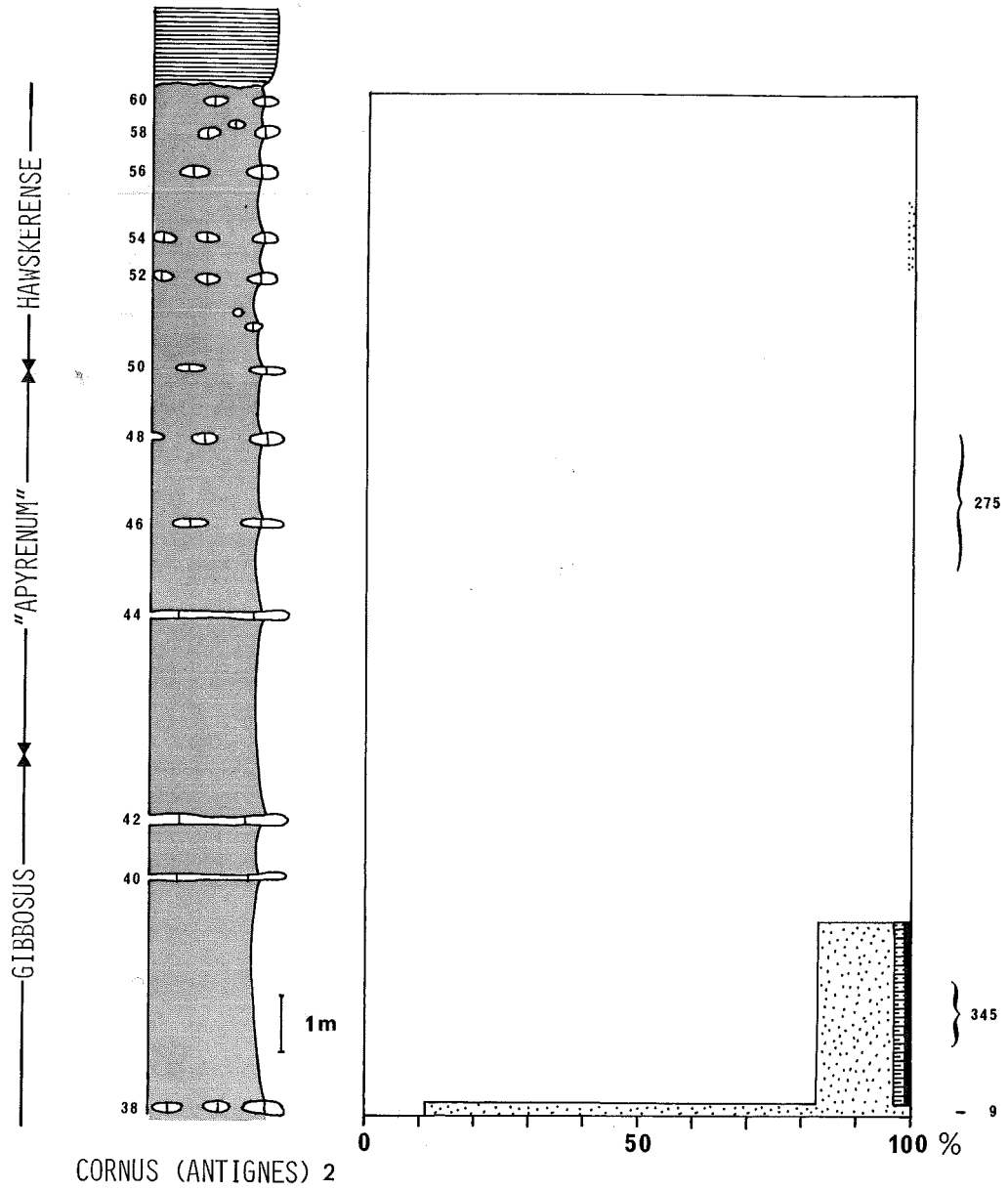


Fig. 52. — Modification de la composition des faunes d'ammonites domériennes à Cornus (Antignes).

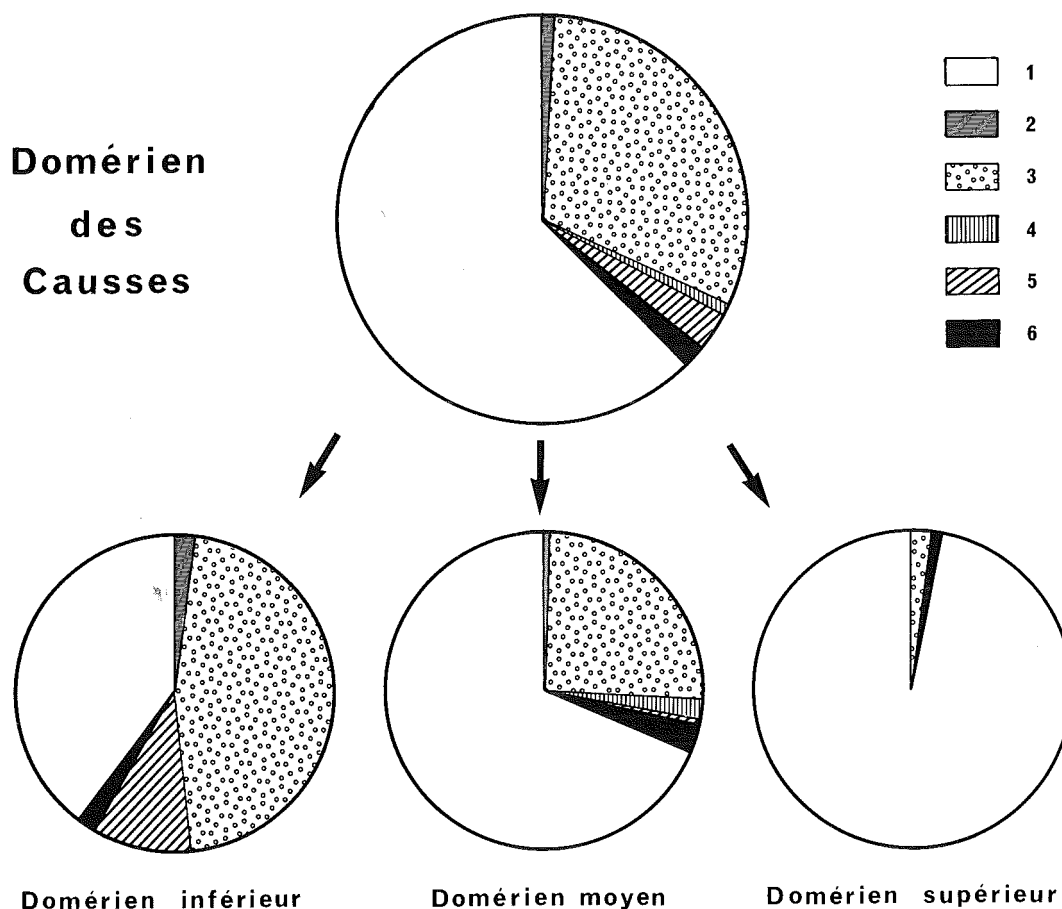


Fig. 53. — Composition de la faune du Domérien des Causses. 1 = Amaltheidae; 2 = Liparoceratidae; 3 = Hildocerataceae; 4 = Dactylioceratidae; 5 = Lytoceratina; 6 = Phylloceratina.

rien, les Amaltheidae constituent le 63 % de la faune locale; les Hildocerataceae (Harpoceratinae et Arieticeratinae) le 30 %; les Lytoceratina le 3 %; les Phylloceratina le 2 % et enfin les Dactylioceratidae et les Liparoceratidae chacun 1 % (fig. 53).

C'est au **Domérien inférieur** (sous-zones à Stokesi et à Subnodosus) que la diversité faunique est la plus importante. La sous-famille des Harpoceratinae constitue l'élément dominant de la faune locale et toute la biostratigraphie régionale est basée sur cette sous-famille. Ayant une origine téthysienne (DOMMERMIGUES & MEISTER, 1986/87), la plupart de ces groupes d'Harpoceratinae ont eu un avenir évolutif original dans la partie méridionale de la région nord-ouest européenne et plus particulièrement dans les Causses; ce sont principalement les *Protogrammoceras* (*Matteiceras*), *Protogrammoceras* gr. de *depressum-fieldingii*, *Fuciniceras* gr. de *boscense-fontaneillesi*. Par contre *Protogrammoceras celebratum*, connu également dans la province téthysienne,

apparaît comme résultant d'une transgression faunique éphémère sans avenir évolutif dans notre région.

Les Amaltheidae, présentes dès la base du Domérien, ne vont dominer la faune locale qu'à partir du sommet de la sous-zone à Subnodosus.

La faune à cette époque est constituée ainsi : Hildocerataceae (essentiellement des Harpoceratinae) 46 %; Amaltheidae 40 %; Lytoceratina 10 %; Liparoceratidae et Phylloceratina chacun 2 %.

— Dans le **Domérien moyen** (sous-zone à Gibbosus), l'essentiel de la faune est constituée par des Amaltheidae. Cette composition faunique homogène est épisodiquement modifiée par des transgressions fauniques d'origine téthysienne. La première de celle-ci limitée par le nombre de ses individus, est due aux Dactylioceratidae et la deuxième, la plus importante, est causée par les Arieticeratinae qui amorcent une colonisation relativement durable et qui deviennent pour un temps l'élément principal de la faune locale.

La présence des *Arieticeras* caussenards paraît être le résultat de plusieurs transgressions fauniques dont seules les deux dernières, les plus importantes en nombres d'individus semblent avoir été suivies d'amorces de dérives évolutives. Certains de ces *Arieticeratinae* sont également connus dans la partie la plus méridionale du domaine nord-ouest européen : Portugal (gr. *bertrandi*), Ibériques (gr. *apertum*, gr. *bertrandi*), Quercy (gr. *bertrandi*, gr. *ruthe-nense*), Allemagne du sud-ouest (gr. *macrum*, gr. *al-govianum*), Bourgogne (?) toutefois c'est dans les Causses que la richesse et la diversité restent toujours les plus remarquables.

La faune est composée au Domérien moyen de 69 % d'Amaltheidae, 26 % d'Hildocerataceae (cette fois essentiellement des *Arieticeratinae*); 2,5 % de Phylloceratina; 1,5 % de Dactylioceratidae et pour moins de 1 % de Liparoceratidae et Lytoceratina.

Les Lytoceratidae, Phylloceratidae, Juraphylloceratidae et Liparoceratidae présents dans le Domérien inférieur et moyen, correspondent presque toujours à un nombre réduit d'individus par rapport aux populations auxquelles ils sont associés et ne jouent par conséquent qu'un rôle secondaire dans la composition faunique régionale. Certaines familles comme les Phylloceratidae marquent également les influences téthysiennes.

— Dans le **Domérien supérieur** (zone à Spintum), la faune est constituée pratiquement uniquement par des Amaltheidae (97 %) à l'exception de quelques rares Phylloceratidae (1 %) vers la partie inférieure et de quelques *Arieticeratinae* (*Emaciaticeras*) (2 %), seuls représentants pour cette époque des formes téthysiennes.

Ainsi au cours du Domérien, les faunes d'affinité euro-caucasiennes en l'occurrence les Amaltheidae,

prennent de plus en plus d'importance pour finir par en devenir le composant presque exclusif des peuplements alors que corrélativement les influences des faunes téthysiennes diminuent nettement, du moins à partir de la fin du Domérien moyen.

Ces observations nous amènent à faire quelques remarques.

On peut dégager deux tendances générales pour ces ingressions fauniques, celle sans avenir évolutif - *P. celebratum*, *R. acanthoides/ragazzoni*, *P. kurrianus*, *E. gr. lottii* - et celle avec un avenir évolutif - *P. (Matteiceras)* in DOMMERGUES & MEISTER, 1986) ou avec une tendance vers un avenir évolutif - *F. boscense/fontaneillesi* (in DOMMERGUES & MEISTER, 1986), *A. macrum/ugdulunai*, *A. gr. bertrandi/gr. algovianum/ruthenense*.

Si ces transgressions fauniques, durant le Domérien, semblent aller dans le sens province téthysienne-province euro-caucasienne, l'inverse existe avec des expansions d'Amalthees et de *Pleuroceras* (BRAGA, 1983).

La disparition locale d'un groupe d'origine téthysienne peut être entre autre provoquée par l'arrivée d'un autre taxon téthysien (problème de compétition) comme cela semble être le cas par exemple pour *P. celebratum* « chassé » par l'arrivée des *P.(F.) fieldingii/P. depressum*. Cette disparition peut aussi favoriser l'arrivée d'une nouvelle transgression par création d'un « vide faunique » (par exemple les Dactylioceratidae et les *Arieticeratinae*); ou encore elle permet à la faune endémique locale (Amaltheidae) à redevenir, parfois pour un temps, l'élément principal des peuplements. C'est par exemple le cas dans la partie supérieure de la sous-zone à Subnodosus et à la base de la sous-zone à Gibbosus.

## VII. — CONCLUSION

Cette étude paléontologique nous a amené à réviser la taxonomie des Ammonoidea du Domérien et en règle générale à regrouper et à mettre en synonymie plusieurs taxons que MONESTIER avait distingués dans son travail de 1934. En effet la variabilité morphologique chez des groupes comme les *Arieticeras* et les *Reynesoceras* est telle, que seule une analyse basée sur des récoltes précises de faunes permet d'appréhender la sphère de variabilité de ces groupes et par conséquent d'envisager, si nécessaire, des regroupements de taxons.

La mise en évidence de 18 horizons s'intégrant bien dans la zonation standard du Domérien nord-ouest européen apporte des précisions pour la compréhension de la biostratigraphie tant locale qu'europpéenne.

La richesse des faunes d'ammonites, leur diversité, la coexistence de formes d'affinités paléogéographiques différentes font donc du bassin des Causses une des régions clef pour la compréhension des corrélations biostratigraphiques (MEISTER, 1987) entre la province téthysienne et au moins la partie occidentale de la province eurocaucasienne (domaine nord-ouest européen).

Certains groupes d'ammonites téthysiennes (*Fiel-dingiceras*, *Fuciniceras* gr. *boscense*, *Arieticeras* gr. *bertrandi* et *algovianum*) établis dans notre région esquissent à plusieurs époques une différenciation faunique locale avec apparition de formes originales (respectivement *P. depressum*, *F. fontaneillesi* et *A. ruthenense*) endémiques à une partie au moins du domaine nord-ouest européen.

Par ailleurs au cours du Domérien, le nombre relativement élevé de transgressions fauniques d'origine téthysienne et leur importance plus ou moins forte selon les époques dans cette région conduisent à s'interroger sur les voies de communications entre ces deux régions à provincialisme très accusé et à rejeter l'existence d'une barrière (Zone briançonnaise...) tout à fait hermétique comme semblent le supposer les reconstitutions paléogéographiques récentes (DERCOURT et al., 1985; CARIOU et al., 1985).

## Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement le Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique pour l'octroi de sa bourse de relève, la Fondation SICPA de Lausanne, la Société Académique Vaudoise à Lausanne, le Rotary Club les Rangiers, pour l'attribution de bourses complémentaires et de subsides de terrain. Qu'ils trouvent dans ces lignes l'expression de ma reconnaissance. Je tiens par ailleurs à remercier le Centre de Géodynamique sédimentaire et Evolution géobiologique (U.A. 157) de l'Université de Dijon qui m'a accueilli et particulièrement J.-L. DOMMERGUES qui a également bien voulu relire et critiquer ce travail.

Mes remerciements vont aussi à J.-C. VIELLE-FONDS (Lausanne) pour ces photos.

## VIII. — BIBLIOGRAPHIE

- ALBERCH P., GOULD S.J., OSTER G.F. & WAKE D.B., 1979. — Size and shape in ontogeny and phylogeny. *Paleobiology*, Menlo Park, Californie, 5, 3, 296-317.
- ALKAYA F., 1982. — Kuzey Anadolu Alt Jura (Lyias) Phylloceratidlerinintaksonomik revizyonu (1. bölüm). *Bull. Géol. Soc. Turkey*, Ankara, 25, p. 31-40.
- ALONSO I., GOMEZ-VELASCO J. & SEQUEIROS L., 1979. — Precisiones bioestratigraficas del Lias (Lotharingense-Carixiense-Domeriense) de Muro de Aguas (Sierra de la Demanda, Provincia Logrono). *Cuad. Geol.*, Granada, 10, p. 45-53.
- ARKELL W.J., KUMMEL B & WRIGHT C.W., 1957. — Mesozoic Ammonoidea : Treatise on Invertebrate paleontology, (L) *Mollusca* 4, p. 80-490, Geol. Soc. Am. & Kansas Press.
- AUBAGUE M. & LEFAVRAIS-RAYMOND A., 1974. — Lias et Dogger de la bordure cévenole (Gard) (retombée orientale du dôme de Gornières) implications paléogéographiques. *Bull. B.R.G.M.*, Paris 1/2, p. 51-62.
- BETTONI A., 1900. — Fossili Domeriani della Provincia di Brescia. *Mém. Soc. Suis. Paléont.*, Bâle, 28, 88 p., 9 pl.
- BONARELLI G., 1895. — Fossili Domeriani della Brianza. *Real. Ist. Lombard. Sci. Lett. Rendic.* Ser. 2/28, Milano.
- BONARELLI G., 1899. — Le ammoniti del « Rosse Amonitico ». *Bull. Soc. Malacol.*, Pisa, 20, p. 198-219.
- BRAGA J.C., 1983. — Ammonites del Domerense de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas, sur de Espana). Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 410 p., 16 pl.
- BRAGA J.C., COMAS RENGIFO M.J., GOY A. & RIVAS P., 1982. — Comparacione faunisticas y correlaciones en el Pliensbachense de la Zona Subbética y Cordillera Ibérica. *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Geol.)*, Madrid, 80, p. 221-244.
- BRAGA J.C., COMAS RENGIFO M.J., GOY A. & RIVAS P., 1985. — Le Pliensbachien dans la chaîne cantabrique orientale entre Castillo Pedroso et Reinosa (Santander, Espagne). Premier Coll. Centre Int. du Lias 1984, *Cahiers Inst. Cath.* Lyon, 14, p. 69-79, 2 pl.
- BRAGA J.C., JIMENEZ A.P. & RIVAS P., 1982. — Los Hildoceratidae del transito Domerense - Toarciense de la Zona Subbética (Cordilleras Béticas, S. de Espana). *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Geol.)*, Madrid, 80, p. 133-152.
- BRAGA J.C., JIMENEZ A.P. & RIVAS P., 1986. — Lytoceratidae (Ammonoidea) del Lias Medio de la Zona Subbética. *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Geol.)*, Madrid (sous presse).
- BRAGA J.C., LINARES A., MOUTERDE R. & RIVAS P., 1979. — El Domerense en la zona Subbética. *Cuad. Geol.*, Granada, 10, p. 389-396.
- BRAGA J.C. & RIVAS P., 1986. — Phylloceratidae del Lias Medio de la Zona Subbética. *Bol. R. Soc. Espanola Hist. Nat. (Geol.)* Madrid (sous presse).
- BUCKMAN S.S., 1909/30. — Yorkshire Type Ammonites. London 1, 2, 3, 7, 709 pl.
- CANTALUPPI G., 1970. — Le Hildoceratidae del Lias medio delle regioni mediterranee. *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. e Museo Civ. Stor. Nat.*, Milano, 19/1, 46 p.
- CANTALUPPI G., 1973. — Le Amaltheidae delle Prealpi occidentali (Ammonoidea). *Atti Soc. Sc. Nat. Museo Civ. Stor. Nat.*, Milano, 114/3, p. 317-329.
- CANTALUPPI G. & BRAMBILLA G., 1968. — Le Ammoniti del Ripiantino (Saltrio) e della Breggia (Canton Ticino) *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, Milano, 108, (3-4), p. 277-315, 4 pl.
- CANTALUPPI G. & MONTANARI L., 1969. — Carixiano superiore e suo passaggio al Domeriano a NW di Arzo (Canton Ticino). *Boll. Sc. Paleont. Ital.*, Modena, 7/1, p. 57-77, 3 pl.
- CANTALUPPI G. & MONTANARI L., 1969. — La série Domeriana della Val Cappeline (Alta Brianza). *Atti Soc. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat.*, Milano, 109, (3), p. 223-258.
- CARIOU E., CONTINI D., DOMMERGUES J.-L., ENAY R., GEYSSANT J.R., MANGOLD C. & THIERRY J., 1985. — Biogéographie des ammonites et évolution structurale de la Téthys au cours du Jurassique. *Bull. Soc. Géol. France*, Paris, 8/1, 5, p. 679-697.
- CATULLO T.A., 1853. — Inforno ad ina nuova classificazione delle « calcaree rosse ammonitiche » delle Alpi venete. *Mem. R. Ist. Ven. Sc.* (5), Venezia.
- CITA M.B., 1964. — Contribution à la connaissance du Domérien-type. Coll. du Jurassique, Luxembourg 1962, p. 173-188.
- COMAS RENGIFO M.J., 1985. — El Pliensbachense de la Cordillera Ibérica. Tesis Doctoral. Univ. de Madrid, 591 p., 18 pl.
- CUBAINES R., BOUTET C., DELFAUD J. & FAURE P., 1984. — La mégaséquence d'ouverture du Lias quercynois (bordure sud-ouest du Massif Central français). *Bull. Soc. Nat. Elf-Aquitaine*, Pau, p. 334-370, 5 pl.
- DAGIS A.A., 1976. — Late Pliensbachian ammonites (Amaltheidae) of the North Siberia. *Trans. Inst. Geol. Geoph. Acad. Sc. USSR*, Novosibirsk, 59 p., 17 pl.
- DAVID B. (1986). — Jeu en mosaïque des Hétérochronies : variation et diversité chez les Pourtalesiidae (Echinides abyssaux). In Coll. international Ontogenèse et Evolution, Dijon, p. 137 à 158.
- DEAN W.T., DONOYAN D.T. & HOWARTH M.K., 1961. — The Liassic Ammonites zones and subzones of the NW European Province. *Bull. British Museum (Nat. Hist.) Geol.*, London, 4/10, p. 436-505, pl. 63-74.
- DEL CAMPANA D. (1900). — I cefalopodi del Medolo di Valtrompia. *Boll. Soc. Geol. Ital.*, Modena, 435-505, 13 pl.

- DELORME M. & THEOBALD N. 1966. — Les ammonites de la partie septentrionale du Jura Franc-comtois. *Ann. Sc. Univ.*, Besançon, 3/2, 10 p.
- DERCOURT J., ZONENSHAIM L.P., RICOU L.E., KAZMIN V.G., LE PICHON X., KNIPPER A.L., GRANDJACQUET C., SBORSHCHIKOV I., BOULIN J., SOROKHTIN O., GEYSSANT J., LEPYRIER C., BIJU-DUVAL B., SIBUET J.L., SAVOSTIN L.A., WESTPHAL M. & LAUER J.P., 1985. — Présentation de 9 cartes paléogéographiques au 1/20.000.000 s'étendant de l'Atlantique au Pamir pour la période du Lias à l'Actuel. *Bull. Soc. Géol. France*, Paris, 8/1, 5, p. 637-652.
- DOMMERMUES J.-L., 1982. — Le provincialisme des Ammonites nord-ouest européennes au Lias moyen. Une crise faunique sous contrôle paléogéographique. *Bull. Soc. Géol. France*, (7), 29/5-6, p. 1047-1051.
- DOMMERMUES J.-L., 1984. — L'évolution des Ammonitina au Lias moyen (Carixien, Domérien basal) en Europe occidentale. Thèse Univ. Lyon, 303, p., 12 pl.
- DOMMERMUES J.-L., 1986. — Les Dactylioceratidae du Carixien et du Domérien basal, un groupe monophylétique. Les Reynesocoeloceratinae nov. subfam. *Bull. Sci. Bourg.*, Dijon, 39/1, p. 26.
- DOMMERMUES J.-L., 1986. — Translation des trajectoires ontogénétiques et résultats hétérochroniques; un modèle. *C.R. Acad. Sc. Paris* 2, 19, 1211-1213.
- DOMMERMUES J.-L., DAVID B. & MARCHAND D., 1986. — Les relations ontogénèse - phylogénèse : applications paléontologiques. *Géobios*, Lyon, 19, 3, 335-356.
- DOMMERMUES J.-L., MEISTER C. & FAURE P., 1985. — Trois espèces nouvelles d'Harpoceratinae du Carixien supérieur et du Domérien basal du nord-ouest de l'Europe. Premier Coll. Centre Int. Etude du Lias 1984. *Cahiers Inst. Cath.*, Lyon, p. 153-173, 4 pl.
- DOMMERMUES J.-L. & MEISTER C., 1985. — Précisions sur la limite Carixien-Domérien dans les Causses (France). *Bull. Géol. Lausanne*, 283, p. 255-261, 1 pl. et *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.*, Lausanne, 367/77.
- DOMMERMUES J.-L. & MEISTER C., 1986. — Trajectoires ontogénétiques et hétérochronies complexes chez des ammonites (Harpoceratinae) du Jurassique inférieur (Domérien). In Coll. int. Ontogénèse & Evolution, Dijon, p. 207-219 (pré-tirage).
- DOMMERMUES J.-L. & MEISTER C., 1986. — Une nouvelle espèce de Fucinieras du Domérien des Causses : *Fucinieras fontanellesi* nov. sp. *Géobios*, Lyon, 19, 5, 653-660.
- DOMMERMUES J.-L. & MOUTERDE R., 1980. — Modalités d'installation et d'évolution des Harpocératinés (Ammonitina) au Domérien inférieur dans le sud-ouest de l'Europe (France, Portugal). *Géobios*, Lyon, 13/3, p. 289-325, 6 pl.
- DONOVAN D.T., CALLOMON J.H. & HOWARTH M.K. (1981). — Classification of the Jurassic Ammonitina : in the Ammonoidea. *Syst. Ass. special volume*, London, 18, 55 p.
- DONOVAN D.T., & FORSEY G.F., 1973. — Systematics of Lower Liassic Ammonitina. *Paleont. Contr. Univ. Kansas*, 64, 18 p., 4 pl.
- DRESNAY (du) R., 1963. — Quelques Ammonites de la partie inférieure du Pliensbachien (Carixien et Domérien pro parte) du jbel Bou-Rharraf (Haut Atlas oriental). *Notes Serv. Géol. Maroc*, Rabat, 23/172, p. 141-160, 2 pl.
- DUBAR G., 1952. — Succession des faunes d'ammonites de types italiens, au Lias moyen et inférieur, dans le Haut-Atlas marocain. Congrès Géol. Int. 19<sup>e</sup>, Alger, 13/15, 5 p.
- DUBAR G., 1978. — Les formations à ammonites du Lias moyen dans le Haut Atlas de Midelt et du Tadla. *Notes mém. Serv. Géol.*, Maroc, Rabat, 274, 100 p., 6 pl.
- DUBAR G., FOUCAULT A. & MOUTERDE R. (1967). — Le Lias moyen des environs de Huescar (province de Grenade, Espagne). *Bull. Soc. Géol. France*, Paris, 7/9, p. 830-834.
- FANTINI SESTINI N., 1973. — Revisione del genere « *Audaxlytoceras* » FUCINI, 1923 (Ammonoidea). *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 71/4, p. 479/502, 1 pl.
- FANTINI SESTINI N., 1974. — Phylloceratina (Ammonoidea) del Pliensbachiano italiano. *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 80/2, p. 193-250, 2 pl.
- FANTINI SESTINI N., 1975. — Dactylioceratidae (Ammonoidea) del Domeriano. *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 81/4, p. 437-476, 3 pl.
- FANTINI SESTINI N., 1977. — Hildoceratidae (Ammonoidea) della zona a Margaritatus (Domeriano). *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 83/4, p. 697-758, pl. 33-39.
- FANTINI SESTINI N., GAETANI M., GREGNANIN A. & PIRINI RADRIZZANI C., 1981. — The Margaritatus zone (Domerian, rosso ammonitico of the Alpe Turati, Como (Italy)). Rosso ammonitico Symp. 1980, Roma, 5 p.
- FAURE P., 1980/81. — Le Lias de la Nappe des Corbières Orientales (Pyrénées navarro-languedociennes) (feuilles de Capendu, Leucate, Narbonne et Tuchan). *Bull. B.R.G.M.*, Paris, Série 2, 1/2, p. 135-151, 1 pl.
- FAURE P., 1984. — Le Lias de la partie centro-orientale des Pyrénées espagnoles (Province de Huesca, Lerida et Barcelona). *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, 121, 23-37.
- FERRETTI A., 1967. — Il limite Domeriano-Toarciano alla Colma di Domaro (Brescia), stratotipo del Domeriano. *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 73/3, p. 741-756, 1 pl.
- FERRETTI A., 1972. — Ricerche biostratigrafiche sul Domeriano nel gruppo montuoso del Nerone (Appennino marchigiano). *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 78/1, p. 93-130, pl. 13-18.
- FERRETTI A., 1972. — Ricerche biostratigrafiche sul Sinemuriano — Pliensbachiano nella gola del F. Bosso (Appennino marchigiano). *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 81/2, p. 161-194, pl. 22-25.
- FISCHER R. 1975. — Die deutschen Mittellias-Falciferen (Ammonoidea, Protogrammoceras, Fucinieras, Arietieras). *Paleontographica A*, Stuttgart, 151, p. 47-101, 4 pl.
- FREBOLD H., 1964. — Lower Jurassic and Bajocian Ammonoid faunas of Northwestern British Columbia and Southern Yukon. *Bull. Geol. Surv. Canada*, Ottawa, 116, 29 p., 8 pl.
- FRENTZEN K., 1937. — Ontogenie, Phylogenie und Systematik der Amaltheen des Lias Delta Südwestdeutschlands. *Abh. Heidelberg. Akad. Wiss. (Math.-Nat.)*, Heidelberg, 23, 136 p., 6 pl.
- FUCINI A., 1896. — Fauna del Lias medio del Monte Calvi. *Paleont. Ital.*, Pisa, 2, p. 203-250, 2 pl.
- FUCINI A., 1901/05. — Cefalopodi Liassici del Monte Cetona. *Paleont. Ital.*, Pisa, 7-11.
- FUCINI A., 1899/1900. — Ammoniti del Lias Medio dell'Appennino Centrale existence nel museo di Pisa. *Paleont. Ital.*, Pisa, 5/6, p. 145-185, 13 pl.

- FUCINI A., 1908. — Synopsis delle Ammoniti del Medolo. *Ann. Univ. Toscana*, Pisa, 28, 107 p., 3 pl.
- FUCINI A., 1908. — Ammoniti medoliane dell'Appennine. *Atti Soc. Nat. Tosc. Mem.*, Pisa, 24.
- FUCINI A., 1920/1935. — Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. *Paleont. Ital.*, Pisa, 26, 27, 29, 30, 31, 35.
- GAETANI M. & FANTINI SESTINI N., 1978. — La zone a *Margaritatus* (Domeriano) nella successione dell'Alpe Turati (Como). *Riv. Ital. Paleont.*, Milano, 84/3, p. 531-560, 1 pl.
- GECZY B., 1976. — Les ammonites du Carixien de la montagne du Bakony. *Akadémiai Kiado*, Budapest, 220 p., 29 pl.
- GEMMELLARO G.G., 1884. — Sui fossili degli strati a *Terebratura aspasia* della contrada Rocche Rosse presso Galati (provincia di Messina). *Giorn. Sc. Nat. Econ.*, Palermo, 16, 48 p., 7 pl.
- GOULD S.J., 1977. — Ontogeny and phylogeny. Harvard Univ. press, Cambridge, Mass. 501 pp.
- GUIFFRAY A., 1986. — Etude biostratigraphique d'une coupe du passage Carixien-Domérien près de Boyeux-Saint-Jérôme (Ain, Jura méridional). *Bull. Soc. Nat. Arch. Ain*, n.s., 6, p. 23-29.
- HAAS O., 1913. — Die Fauna des mittleren Lias von Ballino im Südtirol. *Beitr. Paläont. Geol. Oesterr.-Ungarn Orient*, Wien, 26, 161 p., 7 pl.
- HAUER F., 1854. — Beiträge zur Kenntnis der Capricornier der österreichischen Alpen. *Sitzung. K. Akad. Wiss. Math. Nat. Cl. 13*, Wien, p. 861-910.
- HAUER F., 1861. — Ueber die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia. *Sitzung. K. Akad. Wiss. Math. Nat. Cl. 44*, Wien, p. 403-422.
- HILLEBRANDT (von) A., 1970. — Zur Biostratigraphie und Ammoniten-Fauna des südamerikanischen Jura (insbes. Chili). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, Stuttgart, 136/2, p. 166-211.
- HILLEBRANDT (von) A., 1982. — Faunas de Amonites del Liasico inferior y medio (Hattangiano hasta Pliensbachiano) de America del sur (excluyendo Argentina). *Cuncas Sed. Jurassico y Cretacico Am. Sur*, Buenos Aires, 2, p. 499-538, 10 pl.
- HOWARTH M.K., 1955. — Domerian of the Yorkshire Coast. *Proc. York. Geol. Soc.*, Hull, 30(2)/10, p. 147-175, pl. 10-13.
- HOWARTH M.K., 1957. — The Middle Lias of the Dorset Coast. *Quart. J. Geol. Soc.*, London, p. 185-204, 1 pl.
- HOWARTH M.K., 1958. — The ammonites of the Liassic family Amaltheidae in Britain. *Paleont. Soc.*, London, 90 p., 10 pl.
- HYATT A., 1867. — The fossil cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ.*, Cambridge, 1/5, p. 71-102.
- IMLAY R.W., 1968. — Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) Ammonites from Eastern Oregon and California. *Geol. Surv. Prof. Pap.*, Washington, 593c, 51 p., 9 pl.
- IMLAY R.W., 1981. — Early Jurassic ammonites from Alaska. *Geol. Surv. Prof. Pap.*, Washington, 1148, 49 p., 12 pl.
- JORDAN R., 1960. — Paläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Lias delta (Domerium) Nordwestdeutschlands. Thèse Univ. Tübingen, 178 p., 9 pl.
- JORDAN R., 1971. — Zur Stratigraphie und zur Paläontologie der Ammoniten des oberen Pliensbachium (Jura, Domerium, Lias Delta) Nordwest-Deutschlands. *Coll. Jurassique Luxembourg 1967*, *Mém. B.R.G.M.*, 75, Paris, p. 521-532.
- KILIAN W., 1889. — Etudes paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. *Mém. Acad. Sci. Inst. France*, Paris, 43, p. 582-751.
- KRUMBECK L., 1922. — Zur Kenntnis des Juras der Insel Rotti. *Jb. Mijnwezen nederl. Oost-Indië*, 3, p. 107-219.
- LANGÉ W., 1932. — Ueber ein *Hamatoceras* und einen *Amaltheenvorläufer* (*Proamaltheus wertheri* gen. nov. sp. nov.) aus dem Lias + von Werther in Westfalen. *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, Berlin, 84, p. 235-241, 1 pl.
- LINARES A., MOUTERDE R. & RIVAS P., 1979. — Les *Phricodoceras* (Ammonitina) d'Andalousie. *Cuad. Geol.*, Granada, 10, p. 259-265, 1 pl.
- LINARES A., MOUTERDE R. & RIVAS P., 1974. — Présence de formes sub-boréales d'Ammonites (Amaltheidés) dans le Lias moyen de la Zone Subbétique (Espagne méridionale). *Bull. Soc. Géol. France*, Paris 7/16-4, p. 453-455.
- LINARES A., & RIVAS P., 1973. — El Lias medio en la parte sur de la zona Subbética (Sierra Elvira, Illora e Iznalloz, Prov. de Granada). *Cuad. Geol.*, Granada, 4, p. 141-154, 2 pl.
- LANQUINE A., 1929. — Le Lias et le Jurassique des Chaînes Provençales. Recherches stratigraphique et paléontologiques. 1<sup>e</sup> partie. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, Paris, 32/173.
- MAC NAMARA K.J., 1982. — Heterochrony and phylogenetic trends. *Paleobiology*, Menlo Park, Californie, 8/2, 130-142.
- MAC NAMARA K.J., 1986. — A guide to the nomenclature of heterochrony. *Jour. Paleontology*, Wisconsin, 60/1, 4-13.
- MATTEI J., 1971. — Analyse des termes fossilifères domériens dans les Causses du Sud du Massif Central français : essai d'étude biostratigraphique. *Coll. Jurassique Luxembourg*, *Mém. B.R.G.M.*, Paris, 75, p. 547-566.
- MATTEI J., 1985. — Application de méthodes d'analyse globale à l'étude des Amaltheidae du bassin sédimentaire des Causses (Carixien supérieur et Domérien). *Cahiers Paléont. C.N.R.S.*, Paris, 146 p., 13 pl.
- MATTEI J., ELMI S., MOUTERDE R., TINTANT H. & GABILLY J. 1971. — Le Domérien dans quelques régions du centre et du sud de la France. *Coll. Jurassique Luxembourg*, *Mém. B.R.G.M.*, Paris, 75, p. 567-579.
- MEISTER C., 1986. — Les ammonites du Carixien des Causses — France - *Mém. Suisse Paléont.*, Bâle, 109, 209 pp.
- MEISTER C., 1987. — Comparaison des faunes d'ammonites au Domérien (Jurassique inférieur) entre le bassin des Causses et les Cordillères Bétiques; composition faunique et éléments de corrélation. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, 305, série II, 425-428.
- MEISTER C., (sous presse). — Ontogenèse et évolution des Amaltheidae. *Eclogae geol. Helv.*, Bâle.
- MENEGHINI J., 1867/81. — Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appennin Central. *In STOPPANI, Paleont. Lombarde*, Milan, 4.

- MONESTIER J., 1913. — Sur la stratigraphie paléontologique de la zone à *Amaltheus Margaritatus* dans la région sud-est de l'Aveyron. *Bull. Soc. Géol. France*, Paris, (4), XIII, p. 5-13.
- MONESTIER J., 1915. — Sur le Lias moyen de la région sud-est de l'Aveyron. *Mém. Soc. Let. Sc. & Arts Aveyron*, Rodez, 15, 55 p.
- MONESTIER J., 1928. — Recherche sur le polymorphisme et la phylogénie des Amaltheidés domériens d'après les matériaux aveyronnais. *Mém. Soc. Let. Sc. & Arts Aveyron*, Rodez, XXII, p. 61-90, 8 pl.
- MONESTIER J., 1934. — Ammonites du Domérien de la région du sud-est de l'Aveyron et de quelques régions de la Lozère à l'exclusion des Amaltheidés. *Mém. Soc. Géol. France*, N.S., Paris, 23, 102 p., 11 pl.
- MOUTERDE R., 1955. — Le Lias de Peniche. *Com. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 36, p. 88-115, 4 pl.
- MOUTERDE R., 1961. — L'étage Pliensbachien. *Coll. Lias, Mém. B.R.G.M.*, Paris, 4, p. 79-81.
- MOUTERDE R., 1965. — Sur quelques ammonites du Lias du Rif remarques paléontologiques. *Notes & Mém. Serv. Géol. Maroc*, Rabat, 184, p. 227-243, 2 pl.
- MOUTERDE R., 1967/71. — Le Lias moyen de Sao Pedro de Muel (Portugal) 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> parties. *Com. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 52, p. 185-208; 54, p. 39-74, 8 pl.
- MOUTERDE R., 1971. — Le Lias du Portugal vue d'ensemble et divisions en zones. *Coll. Jurassique Luxembourg 1967, Mém. B.R.G.M.*, Paris, 75, p. 537-546.
- MOUTERDE R., 1971. — Une coupe du Lias à Obon aux confins des provinces de Teruel et de Saragosse. *Cuad. Geol. Ibérica*, Madrid, 2, p. 345-354.
- MOUTERDE R., ROCHA R.B. & RUGET C., 1971. — Le Lias moyen et supérieur de la région de Tomar. *Com. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 55, p. 55-86.
- MOUTERDE R., ROCHA R.B. & RUGET C., 1978/80. — Stratigraphie et faune du Lias et de la base du Dogger au Nord du Mondego (Quiaios et Brenha) : parties 1 à 4. *Com. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 58, p. 83-104; 66, p. 79-97.
- MOUTERDE R., & RUGET C., 1967. — Le Lias des environs de Porto de Moz (SW du plateau de Fatima). *Com. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 51, p. 255-281.
- MOUTERDE R., RUGET C. & MOITINHO DE ALMEIDA F., 1964/65. — Coupe du Lias au Sud de Condeixa. *Com. Serv. Geol. Port.*, Lisboa, 48, p. 61-91.
- MÜLLER S., 1939. — Genotype of the ammonite genus *Rhacophyllites*. *J. Paleont.*, Wisconsin, 13/5, p. 533-537.
- OPPEL A., 1853. — Der mittlere Lias Schwabens. *Jh. Ver. Vaterl. Nat. Württ.*, Stuttgart, 10 (1854), p. 39-136, 4 pl.
- OPPEL A., 1862/63. — Paläontologische Mittheilungen aus dem Museum des Königl. Bayer. Staates, Stuttgart, 1/1-2, 125 p., 39 pl.; 1/3, p. 127-266, 11 pl.
- ORBIGNY (D') A., 1844. — Paléontologie française. Terrains jurassiques — I Cephalopodes. Masson, Paris, 642 p., 234 pl.
- PATRULIUS D. & POPA E., 1970. — Lower and Middle Jurassic ammonites zones in the Roumanian Carpathians. *Ann. Inst. Geol. Pub. Hung.*, Budapest, 54/2, p. 131-139, 4 pl.
- PINNA G., 1969. — Revisione delle ammoniti figurate de G. MENEGHINI nelle Tav. 1-22 della « Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique » (1867/81). *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Museo civ. Sto. Nat.*, Milano, 18/1.
- PINNA G. & LEVI-SETTI F., 1971. — Dactylioceratidae della provincia mediterranea (Cephalopoda Ammonoidea). *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Museo civ. Sto. Nat.*, Milano, 19/2, p. 49-136, 12 pl.
- POMPECKJ J.F., 1893/96. — Beiträge zur einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura. *Jh. Ver. vaterl. Nat. Württ.*, Stuttgart, 49, p. 277-362.
- QUENSTEDT A.F., 1882/85. — Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 1 Der Schwarze Jura., Tübingen, 440 p., 54 pl.
- REPIN J.S., 1974. — Amaltheidae representatives from the Upper Pliensbachian deposits in the North-Eastern parts of USSR and their stratigraphical significance. *Nauka Acad. Sc. USSR Sib. branch*, Novosibirsk, p. 51-66, 7 pl.
- REYNÉS P., 1868. — Essai de géologie et de paléontologie aveyronnaise. Baillière & fils édit. Paris, 110 p., 7 pl.
- ROSENBERG P., 1909. — Die liasische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge. *Beitr. Paläont. Geol. Oesterr. Ungarns Orient*, Wien, 22, p. 193-345, pl. 10-16.
- SAPUNOV I.G., 1974. — Notes on the geographical differentiation of the Lower Jurassic ammonite faunas. *Coll. Jurassique, Luxembourg 1967, Mém. B.R.G.M.*, Paris, 75, p. 263-270.
- SCHINDEWOLF O.H., 1961. — Die Ammoniten-Gattung *Cymbites* im deutschen Lias. *Palaeontogr. Stuttgart*, (a), 117, p. 193-232.
- SCHLATTER R., 1982. — Zur Grenze Pliensbachian-Toarcian im Klettgau (Kanton Schaffhausen, Schwartz). *Eclogae geol. Helv.*, Bâle, 75/3, p. 759-771, 1 pl.
- SCHLATTER R., 1985. — Eine bemerkenswerte Ammonitenfauna aus dem Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium der Baar (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beit. Naturk.*, Stuttgart, B112, 27 pp.
- SCHLEGELMILCH R., 1976. — Die Ammoniten des süddeutschen Lias. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 212 p., 23 pl.
- SCHMIDT -EFFING R., 1972. — Die Dactylioceratidae, eine Ammoniten — Familie des unteren Jura. *Münster. Forsch. Geol. Paläont.*, Münster, 25/26, 255 p., 19 pl.
- SEY I.I. & KALACHEVA Y.D., 1970. — New data on Lower Jurassic stratigraphy of Southern Sikhote Alin. *Doklady Akad. Nauk SSSR*, 198, p. 124-126.
- SOWERBY J., 1812/46. — Mineral Conchology of Great Britain. (Meredith) London, 1-6, 609 pl.
- SPATH L.F., 1913. — On Jurassic ammonites from Jebel Zaghuan (Tunisia). *Quart. J. Geol. Soc.*, London, 69, p. 540-580.
- SPATH L.F., 1927-33. — Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh. *Paleontogr. Indica*, N.S. 9 Kalkutta.
- SPATH L.F., 1928. — The Belemnite Marls of Charmouth, a Series in the Lias of Dorset Coast. *Quart. J. Geol. Soc.*, London, 84, p. 222-232, 2 pl.
- SPATH L.F., 1936. — The ammonites of the Green Ammonites Beds of Dorset. *Quart. J., Geol. Soc.*, London, 92, p. 438-455, 1 pl.
- SPATH L.F., 1938. — The ammonites of the Liassic family Liparoceratidae. *Brit. Mus. Nat. Hist.*, London, 191 p., 26 pl.

- STEPHANOV J., 1960. — Representatives of the family Amaltheidae in Bulgaria. *Trud. Urhu Geol. Bulg.*, Ser. Paleont., Sofia, 2.
- STUR D., 1851. — Die Liassischen Kalksteingebilde von Hirtenberg und Enzerfeld. *Jh. k.k. Geol. Reichsamt.*, Wien, 2/3/5, p. 19-27.
- TRUEMAN A., 1918. — The Lias of South Lincolnshire. *Geol. Mag.*, London, 5/5, p. 103-111.
- TRÜMPY D., 1983. — Le Lias moyen et supérieur des grands Causses et de la région de Rodez : contributions stratigraphiques, sédimentologiques et géochimiques à la connaissance d'un bassin à sédimentation marneuse. *Cahiers Univ.*, Pau, 19, 363 p., 17 pl.
- URLICHS M., 1977. — Stratigraphy, Ammonite Fauna and some Ostracods of the Upper Pliensbachian at the Type Locality (Lias, SW-Germany). *Stuttg. Beitr. Naturk.*, Serie B, Stuttgart, 28, 10 p., 2 pl.
- VENZO S., 1952. — Nuove faune ad ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'alpe Turati e Dintorni (Alta Brianza). *Atti Soc. Ital. Nat.*, Milano, 91, p. 95-123.
- WIEDENMAYER F., 1977. — Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachian, Südtessin). *Mém. Suis. Paléont.*, Bâle, 98, 131 p., 19 pl.
- WIEDENMAYER F., 1980. — Die Ammoniten der mediterranen Provinz im Pliensbachian und unteren Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen im Generoso-Becken (Lombardische Alpen). *Mém. Soc. Hélv. Sc. Nat.*, Bâle, XCIII, 197 p., 32 pl.
- ZIETEN C.H., 1830/33. — Die Versteinerungen Württembergs. Scheizerbart, Stuttgart, 102 p., 72 pl.
- ZITTEL K.A., 1869. — Geologische Beobachtungen aus dem Central — Apenninen. *Benecke's geognost. paläont. Beitr.*, München, 2/2, p. 93-176, pl. 13-15.

## XI. — INDEX TAXONOMIQUE

- acanthoides* REYNÈS, 1868 : 35, 36, 59, 72  
*acuratum* FUCINI, 1931 : 53  
*aequiondulatum* BETTONI, 1900 : 42  
*affricense* REYNÈS, 1868 : 40, 41  
*algovianum* OPPEL, 1862 : 42, 43, 46-48, 50, 52, 53, 60, 72, 73  
*almoetianum* FUCINI, 1931 : 47, 48, 53  
*alontinum* GEMMELLARO, 1884 : 29  
*almathei* OPPEL, 1853 : 43, 59  
*Amaltheus* de MONFORT, 1808 : 55, 57, 60  
*Amauroceras* BUCKMAN, 1913 : 57, 59  
*apertum* MONESTIER, 1934 : 42, 43, 59, 72  
*apyrenum* BUCKMAN, 1911 : 60  
*arcantum* WIEDENMAYER, 1977 : 32, 33  
*Argutapites* BUCKMAN, 1923 : 41  
*argustus* BUCKMAN, 1923 : 41  
*Arieticeras* SEGUENZA, 1885 : 41-48, 50, 52, 59, 60, 72, 73  
*arthaberi* ROSENBERG, 1909 : 34  
*Aveyroniceras* PINNA & LEVI-SETTI, 1971 : 35  
*balmelli* MONESTIER, 1934 : 31  
*barbarum* WIEDENMAYER, 1980 : 47, 50  
*bassanaii* FUCINI, 1900 : 38  
*bechei* SOWERBY, 1821 : 34  
*Becheiceras* TRUEMAN, 1918 : 34, 55, 60  
*bertandi* KILIAN, 1889 : 44, 46, 47, 50, 60, 72, 73  
*bettoni* FUCINI, 1908 : 46  
*bicolorae* MENEGHINI, 1874 : 29, 59, 60  
*bifurcus* HOWARTH, 1958 : 55, 57  
*bonarelli* BETTONI, 1900 : 28  
*boscense* REYNÈS, 1868 : 42, 59, 71-73  
*bronni* SPATH, 1938 : 34  
*Calliphylloceras* SPATH, 1927 : 29, 59  
*capellini* FUCINI, 1900 : 39  
*capitanei* CATULLO, 1847 : 29  
*celebratum* FUCINI, 1900 : 39, 40, 57, 71, 72  
*centriglobus* OPPEL, 1853 : 34, 57, 59  
*colloti* LANQUINE, 1929 : 39  
*compressum* MONESTIER, 1934 : 41, 44  
*compressum* var. *semileavis* MONESTIER, 1934 : 44  
*cornurolandi* BETTONI, 1900 : 32  
*Cymbites* NEUMAYR, 1878 : 34, 57, 59  
*Dactylioceras* HYATT, 1867 : 55  
*del campanai* FUCINI, 1908 : 46  
*depressum* QUENSTEDT, 1883 : 40, 41, 43, 46, 59, 71, 73  
*Derolytoceras* ROSENBERG, 1909 : 33, 55  
*diopsis* GEMMELLARO, 1884 : 30, 31  
*diornatum* DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, 1985 : 38, 39, 55  
*disputabile* ZITTEL, 1869 : 29, 59  
*disputabile* FUCINI, 1908 : 43, 44, 47  
*domarense* MENEGHINI, 1867/81 : 48  
*dubium* FUCINI, 1901 : 29  
*engelhardti* d'OBIGNY, 1844 : 59  
*Emaciaticeras* FUCINI, 1933 : 53, 62, 72  
*emaciatius* CATULLO, 1853 : 53, 54  
*eximius* HAUER, 1854 : 31, 59, 60  
*expulsum* FUCINI, 1931 : 47, 50  
*exulans* MENEGHINI, 1867/81 : 48  
*falciplicatum* FUCINI, 1904 : 38  
*ferrugineum* SIMPSON, 1855 : 59, 60  
*fieldingii* REYNÈS, 1868 : 40, 41, 43, 46, 57, 59, 71  
*Fieldingiceras* WIEDENMAYER, 1980 : 40, 43, 45, 57, 73  
*fimbriatum* SOWERBY, 1817 : 32, 33, 55  
*fontanellense* GEMMELLARO, 1885 : 48  
*fontaneillesi* DOMMERGUES & MEISTER, 1986 : 42, 71, 72, 73  
*frondosum* REYNÈS, 1968 : 27, 28, 59, 60  
*Fuciniceras* HAAS, 1913 : 42, 59, 71, 73  
*fucinii* DEL CAMPANA, 1900 : 44, 50  
*furcicrenatum* BUCKMAN, 1928 : 32, 33, 55, 57, 59  
*gaetani* FANTINI-SESTINI, 1977 : 43  
*gallicum* SPATH, 1936 : 34, 55, 57, 59, 60  
*gerardi* MONESTIER, 1934 : 43  
*geyeri* BONARELLI, 1895 : 29  
*geyeri* DEL CAMPANA, 1900 : 46  
*gibbosus* SCHLOTHEIM, 1820 : 59, 60  
*globosus* SCHUEBLER, 1832 : 34  
*gloriosus* HYATT, 1867 : 59  
*haugi* GEMMELLARO, 1885 : 39  
*hawskerense* YOUNG & BIRD, 1828 : 60, 62  
*hawskerense elaboratum* SIMPSON, 1884 : 60  
*hebertinum* REYNÈS, 1868 : 27, 28, 59, 60  
*heterophyllus* SOWERBY, 1820 : 27  
*heterophyllus numismalis* QUENSTEDT, 1845 : 30  
*imitator* FUCINI, 1931 : 53  
*inconditum* MONESTIER, 1934 : 41  
*indunense* MENEGHINI, 1867/81 : 35  
*instabile* REYNÈS, 1868 : 41  
*isseli* FUCINI, 1900 : 39  
*isselioides* DOMMERGUES, MEISTER & FAURÉ, 1985 : 39, 55, 57  
*italicum* FUCINI, 1900 : 35  
*Juraphyllites* MÜLLER, 1939 : 30, 31, 57, 59  
*kurrianus* OPPEL, 1862 : 41, 60, 72  
*lavinianum* MENEGHINI, 1900 : 42  
*leptum* BUCKMAN, 1918 : 41  
*Leptaleoceras* BUCKMAN, 1918 : 41, 44, 45  
*levidorsatum* FUCINI, 1931 : 53  
*libertus* GEMMELLARO, 1884 : 30, 31, 59, 60  
*lineatus tortus* QUENSTEDT, 1885 : 33  
*Liparoceras* HYATT, 1867 : 34  
*loricatum* MENEGHINI, 1867/81 : 32  
*loscombi* SOWERBY, 1814 : 30, 55, 57, 59  
*lottii* GEMMELLARO, 1885 : 53, 62, 72  
*lozeriense* MONESTIER, 1934 : 46  
*lusitanicum* MOUTERDE, 1970 : 40  
*Lytoceras* SUSS, 1865 : 32, 33, 55, 59  
*macrum* MONESTIER, 1934 : 44-47, 59, 72  
*maresi* REYNÈS, 1868 : 35  
*margaritatus* de MONFORT, 1808 : 57, 59, 60  
*margaritatus laevigatus* HOWARTH, 1958 : 60  
*margaritatus striatus* HOWARTH, 1958 : 59

- marianii* FUCINI, 1934 : 39, 55  
*Matteiceras* WIEDENMAYER, 1980 : 38, 39, 55, 71, 72  
*meneghinii* GEMMELLARO, 1874 : 27  
*meneghinii* BONARELLI, 1899 : 41  
*mercati* HAUER, 1861 : 44  
*micrasterias* MENEGHINI, 1867/81 : 44, 47, 59  
*mimatensis* d'ORBIGNY, 1844 : 30, 59, 60  
*mirificum* FUCINI, 1900 : 43, 47  
*monestieri* FISCHER, 1975 : 38, 39, 55  
*mortelli* MENEGHINI, 1867/81 : 35  
*Neoprotogrammoceras* CANTALUPPI, 1970 : 41  
*nitescens* YOUNG & BIRD, 1828 : 38, 39, 57  
*normaniamum* d'ORBIGNY, 1844 : 40  
*nothum* MENGHINI, 1867/81 : 32  
*obliquecostatus* QUENSTEDT, 1856 : 48  
*occidentale* DOMMERGUES, 1982 : 38, 55  
*ovimontanum* GEYER, 1893 : 32  
*Paltarpites* BUCKMAN, 1922 : 41  
*paltus* BUCKMAN, 1922 : 41  
*paronai* GEMMELLARO, 1885 : 48  
*partschi* STUR, 1851 : 28  
*Partschiceras* FUCINI, 1923 : 28, 60  
*penenudum* MONESTIER, 1934 : 41  
*Phylloceras* SUESS, 1865 : 27, 54, 60  
*planispira* REYNÈS, 1868 : 30, 57  
*Pleuroceras* HYATT, 1867 : 60, 62, 72  
*portisi* FUCINI, 1900 : 39  
*Protogrammoceras* SPATH, 1913 : 38-42, 55, 71  
*Pseudoamaltheus* FREBOLD, 1922 : 59  
*pseudocanavarii* MONESTIER, 1934 : 41  
*pseudofieldingii* FUCINI, 1904 : 41  
*radians crassitesta* QUENSTEDT, 1883 : 52  
*ragazzoni* HAUER, 1861 : 35, 36, 59, 72  
*rectisulcatum* VADASZ, 1910 : 29  
*residuum* WIEDENMAYER, 1977 : 32  
*retrorsicosta* OPPEL, 1862 : 47, 48, 50, 53  
*Reynesoceras* SPATH, 1936 : 35, 59, 73  
*reynesi* FUCINI, 1908 : 46, 47  
*reynesianum* FUCINI, 1908 : 46, 47, 52  
*rimotum* FUCINI, 1905 : 44  
*ruthenense* REYNÈS, 1868 : 46, 50, 52, 53, 60, 72, 73  
*salebrosum* HYATT, 1867 : 60  
*salebrosum* POMPECKI, 1893 : 32, 33  
*simplex* FUCINI, 1908 : 44  
*solare* PHILLIPS, 1829 : 60, 62  
*spinatum* BRUGUIÈRE, 1789 : 60, 62  
*spinelli* HAUER, 1861 : 34  
*striatocostatum* MENEGHINI, 1853 : 28, 60  
*stokesi* SOWERBY, 1818 : 55, 57  
*stoppanii* MENEGHINI, 1867/81 : 29  
*striatus* BRONN, 1836 : 34  
*sturi* REYNÈS, 1868 : 28  
*subfrondosum* DEL CAMPANA, 1900 : 27  
*sublaeve* MONESTIER, 1934 : 40, 55  
*submeneghinii* KRUMBECK, 1922 : 27  
*subnaxense* MONESTIER, 1934 : 41  
*subnodosus* YOUNG & BIRD, 1828 : 57, 59  
*successum* FUCINI, 1908 : 46  
*tenuistriatum* MENEGHINI, 1868 : 28  
*timaei* GEMMELLARO, 1885 : 54  
*tortum* QUENSTEDT, 1885 : 33, 55, 57, 59  
*tournadousense* MONESTIER, 1934 : 35  
*Tragophylloceras* HYATT, 1900 : 30, 31, 55  
*transiens* FRENTZEN, 1937 : 60  
*transitor* MONESTIER, 1934 : 44  
*ugdulunai* GEMMELLARO, 1885 : 41, 45, 46, 59, 72  
*Vicininodiceras* TRUEMAN, 1918 : 34  
*villae* MENEGHINI, 1874 : 32, 33, 59  
*volubile* FUCINI, 1900 : 38  
*wertheri* LANGE, 1932 : 57, 59

## **X. – ICONOGRAPHIE**

(Planches 1 à 9)

*Toutes les ammonites sont figurées à l'échelle 1/1*

## PLANCHE 1

Fig. 1, 3 et 6, 7 *Lytoceras villae* (MENEHINI)

1. Rivière-sur-Tarn : niv. 124 (60 cm < niv. 125), horizon à Boscense (XXII), sous-zone à Subnodosus.

3. Pas de l'Escalette (route de Lodève) : éboulis, sous-zone à Subnodosus.

6 et 7. Rivière-sur-Tarn : niv. 125, horizon à Boscense (XXII), sous-zone à Subnodosus.

Fig. 2 *Lytoceras* juv. sp. indet

Cornus (Antignes) : niv. 31 (58 cm > niv. 30), horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.

Fig. 4 et 5 *Derolytoceras tortum* (QUENST.)

4. Rivière-sur-Tarn : niv. 115 (10 cm > niv. 114), horizon à Celebratum (XX), sous-zone à Stokesi.

5. Rivière-sur-Tarn : niv. 124 (40 cm < niv. 125), horizon à Boscense (XXII), sous-zone à Subnodosus.



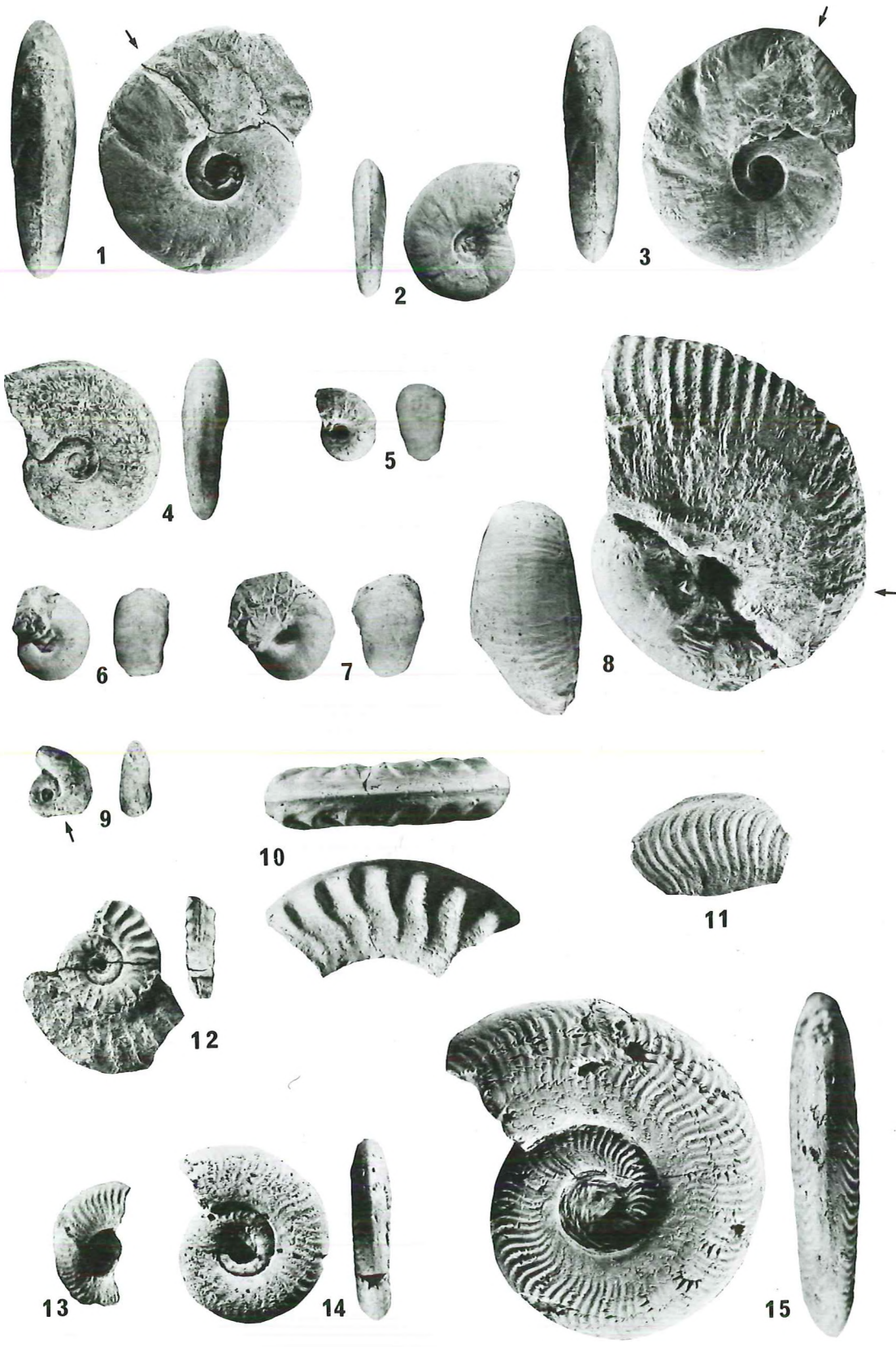
## PLANCHE 2

- Fig. 1 et 2     *Phylloceras frondosum* (REYNÈS)  
1. Cornus (Antignes) : niv. 35 (140 cm > niv. 34), horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.  
2. Cornus (Antignes) : niv. 39 (150 à 175 cm > niv. 38), horizon à Ruthenense (XXX), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 3 et 4     *Calliphylloceras bicicolae* (MENEHINI)  
3. Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (815 cm < niv. 131), horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.  
4. Cornus (Antignes) : niv. 37 (475 cm > niv. 36), horizon à Ugdulunai (XXVI), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 5 et 7     *Phylloceras hebertinum* (REYNÈS)  
5. Rivière-sur-Tarn : niv. 125 (base), horizon à Boscense (XXII), sous-zone à Subnodosus.  
7. Rivière-sur-Tarn : niv. 128 (60 cm > niv. 127), partie supérieure de la sous-zone à Subnodosus.
- Fig. 6     *Partschiceras striatocostatum* (MENEHINI)  
St Paul-des-Fonts : niv. 15 (133 cm > niv. 114), partie supérieure de la sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 8     *Tragophylloceras loscombi* (SOW.)  
Le Samonta : niv. 74 (20 à 23 cm > niv. 73), horizon à Celebratum (XX), sous-zone à Stokesi.
- Fig. 9     *Juraphyllites libertus* (GEM.)  
St Paul-des-Fonts : niv. 9 (50 à 60 cm > niv. 8), horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 10     *Juraphyllites mimatensis* (d'ORB.)  
Cornus (Antignes) : niv. 29 (120 cm > niv. 28), partie supérieure de la sous-zone à Subnodosus.



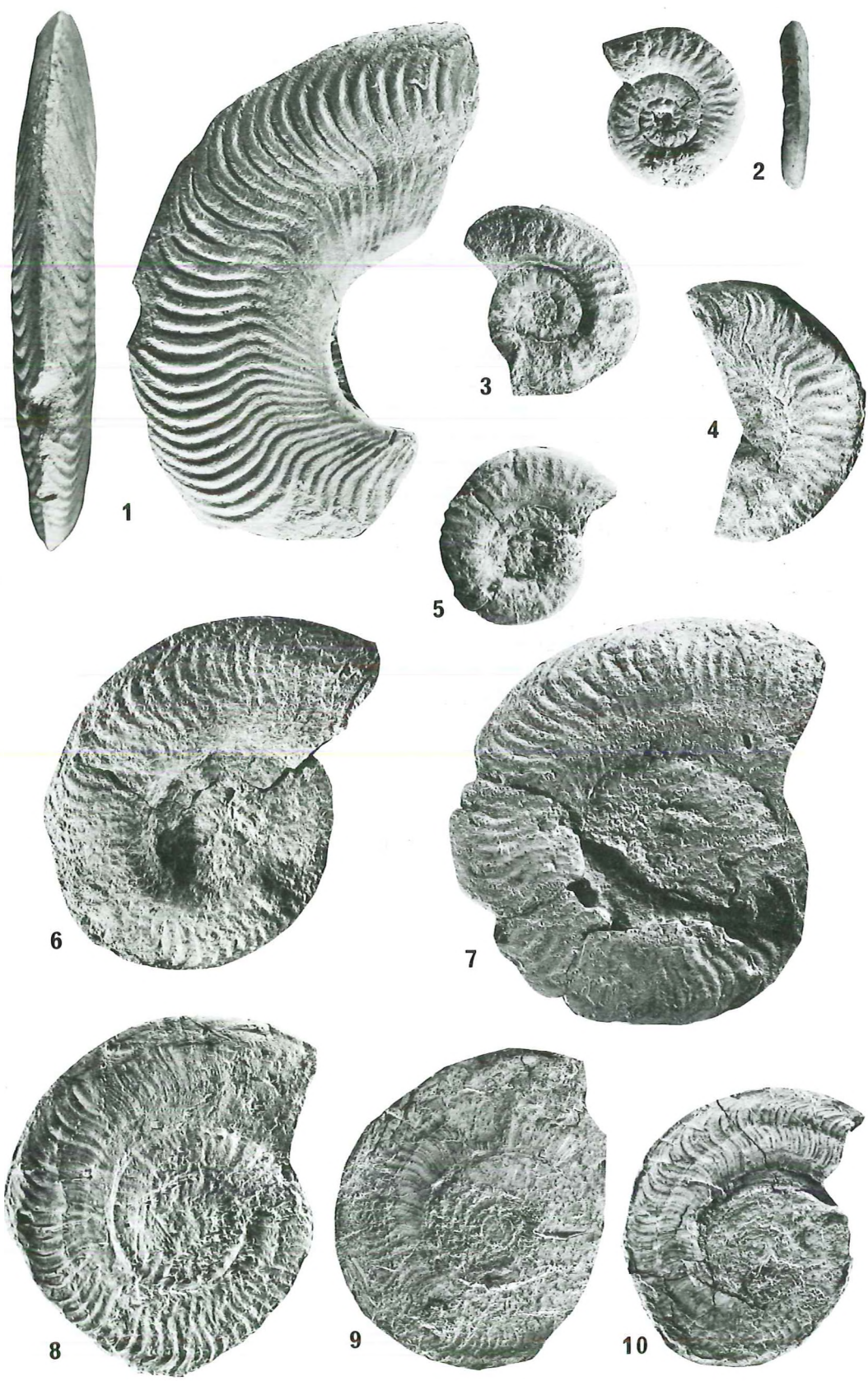
### PLANCHE 3

- Fig. 1 à 3     *Juraphyllites (Harpophylloceras) eximius* (HAUER)  
1 et 3. St Paul-des-Fonts : niv. 9 (70 à 80 cm > niv. 8), horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.  
2. St Paul-des-Fonts : niv. 7 (620 cm > niv. 6), Horizon à Kurrianus (XXVII), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 4     *Juraphyllites mimatensis* (d'ORB.)  
Cornus (Antignes) : niv. 35 (50 cm > niv. 34), horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 5 à 8     *Liparoceras (Becheiceras) gallicum* (SPATH)  
5. Cornus (Antignes) : niv. 37 (92 cm > niv. 36), horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.  
6. St Paul-des-Fonts : niv. 2, horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.  
7. Rivière-sur-Tarn : niv. 112 (2 cm < niv. 113), horizon à Celebratum (XX), sous-zone à Stokesi.  
8. Rivière-sur-Tarn : niv. 124 (15 cm < niv. 125), horizon à Boscense (XXII), sous-zone à Subnodosus.
- Fig. 9     *Cymbites centriglobus* (OPPEL)  
Le Samonta : niv. 70, horizon à Celebratum (XX), sous-zone à Stokesi.
- Fig. 10 et 12     *Protogrammoceras (Matteiceras) nitescens* (Y. et B.)  
Le Samonta : niv. 69 (9 cm > niv. 68), horizon à Nitescens (XIX), sous-zone à Stokesi.
- Fig. 11     *P. (Protogrammoceras) aff. gr. marianii* (FUCINI)  
Rivière-sur-Tarn : niv. 109, horizon à Monestieri (XVIII), sous-zone à Stokesi.
- Fig. 13     *Protogrammoceras (Matteiceras) juv. ? sp. indet*  
Le Samonta : niv. 66a, horizon à Monestieri (XVIII), sous-zone à Stokesi.
- Fig. 14 et 15     *P. (Protogrammoceras) celebratum* (FUCINI)  
Le Samonta : niv. 69 (73 cm > niv. 68), horizon à Celebratum (XX), sous-zone à Stokesi.



## PLANCHE 4

- Fig. 1 *P. (Protogrammoceras) celebratum* (FUCINI)  
Le Samonta : niv. 75, horizon à Celebratum (XX), sous-zone à Stokesi.
- Fig. 2, 3 et 5 *P. (Fieldingiceras) fieldingii* (REYNÈS)  
2. Le Samonta : niv. 81 (505 cm > niv. 80).  
3 et 5. Cornus (Antignes) : niv. 25a,  
Horizon à Depressum (XXI), sous-zone à Subnodosus.
- Fig. 4, 6 à 10 *P. (Protogrammoceras) depressum* (QUENST.)  
4. Cornus (Antignes) : niv. 25a.  
6. Le Samonta : niv. 81 (408 cm > niv. 80).  
7 et 8. Le Samonta : niv. 81 (28 cm > niv. 80).  
9 et 10. Le Samonta : niv. 81 (278 cm > 80).  
Horizon à Depressum (XXI), sous-zone à Subnodosus.



## PLANCHE 5

Fig. 1, 3 à 5, 8 à 10 *Reynesoceras acanthoides* (REYNÈS)

1 et 10. St Paul-des-Fonts : niv. 1 (57 à 60 cm < niv. 2).

3. St Paul-des-Fonts : niv. 1 (55 cm < niv. 2).

4. Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (415 cm > niv. 129).

5 et 9. Cornus (Antignes) : niv. 31 (120 cm > niv. 30).

8. Cornus (Antignes) : niv. 29 (50 à 60 cm < niv. 30).

Horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.

Fig. 2, 6 et 7

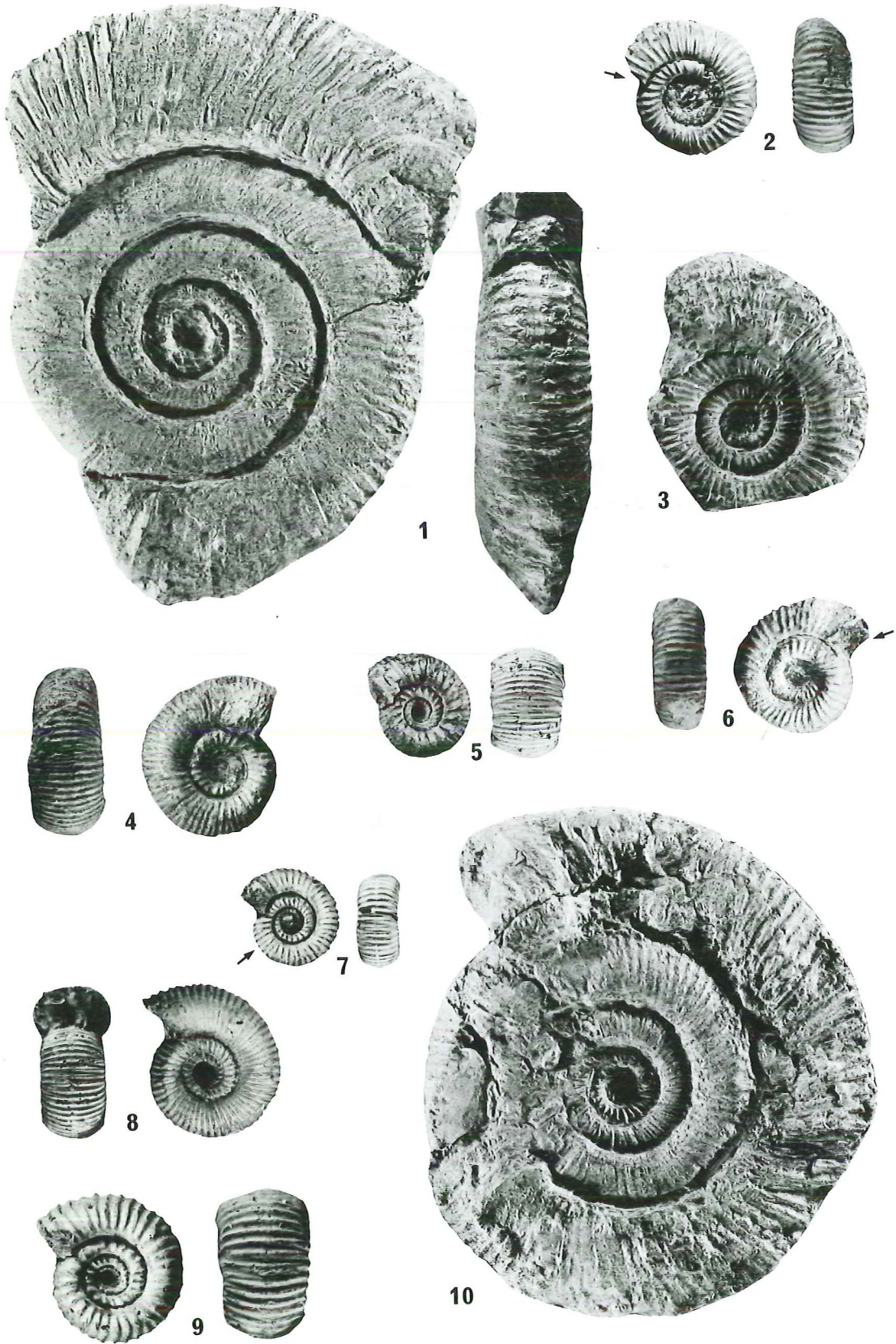
*Reynesoceras ragazzoni* (HAUER)

2. Rivière-sur-Tarn : éboulis.

6. St Paul-des-Fonts : niv. 2 (sommet).

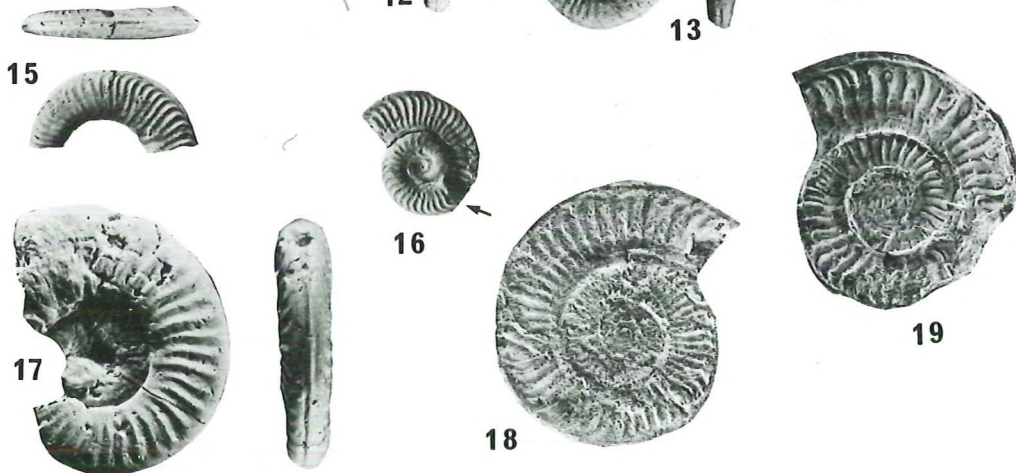
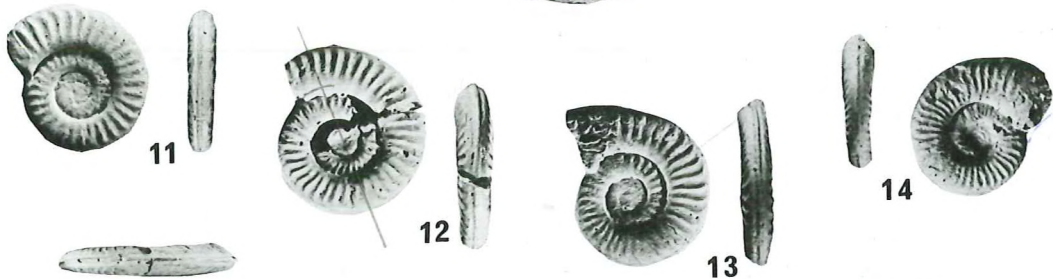
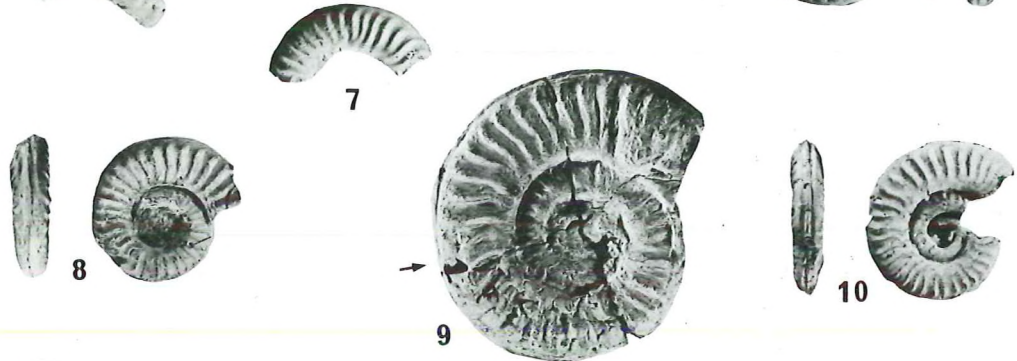
7. Cornus (Antignes) : niv. 31 (390 cm > niv. 30).

Horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.



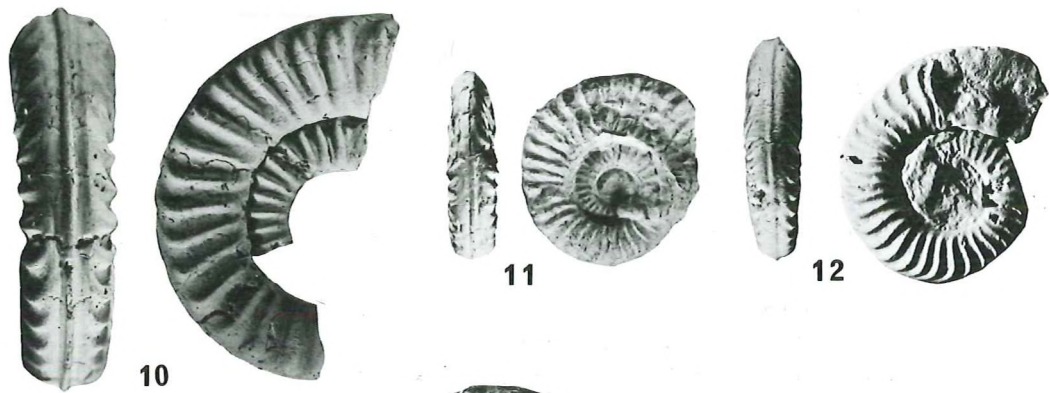
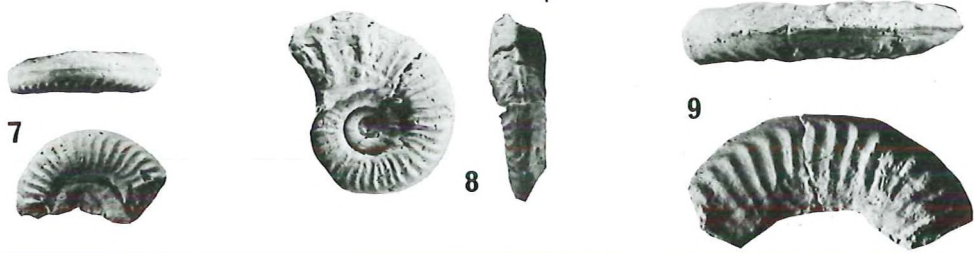
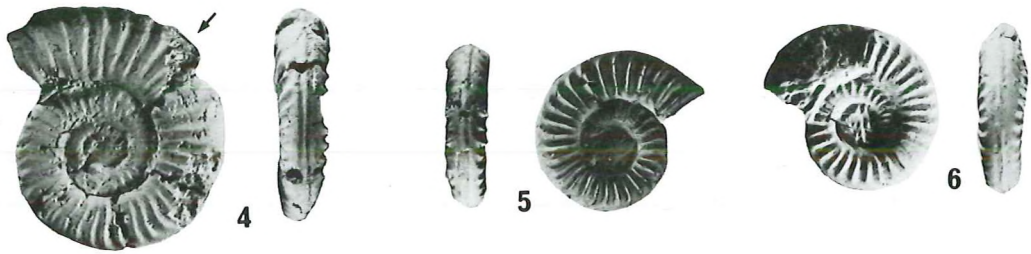
## PLANCHE 6

- Fig. 1 à 5 *Arieticeras gr. apertum* (MONESTIER)  
Illustration de la variabilité de la densité costale  
1 et 5. Rivière-sur-Tarn : niv. 121 (80 cm < niv. 122), horizon à Depressum (XXI), sous-zone à Subnodosus.  
2 et 3. Le Samonta : niv. 81 (440 cm > niv. 80), horizon à Depressum (XXI), sous-zone à Subnodosus.  
4. Cornus (Antignes) : niv. 26 (entre 50 et 270 cm > niv. 28), partie supérieure de la sous-zone à Subnodosus ou partie inférieure de la sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 6 *Arieticeras disputabile* (FUCINI)  
Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (500 cm < niv. 131), horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 7, 9 et 10 *Arieticeras amalthei* (OPPEL)  
7. Cornus (Antignes) : niv. 35 (55 cm > niv. 34).  
9 et 10. Rivière-sur-Tarn : niv. 130 (425 cm < niv. 131).  
Horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 8 *Arieticeras micrasterias* (MENECHINI)  
Cornus (Antignes) : niv. 37 (70 cm > niv. 36), horizon à Ragazzoni (XXIV), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 11 à 14, 16, 18 et 19 *Arieticeras macrum* (MONESTIER)  
11 à 14. Cornus (Antignes) : niv. 37 (295 cm > niv. 36).  
16. Cornus (Antignes) : niv. 37 (370 cm > niv. 36).  
18 et 19. Rivière-sur-Tarn : niv. 132 (465 cm > niv. 131).  
Horizon à Macrum (XXV), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 15 et 17 *Arieticeras ugdulunai* (GEM.)  
15. Cornus (Antignes) : niv. 37 (455 cm > niv. 36).  
17. Cornus (Antignes) : niv. 37 (50 cm < niv. 38).  
Horizon à Ugdulunai (XXVI), sous-zone à Gibbosus.



## PLANCHE 7

- Fig. 1 à 4      *Arieticerias bertrandi* forme «bertrandi» (KILIAN)  
1. Cornus (Antignes) : niv. 37 (530 cm > niv. 36).  
2. Cornus (Antignes) : niv. 39 (base).  
3 et 4. Cornus (Antignes) : niv. 38.  
Horizon à Bertrandi (XXVIII), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 5 et 6      *Arieticerias bertrandi* forme «reynesianum» (FUCINI)  
Cornus (Antignes) : niv. 39 (base), horizon à Bertrandi (XXVIII), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 7 à 9      *Arieticerias bertrandi* forme «reynesi» (FUCINI)  
7. Cornus (Antignes) : niv. 39 (base).  
8. St Paul-des-Fonts : niv. 7 (60 cm < niv. 8).  
9. St Paul-des-Fonts : niv. 7 (280 cm < niv. 8).  
Horizon à Bertrandi (XXVIII), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 10      *Arieticerias algovianum* forme «retrorsicosta» (OPPEL)  
St Paul-des-Fonts : niv. 9 (20 cm > niv. 8), horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 11      *Arieticerias algovianum* forme «almoetianum» (FUCINI)  
St Paul-des-Fonts : niv. 9 (20 cm > niv. 8), horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 12      *Arieticerias algovianum* forme «algovianum» (OPPEL)  
Cornus (Antignes) : niv. 39 (110 cm > niv. 38), horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 13 à 16      *Emaciaticerias* aff. gr. *lottii* (GEM.)  
13 et 15. Rivière-sur-Tarn : niv. 146 (90 à 115 cm > niv. 145).  
14 et 16. Rivière-sur-Tarn : niv. 146 (150 cm > niv. 145).  
Horizon à gr. *Lottii* (XXXIV), sous-zone à Hawskerense.



## PLANCHE 8

- Fig. 1 et 2 *P. (Paltarpites) kurrianus* (OPPEL)  
St Paul-des-Fonts : niv. 7 (620 cm > niv. 6), horizon à Kurrianus (XXVII), sous-zone à Gibbosus.
- Fig. 3 à 6 *Arieticeras ruthenense* (REYNÈS)  
3, 4 et 6. St Paul-des-Fonts : niv. 9 (40 cm > niv. 8), 3 et 6 sont déposés au Musée de Millau.  
5. St Paul-des-Fonts : niv. 9 (10 cm > niv. 8).  
Horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.



1



2



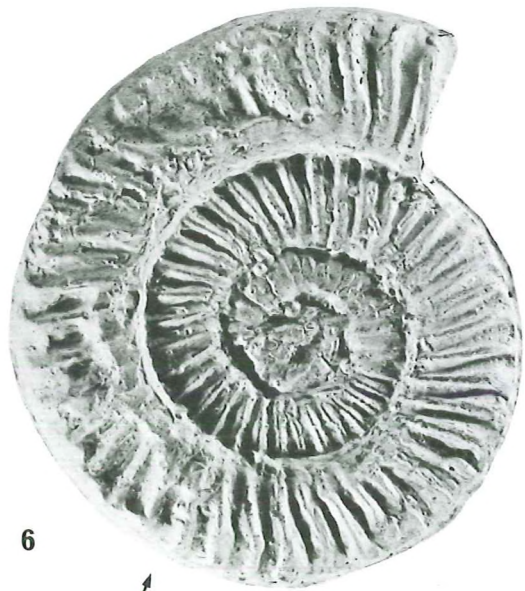
3



4



5



6

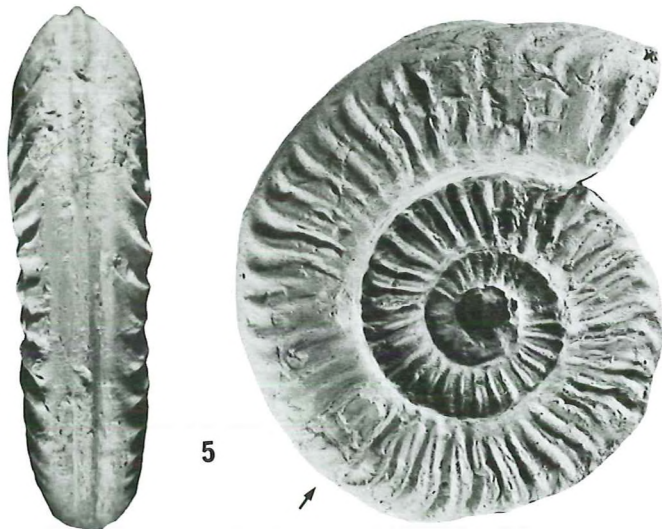
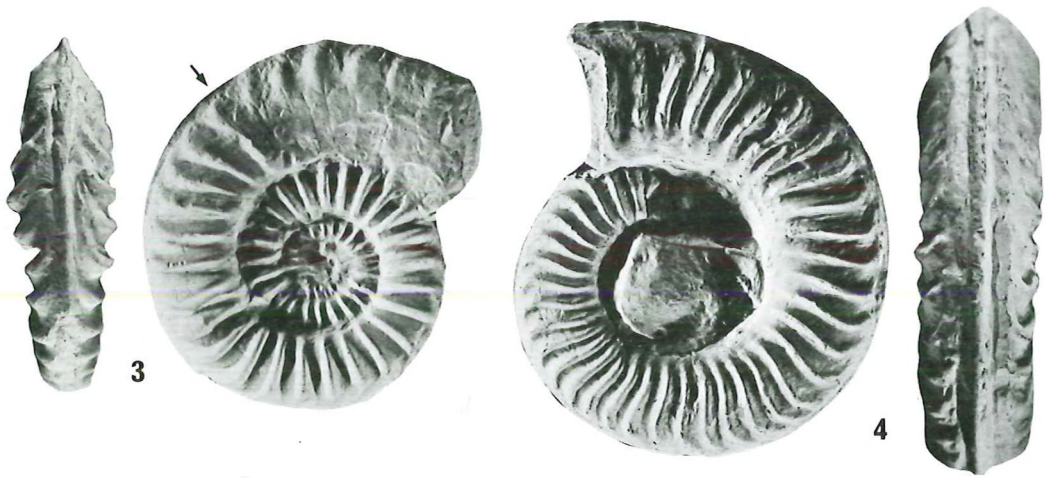
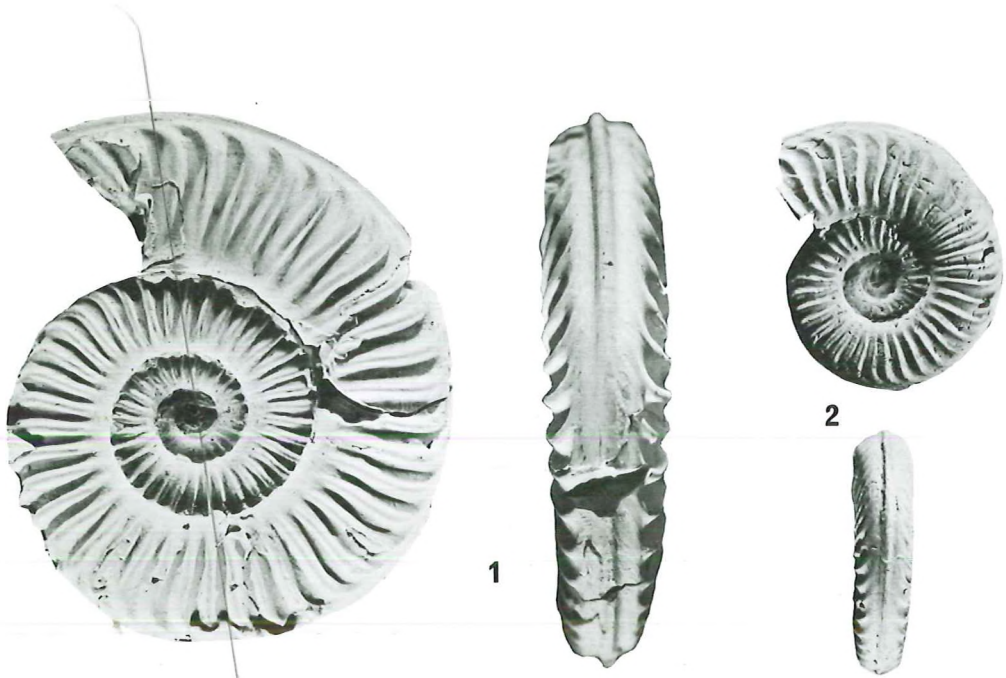
↑

## PLANCHE 9

Fig. 1 à 5

*Arieticerus ruthenense* (REYNÈS)

1. Rivière-sur-Tarn : nodule dans les éboulis, sous-zone à Gibbosus.
2. St Paul-des-Fonts : niv. 9 (240 cm > niv. 8), horizon à Ruthenense (XXX), sous-zone à Gibbosus.
3. St Paul-des-Fonts : niv. 9 (40 à 50 cm > niv. 8), horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.
- 4 et 5. St Paul-des-Fonts : niv. 9 (50 à 60 cm > niv. 8), horizon à Algovianum (XXIX), sous-zone à Gibbosus.



Le bassin sédimentaire des Causses situé sur la bordure sud du Massif Central occupe au Lias moyen (190 M.A.), particulièrement au Domérien, une position clef pour l'établissement des corrélations biostratigraphiques et pour la compréhension des problèmes paléobiogéographiques entre les domaines nord-ouest européen et téthysien.

Une récolte minutieuse des ammonites dans quatre gisements et la description détaillée de leur contenu fossilifère permettent d'établir un cadre biostratigraphique très fin, fondé sur la reconnaissance de 18 horizons s'intégrant bien dans la zonation standard du Domérien. Ce cadre biostratigraphique apporte des précisions tant pour la compréhension de la biostratigraphie locale que pour les corrélations biochronologiques à grande échelle.

La description des faunes d'ammonites, souvent très abondantes, s'appuie sur des concepts modernes de la paléontologie; leur étude aboutit à une simplification de la nomenclature utilisée jusqu'à présent et conduit à des regroupements de taxons.

L'analyse de la composition de la faune des ammonites de ce bassin montre que les influences des faunes d'affinité téthysienne sont le résultat de plusieurs incursions sporadiques souvent assez éphémères, comptant un nombre important d'individus et éliminant parfois presque complètement la faune nord-ouest européenne, composée essentiellement d'Amaltheidae. Certains de ces groupes d'ammonites d'origine téthysienne esquissent, à plusieurs époques, des amorces de différenciations fauniques conduisant à l'apparition de formes originales qui sont endémiques au moins à une partie du domaine nord-ouest européen.



During the Middle Lias (190 M.A.), especially during the Domerian, the Causses Basin bordering the south of the Massif Central occupies a key position for the stating of biostratigraphical correlations and for the comprehension of paleobiogeographical problems between the north-western european and the tethysian domains.

A circumstantial ammonites gathering in four outcrops and the detailed description of their fossiliferous contents make it possible to have a very accurate biostratigraphical frame. This frame is based on 18 horizons which are correlable with the usefull Domerian zonation and gives precisions as well as for the comprehension of local biostratigraphy than for biochronological correlations on a large scale.

The study of this often very abundant ammonites fauna is based on modern paleontological conceptions and allows to simplify their systematical position in looking at taxonomical regrouping.

In this Basin, an analysis of the ammonites faunas composition shows that the influences of Tethysian faunas results from several sporadic incursions which often are represented by a high number of individuals. Sometimes the local fauna, mainly Amaltheidae, is nearly entirely eliminated. Often these faunal penetrations are quite ephemeral but occasionally they allow endemic evolution.



*Christian Meister travaille, au Centre de Géodynamique sédimentaire et Évolution géobiologique, du CNRS et de l'Université de Dijon ainsi qu'au Département de Géologie et Paléontologie des Invertébrés du Museum d'Histoire Naturelle de Genève.*

*Ses recherches portent actuellement sur les problèmes de biostratigraphie, d'ontogenèse, d'évolution et de paléogéographie des ammonites du Lias moyen d'Europe et du Crétacé supérieur d'Afrique occidentale (Niger, Nigéria).*



PRIX : 120 F

ISSN 0766-0502  
ISBN 2-222-04310-7