Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 68 (1975)

Heft: 1

Artikel: Descriptions biostratigraphique du Toarcien supérieur de la bordure sud des Causses (France)

Autor: Guex, Jean

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-164380

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Eclogae geol. Helv.	Vol. 68/1	Pages 97–129	4 figures dans le texte et 12 planches	Bâle, avril 1975

Description biostratigraphique du Toarcien supérieur de la bordure sud des Causses (France)[1])

Par JEAN GUEX[2])

ABSTRACT

1. The precise range of the ammonite morphospecies described by MONESTIER (1921) is here established (Pl. XII). More than half of the species here studied are illustrated for the first time in the Causses area.

2. Sixteen biostratigraphic horizons are distinguished on the base of the local range of 89 taxa (24 genera and 65 species).

3. The correlation between the Upper Toarcian of Causses and the stratotype, studied by GABILLY (1973), causes few problems: the principal index groups described by this author in the Thouars area exist in the Causses as well.

4. The correlation with the mediterranean Upper Toarcian is more difficult. The writer's conclusions about the age of the italian *Erbaense* zone are different from those usually admitted: base of the *Erbaense* zone corresponding to the upper part of the *Variabilis* subzone (in agreement with GABILLY) and upper part corresponding to the upper part of the *Thouarsense* zone.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die stratigraphische Verbreitung aller von MONESTIER (1921) beschriebenen Morphotypen ist nunmehr festgelegt (Tf. XII). Über die Hälfte der hier behandelten Arten wird zum erstenmal aus dem Gebiet der Causses beschrieben.

2. Sechzehn biostratigraphische Horizonte wurden aufgrund der lokalen stratigraphischen Verbreitung von 89 Taxa (24 Gattungen und 65 Arten, darunter 3 neue) unterschieden.

3. Die Korrelation des oberen Toarcien der Causses mit dem von GABILLY (1973) eingehend bearbeiteten Stratotyp bietet keine besonderen Schwierigkeiten, denn die wichtigsten von ihm in der Gegend von Thouars gefundenen Leitfossilien wurden auch hier angetroffen.

4. Der Verfasser folgert, dass die Basis der italienischen *Erbaense*-Zone der oberen *Variabilis*-Subzone und die obere *Erbaense*-Zone der oberen *Thouarsense*-Zone entspricht.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction 98
Situation des gisements 98
Lithologie et profils 98

---

[1]) Travail achevé dans le cadre de la bourse No 820.159.73 – Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique.

[2]) Institut de Paléontologie, rue des Maraîchers 13, CH-1211 Genève 4.

Systématique et description 100
Succession des faunes d'ammonites et horizons 119
Extension verticale des espèces 121
Corrélation avec le stratotype 121
Corrélation avec l'Angleterre 122
Corrélation avec la Mésogée 123
Annotations 126
Conclusions 127
Bibliographie 128

Introduction

Le présent travail a pour but de compléter la description du Toarcien supérieur de la bordure sud des Causses publiée par MONESTIER en 1921. L'ouvrage de MONESTIER traite uniquement des ammonites rares ou particulières à cette région. Les groupes ubiquistes utilisés comme index des zones reconnues par cet auteur (*Striatulum; Expeditum; Discoides* + *Insigne*) n'ont jamais été décrits. D'autre part, exception faite d'une note préliminaire publiée par l'auteur (GUEX 1973), il n'existe dans la littérature aucune indication précise sur les faunes du passage Toarcien moyen – Toarcien supérieur ni sur celles du passage Toarcien supérieur – «Aalénien» (sens de Haug) des Causses: ces faunes sont décrites ici.

La première partie de cette note est consacrée à la description des profils et des ammonites qui y ont été récoltées. L'extension verticale et la fréquence relative des espèces sont utilisées pour discuter la zonation du Toarcien supérieur et les corrélations.

Situation des gisements

Pour la situation géographique des gisements, le lecteur peut se référer à la feuille N° 220 de la Carte géologique de France (80000e) et à la carte schématique publiée dans GUEX 1972 (p. 613).

Les affleurements du Clapier sont situés au nord de la route qui relie ce village au Mas Hugonenq. Ceux de St-Paul des Fonts se trouvent immédiatement à l'ouest de l'entrée sud du village. Le gisement d'Antignes se situe à environ 1 km au NW de ce hameau et celui de Camplong se trouve à 1,5 km à l'est de la ferme qui porte ce nom, dans le vallon qui relie Cornus à la Pezade.

Lithologie et profils (texte-fig. 1)

Les couches de passage du Toarcien moyen au Toarcien supérieur sont marno-calcaires et déterminent presque partout une corniche bien nette au milieu des marnes. A Antignes ces couches sont mal exposées et à St-Paul des Fonts elles sont peu fossilifères (1 fragment de *Lytoceras* cf. *sublineatum* et quelques débris de *Pseudogrammoceras* indéterminables dans le niveau 72). Au Clapier elles affleurent bien mais ne permettent pas de déterminer des séquences de faunes (cf. annotation 1). Seul le profil de Camplong est intéressant à ce point de vue (cf. texte-fig. 1).

MONESTIER (1921) a principalement étudié et décrit les faunes pyriteuses des niveaux pélitiques situés entre les bancs marno-calcaires mentionnés ci-dessus et les couches dépourvues d'ammonites pyriteuses qui surmontent l'horizon à *Buckmani*

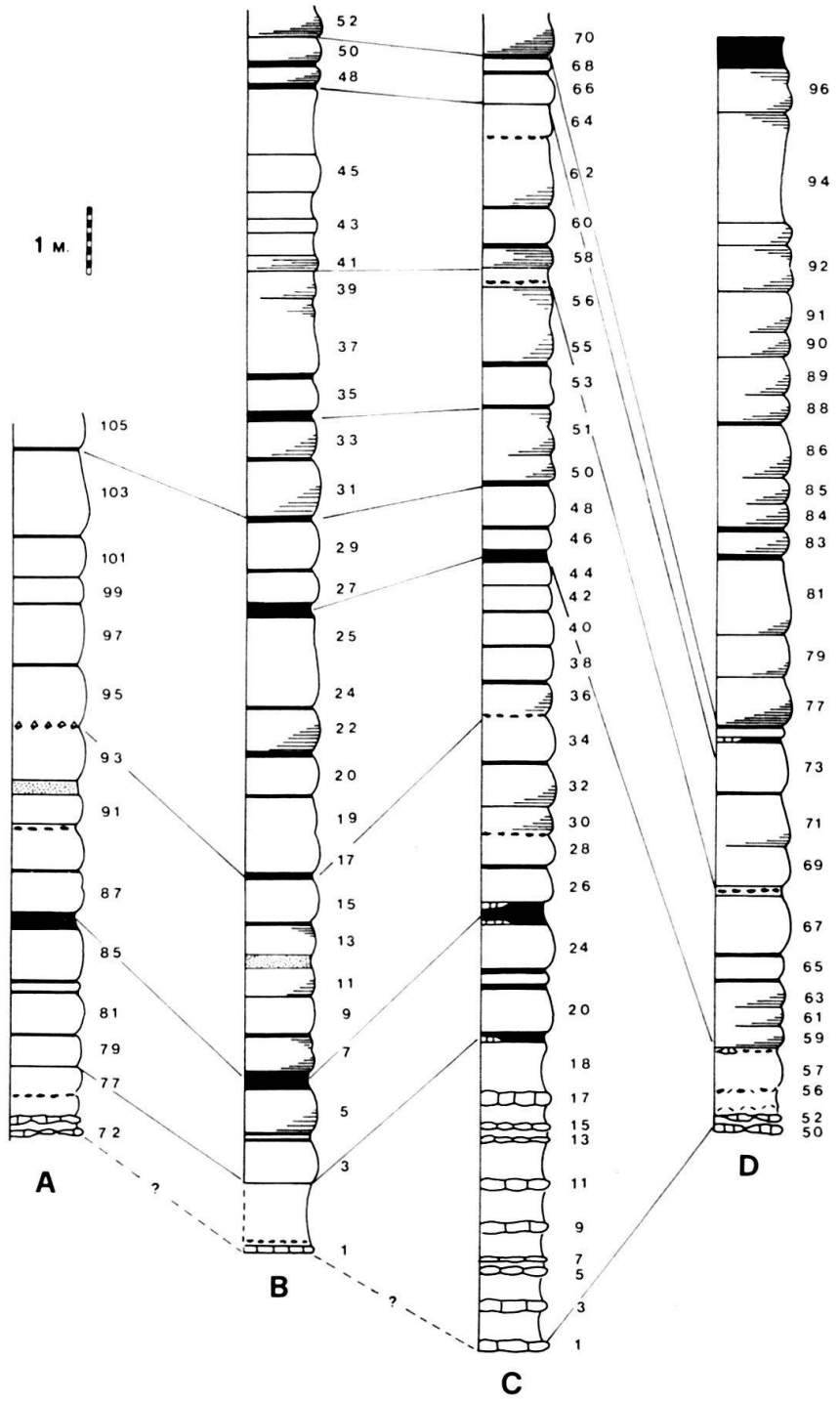


Fig. 1. Profils. A = St-Paul des Fonts; B = Antignes; C = Camplong; D = Le Clapier. Succession des unités biochronologiques: cf. pl. XII.

(XXX). L'aspect superficiel de ces sédiments pélitiques est essentiellement semblable à celui du Toarcien moyen: alternance de bancs marneux gris et de «joints» brunâtres, plus ou moins grumeleux. Tout au plus peut-on dire que ces joints (description: cf. GUEX 1972, p. 612–613) sont un peu mieux marqués et plus faciles à suivre sur les affleurements de Toarcien supérieur que dans la série moyenne.

La lithologie des niveaux sus-jacents à l'horizon à *Buckmani* (passage Toarcien supérieur–«Aalénien» *sensu* Haug) est identique à celle qui précède, mais les fossiles pyriteux y sont pratiquement absents. Pour dater ces couches il faut faire des excavations assez profondes dans les marnes afin de mettre à jour des empreintes fraîches. Une fois dégagées, ces empreintes, friables et inconservables, doivent être moulées dans du plâtre.

On retrouve des fossiles pyriteux (petits ou écrasés) dès l'horizon à *Pseudoradiosa*.

Systématique et description

GABILLY (1973) vient d'achever une remarquable étude taxonomique des Hildocerataceae[3]). Les spécialistes y trouveront les synonymies complètes des principaux groupes toarciens de cette super-famille. Dans la présente note, les listes de synonymies sont réduites au minimum.

Genre *Pseudogrammoceras* BUCKMAN 1901

Pseudogrammoceras bingmanni (DENCKMANN)

Pl. I, fig. 5; pl. III, fig. 3; pl. V, fig. 4, 11; pl. XI, fig. 2

1887 *Ammonites* (*?Harpoceras*) *bingmanni* nov. sp. – DENCKMANN, p. 71; pl. VI, fig. 5 (Lectotype désigné par GABILLY 1973).

1973 *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN) – GABILLY, p. 214; pl. XXXIII, fig. 7, 8; pl. XXXV, fig. 3, 4; pl. XXXVI, fig. 1–9; pl. XXXVII, fig. 1, 2; pl. XXXVIII, fig. 1–5; pl. XXXIX, fig. 1, 2.

Description: Coquille moyennement involute. Tours subelliptiques à subogivaux. Flancs convexes. Aire ventrale étroite. Bande ombilicale arrondie, abrupte. Côtes flexueuses, fines, serrées.

Caractères distinctifs: Diffère de *P. pseudosubregale* sp. n. par son ombilic plus étroit et ses tours plus larges. Se distingue de *P. fallaciosum* par son ombilic plus large.

Position stratigraphique: Sous-zones à *Vitiosa* et *Bingmanni*.

Pseudogrammoceras pseudostruckmanni GABILLY

Pl. XI, fig. 7, 8

1973 *Pseudogrammoceras differens pseudostruckmanni* nov. subsp. – GABILLY, p. 232; pl. XLI, fig. 3–8; pl. XLII, fig. 7.

Description: Coquille involute. Tours subogivaux élevés. Côtes fortes, flexueuses, versiradiées à proverses, montrant une forte tendance à la fasciculation. Cette quasi-fasciculation détermine une succession d'ondulations sur la portion ombilicale des flancs. Bande ombilicale très inclinée.

---

[3]) Ce travail, sous presse, peut être consulté à la bibliothèque de l'Université de Poitiers ou au C.N.R.S. (C.N.R.S. – A.O.8787 – No d'ordre 178).

Caractères distinctifs: Diffère de *P. bingmanni* par ses tours plus élevés; se distingue de *P. fallaciosum* et de *P. struckmanni* par sa costulation quasiment fasciculée.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Fascigerum*.

Pseudogrammoceras cossmanni MONESTIER

Pl. V, fig. 6, 12

1921 *Pseudogrammoceras Cossmanni* nov. sp. – MONESTIER, p. 20; pl. III, fig. 19; pl. IV, fig. 21.

Description: Coquille assez involute. Tours trapus, un peu plus hauts qu'épais. Section subelliptique. Flancs convexes, incurvés sur le pourtour externe. Bande ombilicale arrondie, abrupte et profonde. Aire ventrale arrondie à faiblement ogivale. Côtes fortes, relativement espacées, flexueuses, incurvées vers l'avant dans la portion externe.

Caractères distinctifs: Diffère de *P. bingmanni*, *P. pseudosubregale* et *P. fallaciosum* par sa costulation plus forte et ses tours plus trapus.

Position stratigraphique: MONESTIER (1921, p. 20) dit avoir récolté sa nouvelle espèce dans les «*couches à Polyplectus discoides*», c'est à dire dans la partie la plus élevée de la sous-zone à *Fallaciosum*. Notre matériel est plus ancien: 4 individus ont été récoltés dans le banc 81 de St-Paul des Fonts (sous-zone à *Thouarsense*).

Pseudogrammoceras fallaciosum (BAYLE)

Pl. III, fig. 2, 6; pl. IV, fig. 5

1878 *Grammoceras fallaciosum* nov. sp. – BAYLE, pl. LXXVIII, fig. 1, 2.
1973 *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE) – GABILLY, p. 234; pl. XLII, fig. 1–6, 8–9; pl. XLIII, fig. 4; pl. XLIV, fig. 1,2.
1973 *Pseudogrammoceras expeditum* BUCK. – GUEX, p. 4.

Description: Coquille comprimée, involute dans les tours internes, devenant relativement évolute à grand diamètre. Flancs subparallèles. Section elliptique à subogivale. Région ventrale arrondie à aigue. Côtes simples, fines, serrées, flexueuses. Bande ombilicale arrondie, peu profonde.

Caractères distinctifs: Diffère de *P. pseudosubregale* et *P. bingmanni* par son ombilic plus étroit. Se distingue de *P. cossmanni* par sa costulation plus fine et par ses tours moins trapus.

Remarque: GABILLY (1973) a étudié ce groupe très en détail. Il estime que les morphospecies *P. subfallaciosum*, *P. expeditum*, et *P. regale* BUCKMAN sont des synonymes de *P. fallaciosum* (BAYLE): son opinion est suivie ici.

Position stratigraphique: Sous-zones à *Thouarsense* – *Insigne* inf.

Pseudogrammoceras pseudosubregale sp. n.

Pl. I, fig. 4, 6; pl. III, fig. 9, 10; pl. V, fig. 5

1971 *Pseudogrammoceras subregale* PINNA – GABILLY et al., p. 8.
1973 *Pseudogrammoceras subregale* PINNA – GABILLY, p. 197; pl. XXXI, fig. 9, 10; pl. XXXII, fig. 3.

Diagnose: Coquille évolute. Tours ogivaux élevés, très comprimés. Bande ombilicale abrupte, verticale ou sous-cavée, assez profonde. Côtes flexueuses, non fasciculées. Aire ventrale étroite.

Caractères distinctifs: Le Dr. G. Pinna m'a aimablement envoyé un excellent moulage de l'holotype de *P. subregale* PINNA. La comparaison de l'original avec les *Pseudogrammoceras* de l'horizon à *Illustris* sup. (attribués jusqu'à maintenant à l'espèce *subregale*) ne laisse aucun doute sur le fait que ceux-ci n'appartiennent pas à l'espèce italienne. Leur aire ventrale est plus étroite et ils sont beaucoup plus comprimés: E/H dans le matériel des Causses: moyenne = 0,45; E/H dans le matériel italien (holotype + paratype + *P. subregale* figuré par GALLITELLI, 1970, pl. VII, fig. 8 sous le nom de *P. fallaciosum*): moyenne = 0,58.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Illustris* sup.

Genre *Phlyseogrammoceras* BUCKMAN 1901

Phlyseogrammoceras dispansum (LYCETT)

Pl. III, fig. 1; pl. V, fig. 2, 8, 9

1860 *Ammonites dispansus* nov. sp. – LYCETT, p. 146.

Description: Coquille comprimée, involute jusqu'à un diamètre moyen de 30 mm, devenant plus évolute par la suite. Tours subelliptiques à subogivaux. Flancs peu convexes. Pourtour externe assez aigu. Bande ombilicale arrondie chez le jeune, devenant oblique vers la fin du phragmocône. Côtes flexueuses, groupées par 2–3 immédiatement au-dessous de l'inflexion médiane et formant un faisceau proverse. Chez l'adulte, la fasciculation tend à s'atténuer.

Position stratigraphique: Partie supérieure de la zone à *Insigne*.

Phlyseogrammoceras rouvillei (MONESTIER)

Pl. V, fig. 3

1921 *Pseudogrammoceras Rouvillei* nov. sp. – MONESTIER, p. 17; pl. I, fig. 12, 13; pl. IV, fig. 18.
1973 *Phlyseogrammoceras rouvillei* (MON.) – GUEX, p. 4; pl. I, fig. 12.

Description: Coquille moyennement involute. Tours assez larges, subogivaux. Flancs peu convexes. Aire ventrale relativement large, carénée. Côtes sigmoïdes fortes, assez serrées, versiradiées, fortement projetées vers l'avant sur le pourtour externe. Bande ombilicale arrondie, peu profonde.

Caractères distinctifs: Se distingue de *P. dispansum* par sa costulation plus forte, moins régulièrement fasciculée et par ses tours moins comprimés.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Reynesi*.

Genre *Grammoceras* HYATT 1867

Grammoceras comptum (HAUG)

Pl. IV, fig. 12

1884 *Harpoceras striatulum* var. *comptum* nov. var. – HAUG, p. 350; pl. XV, fig. 2.
1973 *Grammoceras thouarsense comptum* (HAUG) – GABILLY, p. 184; pl. XXX, fig. 9, 10.

Description: Coquille comprimée, évolute. Tours subrectangulaires. Flancs peu convexes, incurvés vers le pourtour externe. Aire ventrale subtabulée, carénée. Bande ombilicale arrondie, peu profonde. Côtes assez tendues, faiblement infléchies à mi-flanc, régulièrement groupées par deux près de la bordure ombilicale, projetées vers l'avant dans la portion externe.

Caractères distinctifs: Se distingue de *G. doerntense* par sa costulation moins flexueuse et plus fine. Diffère de *G. thouarsense* par ses côtes régulièrement bifurquées et plus serrées.

Grammoceras thouarsense (D'ORB.)

Pl. IV, fig. 13,14,16

1843 *Ammonites thouarsense* nov. sp. – D'ORBIGNY, p. 222; pl. LVII, fig. 1–3.
1973 *Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY) – GABILLY, p. 182; pl. XXX, fig. 1, 2, 7, 8.

Description: Coquille comprimée, évolute. Tours relativement larges. Flancs subparallèles. Aire ventrale étroite, carénée. Carène bordée de méplats lisses. Côtes fortes, proverses, sigmoïdes, projetées vers l'avant sur le pourtour externe, peu marquées sur la portion ombilicale des flancs. Bande ombilicale lisse, arrondie à plane.

Caractères distinctifs: Diffère de *G. striatulum* par sa costulation plus forte. Se distingue de *G. doerntense* et *G. comptum* par sa costulation simple.

Position stratigraphique: Sous-zones à *Thouarsense* et *Fascigerum*.

Grammoceras striatulum (SOWERBY)

Pl. II, fig. 1; pl. IV, fig. 8, 9, 11, 17

1961 *Grammoceras striatulum* (SOWERBY) – DEAN et al., pl. LXXIV (lectotype).
1973 *Grammoceras* aff. *penestriatulum* BUCKMAN – GABILLY, p. 189; pl. XXX, fig. 5, 6.

Description: Coquille évolute, comprimée. Côtes fines, serrées, sigmoïdes, nettement projetées sur le pourtour externe. Section subelliptique. Bande ombilicale peu profonde, faiblement ornée, arrondie. Aire ventrale étroite, carénée. Méplats ventraux absents à très faiblement développés.

Caractères distinctifs: Diffère de *G. thouarsense* par sa costulation plus fine et par son ombilic plus large.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Thouarsense* sup. – sous-zone à *Fascigerum*.

Grammoceras doerntense (DENCKMANN)

Pl II, fig. 5; pl. IV, fig. 15; pl. V, fig. 1

1887 *Ammonites (Harpoceras) doerntensis* nov. sp. – DENCKMANN, p. 50; pl. VIII, fig. 4–6; pl. X, fig. 9.
1973 *Pseudogrammoceras doerntense* (DENCKMANN) – GABILLY, p. 225; pl. XXXII, fig. 8–10; pl. XXXIX, fig. 3, 4; pl. XL, fig. 1, 2.

Description: Coquille évolute, comprimée. Tours subelliptiques. Flancs peu convexes. Aire ventrale tectiforme carénée. Carène bordée de méplats étroits. Côtes assez fortes, flexueuses, alternant avec des côtes intercalaires courtes. Nette tendance à la fasciculation. Bande ombilicale plane.

Caractères distinctifs: Plus involute que *G. thouarsense* et *G. comptum*.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Thouarsense* inf.

Genre *Podagrosites* GUEX 1973

Dans la littérature, les «*Pseudogrammoceras*» à tours subquadratiques carénés bisulqués du Toarcien supérieur sont toujours distingués des *Pseudogrammoceras* s.s. (à tours ogivaux) au niveau spécifique. C'est la raison pour laquelle nous avons classé ces formes dans un genre nouveau: *Podagrosites* [espèce-type: *P. podagrosum* (MON.)]. Dans la sous-zone à *Bingmanni* il semble toutefois que l'on trouve de nombreux intermédiaires entre les deux types morphologiques (*Podagrosites* et *Pseudogrammoceras*) (cf. GABILLY 1973, p. 220). Il était donc utile de voir jusqu'à quel degré les deux groupes sont bien individualisés dans les niveaux plus récents. Pour élucider cette question, nous avons étudié la biométrie de ces deux genres dans un niveau où on les trouve associés en nombre suffisant. La population étudiée provient du banc 91 de St-Paul des Fonts. Tous les «*Pseudogrammoceras* s.l.» de ce niveau ont été mesurés (108 *Pseudogrammoceras fallaciosum* et 15 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n.). La figure 2 montre la distribution des rapports épaisseur / hauteur (E/H) en fonction du diamètre pour chaque individu. Ce graphe permet de constater que chez les *P. fallaciosum* de ce niveau, le rapport E/H tend à se stabiliser entre 0,65 et 0,75 à partir d'un diamètre moyen de 20 mm. Chez *Podagrosites* en revanche ce rapport tend à se stabiliser autour de 1. On notera également l'absence de points intermédiaires entre les deux aires de dispersion à partir de 15 mm de diamètre.

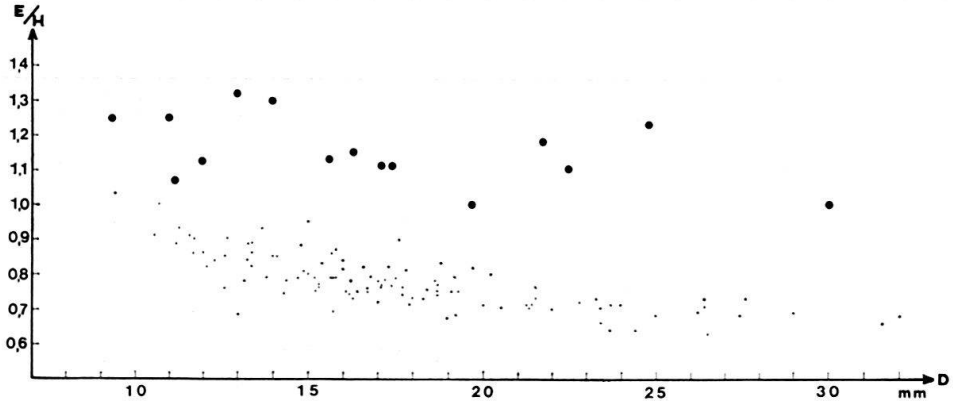


Fig. 2. Graphe montrant la distribution des rapports E/H en fonction du diamètre chez *P. latescens pseudogrunowi* subsp. n. (gros points: 15 individus) et *P. fallaciosum* (petits points: 108 individus). Population provenant de St-Paul des Fonts, niv. 91.

Podagrosites podagrosum (MONESTIER)

Pl. IV, fig. 4, 6, 7, 10

1921 *Pseudogrammoceras podagrosum* nov. sp. – MONESTIER, p. 1; pl. III, fig. 16, 17, 23, 32; pl. IV, fig. 19.
1973 *Podagrosites podagrosum* (MON.) – GUEX, p. 2, 8; pl. I, fig. 9.

Description: Coquille très évolute à tours subquadratiques. Flancs convexes. Bande ombilicale arrondie, assez abrupte. Aire ventrale carénée, faiblement bisulquée. Côtes fortes, flexueuses, espacées, fortement projetées vers l'avant sur l'aire ventrale.

Caractères distinctifs: *P. podagrosum* diffère des *P. bodei*, *P. latescens*, *P. latescens pseudogrunowi* subsp. n. par la forte projection ventrale et par l'espacement plus grand des côtes.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Insigne* inf.

Remarque: Au sommet de la sous-zone à *Fallaciosum* on trouve de nombreux intermédiaires entre *P. latescens pseudogrunowi* et *P. podagrosum* (cf. pl. III).

Podagrosites bodei (DENCKMANN)

Pl. IV, fig. 2

1887 *Ammonites bodei* nov. sp. – DENCKMANN, p. 70; pl. IV, fig. 6, pl. IV, fig. 2; pl. X, fig. 13.
1973 *Podagrosites latescens* (SIMPS.) – GUEX, p. 4 (réf. à niv. 1).

Description: Coquille évolute, comprimée. Tours subtrapézoïdaux. Flancs convexes, fortement incurvés sur le pourtour externe. Aire ventrale carénée, bisulquée. Sillons bien développés. Côtes fortes, sigmoïdes.

Caractères distinctifs: Diffère de *P. latescens* par ses côtes beaucoup plus flexueuses. Se distingue de *P. latescens pseudogrunowi* subsp. n. par ses flancs plus incurvés sur le pourtour externe.

Position stratigraphique: Partie sup. de la sous-zone à *Illustris*. Nota: l'original de DENCKMANN a une position stratigraphique identique.

Podagrosites latescens pseudogrunowi subsp. n.

Pl. III, fig. 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13; pl. IV, fig. 1, 3

1874 *Ammonites grunowi* (HAUER) – DUMORTIER, p. 67; pl. XIV, fig. 6,7; pl. XV. fig. 1, 2.

Diagnose: Coquille évolute à tours subquadratiques, carénés, bisulqués. Flancs peu convexes. Côtes assez fines, serrées, régulièrement disposées, flexueuses, projetées vers l'avant sur le pourtour externe. Bande ombilicale arrondie, assez profonde.

Caractères distinctifs: Diffère de *P. latescens latescens* (SIMPSON) par sa costulation plus flexueuse.

Remarque: GABILLY (1973, p. 204) considère les espèces «*grunowi*» DUMORTIER (non HAUER) et *bodei* DENCKMANN comme des synonymes de *P. latescens* SIMPSON.

A notre avis la distinction taxonomique de ces groupes est utile car *P. bodei* est caractéristique de la partie supérieure de la sous-zone à *Illustris*, *P. latescens latescens* se trouve surtout dans la sous-zone à *Bingmanni* (tous les échantillons de GABILLY proviennent de cette sous-zone), *P. latescens pseudogrunowi* est cantonné dans la partie sup. de la zone à *Thouarsense* et dans la partie inf. de la zone à *Insigne*; *P. podagrosum* se trouve dans la partie moyenne de cette zone. On observe donc une séquence intéressante de 4 types morphologiques différents, utilisables comme marqueurs biostratigraphiques.

Genre *Esericeras* BUCKMAN 1920

Esericeras cf. *fascigerum* (BUCKMAN)

Pl. V, fig. 7

1890 *Haugia eseri* (OPPEL) – BUCKMAN, pl. XXV, fig. 7.
1899 *Haugia* ? *fascigera* nov. sp. – BUCKMAN, p. xxvii.
1973 *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN) – GABILLY, p. 255; pl. XLVI, fig. 1; pl. XLVII, fig. 3; pl. XLVIII, fig. 4, 5.

Description: Coquille involute, comprimée. Tours subelliptiques. Flancs convexes. Bande ombilicale très inclinée. Aire ventrale arrondie. Côtes fortes, régulièrement fasciculées.

Caractères distinctifs: Diffère de *E. eseri* par ses tours moins élevés.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Fascigerum*.

Genre *Gruneria* GABILLY 1973 (1974 – cf. annotation 2)

Gruneria gruneri (DUMORTIER)

Pl. II, fig. 14, 15; pl. VI, fig. 1, 4; pl. VII, fig. 4, 10; pl. VIII, fig. 8

1874 *Ammonites gruneri* nov. sp. – DUMORTIER, p. 70; pl. XXXI, fig. 1–3.
1973 *Gruneria* nov. gen. *gruneri* (DUMORTIER) – GABILLY, p. 264; pl. XLVIII, fig. 1, 2.

Description: Coquille relativement comprimée, involute. Tours subogivaux. Flancs plus ou moins convexes, incurvés sur le pourtour externe. Aire ventrale étroite, carénée. Carène bordée de méplats étroits. Côtes peu flexueuses, tendues, fasciculées, fines, plus ou moins serrées. Bande ombilicale arrondie. Dans la morphologie adulte, la costulation s'estompe sur la portion ombilicale des flancs.

Caractères distinctifs: Les *G. gruneri* de la partie supérieure de la sous-zone à *Reynesi* (identiques à celles que GABILLY a récoltées en Poitou) sont un peu plus comprimées et ont une costulation un peu moins dense que celles de la partie inférieure de cette sous-zone. Les *Gruneria* aff. *gruneri* de la partie moyenne de la sous-zone à *Insigne* ont des tours plus trapus et des sillons péricarénaux plus développés que les *Gruneria* de la sous-zone à *Reynesi*.

G. gruneri se distingue de *G. gaudryi* par sa costulation plus fine et sa forme plus comprimée. Elle diffère de *G. boissei* par ses tours plus élevés.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Reynesi*.

Remarque: Le niveau 40 du profil d'Antignes nous a livré 5 microconches de *G. gruneri*. Ces formes intéressantes d'un point de vue purement paléontologique seront décrites dans un autre travail.

Gruneria gaudryi (MONESTIER)

Pl. VIII, fig. 9

1921 *Hildoceras Gaudryi* nov. sp. – MONESTIER, p. 24; pl. II, fig. 28, 32, 33; pl. IV, fig. 25.
1973 *Gruneria* nov. gen. *gaudryi* (MONESTIER) – GABILLY, p. 271; pl. XLV, fig. 3–5.

Description: Coquille involute. Tours elliptiques assez larges. Aire ventrale carénée bisulquée. Flancs convexes. Bande ombilicale arrondie, abrupte. Côtes peu flexueuses, assez tendues, souvent groupées par deux près du bord ombilical.

Caractères distinctifs: Diffère de *G. gruneri* par ses tours plus trapus et par ses sillons ventraux mieux développés. Se distingue de *G. boissei* par sa forme plus comprimée.

Position stratigraphique: Partie inférieure de la sous-zone à *Reynesi*.

Gruneria boissei (MONESTIER)

Pl. I, fig. 2; pl. VI, fig. 3

1921 *Hildoceras Boissei* nov. sp. – MONESTIER, p. 23; pl. II, fig. 23, 24; pl. IV, fig. 24.

Description: Coquille moyennement involute. Tours trapus, subquadrangulaires déprimés. Aire ventrale large, carénée, bisulquée. Côtes tendues, versiradiées, irrégulièrement disposées, tranchantes, souvent bifurquées, projetées vers l'avant sur l'aire ventrale. Bande ombilicale arrondie, abrupte, profonde. Tracé sutural faiblement découpé.

Caractères distinctifs: Par sa costulation, *G. boissei* se rapproche de *G. gaudryi* mais ses tours sont beaucoup plus trapus.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Insigne*.

Remarque: GABILLY (1973) classe le genre *Gruneria* dans la sous-famille des *Grammoceratinae*. Il faut toutefois noter la forte ressemblance qui existe entre le tracé sutural de ce genre avec celui des *Mercaticeratinae*.

Genre *Pseudolillia* MAUBEUGE 1949

Pseudolillia emiliana (REYNES)

Pl. VIII, fig. 6, 7

1868 *Ammonites Emilianus* nov. sp. – REYNES, p. 104; pl. VI, fig. 1.
1921 *Hildoceras Emilianum* (REYNES) – MONESTIER, p. 22, pl. I, fig. 14–16; pl. IV, fig. 23.

Description: Coquille évolute, comprimée. Tours subrectangulaires. Flancs plats faiblement convergents. Aire ventrale carénée. Carène bordée de deux sillons peu profonds. Bande ombilicale lisse, oblique, profonde, abrupte. Côtes fines.

tranchantes, serrées, peu flexueuses, subradiaires, projetées vers l'avant sur le pourtour externe. Les côtes sont souvent groupées par 2–3 sur le bord ombilical.

Remarque: *P. emiliana* rappelle certains *Grammoceras* de la sous-zone à *Fascigerum*. La planche IV, fig. 17, illustre un *G. striatulum* qui montre de nettes affinités avec *P. emiliana*.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Insigne*.

Genre *Haugia* BUCKMAN 1888

Haugia illustris (DENCKMANN)

Pl. I, fig. 1

1887 *Ammonites* (*Hammatoceras*) *illustris* nov. sp. – DENCKMANN, p. 74; pl. V, fig. 2; pl. VI, fig. 1; pl. IX, fig. 16; pl. X, fig. 5.
1972 *Haugia illustris* (DENCK.) – GUEX, pl. I, fig. 4, 9; pl. II, fig. 2.
1973 *Haugia illustris* (DENCKMANN) – GABILLY, p. 372; pl. LX, fig. 3, 4.

Description: Coquille de grande taille, involute, comprimée. Tours elliptiques à subogivaux élevés. Bande ombilicale arrondie, abrupte, peu profonde. Côtes flexueuses, fasciculées. Tubercules périombilicaux absents dans un premier stade (jusqu'à 15–20 mm de diamètre), présents et bien développés dans un stade intermédiaire, absents sur la loge d'habitation adulte (cf. GABILLY 1973, p. 374).

Position stratigraphique: Sous-zone à *Illustris*.

Genre *Haugiella* GABILLY 1973 (1974 – cf. annotation 2)

Haugiella vitiosa (BUCKMAN)

Pl. II, fig. 9, 13

1899 *Cypholioceras* (?) *vitiosum* nov. sp. – BUCKMAN, I.O.S., p. xiiv; pl. V, fig. 1, 2.
1973 *Haugia* (*Haugiella* nov. subgen.) *vitiosa* (BUCKMAN) – GABILLY, p. 391; pl. LV, fig. 3, 4; pl. LXII, fig. 4, 5; pl. LXIII, fig. 3, 4; pl. LXV, fig. 5–9; pl. LXVI, fig. 1–4.
1973 «*Brodieia vitiosa* (BUCK.)» – GUEX, p. 9; pl. I, fig. 1.

Description: Coquille relativement évolute à tours subrectangulaires. Flancs subparallèles. Aire ventrale carénée, tabulée. Costulation juvénile simple, sigmoïde, non tuberculée. Chez l'adulte les côtes deviennent flexueuses, fasciculées et faiblement tuberculées dans la région périombilicale.

Caractères distinctifs: *H. vitiosa* est assez voisine de *Denckmannia bredonensis* BUCK.; elle s'en distingue par son ornementation plus forte et par ses tours moins élevés.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Vitiosa*.

Genre *Brodieia* BUCKMAN 1898

Pendant longtemps le genre *Brodieia* BUCKMAN a été utilisé pour classer des Hildocerataceae fort divers (*Pseudomercaticeras*, *Merlaites*, *Gruneria*, *Denckmannia*,

Haugiella, microconches d'*Haugia* (= *Pseudobrodieia*)). Ce sont de loin les morphotypes du groupe «*Brodieia*» *alticarinata* (pour lesquels GABILLY a créé le genre *Merlaites*) qui illustrent le mieux l'acception la plus courante que les auteurs ont eue du genre *Brodieia*. En 1972, nous avons introduit un taxon nouveau (*Pseudobrodieia*) pour classer les microconches d'*Haugia* et les distinguer des «*Brodieia*» du groupe *alticarinata*. Or GABILLY (1973) a montré que le générotype de *Brodieia* est en réalité une *Haugia* microconche. L'examen d'un moulage de l'holotype de *B. curva* BUCKMAN (aimablement mis à notre disposition par le Dr. C. L. Forbes [Sedgwick Museum, Cambridge] qui est cordialement remercié ici) et surtout l'examen des *Brodieia* s.s. récoltées par Jean Gabilly dans le Toarcien du Poitou m'ont définitivement convaicu de la justesse de son opinion.

Brodieia cf. *curva* BUCKMAN

Pl. I, fig. 3

1889 *Brodieia curva* nov. sp. – BUCKMAN, p. xxxii; pl. XXII, fig. 35–36.

Description: Coquille évolute à tours subelliptiques. Aire ventrale plane à légèrement arrondie, carénée. Flancs peu convexes. Costulation sigmoïde fasciculée, non tuberculée, fine, assez dense.

Caractères distinctifs: Diffère de *B. primaria* (SCHIRARDIN) par l'absence de tuberculation périombilicale.

Position stratigraphique: Partie sup. de la sous-zone à *Illustris*.

Genre *Denckmannia* BUCKMAN 1898

Denckmannia ? *gabillyi* sp. n.

Pl. II, fig. 2, 3

1973 *Denckmannia* ? sp. B – GABILLY, p. 355; pl. LVIII, fig. 3, 4.
1973 *Phymatoceras* ? gr. *mavigliai* VENZO – GUEX, p. 4; pl. 1, fig. 2.

Diagnose: Coquille évolute. Tours subrectangulaires. Flancs quasiment parallèles. Aire ventrale carénée, faiblement bisulquée. Côtes tendues, radiaires, bifurquées, faiblement projetées sur le pourtour externe. Bande ombilicale abrupte, arrondie.

Caractères distinctifs: Les *Denckmannia* ? de la partie supérieure de la zone à *Thouarsense* diffèrent des *Denckmannia* de la zone à *Variabilis* par leurs tours subrectangulaires plus comprimés. Elles montrent des affinités avec certains Grammoceratinae du même âge (par exemple le *Podagrosites* illustré pl. III, fig. 12), étant bien entendu que la présence des bullae périombilicaux exclut toute confusion. Il est possible que certains *Podagrosites* de la zone à *Thouarsense* donnent naissance à des formes plus ou moins homéomorphes des *Denckmannia* par fasciculation des côtes et développement d'une tuberculation périombilicale.

Position stratigraphique: Partie sup. de la zone à *Thouarsense*.

Denckmannia cf. *tumefacta* BUCKMAN

Pl. VII, fig. 11

1898 *Denckmannia tumefacta* nov. sp. – BUCKMAN, p. xix; pl. I, fig. 7–10.
1973 *Denckmannia tumefacta* BUCKMAN – GABILLY, p. 329; pl. LV, fig. 1, 2.

Description: *Denckmannia* caractérisée par sa costulation vigoureuse et par son enroulement relativement évolute.

Caractères distinctifs: Diffère de *D. fortecostata* par ses côtes plus tendues. Se distingue de *D. tumefacta* BUCK. in GUEX 1972, pl. IV, fig. 2, par ses côtes plus tendues.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Illustris*.

Denckmannia fortecostata GABILLY

Pl. II, fig. 12

1973 *Denckmannia fortecostata* nov. sp. – GABILLY, p. 332; pl. LIV, fig. 3, 4.

Description: Coquille évolute à tours très trapus. Section subtrapézoïdale. Flancs incurvés sur le pourtour externe. Aire ventrale large, carénée, faiblement bisulquée. Bande ombilicale arrondie, profonde. Côtes fortes, peu flexueuses, bifurquées. Côtes intercalaires sporadiques. Bullae périombilicaux bien développés.

Caractères distinctifs: *D. fortecostata* se distingue de *D. rudis* par ses tours plus larges.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Vitiosa*.

Genre *Hammatoceras* HYATT 1867

Hammatoceras costatum GABILLY

Pl. VII, fig. 3

1973 *Hammatoceras costatum* nov. sp. – GABILLY, p. 421; pl. LXVII, fig. 1–3.

Description: Coquille de grande taille, évolute. Section ogivale déprimée. Côtes latérales fortes, non tuberculées, peu flexueuses, trifurquées. Côtes secondaires assez fortes, faiblement projetées vers l'avant dans la région siphonale. Carène non saillante. Tracé sutural très découpé.

Caractères distinctifs: Cette espèce diffère considérablement des autres *Hammatoceras* que l'on trouve dans les Causses et ne saurait être confondue avec aucune d'entre elles.

Position stratigraphique: Partie supérieure de la sous-zone à *Illustris*.

Hammatoceras speciosum JANENSCH

Pl. IX, fig. 8; pl. X, fig. 1, 3

1902 *Hammatoceras speciosum* nov. sp. – JANENSCH, pl. X, fig. 1.

Description: Coquille assez involute, relativement comprimée. Tours élevés. Flancs subparallèles, s'incurvant doucement sur le pourtour externe. Aire ventrale arrondie, carénée. Bande ombilicale arrondie, abrupte. Côtes très tendues, légèrement proverses, régulièrement bifurquées près du bord ombilical, à peine projetées vers l'avant sur l'aire ventrale. Tubercules périombilicaux très régulièrement disposés, peu saillants.

Caractères distinctifs: Diffère de *H. insigne* par son ombilic plus étroit et par ses tours plus élevés et moins convergents.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Insigne*.

Hammatoceras insigne (ZIETEN)

Pl. IX, fig. 10, 11, 13; pl. X, fig. 5, 7

1830 *Ammonites insignis* nov. sp. – ZIETEN, pl. XV, fig. 2.
1973 *Hammatoceras* cf. *insigne* (ZIET.) – GUEX, p. 2; pl. II, fig. 1, 2.

Description: Coquille moyennement évolute. Section subogivale. Flancs convexes, convergents. Côtes assez fines, légèrement flexueuses, versiradiées, à peine projetées vers l'avant sur le pourtour externe, régulièrement bifurquées, parfois trifurquées. Tuberculation périombilicale régulière, apparaissant parfois assez tard (certains nuclei peuvent être dépourvus de tubercules à un diamètre de 20–25 mm). Bande ombilicale lisse, abrupte.

Caractères distinctifs: *H. insigne* a un ombilic plus ouvert que *H. speciosum*, et sa costulation est plus fine de celle de *H. praefallax*.

Position stratigraphique: Zone à *Insigne*.

Hammatoceras praefallax MONESTIER

Pl. IX, fig. 6, 7; pl. X, fig. 2, 4, 6

1921 *Hammatoceras praefallax* nov. sp. – MONESTIER, p. 36; pl. III, fig. 11, 20, 21; pl. IV, fig. 35.
1973 *Hammatoceras praefallax* MONESTIER – GUEX, p. 2; pl. I, fig. 6.

Description: Coquille moyennement involute. Tours elliptiques et larges dans un premier stade, devenant subogivaux par la suite. Flancs convergents, convexes. Côtes fortes, assez régulièrement bifurquées. Côtes primaires infléchies vers l'avant. Côtes secondaires arquées vers l'arrière, faiblement projetées sur l'aire ventrale. Aire ventrale arrondie à subogivale. Tuberculation périombilicale absente dans le premier stade.

Caractères distinctifs: Cette espèce est morphologiquement intermédiaire entre *Hammatoceras insigne* et *H. simulator*. Elle se distingue de la première par sa costulation moins serrée et de la seconde par sa costulation plus dense.

Position stratigraphique: Zone à *Insigne*.

Hammatoceras simulator MONESTIER

Pl. IX, fig. 9

1921 *Hammatoceras simulator* nov. sp. – MONESTIER, p. 37; pl. III, fig. 36–38; pl. IV, fig. 36.
1967 *Hammatoceras simulator* MONESTIER – GUEX, p. 2; pl. I, fig. 1–5; pl. II, fig. 14.
1973 *Hammatoceras simulator* MONESTIER – GUEX, p. 2; pl. II, fig. 8.

Description: Coquille de petite taille, relativement évolute. Tours larges, subogivaux, déprimés. Flancs convexes, très incurvés sur le pourtour externe. Aire ventrale carénée, arrondie. Côtes primaires fortes, espacées, légèrement proverses, bi- ou trifurquées. Côtes secondaires arquées, incurvées vers l'arrière, fortement projetées vers l'avant sur l'aire ventrale. Tuberculation périombilicale absente. Ombilic profond.

Caractères distinctifs: *H. simulator* diffère de *H. praefallax* par ses tours plus déprimés et par sa costulation moins dense.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Reynesi*.

Hammatoceras bonarellii PARISCH & VIALE

Pl. IX, fig. 12

1906 *Hammatoceras bonarellii* nov. sp. – PARISCH & VIALE, p. 159; pl. X, fig. 1–4.

Description: Coquille évolute très comprimée. Flancs à peine convexes. Aire ventrale arrondie. Tracé sutural très découpé. Côtes fines, très tendues, régulièrement bifurquées à partir de petits tubercules périombilicaux bien individualisés. Bande ombilicale oblique, peu profonde.

Caractères distinctifs: Cette espèce se distingue aisément des autres *Hammatoceras* que l'on trouve habituellement dans les Causses par sa forme très comprimée et par son ombilic très ouvert.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Insigne*.

Genre *Onychoceras* WUNSTORF 1907

Onychoceras differens WUNSTORF

Pl. VI, fig. 5, 6, 8

1907 *Onychoceras differens* nov. sp. – WUNSTORF, p. 508; pl. XX, fig. 12–16.
1921 *Agassiceras* (*Onychoceras*) *differens* WUNSTORF – MONESTIER, p. 6; pl. I, fig. 5, 6; pl. IV, fig. 2.
1967 *Onychoceras differens* WUNST. – GUEX, p. 4; pl. I, fig. 6–13; pl. II, fig. 15.

Description: Coquille de très petite taille, relativement évolute au stade adulte. Tours subcirculaires. Flancs presque parallèles. Aire ventrale arrondie, légèrement surélevée dans la région siphonale. Costulation forte sur les flancs, très faible sur l'aire ventrale. Côtes assez espacées, arquées vers l'avant sur les flancs, rebroussées en arrière sur le pourtour externe puis à nouveau infléchies vers l'avant sur l'aire ventrale.

Caractères distinctifs: Diffère de *O. tenue* par sa costulation plus forte.

Remarque: En 1967 nous avons montré que *Onychoceras differens* est l'homologue microconche de *Hammatoceras simulator*. Cette espèce est toutefois dépourvue d'apophyses jugales: les apophyses de l'exemplaire figuré dans GUEX 1967, pl. II, fig. 12, sont un artefact dû à la conservation.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Reynesi*.

Onychoceras planum RENZ

Pl. VI, fig. 11

1966 *Onychoceras planum* nov. sp. – RENZ, pl. I, fig. 7.

Description: Coquille de très petite taille, lisse. Loge d'habitation contractée. Tours subcirculaires.

Caractères distinctifs et discussion: *O. planum* diffère de *O. tenue* par l'absence d'ornementation. Il faut toutefois noter qu'il existe tous les intermédiaires entre ces deux morphospecies et on pourrait être tenté de les considérer comme des synonymes. Nous ne l'avons pas fait pour la raison suivante: *O. tenue* persiste plus longtemps que *O. planum* et la distinction taxonomique de ces formes permet de décrire simplement la série morphologique *O. planum* – *O. tenue* – *O. differens* qui correspond également à une lignée phylogénétique.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Insigne*.

Onychoceras tenue (MONESTIER)

Pl. VI, fig. 7, 10, 12

1921 *Agassiceras tenue* nov. sp. – MONESTIER, p. 6; pl. III, fig. 13–15, 22; pl. VI, fig. 1.
1973 *Onychoceras tenue* (MON.) – GUEX, p. 4; pl. I, fig. 5.

Description: Coquille de très petite taille. Tours subcirculaires. Flancs presque parallèles. Aire ventrale arrondie, lisse. Costulation de même type que celle de *O. differens*, mais beaucoup plus faible.

Position stratigraphique: Sous-zones à *Insigne* et *Reynesi* inf.

Genre *Osperlioceras* KRIMHOLZ 1957

Seules les caractéristiques essentielles des morphotypes de MONESTIER sont décrites ici. L'ensemble des *Osperlioceras* du Toarcien supérieur fait actuellement l'objet d'une étude quantitative dont les résultats seront publiés ultérieurement.

- *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER) (pl. VIII, fig. 2): caractérisé par son enroulement évolute, par son pourtour externe aigu et par ses côtes fortes, tendues.
- *Osperlioceras alternans* (MONESTIER) (pl. VIII, fig. 3): forme involute montrant deux stades ornementaux bien distincts: le premier est sparsicosté; le second est densicosté, falciforme.
- *Osperlioceras authelini* (MONESTIER) (pl. VIII, fig. 4): forme involute, comprimée, ornée de côtes flexueuses assez fortes, régulièrement disposées. Pourtour externe subogival.

- *Osperlioceras beauliziense* (MONESTIER) (pl. VIII, fig. 5): Forme involute, ornée de côtes sigmoïdes bien marquées sur la portion externe des flancs, faibles sur la portion ombilicale. Flancs légèrement convexes. Aire ventrale tectiforme.
- *Osperlioceras rivierense* (MONESTIER) (pl. VII, fig. 9): forme involute, comprimée, ornée de côtes sigmoïdes fines, peu saillantes, souvent polyfurquées sur la portion externe des flancs. Flancs plats ou très faiblement convexes. Aire ventrale tectiforme.
- *Osperlioceras subcostulatum* (MONESTIER) (pl. VIII, fig. 1): forme comprimée, moyennement involute, ornée de côtes assez fortes, peu flexueuses, très espacées. Aige ventrale aigue.
- *Osperlioceras pervinquieri* (MONESTIER) (pl. XI, fig. 6): caractérisé par sa costulation flexueuse, fine, dense, régulière et par son enroulement involute.
- *Osperlioceras carezi* (MONESTIER) (pl. XI, fig. 3): caractérisé par sa costulation relativement espacée, forte et très infléchie vers l'avant dans la portion ombilicale des flancs et quasiment inexistante dans la portion externe.
- *Osperlioceras lapparenti* (MONESTIER) (pl. XI, fig. 4): forme involute; aire ventrale tabulée; costulation peu marquée sur la portion ombilicale des flancs.
- *Osperlioceras suessi* (MONESTIER) (pl. V, fig. 10): caractérisé par ses côtes fortes, espacées, très tendues sur les flancs et faiblement projetées sur le pourtour externe.

Genre *Micropolyplectus* GUEX 1973

Micropolyplectus meunieri (MONESTIER)

Pl. II, fig. 6, 7

1921 *Oxynoticeras Meunieri* nov. sp. – MONESTIER, p. 38; pl. II, fig. 15,16; pl. IV, fig. 37.
1968 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) – GUEX, p. 10; texte-fig. 10; pl. II, fig. 13, 15.
1973 *Micropolyplectus* gen. n. *meunieri* (MON.) – GUEX, p. 8; pl. I, fig. 10.

Description: Coquille de très petite taille, lisse, involute, comprimée. Tours elliptiques élevés à flancs peu convexes. Aire ventrale arrondie à faiblement ogivale. La loge d'habitation adulte est parfois ornée de faibles ondulations sigmoïdes.

Caractères distinctifs: Ces microconches très particuliers, homologues de *Polyplectus discoides*, ne peuvent être confondus avec aucune ammonite du Toarcien supérieur. Les *P. discoides* juvéniles, considérés à même diamètre, sont déjà fortement costulés et leur section est beaucoup plus aigue.

Position stratigraphique: Zone à *Insigne*.

Genre *Buckmanites* GUEX 1973

Buckmanites buckmani (MONESTIER)

Pl. II, fig. 8, 10, 11

1921 *Oxynoticeras Buckmani* nov. sp. – MONESTIER, p. 39; pl. III, fig. 26, 27, 29, 30; Pl. IV, fig. 38.
1968 *Harpoceras buckmani* (MONESTIER) – GUEX, p. 7; texte-fig. 6; pl. III, fig. 22.
1973 *Buckmanites* gen. n. *buckmani* (MONESTIER) – GUEX, p. 8; pl. I, fig. 8.

Description: Coquille comprimée, relativement évolute. Tours elliptiques à subogivaux. Carène absente ou à peine marquée. Flancs convexes. Costulation (ou

plutôt striation) très fine, très dense, flexueuse à falciforme. Bande ombilicale lisse, arrondie.

Caractères distinctifs: Diffère des *Osperlioceras* par l'absence de carène nette et par la costulation extrêmement fine.

Position stratigraphique: Horizon à *Buckmani*.

Genre *Pseudolioceras* BUCKMAN 1889

Pseudolioceras wurttenbergeri (DENCKMANN)

Pl. VII, fig. 5, 6

1887 *Ammonites wurttenbergeri* nov. sp. – DENCKMANN, p. 65; pl. IV, fig. 7.
1973 *Pseudolioceras wurttenbergeri* (DENCK.) – GUEX, p. 9; pl. II, fig. 13.

Description: Coquille comprimée, involute, oxycône. Flancs convexes, convergents, incurvés sur le pourtour externe. Aire ventrale tectiforme. Côtes subfalciformes, plus fortes sur la portion externe des flancs que sur la portion ombilicale.

Caractères distinctifs: Chez *P. wurttenbergeri* l'inflexion de la côte est située plus près de l'ombilic que chez *P. compactile*. Elle est d'autre part moins prononcée que chez l'espèce anglaise. L'ombilic de *P. wurttenbergeri* est d'autre part un peu plus évasé que celui de *P. compactile*.

Position stratigraphique: Partie supérieure de la zone à *Thouarsense*.

Genre *Polyplectus* BUCKMAN 1890

Polyplectus discoides (ZIETEN)

Pl. VII, fig. 8

1830 *Ammonites discoides* nov. sp. – ZIETEN, pl. XVI, fig. 1.

Description: Coquille très involute, très comprimée, oxycône. Flancs peu convexes, convergents. Aire ventrale tranchante. Costulation sigmoïde régulière, fine et dense.

Position stratigraphique: Zones à *Thouarsense* et *Insigne*.

Genre *Catulloceras* GEMMELLARO 1886

Catulloceras dumortieri (THIOLLIÈRE)

Pl. VII, fig. 1

1874 *Ammonites dumortieri* (THIOLLIÈRE) – DUMORTIER, p. 269; pl. LVII, fig. 3, 4.

Description: Coquille évolute à tours arrondis. Côtes fines, tranchantes, droites, Bande ombilicale arrondie peu profonde. Sur l'aire ventrale les côtes sont perpendiculaires à la carène. Carène non saillante.

Position stratigraphique: Base de la sous-zone à *Levesquei*.

Catulloceras vermiforme sp. n.

Pl. II, fig. 4

Diagnose: Coquille évolute très comprimée. Enroulement serpenticône. Tours arrondis. Côtes fines, droites, serrées, perpendiculaires à la carène. Carène non saillante.

Caractères distinctifs: Cette espèce diffère des autres *Catulloceras* par son enroulement particulièrement serpenticône.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Reynesi*.

Genre *Dumortieria* HAUG 1885

Le genre *Catulloceras* est souvent considéré comme un synonyme de *Dumortieria* or la distinction taxonomique de ces deux groupes est indispensable car leur extension stratigraphique n'est pas la même (cf. p. 124). Les *Dumortieria* ont une carène saillante et leur costulation est projetée (plus ou moins fortement) sur l'aire ventrale. Les *Catulloceras* ont une carène non saillante et les côtes ne sont pas infléchies vers l'avant sur l'aire ventrale.

Dumortieria levesquei (D'ORBIGNY)

Pl. VII, fig. 2

1842 *Ammonites levesquei* nov. sp. – D'ORBIGNY, p. 230; pl. LX.

Description: Coquille évolute à tours relativement comprimés. Côtes droites sur les flancs, faiblement projetées vers l'avant sur l'aire ventrale.

Caractères distinctifs: Par sa forme générale, *Dumortieria levesquei* ressemble aux *Catulloceras*. Elle en diffère par sa costulation projetée vers l'avant sur le pourtour externe.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Levesquei*.

Dumortieria costula (REINECKE)

Pl. XI, fig. 5

1890 *Dumortieria costula* (REINECKE) – BUCKMAN, pl. XXXVII, fig. 12, 13.

Description: Coquille comprimée, évolute. Côtes fortes, étroites, espacées, tendues, infléchies près de l'ombilic et projetées vers l'avant sur le pourtour externe.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Levesquei*.

Dumortieria pseudoradiosa (BRANCO)

Pl. VII, fig. 7

1879 *Harpoceras pseudoradiosum* nov. sp. – BRANCO, p. 77; pl. II, fig. 3.

Description: Coquille évolute. Flancs applatis. Côtes fines, serrées, tranchantes, radiaires, projetées vers l'avant sur le pourtour externe.

Caractères distinctifs: *D. pseudoradiosa* diffère de *D. levesquei* par sa costulation plus fine et plus dense.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Pseudoradiosa*.

Genre *Oxyparoniceras* GUEX 1974

Oxyparoniceras telemachi (RENZ)

Pl. VI, fig. 17, 18, 19

1912 *Paroniceras telemachi* nov. sp. – RENZ, p. 603; pl. XV, fig. 6, 7.
1973 *Paroniceras telemachi* RENZ – GUEX, p. 10; pl. I, fig. 7.
1974 *Oxyparoniceras* gen. n. *telemachi* (RENZ) – GUEX, p. 429.

Description: Coquille très involute, plus ou moins comprimée. Section ogivale. Flancs fortement convergents. Région ventrale carénée ou non. Stries radiaires.

Position stratigraphique: Zones à *Thouarsense* et *Insigne*.

Genre «*Paroniceras*» BONARELLI 1893

Le genre *Paroniceras* s.s. groupe des formes macroconches à tours arrondis; il n'a jamais été trouvé dans la zone à *Insigne*. Les «*Paroniceras*» à tours arrondis que l'on trouve dans cette zone sont toujours des formes microconches, homologues de *Oxyparoniceras*.

«*Paroniceras*» *undulosum* MONESTIER

Pl. VI, fig. 9, 13–16

1921 *Paroniceras undulosum* nov. sp. – MONESTIER, p. 8; pl. I, fig. 23, 24; pl. IV, fig. 3.
1921 *Paroniceras sulcatum* nov. sp. – MONESTIER, p. 8; pl. I, fig. 22, 29, 30; pl. IV, fig. 4.
1921 *Paroniceras evolutum* nov. sp. – MONESTIER, p. 9; pl. III, fig. 28, 31; pl. IV, fig. 5.
1973 *Paroniceras undulosum* MONESTIER – GUEX, p. 10; pl. II, fig. 3.

Description: Coquille de petite taille plus ou moins involute. Tours elliptiques. Flancs convexes. Aire ventrale arrondie, non carénée. Ornementation onduleuse résultant d'une succession d'étranglements et de renflements des tours. Ces étranglements sont plus ou moins profonds et ont un espacement variable. Chez l'adulte l'ombilic s'ouvre largement.

Caractères distinctifs et discussion: MONESTIER a distingué 3 espèces au sein des «*Paroniceras*» microconches du Toarcien supérieur (*P. undulosum*, *sulcatum* et *evolutum*). Dans les niveaux où ces microconches sont fréquents, les 3 types morphologiques sont associés et la distinction taxonomique de ces variétés est sans utilité d'un point de vue biochronologique.

Position stratigraphique: Zone à *Thouarsense* sup. – zone à *Insigne*.

Genre *Lytoceras* SUESS 1865

Lytoceras sublineatum (OPPEL)

Pl. VIII, fig. 10

1863 *Ammonites sublineatus* nov. sp. – OPPEL, pl. XLIII, fig. 4–6.

Description: Coquille de grande taille, très évolute. Tours larges, très déprimés. Ornementation bien développée, constituée par une succession dense d'anneaux crénelés. Un nombre variable d'anneaux périodiques saillants se développe au cours de la croissance.

Caractères distinctifs: Diffère de *L. cornucopiae* par ses tours très déprimés.

Position stratigraphique: Partie supérieure de la sous-zone à *Illustris*.

Lytoceras jurense (ZIETEN)

Pl. XI, fig. 1

1833 *Ammonites jurensis* nov. sp. – ZIETEN, pl. LXVIII, fig. 1.

Description: Coquille de grande taille, lisse. Tours subelliptiques élevés, recouvrants. Flancs plats à faiblement convexes, légèrement convergents.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Thouarsense*

Lytoceras humilisimile MONESTIER

Pl. VIII, fig. 12

1921 *Lytoceras humilisimile* nov. sp. – MONESTIER, p. 11; pl. III, fig. 5, 6, 12, 18; pl. IV, fig. 9.
1973 *Lytoceras humilisimile* MONESTIER – GUEX, p. 3; pl. II, fig. 5.

Description: Coquille de petite taille, très évolute, serpenticône, presque lisse. Tours circulaires dans un premier stade, devenant plus épais que hauts à partir d'un diamètre de 8–10 mm.

Position stratigraphique: Partie supérieure de la zone à *Insigne*.

Genre *Alocolytoceras* HYATT 1900

Alocolytoceras trautscholdi (OPPEL)

Pl. VI, fig. 20, 21; pl. VIII, fig. 11; pl. IX, fig. 2

1863 *Ammonites trautscholdi* nov. sp. – OPPEL, pl. XLIII, fig. 2, 3.
1921 *Lytoceras pseudo-Trautscholdi* nov. sp. – MONESTIER, p. 12; pl. II, fig. 1, 5; pl. IV, fig. 10.

Description: Coquille de taille moyenne, comprimée, évolute. Tours élevés. Flancs plats, subparallèles, légèrement recouvrants. Aire ventrale arrondie. Ornementation constituée par de fines stries faiblement flexueuses, proverses, et par un nombre variable de constrictions périodiques (1–5 par tour).

Caractères distinctifs: MONESTIER a introduit une espèce nouvelle (*L. pseudo-trautscholdi*) pour distinguer les formes à constrictions nombreuses. Deux raisons nous ont amené à considérer cette espèce comme un synonyme de *A. trautscholdi*

(OPPEL): 1. l'extension verticale des morphotypes style «*pseudotrautscholdi*» est la même que celle de *trautscholdi*; 2. le nombre de constrictions est très variable chez ces *Alocolytoceras* (exemples: pl. IX, fig. 2 = individu à 1 constriction; pl. VI, fig. 20 = individu à 2 constrictions; pl. VI, fig. 21 = individu à 4 constrictions).

Position stratigraphique: Partie moyenne de la zone à *Insigne*.

Alocolytoceras angustum (MONESTIER)

Pl. VI, fig. 22; pl. IX, fig. 1

1921 *Lytoceras angustum* nov. sp. – MONESTIER, p. 15; pl. I, fig. 8–11, 17–19; pl. VI, fig. 14.
1973 *Lytoceras* (*Alocolytoceras*) *angustum* (MONESTIER) – GUEX, p. 4; pl. II, fig. 7.

Description: Coquille de taille moyenne, évolute. Tours subcirculaires. Constrictions périodiques régulières (4–5 par tours). Stries fortes, proverses, régulièrement disposées, serrées.

Caractères distinctifs: Diffère de *A. rude* par son ornementation plus régulière et par ses constrictions moins profondes.

Position stratigraphique: Sous-zone à *Insigne*.

Alocolytoceras rude (MONESTIER)

Pl. IX, fig. 3–5

1921 *Lytoceras rude* nov. sp. – MONESTIER, p. 13; pl. II, fig. 17; pl. III, fig. 7–8; pl. IV, fig. 11.
1973 *Lytoceras* (*Alocolytoceras*) *rude* (MONESTIER) – GUEX, p. 4; pl. II, fig. 6.

Description: Coquille de petite taille, très évolute. Tours subcirculaires. Ornementation caractérisée par une succession irrégulière de renflements et de constrictions à bords tranchants. Les constrictions sont proverses et séparées entre elles par des stries assez fortes.

Position stratigraphique: Sous-zones à *Insigne* et *Reynesi*.

Succession des faunes d'ammonites et horizons

La numérotation des unités biostratigraphiques locales définies ci-dessous fait suite à celle des horizons du Toarcien moyen de l'Aveyron décrits par l'auteur en 1972. Les 7 premiers sont équivalents à ceux que GABILLY (1967, 1973) a mis en évidence dans la région du stratotype. Ceux qui leur font suite sont en revanche assez différents, tant par leur contenu faunique que par leur développement. La zone à *Insigne* est en effet 15 fois plus épaisse dans les Causses que dans la région du stratotype; la faune caussenarde est d'autre part singulièrement plus diversifiée.

Horizon XIX: Espèces caractéristiques: *Haugia illustris* (DENCK.), *Pseudogrammoceras pseudosubregale* sp. n. et *Lytoceras sublineatum* (OPPEL). Faune associée: *Podagrosites bodei* (DENCK.), *Denckmannia* cf. *tumefacta* BUCK., *Hammatoceras costatum* GABILLY et *Osperlioceras bicarinatum* (ZIET.).

Horizon XX: Espèce caractéristique: *Haugiella vitiosa* (BUCK.). Faune associée: *Denckmannia fortecostata* GABILLY, *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.).

Horizon XXI: Espèce caractéristique: *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.). Faune associée: *Hammatoceras* sp. ind., *Osperlioceras bicarinatum*.

Horizon XXII: Espèce caractéristique: *Grammoceras doerntense* (DENCK.). Faune associée: *Grammoceras thouarsense* (D'ORB.) et *Lytoceras jurense* (ZIETEN).

Horizon XXIII: Espèce caractéristique: *Grammoceras thouarsense* (D'ORB.). Faune associée: *Grammoceras striatulum* (SOW.), *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE), *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n., *Polyplectus discoides* (ZIETEN) et *Osperlioceras rivierense* (MONESTIER).

Horizon XXIV: Espèces caractéristiques: *Grammoceras striatulum* (SOW.), *Pseudolioceras wurttenbergeri* (DENCK.) et *Pseudogrammoceras pseudostruckmanni* GABILLY. Faune associée: *Pseudogrammoceras cossmanni* MONESTIER, *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n., *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Esericeras* cf. *fascigerum* (BUCK.), *Osperlioceras rivierense* (MONESTIER), *O. beauliziense* (MON.) et *O. pervinquieri* (MON.).

Horizon XXV: Espèces caractéristiques: *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE), *Polyplectus discoides* (ZIET.), *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n., *Osperlioceras rivierense* (MON.) et *O. beauliziense* (MON.). Faune associée: *Hammatoceras insigne* (ZIET.), *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), «*Paroniceras*» *undulosum* MON., *Osperlioceras pervinquieri* (MON.).

Horizon XXVI: Espèces caractéristiques: *Hammatoceras insigne* (ZIET.), *H. speciosum* JAN. et *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL). Faune associée: *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), «*Paroniceras*» *undulosum* MON., *Polyplectus discoides* (ZIET.), *Onychoceras planum* RENZ, *O. tenue* (MON.), *Micropolyplectus meunieri* (MON.), formes de passage entre *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. et *P. podagrosum* (MON.), *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE) (rarissime), *Hammatoceras praefallax* MON., *Gruneria* aff. *gruneri* (DUM.), *G. boissei* (MON.), *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Osperlioceras rivierense* (MON.), *O. beauliziense* (MON.), *O. pervinquieri* (MON.), *O. alternans* (MON.), *O. subcostulatum* (MON.).

Horizon XXVII: Espèces caractéristiques: *Alocolytoceras angustum* (MON.) et *Hammatoceras praefallax* MON. Faune associée: *Pseudolillia emiliana* (REYNES), *Hammatoceras speciosum* JAN., *Micropolyplectus meunieri* (MON.), *Onychoceras planum* RENZ, *O. tenue* MON., *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), *Polyplectus discoides* (ZIET.), *Gruneria* aff. *gruneri* (DUM.), *G. boissei* (MON.), *Hammatoceras bonarellii* PAR. & VIALE, *Osperlioceras pervinquieri* (MON.), *O. alternans* (MON.), *O. subcostulatum* (MON.). Dans la partie supérieure on trouve: *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYC.), *Lytoceras humilisimile* (MON.), *Osperlioceras lapparenti* (MON.), *O. suessi* (MON.), *O. authelini* (MON.), *O. carezi* (MON.) et *O. reynesi* (MON.).

Horizon XXVIII: Espèces caractéristiques: *Gruneria gruneri* (DUM.) et *Alocolytoceras rude* (MON.). Faune associée: *Gruneria gaudryi* (MON.), *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYC.), *Hammatoceras praefallax* (MON.), *Polyplectus discoides* (ZIET.),

Lytoceras humilisimile MON., *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), *Onychoceras tenue* (MON.), *Phlyseogrammoceras rouvillei* (MON.), *Hammatoceras speciosum* JAN., *Osperlioceras reynesi* (MON.), *O. authelini* (MON.), *O. suessi* (MON.), *O. lapparenti* (MON.).

Horizon XXIX: Espèces caractéristiques: *Hammatoceras simulator* MON. et *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYC.). Faune associée: *Onychoceras differens* WUNST., *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), «*Paroniceras*» *undulosum* MON., *Lytoceras humilisimile* MON., *Catulloceras vermiforme* sp. n., *Polyplectus discoides* (ZIET.), *Osperlioceras reynesi* (MON.), *O. authelini* (MON.), *O. lapparenti* (MON.), *Hammatoceras insigne* (ZIET.) (rarissime).

Horizon XXX: Expèce caractéristique: *Buckmanites buckmani* (MON.). Faune associée: *Hammatoceras simulator* MON., *Onychoceras differens* WUNST., *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ), «*Paroniceras*» *undulosum* MON., *Lytoceras humilisimile* MON., *Osperlioceras reynesi* (MON.), *O. authelini* (MON.), *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYC.).

Horizon XXXI: Espèce caractéristique: *Gruneria gruneri* (DUM.). Faune associée: *Osperlioceras authelini* (MON.) et *Osperlioceras* sp. ind.

Horizon XXXII: Espèce caractéristique: *Catulloceras dumortieri* (THIOL.).

Horizon XXXIII: Espèces caractéristiques: *Dumortieria levesquei* (D'ORB.) et *D. costula* (REIN.).

Horizon XXXIV: Espèce caractéristique: *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO).

Extension verticale des espèces (pl. XII)

La planche XII illustre l'extension verticale et la fréquence des espèces à Camplong (niv. 1–70) et au Clapier (niv. 77–97) (pour la numérotation des niveaux: cf. texte-fig. 1). Le nombre d'individus récoltés dans le banc 50 du Clapier est inclu dans le comptage des espèces du banc 1 de Camplong (il s'agit du même banc). Le symbole «x» indique que l'espèce inscrite dans le tableau n'a été trouvée qu'à St-Paul («+» = Le Clapier), dans le banc équivalent.

Corrélation avec le stratotype

La corrélation des horizons XIX à XXIV (zone à *Variabilis* sup. et zone à *Thouarsense*) avec le stratotype ne pose pas de problèmes particuliers: décrits en détail par GABILLY (1967, 1973), ces horizons ont été retrouvés dans les Causses sans différences notables. La comparaison de la zone à *Insigne* de cette région avec celle de Thouars est en revanche plus délicate:

1. L'horizon à *Insigne* de la région du stratotype renferme des espèces qui sont bien séparées stratigraphiquement dans les Causses (*Hammatoceras insigne* et *Phlyseogrammoceras dispansum*).

2. Par définition (GABILLY & al. 1971, p. 9; GABILLY 1973) la base de la sous-zone à *Insigne* se situe au-dessus des derniers *Pseudogrammoceras*. Or dans notre région, le genre *Pseudogrammoceras* accompagne (rare) les *Hammatoceras* du groupe *insigne*.

Pour situer la base de cette sous-zone dans la région étudiée, on ne peut donc pas appliquer de manière stricte la définition originale. Pour éviter des contradictions (base de la sous-zone à *Insigne* située au-dessus de l'horizon du même nom) on est forcé de ne considérer que les fréquences maxima des espèces indicielles (et non pas leur extension réelle). Le tableau de répartition des espèces (pl. XII) montre en effet que les *Hammatoceras* du groupe *insigne–speciosum* (caractéristiques de l'horizon à *Insigne* du stratotype) deviennent fréquents dans les niveaux où *P. fallaciosum* se raréfie à l'extrême; ce qui conduit à tracer la limite inférieure de la sous-zone à *Insigne* à la base de l'horizon XXVI, c'est-à-dire sensiblement au-dessous de l'extinction définitive du genre *Pseudogrammoceras*.

La corrélation de la partie supérieure de la zone à *Insigne* a également posé des problèmes particuliers. L'existence d'un niveau riche en *Gruneria gruneri* à la base de la sous-zone à *Reynesi* (cf. pl. XII) pouvait laisser croire que l'on se trouvait en présence de l'équivalent caussenard de l'horizon à *Gruneri* du stratotype (GUEX 1973). Cette corrélation impliquait que les *Phlyseogrammoceras* de la région de Thouars étaient plus anciens que ceux des Causses; ce qui n'est en réalité pas le cas puisqu'un 2ème niveau à *G. gruneri* a été découvert après coup au-dessus des derniers *Phlyseogrammoceras* [dans les couches dépourvues d'ammonites pyriteuses (cf. p. 100)]. Exception faite des particularités mentionnées ci-dessus, la séquence biochronologique observée ici est donc identique à celle qui a été mise en évidence dans la région du stratotype (GABILLY 1973).

On est toutefois conduit à modifier la définition de la base de la sous-zone à *Insigne* en fonction des éléments mentionnés plus haut (association *H. insigne* + *Pseudogrammoceras*).

On doit en outre introduire la sous-zone à *Reynesi* dans le standard français: d'une part parce qu'elle est représentée dans la région de stratotype (l'horizon à *Gruneri* de GABILLY 1967 a livré *Onychoceras differens*, très caractéristique de cette sous-zone) et d'autre part parce qu'elle est très importante dans les Causses, au Maroc et au Portugal. La sous-zone à *Speciosum* (GUEX 1973) n'est pas retenue.

Corrélation avec l'Angleterre

DEAN, DONOVAN & HOWARTH (1961) ont subdivisé le Toarcien supérieur anglais en 3 zones: *Variabilis–Thouarsense–Levesquei*.

La zone à *Thouarsense* est divisée en deux sous-zones: *Striatulum* et *Struckmanni*. La zone à *Levesquei* est divisée en 4 sous-zones: *Dispansum*, *Levesquei*, *Moorei* et *Aalensis*.

La zone à *Variabilis* anglaise correspond à la zone du même nom utilisée par les auteurs français; elle englobe également la partie inférieure de la zone à *Thouarsense* française.

La sous-zone anglaise à *Striatulum*, dont la base est définie par l'apparition du genre *Grammoceras*, correspond aux sous-zones à *Thouarsense* + «*Esericeras*» de GABILLY et al. 1971.

La sous-zone anglaise à *Struckmanni* correspond aux sous-zones françaises à *Fallaciosum* + *Insigne*. Elle ne peut pas être retenue pour deux raisons: 1. *Pseudogrammoceras struckmanni* a un âge plus ancien que *Grammoceras striatulum* (cf.

GABILLY 1973). 2. La base de cette sous-zone est définie par la première apparition du genre *Pseudogrammoceras*. Or l'apparition de ce genre est antérieure à celle des *Grammoceras*.

La sous-zone anglaise à *Dispansum* est à peu près équivalente à la sous-zone à *Reynesi*.

Corrélation avec la Mésogée

a) Zone à Bifrons

En 1973 GABILLY a décrit des *Hildoceras semipolitum* associés à *Haugia variabilis*. L'extinction du genre ubiquiste *Hildoceras* est l'événement biochronologique le plus important pour corréler la partie supérieure de la zone à *Bifrons* du Toarcien moyen mésogéen avec les standards NW-européens. C'est la raison pour laquelle nous avons tenté de retrouver cette intéressante association dans la bordure sud des Causses. Résultat: 3 *Hildoceras semicosta* ont été trouvés dans le niveau 36 du Clapier (= horizon XIV qui contient les premières *Haugia*: GUEX 1972, p. 615). Cela tend à corroborer l'opinion de GABILLY (1973) qui estime que la sous-zone à *Variabilis* correspond (au-moins partiellement) à la partie supérieure de la sous-zone à *Semipolitum* de l'Appenin, définie à Valdorbia par DONOVAN en 1958.

Le fait qu'en Italie les *Pseudomercaticeras* relaient immédiatement les derniers *Hildoceras* parle également en faveur de cette corrélation (dans les Causses le genre *Pseudomercaticeras* a été trouvé dans la partie supérieure de la sous-zone à *Variabilis*: GUEX 1972).

b) Zone à Erbaense

Une seule coupe italienne a été décrite avec un luxe de détails suffisant pour autoriser une interprétation de la zone à *Erbaense*: c'est celle de Valdorbia, étudiée par DONOVAN en 1958 et par GALLITELLI en 1970.

Les données biochronologiques précises publiées par ces 2 chercheurs concernent l'extension verticale des groupe suivants:

1. Dactylioceratidae
2. *Pseudogrammoceras*
3. *Pseudomercaticeras*
4. *Hammatoceras*
5. «*Phymatoceras* s.l.» (= *Phymatoceras* + *Denckmannia* + *Chartronia*)
6. *Paroniceras* s.s.
7. *Merlaites* (cf. annotation 2)
8. «*Dumortieria* s.l.» (= *Dumortieria* s.s. + *Catulloceras* s.s. = *Dumortieria* sensu DONOVAN)

Les groupes 1 à 6 sont connus en NW-Europe et en Mésogée. Les «*Dumortieria* s.l.» sont également ubiquistes mais la date de leur première apparition pose un problème particulier. Le genre *Merlaites* est essentiellement mésogéen.

L'extension verticale des principaux genres en NW-Europe peut être résumée dans un schéma (texte-fig. 3). Celle des deux autres doit en revanche être discutée en détail. Le genre *Paroniceras* s.s. doit également faire l'objet d'une mention spéciale.

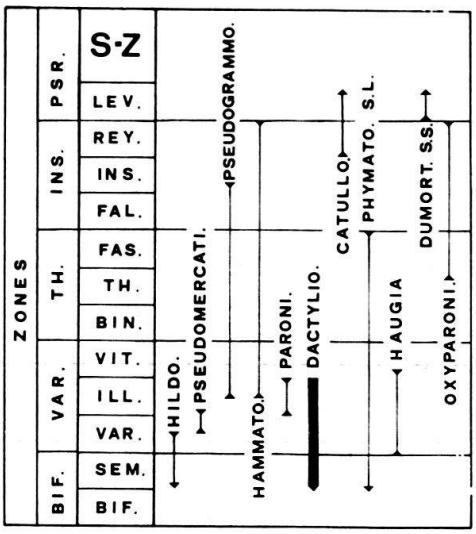


Fig. 3. Extension verticale des genres (trait large: famille) dans les Causses.
Abréviations (de bas en haut): *Bifrons*, *Semipolitum*, *Variabilis*, *Illustris*, *Vitiosa*, *Bingmanni*, *Thouarsense*, *Fascigerum*, *Fallaciosum*, *Insigne*, *Reynesi*, *Levesquei*, *Pseudoradiosa*.

Extension verticale du genre *Merlaites* (annotation 2)

1. GABILLY (1973) souligne une observation intéressante publiée par MOUTERDE & RUGET (1967*a*, p. 162): la découverte, à Alvaiazere (Portugal), d'une *Haugia illustris* (attribuée à *Phymatoceras ogerieni* par MOUTERDE & RUGET; révisée par GABILLY) située au-dessus des derniers *Merlaites* trouvés dans cette localité. GABILLY en déduit que les derniers représentants de ce genre ont un âge sous-zone à *Illustris*; il conclut que la zone à *Erbaense* est équivalente à la sous-zone à *Illustris*.

Il faut toutefois faire remarquer ceci: dans le même niveau que cette *Haugia illustris*, MOUTERDE & RUGET signalent la présence d'un *Porpoceras* («*Peronoceras* aff. *vortex*» – note infra-paginale p. 162). Or on sait que, partout ailleurs en Mésogée, les *Merlaites* persistent bien au-delà des derniers Dactylioceratidae. Ce qui implique que la zone à *Erbaense* n'est pas strictement équivalente à la sous-zone à *Illustris*.

2. Les derniers *Merlaites* portugais sont d'autre part toujours plus anciens que les *Hammatoceras* des groupes *speciosum–meneghinii–porcarollense* (déduit des travaux de MOUTERDE) d'âge zone à *Insigne*. On en déduit que le genre *Merlaites* disparaît avant la sous-zone à *Insigne* dans cette région importante.

Extension verticale du genre *Catulloceras*

1. Dans les Causses le plus ancien *Catulloceras* a été découvert dans la partie supérieure de la zone à *Insigne* (GUEX 1973).

2. Au Maroc: des recherches récentes entreprises dans le but de préciser la date de la première apparition des *Catulloceras* permettent d'ores et déjà d'affirmer que ce genre apparaît au plus tard dans la partie moyenne de la zone à *Insigne*:

Dans le profil d'Oulad Mimoun (sud-est d'Ahermoumou, Moyen-Atlas septentrional – cf. COLO 1961), le plus ancien représentant de ce genre est associé à des *Alocolytoceras* et à *Hammatoceras speciosum* (sous-zone à *Insigne*). Il a été récolté 28 mètres au-dessous de *Hammatoceras bonarellii* (sous-zone à *Insigne*); 8 mètres au-dessous des premiers *Oxyparoniceras* (zone à *Insigne* – cf. ci-dessous); 38 m au-dessous de *Dumortieria* s.s.

3. Au Portugal, MOUTERDE (et al.; plusieurs travaux) signale les plus anciens *Catulloceras* avec *Hammatoceras porcarollense*, *H.* cf. *insigne*, *Osperlioceras alternans*

et *O. authelini* (zone à *Insigne*). Il leur attribue un âge «Aalénien» basal (*sensu* HAUG), mais il est clair que ça n'est pas le cas. Les observations de MOUTERDE concordent avec celles que nous avons faites au Maroc et dans les Causses; seules les déductions biochronologiques diffèrent.

Extension verticale des *Paroniceras* s.s.

Paroniceras s.s. (macroconche à tours arrondis) n'a jamais été trouvé dans la zone à *Insigne*, ni dans les Causses, ni au Maroc. Les «*Paroniceras*» à tours arrondis que l'on trouve dans le Toarcien supérieur caussenard et marocain sont toujours des formes microconches, homologues des *Oxyparoniceras*. Ce dernier genre débute dans la zone à *Thouarsense* et disparaît au sommet de la zone à *Insigne*.

Données biochronologiques publiées par DONOVAN et GALLITELLI

Le schéma ci-dessous (texte-fig. 4) résume les observations biochronologiques publiées par DONOVAN (1958) et GALLITELLI (1970). La comparaison de l'extension verticale des genres en NW-Europe et en Mésogée, de même que les commentaires sur l'âge relatif des *Merlaites*, *Catulloceras* et *Paroniceras* s.s. va nous permettre de discuter la corrélation de la zone à *Erbaense*.

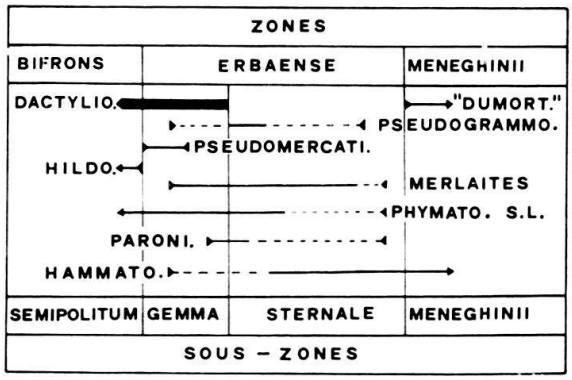


Fig. 4. Extension verticale des genres (trait large: famille) observée dans l'Appenin par DONOVAN 1958 (trait plein) et complétée par GALLITELLI 1970 (trait interrompu).

c) Discussion

Si nous considérons la date d'extinction des Dactylioceratidae en NW-Europe d'une part et en Italie d'autre part, nous arrivons à la conclusion que le sommet de la sous-zone à *Illustris* coïncide approximativement avec le sommet de la sous-zone à *Gemma* définie par GALLITELLI (1970). L'apparition simultanée des genres *Pseudogrammoceras* et *Hammatoceras* dans la partie supérieure de la sous-zone à *Illustris* des Causses et du Poitou est également concommitante en Italie (GALLITELLI 1970), ce qui tend à confirmer cette interprétation.

Nous avons vu d'autre part que les genres *Merlaites*, «*Phymatoceras* s.l.» et *Paroniceras* s.s. disparaissent avant la zone à *Insigne*. Ceci implique que le sommet de la zone à *Erbaense*, dans la région où elle a été définie, se situe quelque part dans la zone à *Thouarsense*.

La corrélation de la base de la zone à *Meneghinii* pose aussi un problème délicat. Nous avons vu que le genre *Catulloceras* apparaît dans la partie moyenne de la zone à *Insigne*. Or DONOVAN considère ce genre comme un synonyme de *Dumortieria*. GALLITELLI ne précise pas son opinion sur ce point important. Ni DONOVAN ni GALLI-

TELLI n'ont figuré les formes qu'ils attribuent au genre *Dumortieria*. Les *Dumortieria meneghinii* mésogéennes figurées par GECZY (1966) ne peuvent être interprétées parce que cet auteur n'a pas illustré leur ornementation ventrale: on ne peut donc pas savoir s'il s'agit de *Dumortieria* s.s. ou de *Catulloceras* (cf. p. 116). Même remarque à propos de l'holotype de cette espèce, figuré par PINNA (1969, pl. II, fig. 7).

En conséquence on ne peut pas avancer de conclusion définitive sur la corrélation de la base de la zone à *Meneghinii*; elle peut ce situer quelque part dans la zone à *Insigne* ou correspondre à la base de la sous-zone à *Levesquei* (comme le veut l'opinion générale . . .).

d) Conclusion

La base de la zone à *Erbaense* italienne se situe dans la partie supérieure de la sous-zone à *Variabilis*. En d'autres termes le sommet de la sous-zone à *Semipolitum* italienne ne coïncide pas avec celui de la sous-zone du même nom en NW-Europe. Le sommet de la zone à *Erbaense* se situe dans la zone à *Thouarsense*. La zone à *Insigne* est peut-être absente à Valdorbia (sous réserve des commentaires relatifs à l'âge des «*Dumortieria* s. l.»). Elle manque en tous cas au Tyrol: FISCHER (1966) a décrit un intéressant profil (Röthenbach) dans lequel les niveaux à *Dumortieria levesquei* reposent directement sur ceux qui contiennent l'association *Grammoceras* + *Pseudogrammoceras* (= zone à *Thouarsense*).

Annotations

1. Passage Toarcien moyen – Toarcien supérieur au Clapier

Banc 50: *Haugia illustris* (DENCK.), *Lytoceras sublineatum* (OPPEL), *Denckmannia* sp., *Hammatoceras costatum* GABILLY, *Pseudogrammoceras pseudosubregale* sp. n.

Banc 51: pas de fossiles.

Banc 52: *Denckmannia* cf. *rudis* (SIMPS.) (probablement remaniée: fossile calcaire encrouté d'une pellicule d'oxyde orangée).

Banc 53: *Grammoceras* cf. *thouarsense* (D'ORB.) et *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.).

Banc 54: Belemnites abondantes; *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.), *P. struckmanni* (DENCK.) (caractéristiques de l'horizon XXI); *Lytoceras jurense* (ZIETEN) (caractéristique de l'horizon XXII); *Grammoceras thouarsense* (D'ORB.) (caractéristique de l'horizon XXIII); *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE) (caractéristique des horizons XXIV et XXV); *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL) (caractéristique de l'horizon XXVI). Ce niveau a d'autre part livré *Haugia illustris* (DENCK.) (caractéristique des horizons XVIII et XIX) et *Catacoeloceras raquinianum* (D'ORB.) (caractéristique de l'horizon XVIII).

Presque tous les fossiles de ce niveau sont des fragments encroutés d'une pellicule d'oxyde. La plupart d'entre eux sont corrodés et émoussés. Non seulement cette faune est condensée, mais elle est de toute évidence remaniée parce qu'elle se situe au-dessus d'un banc (niv. 50) déposé en séquence normale et qu'elle contient des ammonites dont l'âge est plus ancien que ce banc.

Conclusions

1. Le passage Toarcien moyen – Toarcien supérieur du Clapier est sans intérêt d'un point de vue purement paléontologique puisque la séquence biostratigraphique que l'on y observe est anormale.

2. L'étude de ces couches de passage serait très intéressante d'un point de vue sédimentologique: elle pourrait apporter des précisions sur la nature de la vaste perturbation sédimentaire qui a débuté dans la zone à *Variabilis*, affectant toute l'Europe du NW. Cette étude reste à faire.

3. Le fait que la faune du banc 54 contient des ammonites plus anciennes que celles du banc 50 (déposé en séquence normale) implique l'existence d'érosions sous-marines et de forts courants.

2. Genres *Merlaites*, *Gruneria* et *Haugiella* GABILLY (1974)

Ces 3 genres ont été introduits par GABILLY en 1973. La publication de leurs diagnoses est actuellement en cours aux Comptes Rendus Sommaires de l'Académie des Sciences (1974) et leur utilisation dans le présent travail ne risque pas d'avoir de conséquences «légales».

Genre *Merlaites* GABILLY:

Espèce-type: *Brodiceras alticarinatum* MERLA 1932, p. 37; pl. IV, fig. 11; pl. V, fig. 1–3; pl. VII, fig. 8.

Genre *Gruneria* GABILLY:

Espèce-type: *Ammonites gruneri* DUMORTIER 1874, p. 70; pl. XXXI, fig. 1–3.

Genre *Haugiella* GABILLY:

Espèce-type: *Cypholiocercas ? vitiosum* BUCKMAN 1899, I.O.S., p. xliv; pl. V, fig. 1, 2.

GABILLY (1973, 1974) considère *Haugiella* comme un sous-genre de *Haugia*. Ce taxon est utilisé ici au niveau générique.

3. Sous-zone à *Fascigerum* GABILLY (1973)

La sous-zone à *Fascigerum* a été introduite par GABILLY pour remplacer la sous-zone à «*Esericeras*» de GABILLY et al. 1971. L'espèce indicielle de cette sous-zone est *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN 1899.)

Conclusions

L'extension verticale précise de tous les morphotypes décrits par MONESTIER (1921) est maintenant établie. Plus de la moitié des espèces étudiées ici sont décrites pour la première fois dans les Causses.

16 horizons biostratigraphiques ont été distingués, sur la base de l'extension verticale locale de 89 taxa (24 genres et 65 espèces, dont 3 sont nouvelles).

La corrélation du Toarcien supérieur caussenard avec le stratotype, minutieusement étudié par GABILLY (1973), ne pose pas de problèmes particuliers car les prin-

cipaux groupes indiciels trouvés par cet auteur dans la région de Thouars ont été retrouvés ici.

La corrélation avec le Toarcien supérieur mésogéen est en revanche beaucoup plus difficile. Les conclusions auxquelles nous arrivons quant à l'âge de la zone à *Erbaense* italienne sont passablement différentes de celles que l'on trouve dans la littérature. Elles diffèrent en particulier de celles de PINNA (1973) qui a consacré un très long article à cette question.

BIBLIOGRAPHIE

BAYLE, E. (1878): *Atlas. Fossiles des principaux terrains.* – Expl. Carte géol. France *4*.

BRANCO, W. (1879): *Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens.* – Abh. geol. Spez.-Karte Els.-Lothr. *2*/1.

BUCKMAN, S. S. (1887–1907): *A Monograph of the Inferior Oolite Ammonites of the British Islands.* – Paleont. Soc. London *XL-LXI*.

COLO, G. (1961): *Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen-Atlas Septentrional.* – Notes Mém. Serv. géol. Maroc *139*.

DEAN, W. T., DONOVAN, D. T., & HOWARTH, M. K. (1961): *The Liassic Ammonites Zones and Subzones of North-West European Province.* – Bull. brit. Mus. nat. Hist. *4*/10.

DENCKMANN, A. (1887): *Über die geologischen Verhältnisse der Umgegend von Doernten nördlich Goslar, mit bersonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias.* – Abh. geol. Spez.-Karte preuss.-thüring. Staaten (Berlin) *8*.

DONOVAN, D. T. (1958): *The Ammonites Zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso Facies) of Southern Switzerland and Italy.* – Eclogae geol. Helv. *51*/1.

– (1962): *New Information on the Toarcian Ammonite Genus Pseudolillia Maubeuge 1949.* – Paleontology *5*/1.

DUMORTIER, E. (1874): *Etudes paléontologiques sur les dépots jurassiques du Bassin du Rhône* (4e partie). – Savy (Ed.), Paris.

FISCHER, R. (1966): *Die Dactylioceratidae (Ammonoidea) des Kammerker und die Zonengliederung des alpinen Toarcien.* – Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Klasse [N.F.] *126*.

GABILLY, J. (1973): *Le Toarcien du Poitou. Etude des Hildocerataceae.* – Thèse Univ. Poitiers (manuscrit).

– (1974): *Paléobiogéographie et taxonomie des Hildocerataceae (Ammonitina) du Toarcien.* – C.R. Acad. Sci. Paris (sous presse).

GABILLY, J., ELMI, S., MATTEI, J., & MOUTERDE, R. (1967): *L'étage Toarcien, zones et sous-zones d'ammonites.* – Colloque Jurassique II (Preprint).

– (1971): *Les zones du Jurassique en France: Toarcien.* – C.R. Soc. géol. France *1971*/2, 82–84.

GALLITELLI, M. F. (1970): *Ammonite e stratigrafia del Toarciano umbromarchigiano.* – Boll. Soc. paleont. ital. *8* (1969).

GECZY, B. (1966–1967): *Ammonoïdés jurassiques de Csernye, Montagne Bakony, Hongrie.* – Geologica hung. (Paléont.) *34*/1–2.

GUEX, J. (1967): *Dimorphisme sexuel d'un groupe d'Hammatoceras.* – Bull. Lab. Géol. etc. Mus. géol. Univ. Lausanne *168*.

– (1968): *Note préliminaire sur le dimorphisme des Hildocerataceae.* – Bull. Lab. Géol. etc. Mus. géol. Univ. Lausanne *173*.

– (1972): *Répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien moyen de la bordure Sud des Causses (France).* – Eclogae geol. Helv. *65*/3.

– (1973): *Observations sur la répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien supérieur de l'Aveyron (France).* – Bull. Lab. Géol. etc. Mus. géol. Univ. Lausanne *207*.

– (1974): *Les Bouleiceratinae Arkell (Ammonitina, Cephalopoda): sous-famille mono- ou polyphylétique* ? – Eclogae geol. Helv. *67*/2.

HAUG, E. (1884): *Note sur quelques espèces nouvelles ou peu connues du Lias supérieur.* – Bull. Soc. géol. France (3), *12*.

JANENSCH, W. (1902): *Die Jurensisschichten des Elsass.* – Abh. geol. Spez.-Karte Els.-Lothr. [N.F.] *5*.

KRIMHOLZ, G., & TAZIKIN, N. N. (1957): *Nouveaux matériaux concernant la stratigraphie des sédiments jurassiques de la Vilaoui.* – C.R. Acad. Sci. U.R.S.S. *116*/1.

LYCETT, J. (1860): *On the Sands Intermediate the Inferior Oolite and Lias of the Cotteswold Hills, Compared with a Similar Deposit Upon the Coast of Yorkshire.* – Proc. Cottesw. nat. Fld. Cl. *2*.

MONESTIER, J. (1920): *Le Toarcien supérieur dans la région SE de l'Aveyron.* – Bull. Soc. géol. France (4), *20*.

– (1921): *Ammonites rares ou peu connues et Ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du SE de l'Aveyron.* – Mém. Soc. géol. France [n.s.] *54*.

MOUTERDE, R. (1967): *Le Lias du Portugal. Vue d'ensemble et division en zones.* – Comunic. Serv. geol. Port. *52*.

MOUTERDE, R., & RUGET, C. (1967a): *Stratigraphie du Lias de la région d'Alvaiazere.* – Comunic. Serv. geol. Port. *51*.

– (1967b): *Le Lias des environs de Porto de Moz.* – Comunic. Serv. geol. Port. *51*.

OPPEL, A. (1863): *Über jurassische Cephalopoden.* – Paläont. Mitth. Mus. k. bayer. Staates *1*/2–3.

ORBIGNY, A. D' (1842–1852): *Paléontologie française, terrains jurassiques.* I.: *Céphalopodes.* – Masson, Paris.

PARISCH, C. & VIALE, C. (1906): *Contribuzione allo studio delle ammoniti del Lias superiore.* – Riv. ital. Paleont. *12*.

PINNA, G. (1969): *Revisione delle Ammoniti figurate da Giuseppe Meneghini nelle tav. 1–22 della «Monographie des fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique» (1867–1881).* – Mem. Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano *18*/1.

– (1973): *La zona a Erbaense del Toarciano mediterraneo e la sua correlazione con la stratigrafia della provincia europea nord-occidentale.* – Atti Soc. ital. Sci. nat. Mus. civ. Storia nat. Milano *114*/2.

RENZ, C. (1912): *Neuere Fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands.* – Z. dtsch. geol. Ges. *64*/4.

RENZ, O. (1966): *Über die Gattung Onychoceras Wunstorf.* – Eclogae geol. Helv. *59*/1.

REYNES, P. (1868): *Essai de géologie et de paléontologie aveyronaises.* – Baillère (Ed.), Paris.

WUNSTORF, W. (1907): *Die Fauna der Schichten mit Harpoceras dispansum Lyc. von Gallberg bei Salzgitter.* – Jb. k. preuss. geol. Landesanst. u. Bergakad. *25*/3.

ZIETEN, C. H. VON (1830): *Die Versteinerungen Württembergs.* – Stuttgart.

Manuscrit déposé le 1er septembre 1974

Planche I

Fig. 1 *Haugia illustris* (DENCKMANN). Camplong, niv. 1. D = 100 mm. N° G 130.

Fig. 2 *Gruneria boissei* (MONESTIER). Camplong, niv. 44. D = 12,5 mm; E = 7,0 mm. N° G 131.

Fig. 3 *Brodieia* cf. *curva* (BUCKMAN). Camplong, niv. 3. D = 33 mm. N° G 132.

Fig. 4 *Pseudogrammoceras pseudosubregale* sp. n. Le Clapier, niv. 50. E = 15,5 mm; H = 35 mm (c). N° G 133.

Fig. 5 *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN). Camplong, niv. 3. D = 125 mm. N° G 134.

Fig. 6 *Pseudogrammoceras pseudosubregale* sp. n., Holotype. Le Clapier, niv. 50. E = 14,5 mm; H = 33,5 mm. N° G 135.

Note: Tous les échantillons figurés ici sont déposés au Museum d'Histoire Naturelle de Genève, à l'exception des N° 45261 et 45265 (Musée de Géologie de Lausanne).

1
2
3
4
5
6

Planche II

Fig. 1 *Grammoceras striatulum* (Sow.). Microconche adulte. St-Paul des Fonts, niv. 79. D = 21,5 mm; E = 5,1 mm. N° G 136.

Fig. 2 *Denckmannia ? gabillyi* sp. n. St-Paul des Fonts, niv. 79. E = 12 mm (c); H = 16 mm. N° 45251.

Fig. 3 *Denckmannia ? gabillyi* sp. n., Holotype. St-Paul des Fonts, niv. 79. E = 10,5 mm; H = 12 mm (c). N° G 137.

Fig. 4 *Catulloceras vermiforme* sp. n., Holotype. Camplong, niv. 62. D = 21 mm; E = 7 mm. N° G 138.

Fig. 5 *Grammoceras doerntense* (Denck.). Camplong, niv. 13. D = 75 mm. N° G 139.

Fig. 6 *Micropolyplectus meunieri* (Monestier). Antignes, niv. 17. D = 18 mm; E = 5,0 mm. N° G 140.

Fig. 7 *Micropolyplectus meunieri* (Monestier). Camplong, niv. 48. D = 12,4 mm; E = 3,6 mm. N° G 141.

Fig. 8 *Buckmanites buckmani* (Monestier). Le Clapier, niv. 73 sup. D = 16,3 mm. N° G 142.

Fig. 9 *Haugiella vitiosa* (Buckman). Camplong, niv. 3. D = 84 mm. N° G 143.

Fig. 10 *Buckmanites buckmani* (Monestier). Le Clapier, niv. 73 sup. D = 17 mm (c). N° G 144.

Fig. 11 *Buckmanites buckmani* (Monestier). Camplong, niv. 66. D = 18 mm. N° G 145.

Fig. 12 *Denckmannia fortecostata* Gabilly. Camplong, niv. 4. E = 17,6 mm; H = 17 mm. N° G 146.

Fig. 13 *Haugiella vitiosa* (Buckman). Camplong, niv. 3. D = 58 mm. N° G 147.

Fig. 14 *Gruneria gruneri* (Dumort.). Le Clapier, niv. 81. D = 28 mm (c). N° G 148.

Fig. 15 *Gruneria gruneri* (Dumort.). Le Clapier, niv. 81. D = 14 mm (c). N° G 149.

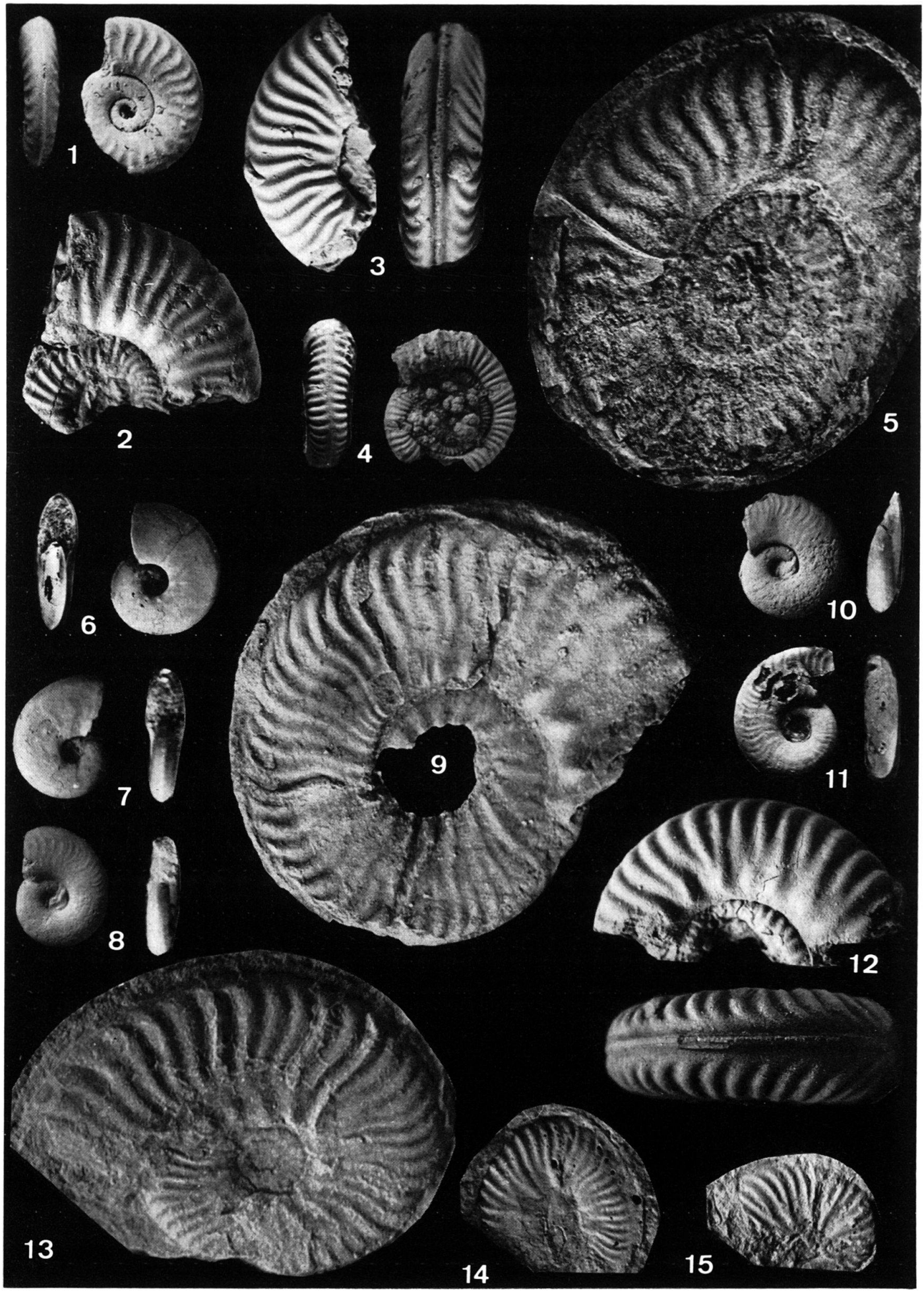

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Planche III

Fig. 1 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT). Camplong, niv. 60. D = 30 mm; E = 8,3 mm. N° G 150.

Fig. 2 *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE). St-Paul des Fonts, niv. 86 D = 41 mm; E = 11,5 mm. N° G 151.

Fig. 3 *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.). Camplong, niv. 4. H = 22 mm (c). N° G 152.

Fig. 4 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. (forme de passage à *P. podagrosum*). Le Clapier, niv. 57. D = 24,7 mm; E = 9,8 mm. N° G 153.

Fig. 5 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. (forme de passage à *P. podagrosum*). Camlong, niv. 34. D = 16,2 mm; E = 7,3 mm. N° G 154.

Fig. 6 *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE). St-Paul des Fonts, niv. 87. D = 44 mm; E = 10 mm. N° G 155.

Fig. 7 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. (forme de passage à *P. podagrosum*). St-Paul des Fonts, niv. 93. D = 25,5 mm; E = 10 mm. N° G 156.

Fig. 8 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n.. Camplong, niv. 34. D = 17,4 mm; E = 7,4 mm. N° G 157.

Fig. 9 *Pseudogrammoceras pseudosubregale* sp. n. Le Clapier, niv. 50. E = 12,8 mm (c); H = 33 mm (c). N° G 158.

Fig. 10 *Pseudogrammoceras pseudosubregale* sp. n. Le Clapier, niv. 50. E = 12 mm (c); H = 30 mm. N° G 159.

Fig. 11 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. Camplong, niv. 24. D = 27,4 mm; E = 9 mm. N° G 160.

Fig. 12 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. St-Paul des Fonts, niv. 79. D = 28,8 mm; E = 9 mm. N° G 161.

Fig. 13 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. St-Paul des Fonts, niv. 85. D = 30 mm; E = 11,1 mm. N° G 162.

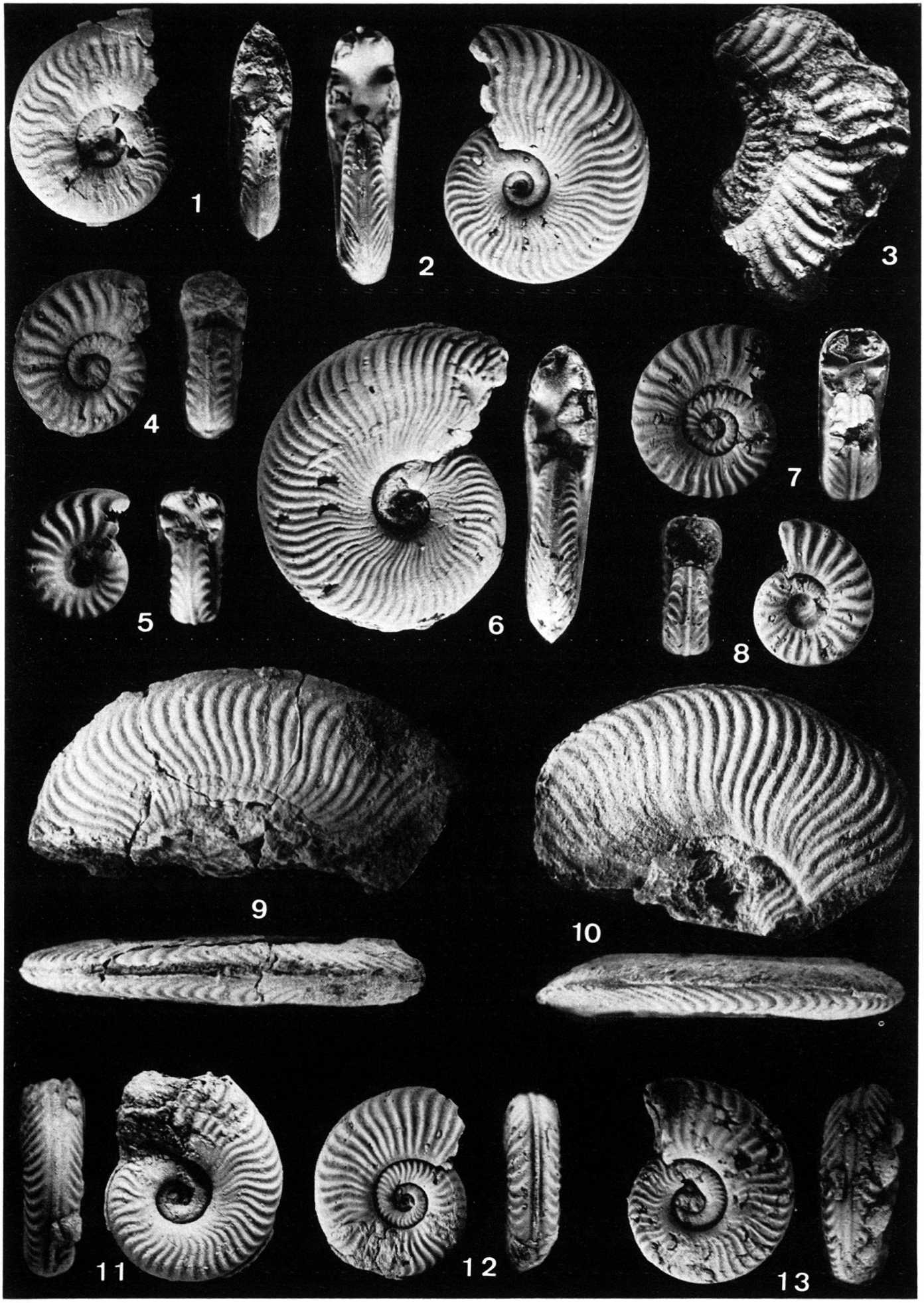

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Planche IV

Fig. 1 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n. Camplong, niv. 26. D = 32 mm; E = 11,9 mm. N° G 163.

Fig. 2 *Podagrosites bodei* (DENCK.). Camplong, niv. 1. E = 9 mm (c); H = 9,3 mm. N° G 164.

Fig. 3 *Podagrosites latescens pseudogrunowi* subsp. n., Holotype. St-Paul des Fonts, niv. 87. D = 45,5 mm; E = 14,5 mm. N° G 165.

Fig. 4 *Podagrosites podagrosum* (MONESTIER). St-Paul des Fonts, niv. 97. D = 18,2 mm; E = 7,7 mm. N° G 166.

Fig. 5 *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE). Microconche adulte. St-Paul des Fonts, niv. 89. D = 15,6 mm; E = 5,6 mm; N° G 167.

Fig. 6 *Podagrosites podagrosum* (MONESTIER). Camplong, niv. 48. D = 20,5 mm; E = 8,4 mm. N° G 168.

Fig. 7 *Podagrosites podagrosum* (MONESTIER). St-Paul des Fonts, niv. 97. D = 18,6 mm; E = 7 mm. N° G 169.

Fig. 8 *Grammoceras striatulum* (SOW.). St-Paul des Fonts, niv. 81. D = 53,2 mm. N° G 170.

Fig. 9 *Grammoceras striatulum* (SOW.). Camplong, niv. 24. D = 31 mm; E = 8 mm. N° G 171.

Fig. 10 *Podagrosites podagrosum* (MONESTIER). Antignes, niv. 18. D = 27 mm; E = 9 mm. N° G 172.

Fig. 11 *Grammoceras striatulum* (SOW.). Camplong, niv. 20. D = 37 mm; E = 9,5 mm. N° G 173.

Fig. 12 *Grammoceras comptum* (HAUG). Camplong, niv. 18. D = 22 mm (c); E = 6,7 mm. N° G 174.

Fig. 13 *Grammoceras thouarsense* (D'ORB.). Microconche adulte. St-Paul des Fonts, niv. 79. D = 17,3 mm; E = 4,5 mm. N° G 175.

Fig. 14 *Grammoceras thouarsense* (D'ORB.). St-Paul des Fonts, niv. 81. D = 55 mm; E = 11,8 mm. N° G 176.

Fig. 15 *Grammoceras doerntense* (DENCK.). Camplong, niv. 15. H = 20 mm. N° G 177.

Fig. 16 *Grammoceras thouarsense* (D'ORB.). St-Paul des Fonts, niv. 81. D = 34,2 mm; E = 9,1 mm. N° G 178.

Fig. 17 *Grammoceras striatulum* (SOW.). St-Paul des Fonts, niv. 85. E = 8,5 mm; H = 11,5 mm. N° G 179.

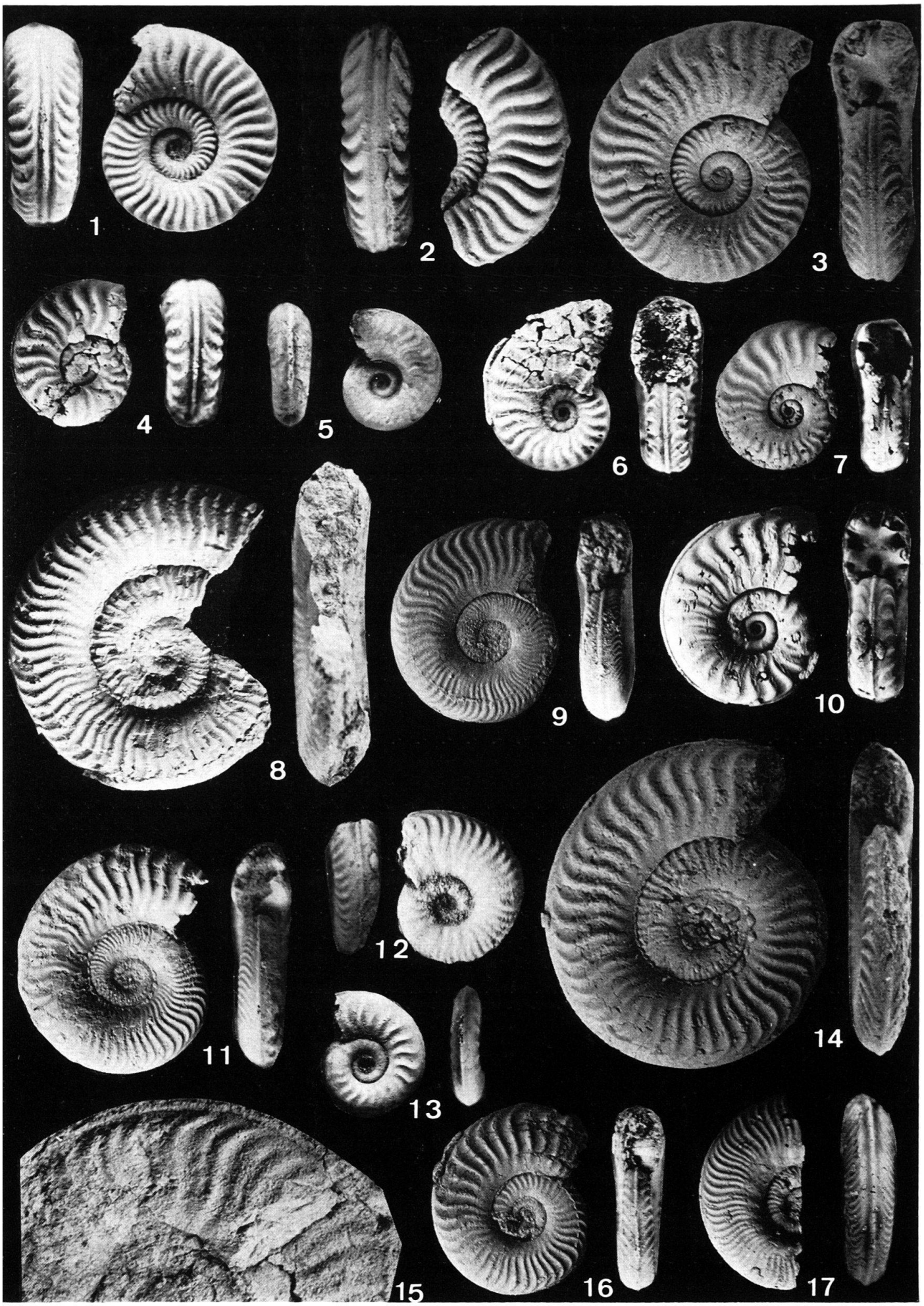

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

Planche V

Fig. 1 *Grammoceras doerntense* (DENCK.). Camplong, niv. 17. D = 61 mm. N° G 180.

Fig. 2 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT). Le Clapier, niv. 71 inf. D = 65 mm; E = 13 mm. N° G 181.

Fig. 3 *Phlyseogrammoceras rouvillei* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 71 sup. D = 20,8 mm; E = 7,0 mm. N° 45261.

Fig. 4 *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.). Camplong, niv. 5. D = 35 mm. N° G 182.

Fig. 5 *Pseudogrammoceras pseudosubregale* sp. n. Camplong, niv. 1. D = 58,2 mm; E = 8,5 mm (c); H = 21 mm (c). N° G 183.

Fig. 6 *Pseudogrammoceras cossmanni* MONESTIER. St-Paul des Fonts, niv. 81. D = 36 mm; E = 12,5 mm. N° G 184.

Fig. 7 *Esericeras* cf. *fascigerum* (BUCK.). St-Paul des Fonts, niv. 81. D = 29 mm; E = 8,2 mm. N° G 185.

Fig. 8 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT). Le Clapier, niv. 71 sup. D = 19,4 mm; E = 5 mm. N° G 186.

Fig. 9 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT). Le Clapier, niv. 71 inf. D = 36 mm (c); E = 11 mm (c). N° G 187.

Fig. 10 *Osperlioceras suessi* (MONESTIER). Camplong, niv. 56. D = 28 mm; E = 6,8 mm. N° G 188.

Fig. 11 *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.). Camplong, niv. 4. D = 41,2 mm. N° G 189.

Fig. 12 *Pseudogrammoceras cossmanni* MONESTIER. St-Paul des Fonts, niv. 81. D = 22,5 mm. N° G 190.

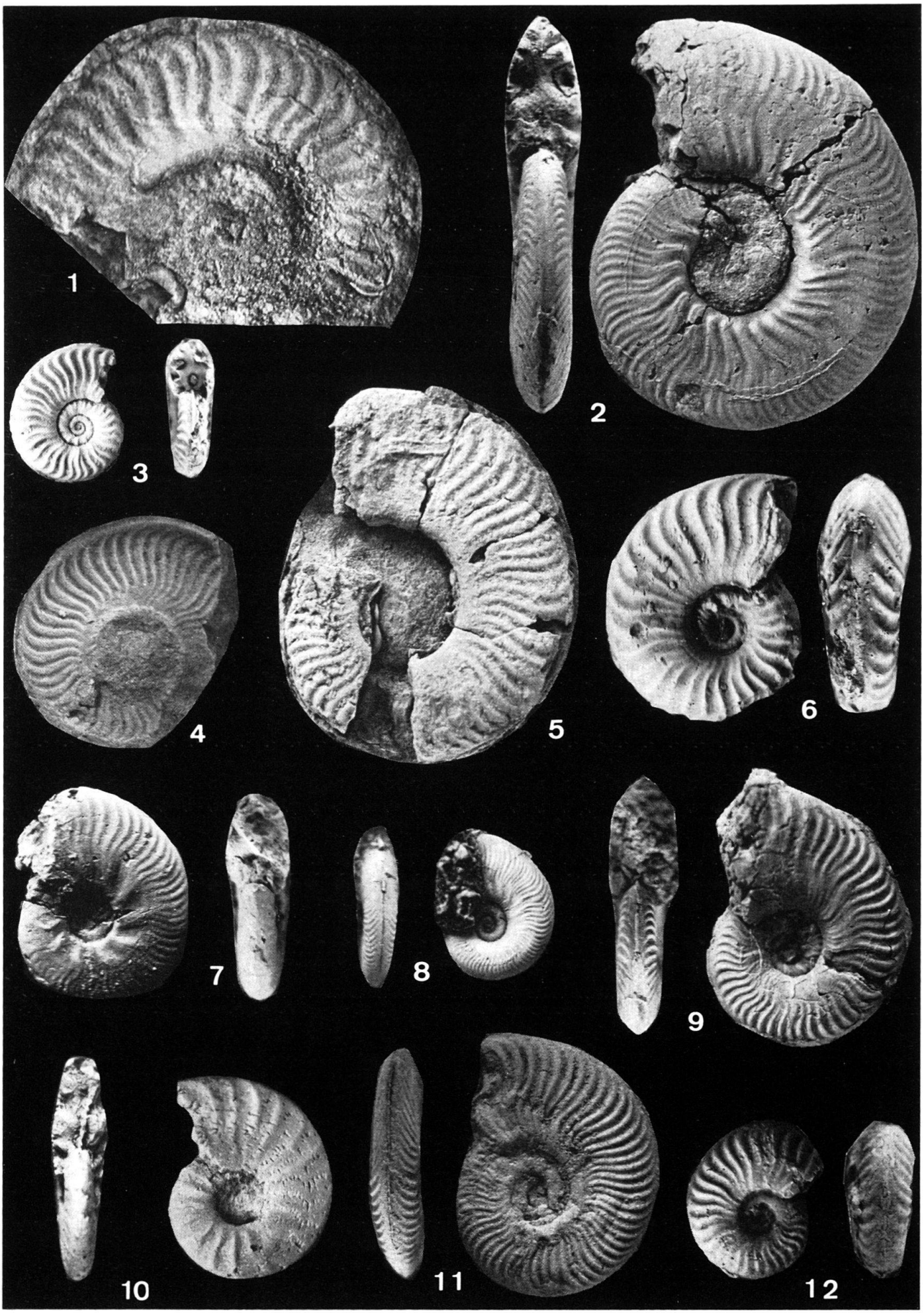

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Planche VI

Fig. 1 *Gruneria gruneri* (DUMORT.). Antignes, niv. 40. D = 24 mm; E = 9,8 mm. N° G 191.

Fig. 2 *Gruneria* aff. *gruneri* (DUMORT.). Camplong, niv. 44. D = 23,6 mm; E = 10,0 mm. N° G 192.

Fig. 3 *Gruneria boissei* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 57. D = 16,0 mm; E = 9,0 mm. Neotype. N° G 193.

Fig. 4 *Gruneria gruneri* (DUMORT.). Microconches adultes (cf. p. 107). Antignes, niv. 40. Vue lat.: D = 10,5 mm; N° G 194. Vue ventrale: D = 11,3 mm; E = 4,5 mm; N° G 195.

Fig. 5 *Onychoceras differens* WUNST. Le Clapier, niv. 71 sup. D = 12,3 mm; E = 5,7 mm. N° G 196.

Fig. 6 *Onychoceras differens* WUNST. Antignes, niv. 46. D = 13,5 mm; E = 6,4 mm. N° G 197.

Fig. 7 *Onychoceras tenue* (MONESTIER). Antignes, niv. 40. D = 12,6 mm (c); E = 5,8 mm (c). N° G 198.

Fig. 8 *Onychoceras differens* WUNST. Antignes, niv. 46. D = 17,2 mm; E = 7,9 mm. N° G 199.

Fig. 9 «*Paroniceras*» *undulosum* MONESTIER. Antignes, niv. 22. D = 14,0 mm; E = 6,0 mm. N° G 200.

Fig. 10 *Onychoceras tenue* (MONESTIER). Antignes, niv. 40. D = 10,5 mm; E = 5,6 mm. N° G 201.

Fig. 11 *Onychoceras planum* RENZ. Le Clapier, niv. 61. D = 8,8 mm; E = 4,1 mm. N° G 202.

Fig. 12 *Onychoceras tenue* (MONESTIER). Antignes, niv. 43. D = 11,4 mm; E = 5,7 mm. N° G 203.

Fig. 13 «*Paroniceras*» *undulosum* MONESTIER. Camplong, niv. 40. D = 13,2 mm; E = 5,7 mm. N° G 204.

Fig. 14 «*Paroniceras*» *undulosum* MONESTIER. Camplong, niv. 40. D = 17,2 mm; E = 8,5 mm (c). N° G 205.

Fig. 15 «*Paroniceras*» *undulosum* MONESTIER. Camplong, niv. 36. D = 17 mm; E = 7,5 mm. N° G 206.

Fig. 16 «*Paroniceras*» *undulosum* MONESTIER. Camplong, niv. 37. D = 17,3 mm; E = 8,0 mm. N° G 207.

Fig. 17 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ). Camplong, niv. 36. D = 25,5 mm; E = 14,5 mm. N° G 208.

Fig. 18 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ). Camplong, niv. 30. D = 27 mm; E = 9,4 mm. N° G 209.

Fig. 19 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ). Camplong, niv. 24. D = 29,3 mm; E = 11,2 mm. N° G 210.

Fig. 20 *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL). Camplong, niv. 34. D = 23,2 mm; E = 8,1 mm. N° G 211.

Fig. 21 *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL). Camplong, niv. 34. D = 38 mm; E = 10,8 mm. N° G 212.

Fig. 22 *Alocolytoceras angustum* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 61. D = 28,5 mm; E = 10,0 mm. N° G 213.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

Planche VII

Fig. 1 *Catulloceras dumortieri* (THIOLL.). Le Clapier, niv. 85. D = 45 mm. N° G 214 (moulage de plâtre: cf p. 100).

Fig. 2 *Dumortieria levesquei* (D'ORB.). Le Clapier, niv. 88. H = 24 mm (c). N° G 215 (moulage: cf p. 100).

Fig. 3 *Hammatoceras costatum* GABILLY. Le Clapier, niv. 50. E = 46 mm (c); H = 41 mm. N° G 216.

Fig. 4 *Gruneria gruneri* (DUMORT.). Le Clapier, niv. 81. H = 30 mm. N° G 217.

Fig. 5 *Pseudolioceras wurttenbergeri* (DENCK.). Camplong, niv. 24. D = 31,4 mm; E = 8 mm. N° 45265.

Fig. 6 *Pseudolioceras wurttenbergeri* (DENCK.). St-Paul des Fonts, niv. 85. D = 28,5 mm; E = 7,5 mm. N° G 218.

Fig. 7 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO). Le Clapier, niv. 96. D = 26,6 mm. N° G 219.

Fig. 8 *Polyplectus discoides* (ZIETEN). St-Paul des Fonts, niv. 105. D = 45 mm; E = 10 mm. N° G 220.

Fig. 9 *Osperlioceras rivierense* (MONESTIER). St-Paul des Fonts, niv. 85. D = 36 mm; E = 8,4 mm. N° G 221.

Fig. 10 *Gruneria gruneri* (DUMORT.). Le Clapier, niv. 81. D = 39 mm. N° G 222.

Fig. 11 *Denckmannia* cf. *tumefacta* BUCK, Le Clapier, niv. 50. H = 32 mm. N° G 223.

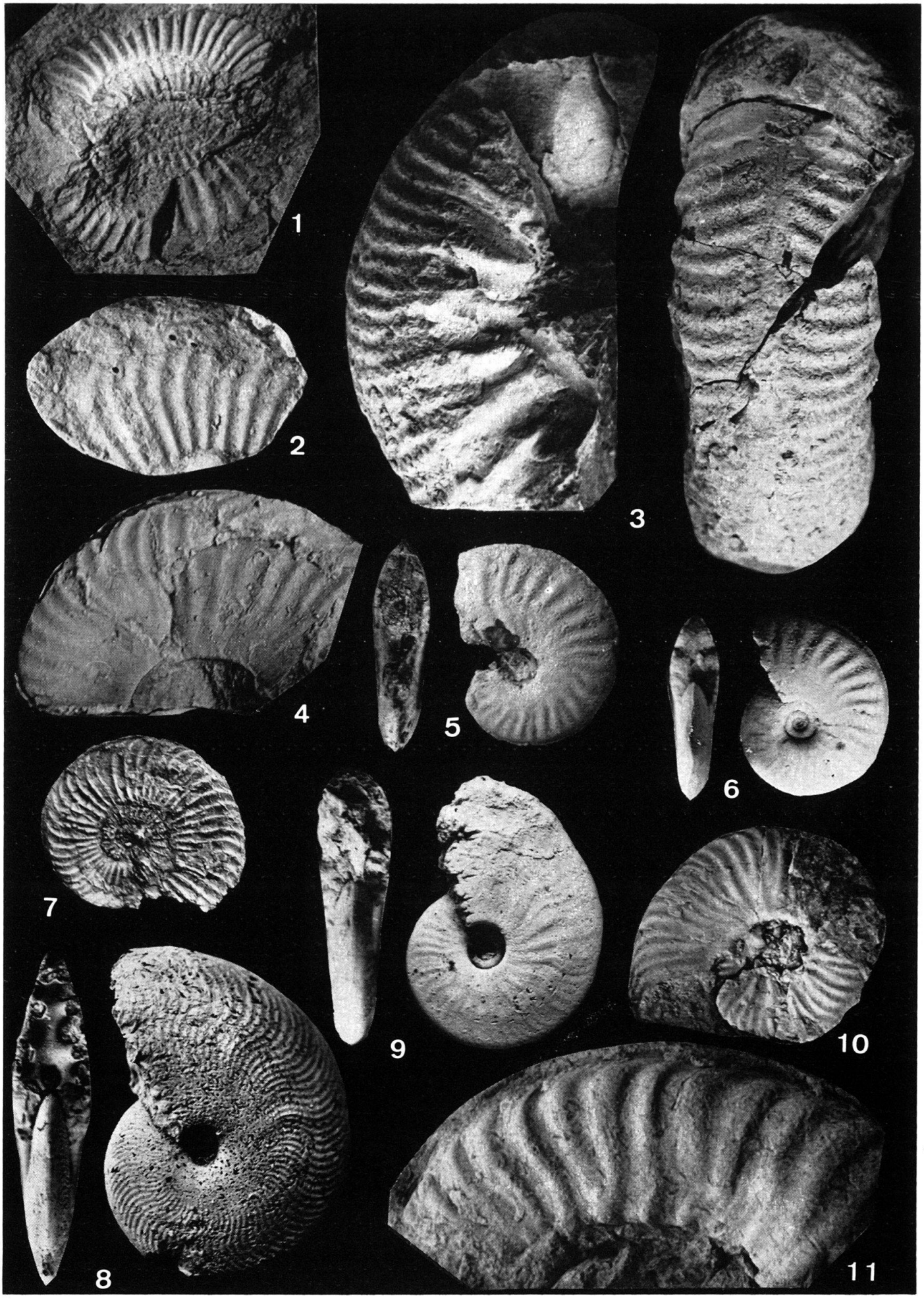

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Planche VIII

Fig. 1 *Osperlioceras subcostulatum* (MONESTIER). Antignes, niv. 37. D = 25 mm; E = 7,5 mm. N° G 224.

Fig. 2 *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 73 inf. D = 20,5 mm; E = 7 mm. N° G 225.

Fig. 3 *Osperlioceras alternans* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 65. D = 33 mm; E = 9,0 mm. N° G 226.

Fig. 4 *Osperlioceras authelini* (MONESTIER). Antignes, niv. 40. D = 32,5 mm; E = 8,5 mm. N° G 227.

Fig. 5 *Osperlioceras beauliziense* (MONESTIER). St-Paul des Fonts, niv. 85. D = 30,4 mm; E = 8,0 mm. N° G 228.

Fig. 6 *Pseudolillia emiliana* (REYNES). Camplong, niv. 48. D = 32 mm; E = 8,3 mm. N° G 229.

Fig. 7 *Pseudolillia emiliana* (REYNES). Camplong, niv. 48. D = 44,4 mm. N° G 230.

Fig. 8 *Gruneria gruneri* (DUMORT.). Antignes, niv. 40. D = 27,2 mm; E = 8,8 mm. N° G 231.

Fig. 9 *Gruneria gaudryi* (MONESTIER). Antignes, niv. 40. D = 24,2 mm; E = 8,7 mm. N° G 232.

Fig. 10 *Lytoceras sublineatum* (OPPEL). Camplong, niv. 1. E = 50 mm (c); H = 40 mm (c). N° G 233.

Fig. 11 *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL). Camplong, niv. 38. D = 37 mm; E = 11 mm. N° G 234.

Fig. 12 *Lytoceras humilisimile* MONESTIER. Le Clapier, niv. 71. D = 21,3 mm; E = 9,5 mm. N° G 235.

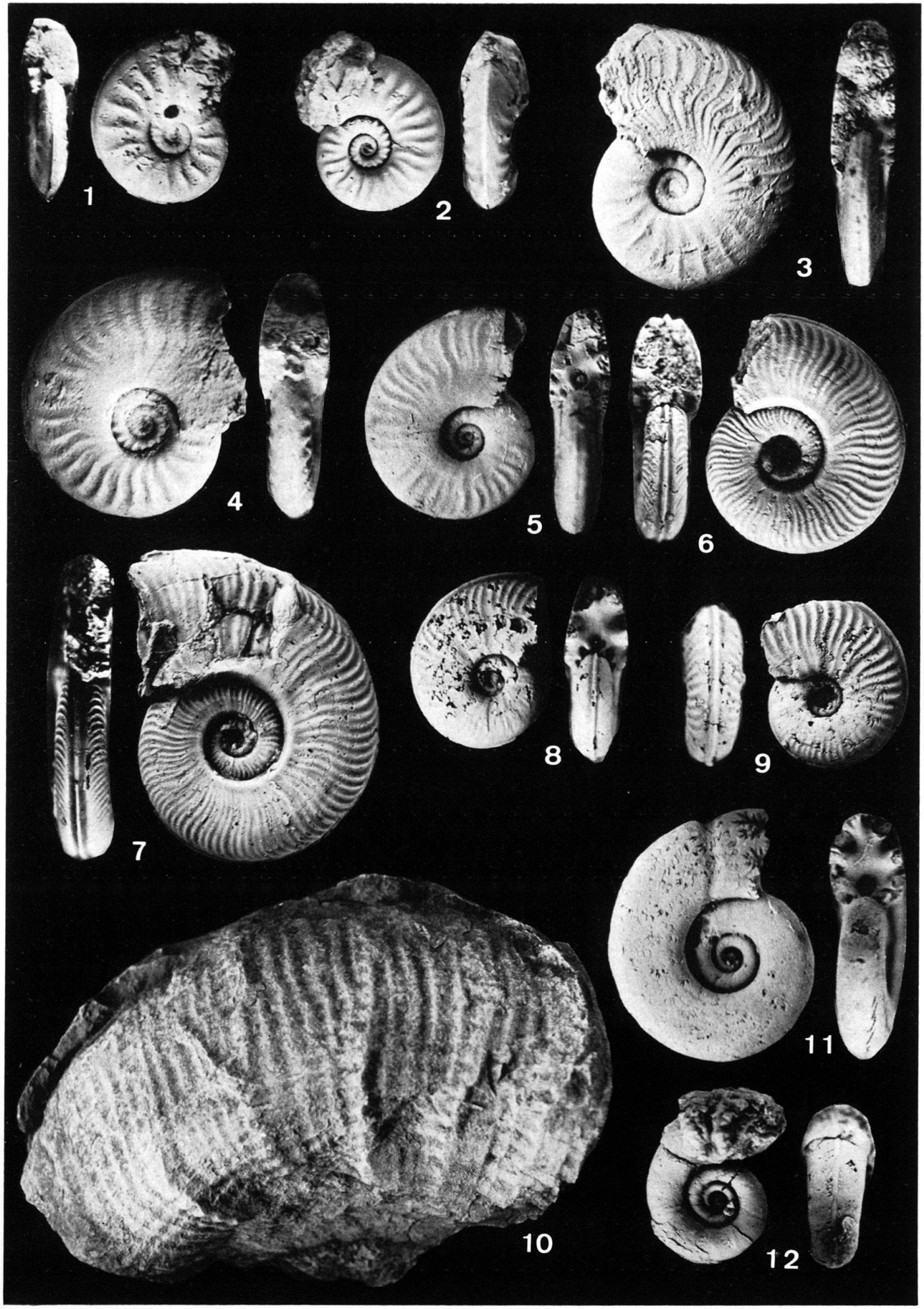

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Planche IX

Fig. 1 *Alocolytoceras angustum* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 61. D = 37 mm; E = 15,6 mm. N° G 236.

Fig. 2 *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL). Camplong, niv. 44. D = 33,5 mm; E = 10 mm. N° G 237.

Fig. 3 *Alocolytoceras rude* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 69. D = 28,8 mm; E = 11 mm. N° G 238.

Fig. 4 *Alocolytoceras rude* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 69. D = 21,2 mm; E = 8,9 mm. N° G 239.

Fig. 5 *Alocolytoceras rude* (MONESTIER). Le Clapier, niv. 69. D = 23 mm; E = 9 mm. (c) N° G 240.

Fig. 6 *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Antignes, niv. 46. D = 26 mm; E = 13,6 mm. N° G 241.

Fig. 7 *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. St-Paul des Fonts, niv. 101. D = 41,5 mm. N° G 242.

Fig. 8 *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. Camplong, niv. 48. D = 35 mm; E = 14,5 mm. N° G 243.

Fig. 9 *Hammatoceras simulator* MONESTIER. Le Clapier, niv. 71 sup. D = 17 mm (c); E = 12,4 mm (c). N° G 244.

Fig. 10 *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). St-Paul des Fonts, niv. 93. D = 17,8 mm; E = 11,3 mm. N° G 245.

Fig. 11 *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). Camplong, niv. 36. D = 20 mm; E = 10 mm. N° G 246.

Fig. 12 *Hammatoceras bonarellii* (P. & V.). Camplong, niv. 48. E = 10,1 mm; H = 14 mm. N° G 247.

Fig. 13 *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). Le Clapier, niv. 71. D = 30 mm. N° G 248.

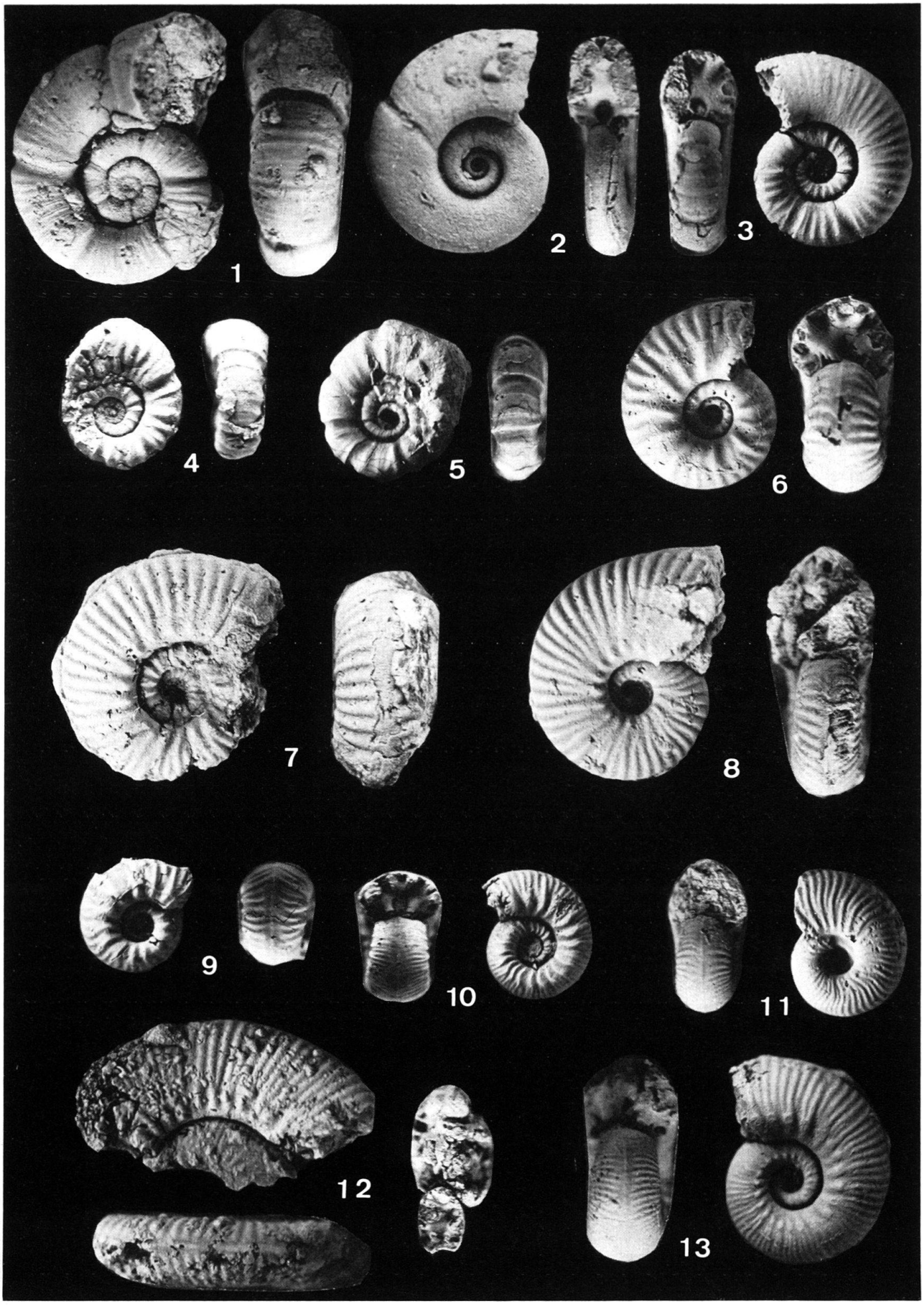

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Planche X

Fig. 1 *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. Camplong, niv. 44. D = 67 mm. N° G 249.

Fig. 2 *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Le Clapier, niv. 71 inf. D = 50 mm; E = 19,6 mm. N° G 250.

Fig. 3 *Hammatoceras speciosum* JANENSCH. Camplong, niv. 44. D = 59 mm (c); E = 18,5 mm (c). N° G 251.

Fig. 4 *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Le Clapier, niv. 59. D = 38 mm. N° G 252.

Fig. 5 *Hammatoceras insigne* (ZIETEN). (Forme de passage à *H. praefallax*). Camplong, niv. 40. D = 29,9 mm; E = 14,4 mm. N° G 253.

Fig. 6 *Hammatoceras praefallax* MONESTIER. Camplong, niv. 48. D = 33 mm; E = 14 mm. (c). N° G 254.

Fig. 7 *Hammatoceras insigne* (ZIETEN) (forme de passage à *H. speciosum*). Antignes, niv. 18. D = 38,8 mm; E = 16,3 mm. N° G 255.

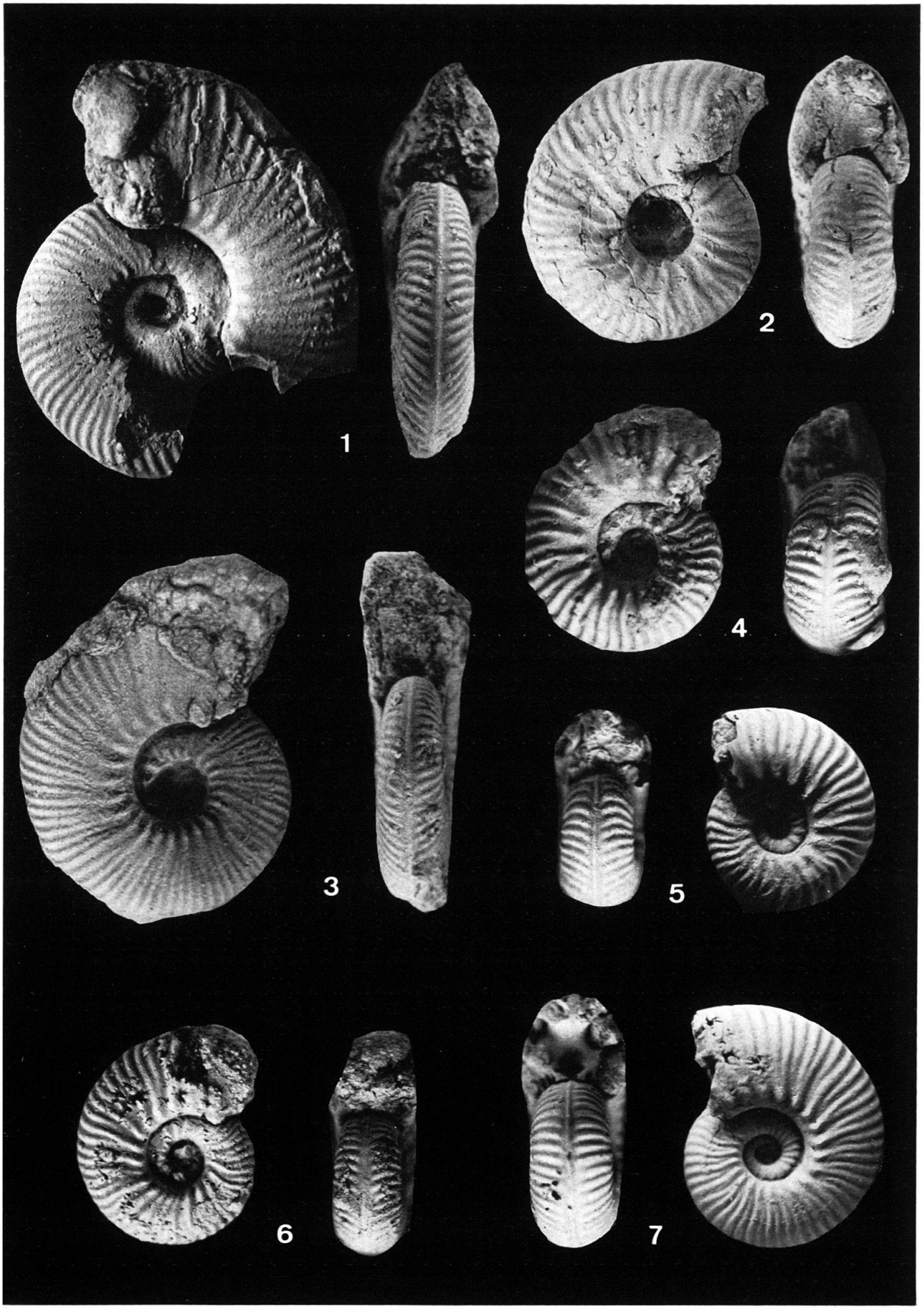

1
2
3
4
5
6
7

Planche XI

Fig. 1 *Lytoceras jurense* (ZIETEN). Camplong, niv. 15. H = 87 mm. N° G 256.

Fig. 2 *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCK.). Camplong, niv. 4. D = 35,5 mm; E = 9,0 mm. N° G 257.

Fig. 3 *Osperlioceras carezi* (MONESTIER). Camplong, niv. 51. D = 24,9 mm; E = 6,4 mm. N° G 258.

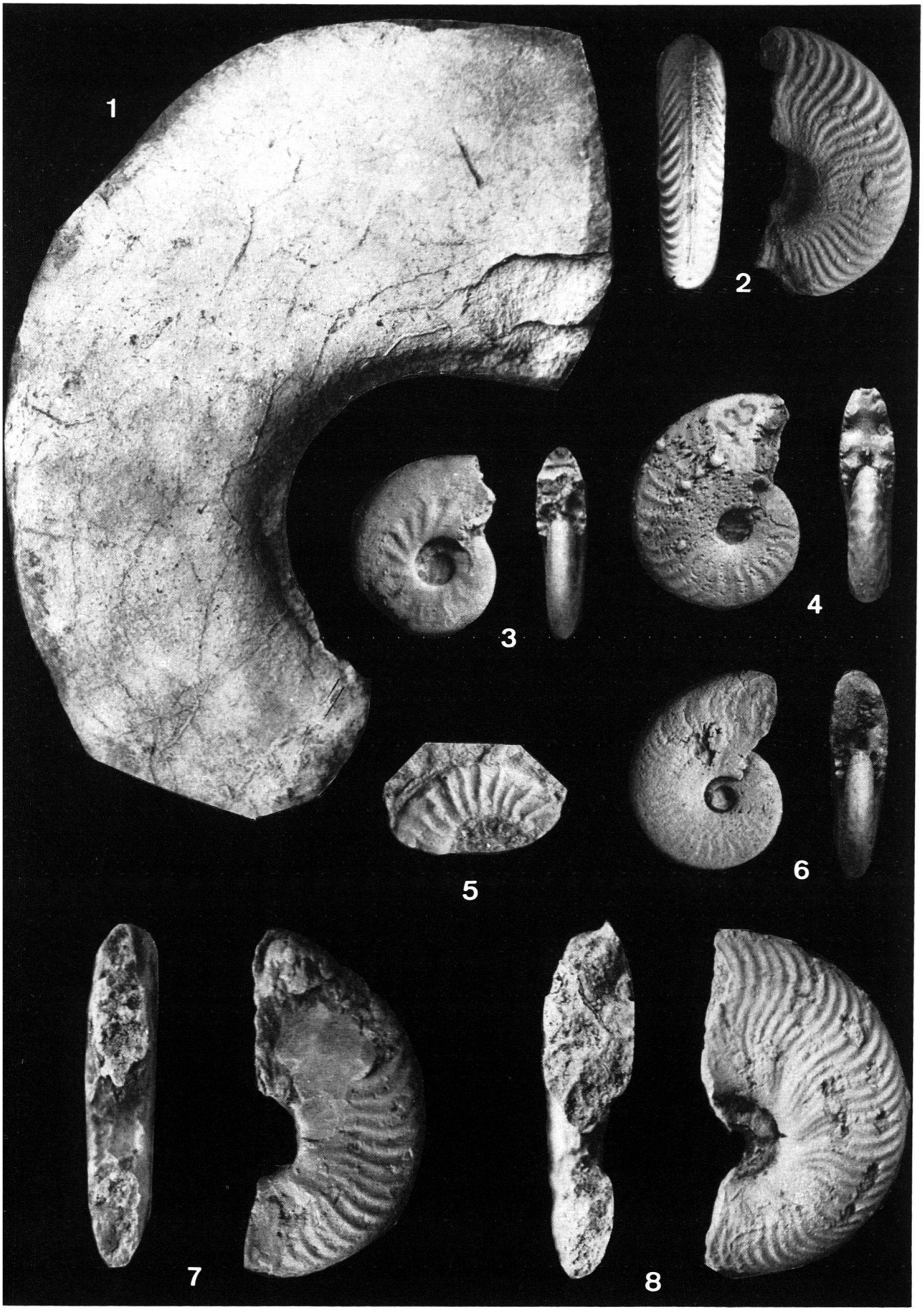
Fig. 4 *Osperlioceras lapparenti* (MONESTIER). Camplong, niv. 56. D = 29,2 mm; E = 7,1 mm. N° G 259.

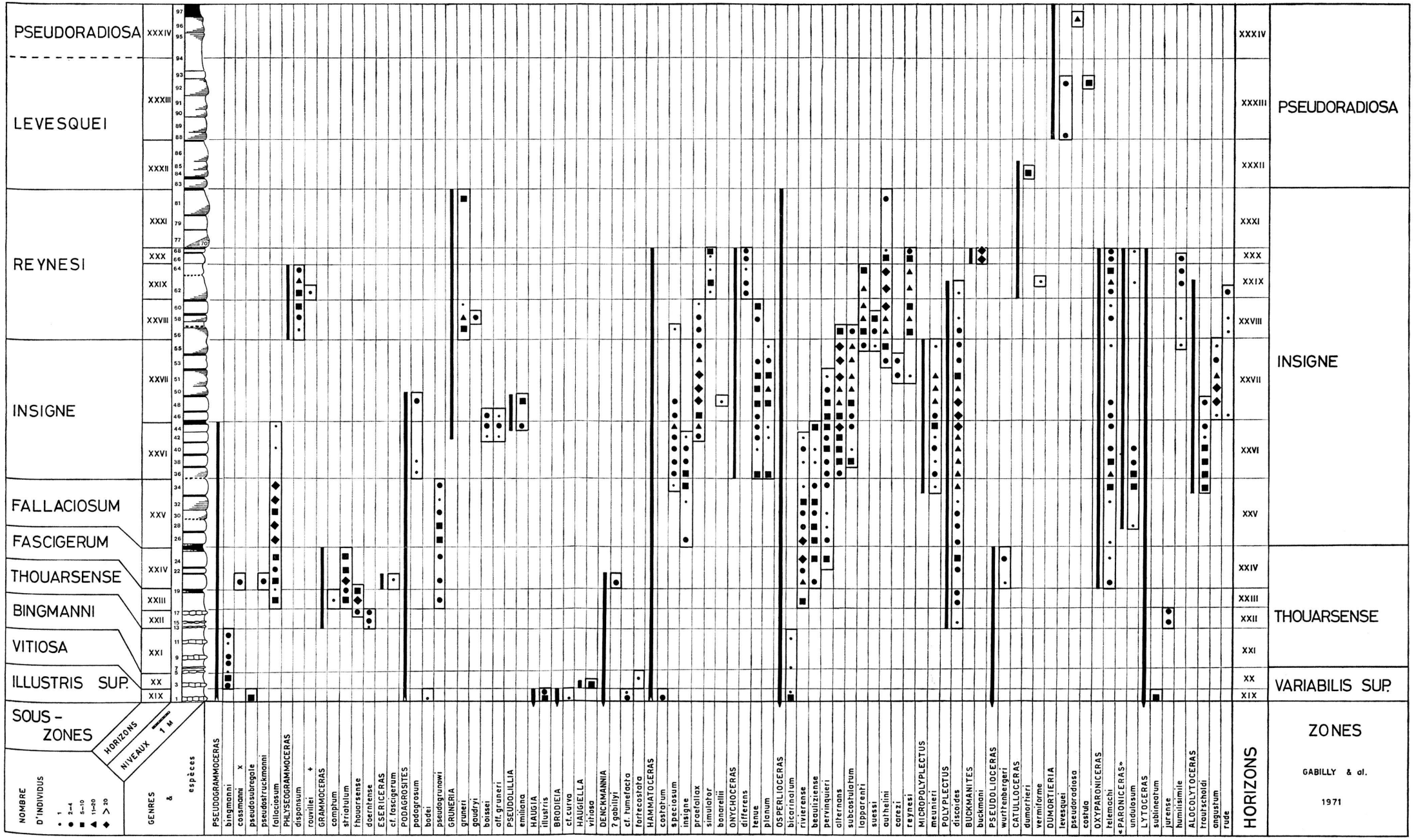
Fig. 5 *Dumortieria costula* (REIN.). Le Clapier, niv. 92. H = 9 mm. N° G 260.

Fig. 6 *Osperlioceras pervinquieri* (MONESTIER). Camplong, niv. 40. D = 24,1 mm; E = 6,9 mm. N° G 261.

Fig. 7 *Pseudogrammoceras pseudostruckmanni* GABILLY. St-Paul des Fonts, niv. 80. D = 43 mm. N° G 262.

Fig. 8 *Pseudogrammoceras pseudostruckmanni* GABILLY. Camplong, niv. 20. D = 39,1 mm; E = 10 mm. N° G 263.


1
2
3
4
5
6
7
8


PSEUDORADIOSA
LEVESQUEI
REYNESI
INSIGNE
FALLACIOSUM
FASCIGERUM
THOUARSENSE
BINGMANNI
VITIOSA
ILLUSTRIS SUP.
SOUS-ZONES
HORIZONS
NIVEAUX
1 M
NOMBRE D'INDIVIDUS
1
2–4
5–10
11–20
> 20
GENRES & espèces
PSEUDOGRAMMOCERAS
bingmanni
cossmanni
pseudosubregale
pseudostruckmanni
fallaciosum
PHLYSEOGRAMMOCERAS
disponsum
rouviliei
GRAMMOCERAS
comptum
striatulum
thouarsense
doerntense
ESERICERAS
cf. fascigerum
PODAGROSITES
podagrosum
bodei
pseudogrunowi
GRUNERIA
gruneri
gaudryi
boissei
aff. gruneri
PSEUDOLILLIA
emiliana
HAUGIA
illustris
BRODIEIA
cf. curva
HAUGIELLA
vitiosa
DENCKMANNIA
? gabilyi
cf. tumefacta
fortecostata
HAMMATOCERAS
costatum
speciosum
insigne
praefallax
simulator
bonarellii
ONYCHOCERAS
differens
tenue
planum
OSPERLIOCERAS
bicarinatum
rivierense
beauliziense
pervinquieri
alternans
subcostulatum
lapparenti
suessi
authelini
carezi
reynesi
MICROPOLYPLECTUS
meunieri
POLYPLECTUS
discoides
BUCKMANITES
buckmani
PSEUDOLIOCERAS
wurtenbergeri
CATULLOCERAS
dumortieri
vermiforme
DUMORTIERIA
levesquei
pseudoradiosa
costula
OXYPARONICERAS
telemachi
«PARONICERAS»
undulosum
LYTOCERAS
subinedatum
jurense
humilisimile
ALOCOLYTOCERAS
trautscholdi
angustum
rude
HORIZONS
ZONES
GABILLY & al.
1971
XXXIV
XXXIII
XXXII
XXXI
XXX
XXIX
XXVIII
XXVII
XXVI
XXV
XXIV
XXIII
XXII
XXI
XX
XIX
VARIABILIS SUP.