Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 66 (1973)

Heft: 3

Artikel: Aperçu biostratigraphique sur le Toarcien inférieur du Moyen-Atlas

marocain et discussion sur la zonation de ce sous-étage dans les séries

méditerranéennes

Autor: Guex, Jean

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-164204

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: 02.12.2025

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

Aperçu biostratigraphique sur le Toarcien inférieur du Moyen-Atlas marocain et discussion sur la zonation de ce sous-étage dans les séries méditerranéennes

Par Jean Guex

Institut de Paléontologie, 13 rue des Maraîchers, 1211 Genève

ABSTRACT

Paleontology: 11 new species and 1 new genus (Taffertia gen.n.) are defined. 49 horizonted species are described.

Biostratigraphy: The succession of the ammonitic faunas from 2 sections in the Lower Toarcian of the Middle-Atlas (Morocco) is described in detail. A new zonation is proposed for the Mediterranean Lower Toarcian. It is based on field studies and on the compilation of the data provided by literature.

Correlations: The zones of the Mediterranean Lower Toarcian are correlated with the NW-European standards. New arguments are stated to precise the correlation between the Madagascan and the European Toarcian.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction													493
Situation géographique des gisements													
Profils et succession des faunes d'ammonité													
Systématique	 •					·	•		•				500
Discussion biostratigraphique			٠										512
Conclusion										2	6.		522

Introduction

Dans sa synthèse biostratigraphique du Moyen Atlas Septentrional, Colo (1961) a publié un ensemble d'observations largement susceptibles d'intéresser les ammonitologues qui étudient le Toarcien. Il a été l'un des premiers auteurs à reconnaître et à décrire explicitement les divisions de la zone à Bifrons (Toarcien moyen) actuellement admises par de nombreux biostratigraphes (niveaux à Hildoceras sublevisoni, H. bifrons et H. semipolitum se succédant dans le temps). Il est aussi l'un des rares auteurs à donner des indications intéressantes sur le Toarcien inférieur marocain.

Son travail sur ce sujet dirige en effet de manière précise la marche de ceux qui désirent approfondir certains points relatifs aux ammonites du Toarcien inférieur de ce pays.

Orienté par les observations de Colo (1961, p. 93 et 98-99), nous avons étudié deux coupes qui, suivant cet auteur, semblaient livrer les documents les plus intéressants sur ce sous-étage: celle de l'Oued Zloul (Ahermoumou) et celle de Taffert (situation: texte-fig. 1).

Situation géographique des gisements

Le profil d'Ahermoumou a été levé sur l'ancienne piste qui descend de ce village vers l'Oued Zloul, au lieu-dit Sidi Bou Douma. Cette piste coupe d'abord les couches de passage Domérien-Toarcien, puis, au cours de la descente, les couches plus récentes du Toarcien. Le profil de Taffert a été levé à environ 1,5-2 km à l'ouest du refuge qui porte ce nom, dans un petit ravin qui prend naissance à la source appelée Ain Tamsat, située à une centaine de mètres au-dessus de la piste allant au refuge. A cet endroit, la piste coupe le niveau à *Dactylioceras mirabile* et le gros banc calcaire à *Hildaites striatus* (banc 13, fig. 3).

La figure 1 localise ces lieux. Pour plus de détails topographiques, le lecteur peut se référer à la feuille NI-30-VIII-4 de la carte du Maroc au 1/100000e (édition 1962). Pour le contexte géologique et stratigraphique régional, nous renvoyons à l'ouvrage de Colo (1961).

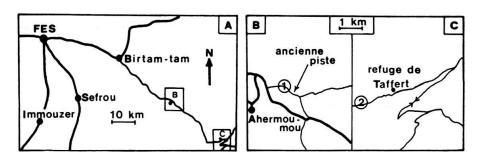


Fig. 1. Carte de situation. A) Situation générale. B) Région d'Ahermoumou, 1 = Profil d'Ahermoumou. C) Région de Taffert, 2 = Profil de Taffert.

Profils et succession des faunes d'ammonites

1. Profil d'Ahermoumou (texte-fig. 2a et 2b)

Epais d'environ 45 m, le Toarcien inférieur d'Ahermoumou est très bien développé. La base du sous-étage (sous-zone à *Mirabile*) se présente sous un faciès schisteux: marnes sombres, dures, d'aspect clair et gris bleuté à l'altération. Ces marnes sont surmontées par une série de schistes brun foncé contenant de rares nodules à gastéropodes, lamellibranches et brachiopodes (12 m). Au-dessus viennent des schistes brun clair intercalés de bancs à nodules (9,5 m), surmontés par une épaisse alternance de marnes et de calcaires en bancs rapprochés (22 m).

Nous y avons observé la succession faunique suivante:

- Banc 1: Fontanelliceras fontanellese Fuc., Dactylioceras mirabile Fuc. D. polymorphum Fuc., D' pseudocommune Fuc., «Catacoeloceras» simplex (Fuc.), Lioceratoides expulsus (Fuc.), L. cf. naxosianus (Fuc.), L. angioinus (Fuc.), L. levis (HAAS), L. aff. aradasi (Fuc.), Partschiceras sp., Juraphyllites libertus (GEM.).
- Banc 2: Dactylioceras indéterminable et Lytoceras sp.
- Banc 4: Dactylioceras sp. ind.
- Banc 64: Protogrammoceras madagascariense (THEV.)
- Banc 68: Hildaites striatus sp. n.
- Banc 70: Dactylioceras sp. ind., Collina sp. A
- Banc 80: Hildaites aff. gautieri (THEV.)
- Banc 100: Nodicoeloceras sp. ind., Hildaites striatus sp. n., Collina florigemma sp. n., Dactylioceras sp. ind., Hildaites sp. ind.
- Banc 149: Hildaites aff. compressus (MEISTER), Hildaites striatus sp. n., Harpoceratoides sp. ind.
- Banc 165: Nuclei de Dactylioceras
- Banc 166: Rakusites (?) sp. ind., Dactylioceras cf. annulatum (BUCK.)
- Banc 173: Hildaites sp. ind. (forme ressemblant à «H. pectinatum», Meister 1914, pl. XIII, fig. 1).
- Banc 176: Mercaticeras cf. aptum (BUCK.), Dactylioceras
- Banc 178: Hildaites levisoni (SIMPS.), Mercaticeras aptum (BUCK.), Hildaites subserpentinus BUCK., Nodicoeloceras sp. ind., Lytoceras cf. vaceki GECZY, Harpoceratoides maghrebense sp. n.
- Banc 179: Hildaites subserpentinus BUCK., Hildaites levisoni (SIMPS.), Harpoceratoides maghrebense sp. n., Nodicoeloceras sp. ind., Dactylioceras sp. ind., Lytoceras cf. vaceki GECZY, Harpoceratoides (?) sp. ind.
- Banc 180: Harpoceratoides cf. maghrebense sp. n., Harpoceratoides sp. ind.
- Banc 183: Harpoceratoides maghrebense sp. n., Hildaites levisoni (SIMPS.), Hildaites subserpentinus Buck., Mercaticeras sp. ind., Polyplectus pluricostatus HAAS, Mercaticeras aptum (Buck.), Porpoceras sp. ind.
- Banc 184: Hildaites gyralis (BUCK.) var. I et II, Mercaticeras sp. ind., Harpoceratoides cf. maghrebense sp. n., Hildaites propeserpentinus BUCK., Peronoceras (?) sp. ind., Nodicoeloceras zloulense sp. n.
- Banc 186: Harpoceratoides cf. kisslingi (Hug)
- Banc 187: Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 188: Nodicoeloceras sp. ind.
- Bancs 189-191: Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 192: Dactylioceras sp. ind. (très mal conservés: formes à tours arrondis, à côtes fortes, droites et tranchantes), Mucrodactylites sp. ind.
- Banc 193: Harpoceras gr. falciferum (Sow.), Catacoeloceras sp. ind.
- Banc 198: Harpoceras gr. falciferum (Sow.)
- Banc 207: Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 211: Mercaticeras aff. umbilicatum BUCK., Harpoceras cf. mediterraneum (PINNA), Harpoceras mediterraneum (PINNA)
- Banc 215: Mercaticeras sp. ind.
- Banc 231: Harpoceras cf. mediterraneum (PINNA)
- Banc 233: Hildoceras raricostatum (MITZ.), Hildoceras sublevisoni Fuc. Orthildaites intermedius sp. n., Harpoceras aff. concinnum Buck., Harpoceras mediterraneum (PINNA), Mercaticeras sp. ind., Nodicoeloceras sp. ind., Nejdia aff. pseudogruneri (THEV.)
- Banc 241: Hildoceras graecum (RENZ)
- Banc 242: Hildoceras graecum (RENZ), Mercaticeras sp. ind.

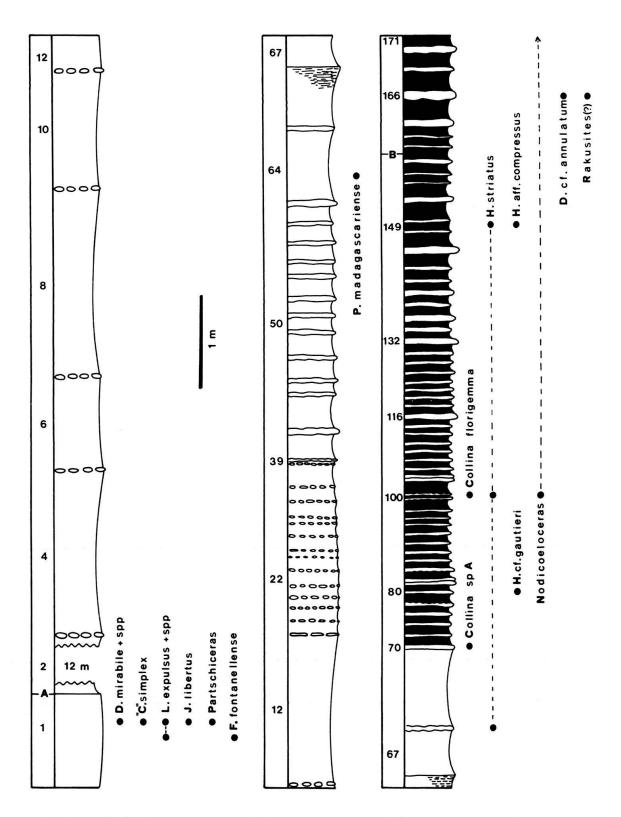


Fig. 2a. Profil d'Ahermoumou. A = limite sous-zone à Mirabile-sous-zone à Madagascariense.

B = limite sous-zone à Madagascariense-sous-zone à Levisoni.

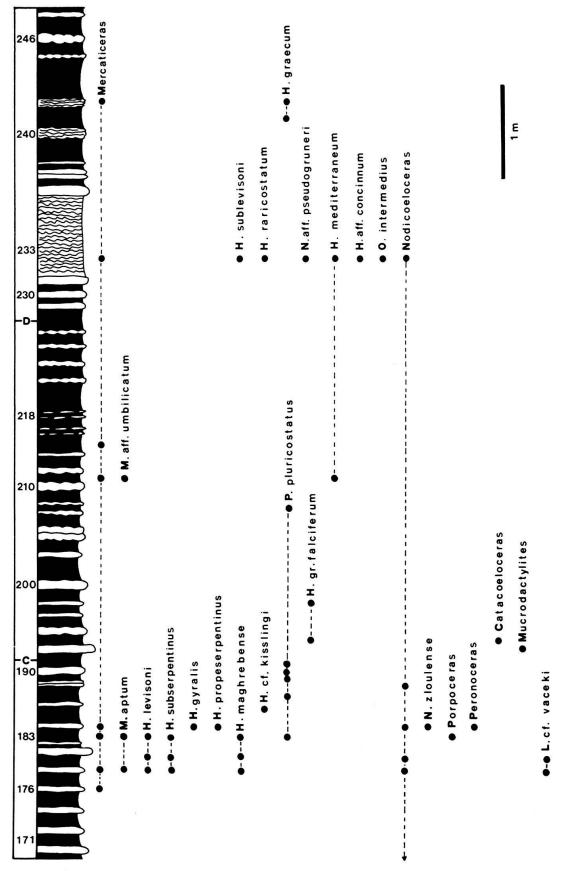


Fig. 2b. Profil d'Ahermoumou (suite). C = limite sous-zone à Levisoni-sous-zone à Falciferum.

D = limite sous-zone à Falciferum-sous-zone à Sublevisoni.

2. Profil de Taffert (texte-fig. 3)

Le Toarcien inférieur de Taffert, plus riche en fossiles que celui d'Ahermoumou, est trois fois moins développé que dans le premier profil décrit. Comme à Ahermoumou, le niveau basal du Toarcien est constitué par des schistes bleutés. Il est surmonté par un niveau de schistes feuilletés brun foncé (5 m), au-dessus duquel se développe un épisode essentiellement calcaire: gros bancs de calcaires durs, intercalés de passées schisteuses, d'aspect souvent noduleux (brèches intra-formationnelles, 5 m). Cette formation est suivie par une nouvelle série essentiellement argileuse, extrêmement épaisse, comprenant les derniers niveaux marno-calcaires du Toarcien inférieur et tout le Toarcien moyen.

La succession de faunes d'ammonites que nous y avons observée est la suivante:

- Banc 1: Dactylioceras pseudocommune Fuc., D. mirabile Fuc., D. polymorphum Fuc., Lioceratoides sp. ind.
- Banc 11: Paltarpites aff. paltus BUCK., Paltarpites sp. ind.
- Banc 12: schistes feuilletés bruns sans ammonites
- Banc 13: Hildaites striatus sp. n., Protogrammoceras madagascariense (THEV.), Nodicoeloceras sp. ind.
- Banc 14: Hildaites striatus sp. n.
- Banc 15: Mercaticeras sp. ind., Taffertia gen. n. taffertensis sp. n., Dactylioceras cf. annulatum (Buck.), D. aequistriatum (Muenst.), Hildaites cf. levisoni (Simps.), Polyplectus pluricostatus Haas.
- Banc 22: Dactylioceras cf. annulatum (BUCK.), Rakusites tuberculatus sp. n., Taffertia taffertensis sp. n., Maconiceras iblanense sp. n., Hildaites gyralis (BUCK.) var. I, H. levisoni (SIMPS.), Harpoceratoides sp. ind., H. maghrebense sp. n.
- Banc 25: Mercaticeras aptum (BUCK.), Maconiceras coloi sp. n., Porpoceras sp. ind.
- Banc 26: Mercaticeras aptum (BUCK), Harpoceratoides maghrebense sp. n., Porpoceras sp. ind., Dactylioceras cf. annulatum (BUCK.), Nodicoeloceras sp. ind., Maconiceras iblanense sp. n.
- Banc 27: Dactylioceras sp. ind., Harpoceratoides sp. ind., Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 28: Hildaites levisoni (SIMPS.), Nodicoeloceras (?) choffati (RENZ), Polyplectus pluricostatus HAAS, Lytoceras cf. vaceki GECZY
- Banc 31: Mercaticeras cf. forte (BUCK.), Harpoceratoides cf. maghrebense sp. n.
- Banc 33: Harpoceratoides maghrebense sp. n., Porpoceras sp. ind., Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 36: Gen. n. (?) sp. n. (cf. p. 508), Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 38: Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 42: Maconiceras sp. ind., Harpoceras cf. mediterraneum (PINNA), Mercaticeras sp. ind.
- Banc 46: Mercaticeras (à côtes fines), Porpoceras ou Nodicoeloceras sp. ind.
- Banc 48: Harpoceras mediterraneum (PINNA), Nodicoeloceras cf. spicatum (BUCK.), Nodicoeloceras sp. ind.
- Banc 51: Harpoceras gr. falciferum (Sow.), H. aff. elegans (Sow.), Porpoceras gigas sp. n., Nodicoeloceras sp. ind., Mercaticeras crassum sp. n., Mercaticeras spp. (formes évolutes à côtes fines et formes involutes à côtes plus fortes)
- Banc 56: Phymatoceras sp. ind.
- Banc 57: Catacoeloceras sp. A, Harpoceras gr. falciferum (Sow.)
- Banc 58: Porpoceras ou Peronoceras sp. ind.
- Banc 60: Hildoceras sublevisoni Fuc., H. raricostatum (RENZ), Polyplectus pluricostatus HAAS
- Banc 61: Hildoceras sublevisoni Fuc., Orthildaites aff. orthus Buck.
- Banc 70 (3 m au-dessus de 61): Hildoceras sublevisoni Fuc., Polyplectus pluricostatus HAAS

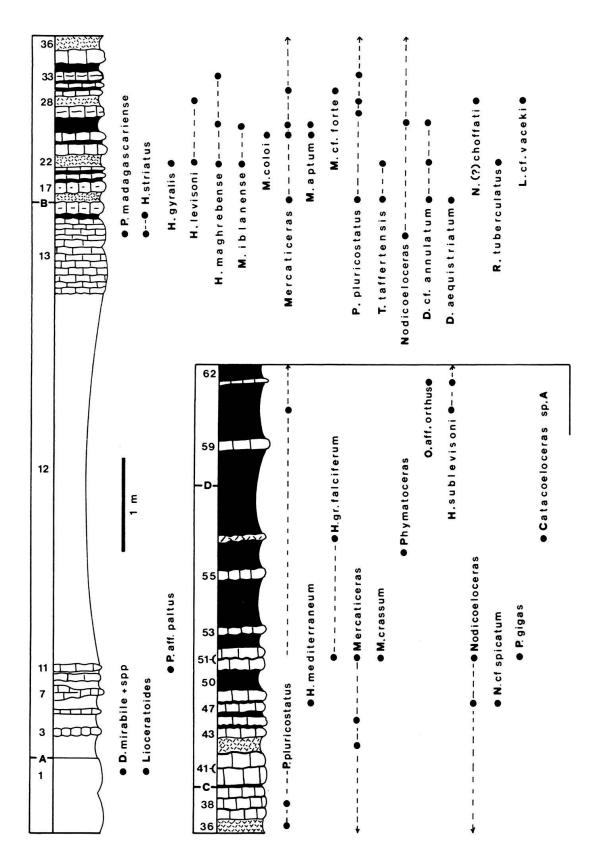


Fig. 3. Profil de Taffert. A, B, C, D: cf. légende de la figure 2a, 2b.

Systématique

La comparaison des faunes récoltées avec celles des pays avoisinant le Maroc est rendue malaisée par l'extrême rareté des descriptions biostratigraphiques illustrées de ces régions. Nos faunes sont probablement assez voisines de celles que l'on trouve au Portugal. Elles montrent en tout cas des affinités avec celles du Toarcien inférieur anglais.

Certaines formes particulières sont décrites en nomenclature ouverte, d'autres sont décrites sous des noms nouveaux. Dans la discussion des morphotypes attribués à des espèces déjà connues, nous nous bornons à souligner les caractéristiques morphologiques essentielles ou les traits distinctifs.

D'autre part ce travail n'a pas le caractère d'une révision taxonomique, par conséquent les synonymies sont réduites au minimum. Tous les groupes décrits ou discutés sont figurés dans les planches hors-texte afin que les ambiguïtés morphologiques (et taxonomiques) pouvant fausser les interprétations biostratigraphiques ultérieures soient réduites.

Dans cette partie descriptive, nous ne donnons pas les caractéristiques numériques (D = diamètre; O = ombilic; E = épaisseur; H = hauteur) des échantillons. Cellesci sont données dans les légendes des planches.

Terminons ces préliminaires en disant que les taxa microconches sont considérés ici comme des genres. Les raisons de cette opinion sont exposées plus loin (cf. p. 501).

Hildoceratidae HYATT 1867

Harpoceras gr. falciferum (Sow.)
Pl. II, fig. 7, pl. III, fig. 4, pl. IV, fig. 2, pl. XIV, fig. 16, 20, 21

*1928 Harpoceras falciferum Sow. - BUCKMAN, Y.T.A, pl. DCCLXIV

Les morphotypes rattachés ici au groupe falciferum (Sow.) sont identiques aux Harpoceras anglais par leur forme et par leur costulation. Ils en diffèrent par leur bande ombilicale verticale et non sous-cavée.

Harpoceras mediterraneum (PINNA)
Pl. II, fig. 2, pl. IV, fig. 5, pl. V, fig. 5, pl. XIV, fig. 27

*1968 Harpoceras (Harpoceras) falcifer (Sow.) mediterraneum n. subsp. – PINNA, Alpe Turati, pl. II, fig. 10

Cette espèce est plus évolute que *H. falciferum*. Le caractère falciforme des côtes y est aussi nettement moins accentué que chez l'espèce anglaise (PINNA 1968, p. 38).

Harpoceratoides cf. kisslingi (HuG) Pl. II, fig. 1, pl. XIV, fig. 1, pl. XV, fig. 5

*1898 Harpoceras (Hildoceras) Kisslingli - Hug, Lias Dogger Amm., pl. IV, fig. 2

Jusqu'à un diamètre d'environ 55 mm, l'espèce de Hug ne développe que très peu les ondulations costales caractéristiques (*pro parte*) du genre. Celles-ci ne se forment qu'ultérieurement. L'individu figuré ici montre précisément cette particularité. Il

diffère toutefois de l'holotype par sa bande ombilicale verticale et non oblique. La coquille est moyennement involute et les tours sont assez larges, plus hauts qu'épais.

Harpoceratoides maghrebense sp. n.

Pl. III, fig. 1, 9; pl. IV, fig. 3; pl. V, fig. 4, 6, 7; pl. XIV, fig. 12, 33, 36; pl. XV, fig. 2, 4

Holotype: No M-A 11, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Ahermoumou, banc 179. Figuré: Pl. V, fig. 7; pl. XIV, fig. 36.

Diagnose: Coquille comprimée, involute. Tours élevés à flancs peu bombés. Bande ombilicale étroite, verticale. Côtes fines, serrées, flexueuses, tendant à se grouper en «vagues» dans la moitié ombilicale des flancs. Chez certains individus, la costulation est très peu développée.

Rapports et différences: Diffère de H. alternatus (SIMPS.) par sa forme plus comprimée, de H. kisslingi (Hug) et H. strangewaysi (Sow.) par son involution plus grande et par sa bande ombilicale verticale et non oblique.

Remarque: La forme figurée par MEISTER (1914, pl. XIV) sous le nom de Harpoceras subcomptum Branca paraît être un Harpoceratoides maghrebense sp. n.

Maconiceras Buck. 1926

Nous pensons que le cas des *Maconiceras* constitue un exemple de plus en faveur du traitement des taxa microconches au niveau générique et non sub-générique.

Les Maconiceras NW-européens connus (vigoense, soloniacense, exiguum) sont des homologues microconches d'Harpoceras. Or les Maconiceras typiques décrits ci-dessous ne peuvent être des microconches d'Harpoceras puisque ce genre (pris au sens strict) apparaît plus tard dans les séries étudiées. Maconiceras coloi sp. n. est vraisemblablement un microconche d'Harpoceratoides et M. iblanense sp. n. semble être l'homologue de Taffertia taffertensis sp. n. (cf. plus loin). En traitant Maconiceras¹) comme un sous-genre d'Harpoceras on risque donc d'être également obligé de subordonner ce taxon aux genres Harpoceratoides et Taffertia gen. n., ce que l'on ne peut pas admettre (cf. Guex 1971 p. 241).

Il est évident que notre matériel d'Harpoceratoides et de Taffertia n'autorise pas une démonstration solide de la justesse de notre opinion, c'est pourquoi nous allons brièvement discuter ce problème de méthode taxonomique d'un point de vue théorique: Callomon (1968) a utilisé un fameux exemple de morphospecies microconche correspondant à plusieurs morphospecies macroconches pour démontrer les situations absurdes qui résultaient, en pratique, de la mise en synonymie des dimorphes. L'existence de subordinations multiples au niveau spécifique (1 morphospecies microconche correspondant à 2 ou plusieurs morphospecies macroconches) implique théoriquement celle de subordinations multiples au niveau générique (1 taxon microconche homologue de 2 ou plusieurs taxa macroconches) puisque les genres sont définis sur la base des caractères communs aux espèces qu'ils groupent et que les microconches montrent en général moins de caractères diagnostiques que les macroconches. D'un point de vue théorique, on devrait donc considérer les taxa macroconches.

¹⁾ En 1968, nous avons proposé un type de microconche (groupe 0) qui n'est pas valable. Contrairement à ce que nous pensions alors, les *Hildocerataceae* microconches du Toarcien montrant moins de 5 tours sont rares et la distinction d'un groupe 0 est inutile. Les *Maconiceras* ont plus de 5 tours.

conches comme des sous-genres des microconches et non l'inverse. Comme cela est contraire à l'usage, nous préférons en rester à notre opinion de 1971 et traiter les taxa microconches au niveau générique.

Maconiceras coloi sp. n. Pl. V, fig. 2; pl. XIV, fig. 4

Holotype: No M-A 89, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 25. Figuré: Pl. V, fig. 2; pl. XIV, fig. 4.

Derivatio nominis: Hommage à Gabriel Colo.

Diagnose: Coquille évolute, moyennement comprimée. Tours subogivaux à flancs quasi-parallèles. Airc ventrale carénée. Carène bordée de deux méplats légèrement tectiformes. Bande ombilicale étroite, verticale. Côtes assez fortes, falciformes. L'inflexion des côtes détermine une zone légèrement déprimée, tendant à former un sillon latéral sur la loge d'habitation adulte.

Rapports et différences: Comme Maconiceras exiguum (BUCK.) cette espèce développe un vague sillon latéral à l'inflexion des côtes. Elle en diffère par sa costulation plus forte et moins rétroversée.

Remarque: Nous pensons que ce Maconiceras est un microconche d'Harpoceratoides.

Maconiceras iblanense sp. n.
Pl. III, fig. 8; pl. VII, fig. 8; pl. XIV, fig. 17; pl. XV, fig. 9

Holotype: No M-A 96, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 26. Figuré: Pl. III, fig. 8, pl. XIV, fig. 17; pl. XV, fig. 9.

Derivatio nominis: Djebel bou Iblane.

Diagnose: Coquille de petite taille, comprimée, moyennement évolute. Tours elliptiques à subogivaux. Région ventrale carénée. Carène bordée de deux méplats étroits, peu développés. Côtes sigmoïdes à falciformes, fines, alternantes ou bifurquées sur le phragmocône, plus fortes et assez régulièrement bifurquées et génuiformes sur la loge d'habitation adulte. Bande ombilicale peu profonde, arrondie. Ouverture microconche caractéristique, composée d'une languette peu saillante et d'un bec ventral assez développé. Resserrement cloisonnaire marqué.

Rapports et différences: Diffère de M. exiguum (BUCK.) par l'absence de «sillon» latéral sur la loge d'habitation. Se distingue de M. vigoense BUCK., M. soloniacense (LISS.) et M. lassum BUCK. par sa costulation moins forte.

Remarque: Ce Maconiceras est probablement l'homologue microconche de Taffertia gen. n. taffertensis sp. n.

Paltarpites aff. paltus BUCK.
Pl. IX, fig. 1; pl. XIV, fig. 34; pl. XV, fig. 11

*1923 Paltarpites paltus BUCKMAN, Y.T.A., pl. CCCLXII A

L'individu figuré ici diffère de l'holotype par sa costulation plus marquée. Ses côtes sont en revanche plus fines que celles du paratype de BUCKMAN (Y.T.A. IV, pl. CCCLXII B). Sa suture est très découpée, voisine de celle du paratype. *P. paltus* se distingue de *Protogrammoceras madagascariense* (THEV.) par sa forme plus involute et sa suture plus complexe.

Paltarpites sp. n.
Pl. III, fig. 5; pl. XIV, fig. 2

J. Gabilly (Poitiers) nous a montré des jeunes *Paltarpites* provenant de son horizon à *Paltus* du Poitou. Certains individus sont fortement costulés et montrent une aire ventrale bisulquée dans le stade juvénile. L'échantillon figuré ici ressemble beaucoup à certaines de ces formes. Suite à une discussion avec J. Gabilly, nous pensons qu'il s'agit d'un *Paltarpites* nouveau.

Protogrammoceras madagascariense (THEV.)
Pl. II, fig. 4; pl. III, fig. 2; pl. V, fig. 3; pl. XIV, fig. 31

*1908 Harpoceras (Grammoceras) madagascariense Thevenin, Madagascar, p. 7, pl. I, fig. 7; pl. III, fig. 2-5

Cette espèce est caractérisée par son tracé sutural peu découpé, par sa forme relativement évolute et par ses flancs peu bombés.

Taffertia gen. n.

* Espèce-type: T. taffertensis sp. n. nº M-A 95, pl. II, fig. 6; pl. XIV, fig. 7

Diagnose: Harpoceratinae macroconche. Coquille moyennement involute à tours subogivaux, carénés, tectiformes. Costulation forte, génuiforme, régulièrement bifurquée.

Rapports et différences: Diffère des autres Harpoceratinae du Toarcien par sa costulation génuiforme et bifurquée caractéristique.

Taffertia gen. n. taffertensis sp. n. Pl. II, fig. 6; pl. X, fig. 7; pl. XIV, fig. 7; pl. XV, fig. 13

Holotype: Nº M-A 95, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 22. Figuré: Pl. II, fig. 6; pl. XIV, fig. 7.

Derivatio nominis: Refuge de Taffert.

Diagnose: Coquille comprimée, moyennement involute. Tours subogivaux à flancs bombés et aire ventrale tectiforme carénée. Côtes fortes, larges, arrondies, espacées, génuiformes, régulièrement bifurquées à mi-flanc. Bande ombilicale arrondie, tombant verticalement sur l'ombilic.

Rapports et différences: cf. caractéristiques du genre.

Remarque: T. taffertensis sp. n. rappelle la forme figurée par SPATH (1913, Dj. Zaghuan, pl. LII, fig. 2) comme Gen. nov. sp. nov.

Hildaites aff. gautieri (THEV.)
Pl. IV, fig. 4

*1908 Harpoceras Gautieri Thevenin, Madagascar, pl. III, fig. 6

Hildaites gautieri est caractérisé par ses flancs presque plats, par sa bande ombilicale abrupte et profonde et par ses côtes fortes, sub-falciformes. Notre échantillon montre ces caractères, mais il diffère de l'holotype en ce sens que chez celui-ci, la costulation semble s'atténuer à partir d'un diamètre de 40 mm, alors que le nôtre ne montre pas cette particularité.

*1910 Hildaites levisoni SIMPS. - BUCKMAN, Y.T.A., pl. XII

Hildaites levisoni (SIMPS.)
Pl. VII, fig. 1; pl. XI, fig. 2; pl. XIV, fig. 14

. .. , .., ..g. . , p., ..., ..g. **.**, p., ... , ..g.

Cet *Hildaites* est caractérisé par ses tours relativement comprimés, elliptiques, et par ses côtes assez fortes, tranchantes, fréquemment groupées dans la partie ombilicale des flancs.

Hildaites subserpentinus BUCK.

Pl. VII, fig. 5; pl. VIII, fig. 1, 5, 7; pl. XIV, fig. 5, 26, 35

*1921 Hildaites subserpentinus BUCKMAN, Y.T.A., pl. CCXVII

Cette espèce diffère de H. levisoni par sa costulation plus fine.

Hildaites propeserpentinus BUCK.

Pl. X, fig. 5

*1921 Hildaites propeserpentinus BUCKMAN, Y.T.A., pl. CCLXVII B

Diffère des *Hildaites levisoni* et *H. subserpentinus* par ses tours plus trapus et par ses côtes plus rétroversées.

Hildaites aff. compressus (MEISTER)
Pl. VII, fig. 6; pl. XIV, fig. 18; pl. XV, fig. 1

*1914 Hildoceras saemanni Dum. var. compressa Meister, Portugal, pl. XIII, fig. 3

Le fragment que nous illustrons ici est caractérisé par ses côtes fortes, tranchantes et sub-falciformes. La suture est très découpée et la coquille est comprimée.

Hildaites gyralis (BUCK.) var. I et II

Pl. VI, fig. 6; pl. VII, fig. 7; pl. VIII, fig. 6; pl. XI, fig. 1, 3; pl. XIV, fig. 8, 22, 25, 32

*1928 Murleyiceras gyrale BUCKMAN, Y.T.A., pl. DCCLXXII

Les Hildaites que nous rattachons à l'espèce gyralis (BUCK.) ne sont pas des gyralis typiques. La variété I a des côtes plus fines que l'holotype et la variété II a des côtes fortes.

Hildaites striatus sp. n.

Pl. II, fig. 5; pl. III, fig. 10; pl. IV, fig. 1; pl. VII, fig. 3; pl. IX, fig. 2; pl. X, fig. 2; pl. XIV, fig. 11, 15; pl. XV, fig. 6

Holotype: Nº M-A 27, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Ahermoumou, banc 149. Figuré: Pl. VII, fig. 3; pl. XIV, fig. 11.

Diagnose: Coquille comprimée, évolute. Tours elliptiques, plus hauts qu'épais. Région ventrale carénée. Costulation très fine et dense. Côtes tendues, peu flexueuses, projetées en avant sur le pourtour externe.

Rapports et différences: Par sa costulation très fine, cette espèce rappelle Parhildaites (?) jolyi (Thev.). Elle s'en distingue par ses tours de section elliptique et par sa bande ombilicale arrondie, peu profonde et non abrupte et verticale.

Elle rappelle également «Hildoceras pectinatum» MEISTER (1914, pl. XII, fig. 1) mais sa costulation est légèrement moins flexueuse. Il nous semble toutefois possible que les «pectinatum» de Meister soient en réalité des H. striatus sp. n. Si tel est le cas, cela implique que H. striatus a un «range» plus grand que celui que nous avons observé dans les coupes étudiées: Mouterde signale en effet la présence d'un Hildaites voisin de «pectinatum» dans les niveaux à Hildaites spp. caractéristiques de la souszone à Levisoni (cf. plus loin).

Remarque: Certains de nos Hildaites (p. ex. pl. IX, fig. 2) donnent l'impression de perdre leur costulation dans la morphologie adulte. Pour cette raison nous les avions rattachés au genre Parhildaites Blason dans une note récente (Guex 1972b). En réalité il s'agit d'Hildaites vrais: cette perte de la costulation (par ailleurs très fine) est due à une légère dissolution superficielle des tours externes.

Orthildaites aff. orthus BUCK. Pl. IX, fig. 4; pl. XIV, fig. 28

*1923 Orthildaites orthus BUCKMAN, Y.T.A., pl. CDXLIV

La forme figurée ici est caractérisée par ses côtes espacées, fortes, à peine flexueuses et par ses tours bombés, subrectangulaires, à région ventrale carénée, bisulquée. Le mauvais état de conservation du fossile ne permet pas d'être sûr de la détermination.

Orthildaites intermedius sp. n. Pl. IX, fig. 5; pl. XIV, fig. 3; pl. XV, fig. 12

Holotype: No M-A 13, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Ahermoumou, banc 233. Figuré: Pl. IX, fig. 5; pl. XIV, fig. 3; pl. XV, fig. 12.

Diagnose: Coquille comprimée, évolute. Tours élevés, subrectangulaires, à flancs peu bombés. Aire ventrale carénée, faiblement bisulquée. Côtes flexueuses, fortes, espacées, arrondies.

Rapports et différences: Cette espèce est morphologiquement intermédiaire entre O. orthus BUCK. et H. sublevisoni FUC. Elle se distingue de O. orthus par ses côtes plus flexueuses et sa forme plus comprimée. Elle diffère de H. sublevisoni Fuc. par ses tours plus élevés.

Hildoceras Hyatt 1867

Les critères distinctifs des diverses espèces d'Hildoceras ont été décrits par Gabilly (1964), Elmi (1967), Guex (1972a). Nous renvoyons le lecteur à ces travaux. Hildoceras graecum (Renz) est figuré ici (pl. X, fig. 4). H. raricostatum (Mitz.) est figuré planche VI, figure 7 et planche IX, figure 6. H. sublevisoni Fuc. est figuré planche VI, figure 4, planche X, figure 3 et planche XIV, figure 9.

Mercaticeras aptum (BUCK.)
Pl. VI, fig. 5; pl. IX, fig. 3; pl. XIV, fig. 24, 30; pl. XV, fig. 7

*1922 Murleyiceras aptum BUCKMAN, Y.T.A., pl. CCCXVI

Coquille évolute, assez comprimée. Tours subquadratiques. Aire ventrale carénée, bisulquée. Côtes sigmoïdes rétroversées. Bande ombilicale arrondie, tombant verticalement sur l'ombilic.

Mercaticeras aff. umbilicatum BUCK.

Pl. VII, fig. 2; pl. XIV, fig. 19; pl. XV, fig. 3

*1956 Ammonites mercati Hauer, Nord-östl. Alpen, p. 43, pl. 23, fig. 4, 5 1913 Mercaticeras umbilicatum Buckman, Y.T.A., vol. 2, p. 7

Forme évolute à côtes flexueuses peu rétroversées. La flexuosité des côtes est moins accentuée que chez M. rursicostatum MERLA.

Mercaticeras cf. forte (BUCK.)

Pl. VIII, fig. 2

*1921 Murleyiceras forte BUCKMAN, Y.T.A., pl. CCXLV

Caractérisé par ses côtes fortes, espacées, rétroversées. L'individu figuré ici est écrasé et on ne peut pas juger de sa section.

Mercaticeras crassum sp. n.

Pl. VI, fig. 1; pl. XIV, fig. 23

Holotype: Nº M-A 73, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 51. Figuré: Pl. VI, fig. 1; pl. XIV, fig. 23.

Diagnose: Coquille évolute. Tours très trapus, quadratiques. Aire ventrale large, carénée, bisulquée. Bande ombilicale très large, lisse, verticale. Côtes fortes, rursiradiées, sigmoïdes.

Rapports et différences: Diffère de M. rursicostatum Merla par ses côtes plus fortes et ses tours plus larges. Se distingue de M. mercati (Hauer), M. humerale (Merla) et M. umbilicatum Buck. par ses côtes plus rétroversées.

Lioceratoides levis (HAAS)

Pl. I, fig. 6

*1913 Harpoceras (Harpoceratoides) serotinum BETT. nov. var. levis, HAAS, Ballino, Pl. V, fig. 6

Coquille très comprimée, moyennement involute. Côtes fines, falciformes, serrées, mieux marquées dans la portion externe des flancs que dans la portion ombilicale.

Lioceratoides expulsus (Fuc.)

Pl. I, fig. 1

*1929 Praelioceras expulsum, FUCINI, Taormina IV, pl. V, fig. 6

Coquille moyennement involute, comprimée. Côtes fortes, bifurquées, arquées vers l'avant dans la partie médiane des flancs.

Lioceratoides cf. naxosianum (Fuc.)

Pl. I, fig. 7

*1929 Praelioceras naxosianum Fucini, Taormina IV, Pl. V, fig. 4

Coquille involute, très comprimée. Côtes fines, régulièrement falciformes.

Lioceratoides aff. aradasi (Fuc.) Pl. I, fig. 4; Pl. XV, fig. 8

*1929 Praelioceras aradasi Fucini, Taormina IV, pl. V, fig. 1

Coquille comprimée, moyennement involute. Côtes fines sur le phragmocône, devenant plus fortes et falciformes sur la loge d'habitation.

Lioceratoides angioinus (Fuc.)

Pl. I, fig. 5

*1929 Praelioceras angioinus FUCINI, Taormina IV, pl. VI, fig. 1

Coquille involute, comprimée. Côtes bien marquées sur le phragmocône, devenant fines et à peine distinctes sur la loge d'habitation. L'individu que nous figurons ici est adulte (resserrement cloisonnaire très net) et il semble qu'il s'agisse d'un *Lioceratoides* microconche.

Fontanelliceras fontanellense FUCINI

Pl. VI, fig. 2

*1929 Fontanelliceras fontanellense Fucini, Toarmina IV, pl. VIII, fig. 21-26

Cette espèce est caractérisée par l'accroissement très lent de la spire. Les côtes sont assez fortes, rétroversées, espacées, plus larges dans la portion externe des tours.

Phymatoceras sp. ind.

Pl. VIII, fig. 4

L'échantillon décrit ici est un moule dans un état de conservation médiocre. Il vaut toutefois la peine d'en donner les caractéristiques car il s'agit (à notre connaissance) du plus ancien *Phymatoceras* connu. La coquille de notre individu est évolute, fortement costulée. Les côtes sont tendues, légèrement arquées vers l'arrière, quelque peu rétroversées, projetées en avant dans la région ventrale. Elles sont groupées par 2 ou 3 à des tubercules périombilicaux régulièrement disposés et bien développés. On peut également observer une carène élevée, bordée de méplats extrêmement peu développés. Les tours paraissent ogivaux et assez comprimés. Par sa costulation, cette forme rappelle *Phymatoceras lilli* (HAUER). Elle en diffère par ses tours plus comprimés.

Remarque: Les plus anciens représentants du groupe sont les *Phymatoceras elegans* (MERLA) décrits par GALLITELLI (1969) qui les a trouvés dans la sous-zone à *Sub-levisoni*. Notre échantillon provient de la sous-zone à *Falciferum*.

Nejdia aff. pseudogruneri (THEV.)

Pl. X, fig. 1

*1908 Harpoceras pseudo-Gruneri THEVENIN, Madagascar, pl. I, fig. 5

Cette espèce très intéressante a été décrite et discutée dans une note récente à laquelle nous renvoyons le lecteur (GUEX 1972b).

Gen. n. (?) sp. ind. Pl. VII, fig. 4; pl. XIV, fig. 6; pl. XV, fig. 10

L'individu figuré ici est fragmentaire, immature et de petite taille. Nous ne voulons donc pas le décrire sous un nom nouveau. Il s'agit d'une forme remarquable qui rappelle les *Praehaploceras* Monestier, mais dont le tracé sutural est beaucoup moins complexe. La coquille est assez évolute. Les tours sont larges, très bombés, quasiarrondis. La région ventrale est faiblement carénée. Les côtes sont fines et proverses sur la bande ombilicale, fortes et radiaires sur les flancs, s'estompant complètement sur le pourtour externe.

Dactylioceratidae HYATT 1867

Dactylioceras pseudocommune (FUCINI)

Pl. XII, fig. 2

*1919 Dactylioceras pseudo-commune FUCINI, Toarmina, pl. IX, fig. 1

Espèce caractérisée par ses côtes très fortes, droites, radiaires, régulièrement bifurquées.

Dactylioceras polymorphum FUCINI

Pl. XIII, fig. 9, 10

*1919 Dactylioceras polymorphum Fucini, Toarmina, pl. IX, fig. 9

Espèce caractérisée par sa costulation très fine.

Dactylioceras mirabile Fucini

Pl. XIII, fig. 4, 6, 8

*1919 Dactylioceras mirabile Fucini, Taormina, pl. VIII, fig. 1

Caractérisé par sa costulation droite, relativement fine, plus forte toutefois que celle de *D. polymorphum* et nettement plus dense que celle de *D. pseudocommune*.

Dactylioceras aequistriatum (MUENSTER)

Pl. XI, fig. 7; pl. XIV, fig. 13

*1830 Ammonites aequistriatus MUENSTER - ZIETEN, Württemberg, pl. XII, fig. 5

Coquille évolute à tours bien arrondis. Côtes extrêmement fines, radiaires, le plus souvent annulaires, rarement bifurquées.

Dactylioceras cf. annulatum (sensu BUCK.)

Pl. XIII, fig. 11

*1927 Dactylioceras annulatum Sow. - Buckman, Y.T.A., pl. DCC

Coquille assez comprimée, évolute. Tours ovales. Côtes latérales fines, radiaires, serrées, bifurquées. Côtes intercalaires simples fréquentes.

Remarque: D'après Sylvester-Bradley (1958), l'Ammonites annulatus Sowerby est un Catacoeloceras de la zone à Bifrons. C'est la raison pour laquelle nous comparons nos formes à l'espèce annulatus sensu Buckman. Il faut également souligner

que celles-ci sont sensiblement plus anciennes que D. annulatum (sensu BUCK.) puisque cette «espèce» provient de Barrington, banc 18/19 (S-Z à Falciferum).

«Catacoeloceras» simplex (Fuc.) Pl. XII, fig. 11

*1934 Dactylioceras simplex Fucini, Taormina, pl. IX, fig. 4

Tous les exemplaires que nous avons pu voir de cette espèce sont écrasés et ne permettent pas l'observation de la forme des tours internes (caractéristique du genre).

Ce groupe est caractérisé par ses côtes tranchantes, espacées, régulièrement surmontées d'une épine margino-ventrale. Les côtes secondaires sont bi- ou trifurquées à partir des épines.

Remarque: Les «Dactylioceras épineux» de Mouterde (Portugal) appartiennent peut-être à ce groupe.

Catacoeloceras sp. A Pl. XI, fig. 5; pl. XIV, fig. 38

Coquille évolute. Tours larges. Aire ventrale bombée. Inflexion ventro-latérale anguleuse. Côtes latérales droites à légèrement arquées vers l'avant, radiaires à légèrement rétroversées. Côtes secondaires régulièrement bifurquées, à peine incurvées vers l'avant. Côtes intercalaires simples rares. Point de bifurcation des côtes montrant une spination peu développée.

Mucrodactylites sp. ind. Pl. XII, fig. 3; pl. XIV, fig. 39

La forme figurée montre les caractères adultes de *Mucrodactylites* (cf. GUEX 1971): Tours subquadratiques ornés de petites épines margino-ventrales. Costulation latérale fine, radiaire. Côtes secondaires bifurquées, formant un chevron obtu orienté vers l'avant. Partie médiane de l'aire ventrale légèrement surélevée.

Nodicoeloceras cf. spicatum (BUCK.)
Pl. XIII, fig. 3

*1928 Spinicoeloceras spicatum Buckman, Y.T.A., pl. DCCLXXVII

Coquille évolute, moyennement comprimée. Tours internes bas, tuberculés. Tour externe ovoïde déprimé, non tuberculé. Côtes latérales fines, radiaires. Côtes secondaires non observables sur notre échantillon.

Nodicoeloceras zloulense sp. n. Pl. XII, fig. 7

Holotype: Nº M-A 123. Provenance: Ahermoumou, banc 184. Figuré: Pl. XII, fig. 7. Derivatio nominis: Oued Zloul, affluent de l'oued Sebou.

Diagnose: Coquille évolute à ombilic large. Tours internes cadicônes, tuberculés, fibulés. Dans la morphologie adulte, la tuberculation disparaît, les côtes deviennent droites, radiaires à légèrement rétroversées, tranchantes et régulièrement bifurquées.

Côtes intercalaires simples fréquentes. Côtes secondaires chevauchant l'aire ventrale sans incurvation vers l'avant.

Rapports et différences: Se distingue de N. spicatum (BUCK.) par sa costulation adulte plus forte et ses tours plus larges. Diffère de N. crassoides BUCK. par ses tours moins larges et sa costulation ventrale moins dense: chez N. crassoides les côtes ventrales sont le plus souvent trifurquées alors que chez N. zloulense sp. n. elles sont bifurquées.

Porpoceras gigas sp. n.

Pl. XIII, fig. 2

Holotype: Nº M-A 129, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 51. Figuré: Pl. XIII, fig. 2.

Diagnose: Coquille évolute. Tours adultes très larges, arrondis. Côtes fines, tranchantes, saillantes, radiaires, le plus souvent simples et annulaires, rarement bifurquées. Tuberculation forte, régulière, très espacée (1 tubercule/6–8 côtes latérales), déterminant une fibulation des côtes latérales et une polyfurcation des côtes ventrales coiffées par les tubercules.

Rapports et différences: Cette espèce ne ressemble à aucun Porpoceras connu. Ses caractères morphologiques sont suffisamment particuliers pour qu'il n'y ait guère de confusions possibles.

Nodicoeloceras (?) choffati (RENZ) Pl. XII, fig. 4

*1912 Coeloceras Choffati RENZ, Start. Untersuch., pl. VI, fig. 5

Cette espèce montre une tuberculation forte et distante. Les tours sont trapus et bas. La costulation est fine, radiaire, fibulée dans les tours internes.

Remarque: On ne connaît pas de grands individus de l'espèce N. (?) choffati (RENZ), de sorte que l'on ne peut pas affirmer avec certitude que la tuberculation disparaît dans la morphologie adulte. Cette incertitude implique qu'il pourrait s'agir d'un Porpoceras.

Peronoceras (?) sp. ind. Pl. XII, fig. 9

L'échantillon figuré est fragmentaire, de sorte que la détermination générique n'est pas certaine. On peut toutefois souligner que son ornementation ventrale est plus typique d'un *Peronoceras* que d'un *Porpoceras*: les côtes ventrales, tranchantes, forment un léger chevron proverse et l'aire ventrale est quelque peu anguleuse.

Collina sp. A
Pl. XIII, fig. 7; pl. XIV, fig. 43

Coquille de très petite taille, comprimée. Dernier tour quadratique. Côtes latérales droites, radiaires, assez fines. Ornementation ventrale de type gemmoïde (pl. XIV, fig. 43). L'échantillon n'est pas assez bien conservé pour permettre une diagnose spécifique, bien qu'il s'agisse clairement d'une espèce nouvelle.

Remarque: La présence du genre Collina au sommet de la zone à Mirabile est particulièrement intéressante! Collina florigemma sp. n. Pl. XII, fig. 5; pl. XIV, fig. 44

Holotype: Nº M-A 128, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Ahermoumou, banc 100. Figuré: Pl. XII, fig. 5; pl. XIV, fig. 44.

Diagnose: Coquille de petite taille, évolute, comprimée, intégralement tuberculée. Tours cadicônes dans le stade juvénile, devenant quadratiques dans le stade adulte. Côtes latérales fines, radiaires, non fibulées. Côtes secondaires bi- ou trifurquées à partir des tubercules, de type gemmoïde au début de la loge d'habitation (pl. XIV, fig. 44), devenant fines, tranchantes et arquées vers l'avant sur la fin de la loge. Côtes intercalaires simples fréquentes, devenant plus nombreuses vers la fin de la loge. Aire ventrale légèrement bombée, sans développement de crête médiane.

Rapports et différences: Se distingue de C. gemma Bon. par l'absence de crête médiane et par sa taille plus petite.

Remarque: Nous pensons que cette espèce est l'homologue microconche du Nodicoeloceras sp. ind. figuré planche XI, figure 8, provenant du même niveau.

Rakusites Guex 1971

Nous avons trouvé un ensemble de formes particulières dont les caractères sont globalement ceux de *Rakusites* (Guex 1971). Toutefois, les formes que nous allons décrire ne montrent pas exactement les caractères diagnostiques définis en 1971: la section des tours juvéniles de ces ammonites est quadratique et non ovoïde. Cette différence ne nous paraît pas justifier l'introduction d'un genre supplémentaire. Pour cette raison nous modifions légèrement la diagnose originale du genre *Rakusites*:

Diagnose: Coquille évolute, plus ou moins comprimée, tuberculée dans le stade juvénile, dépourvue d'épines au stade adulte. Tours juvéniles ovoïdes ou quadratiques. Tours adultes ovoïdes. Côtes latérales droites à légèrement arquées, d'inclinaison variable, bifurquées ou polyfurquées, parfois fibulées au stade juvénile, généralement bifurquées au stade adulte. Côtes ventrales peu incurvées vers l'ouverture.

Remarque: Les Rakusites figurés dans cette note ont un âge Toarcien inférieur. En 1971, nous avons attribué un âge Toarcien moyen basal à l'holotype de R. pruddeni Guex (générotype, récolté par H. Prudden, Montacute). La raison en est la suivante: dans le lot d'ammonites dont R. pruddeni faisait partie, il y avait des Hildoceras montrant un mode de conservation identique à celui de l'holotype en question. Il est donc possible que cette attribution d'âge soit inexacte et que les Rakusites anglais soient également d'âge Toarcien inférieur.

Rakusites tuberculatus sp. n. Pl. XII, fig. 1; pl. XIV, fig. 37, 40, 41

Holotype: Nº M-A 127, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 22. Figuré: Pl. XII, fig. 1; pl. XIV, fig. 41.

Diagnose: Coquille très évolute, comprimée. Tours internes quadratiques tuberculés, devenant ovoïdes non tuberculés dans la morphologie adulte. Côtes latérales fines, serrées, radiaires, parfois fibulées. Côtes secondaires fines, souvent bifurquées, chevauchant l'aire ventrale avec une faible incurvation vers l'avant.

Rapports et différences: cette espèce se distingue de R. pruddeni Guex par ses tours internes quadratiques et non ovoïdes, et par sa costulation plus fine.

Rakusites (?) sp. ind. Pl. XII, fig. 12

La forme incomplète que nous figurons a des tours internes mal conservés et donne de prime abord à penser que l'on est en présence d'un *Dactylioceras* typique. On peut cependant observer une spination dans la portion de l'avant dernier tour qui est recouvert par la loge d'habitation. Il s'agit donc soit d'un *Nodicoeloceras* (peu probable car la coquille est réellement très comprimée), soit plutôt d'un *Rakusites*.

Discussion biostratigraphique

La succession de faune observée va nous permettre de raccorder les coupes étudiées aux standards zonaux établis par DEAN et al. (1961) en Angleterre et par GABILLY et al. (1967, 1971) en France.

D'autre part, l'étude de la littérature aussi bien que les observations de terrain, nous montrent que la plupart des espèces indicielles utilisées dans le Toarcien inférieur NW-européen ne se trouvent, sous leur forme typique, qu'excessivement rarement dans les zones bordières de la Méditerranée. Les corrélations ne peuvent en général être établies que sur la base des espèces ubiquistes associées aux formes indicielles habituellement utilisées.

Pour cette raison, nous proposons un schéma zonal du Toarcien inférieur méditerranéen dans lequel les espèces méridionales tiennent une place prépondérante. Les espèces choisies comme index sont en principe bien connues et leur extension géographique, comme nous allons le voir, est très vaste.

La corrélation entre le schéma proposé ici et les zones NW-européennes sera effectuée plus loin.

Zonation du Toarcien inférieur méditerranéen

I. Zone à Mirabile

La limite Domérien-Toarcien est définie de manière non équivoque par DEAN et al. (1961): elle doit être tracée au-dessus des derniers *Pleuroceras* et au-dessous des premiers *Dactylioceras* abondants. Dans les séries méditerranéennes, les premiers *Dactylioceras* abondants sont ceux décrits par Fucini: *D. mirabile*, *D. polymorphum*, *D. pseudocommune* etc. ... Ces «espèces» sont post-*Pleuroceras* et leur âge est Toarcien (FERRETTI 1971; MOUTERDE et al. 1971 etc. ...).

Définition: La limite inférieure de la zone à Mirabile se situe au-dessous de l'apparition des Dactylioceras mirabile, D. polymorphum, D. pseudocommune, au-dessous des derniers Fontanelliceras, Lioceratoides et Juraphyllites. Elle passe au-dessus des derniers Pleuroceras.

Ia. Sous-zone à Mirabile

Définition: Sa base est celle de la zone à Mirabile.

Espèces caractéristiques: Outre les Dactylioceratidae qui servent à définir sa base, cette sous-zone livre les derniers Fontanelliceras fontanellense Fuc., les derniers

Lioceratoides [L. expulsus (Fuc.), L. cf. naxosianus (Fuc.), L. aff. aradasi (Fuc.), L. angioinus (Fuc.), L. levis (Haas)], Partschiceras sp., Juraphyllites libertus (Gem.), Meneghiniceras sp.

Extension géographique: La grande extension du niveau à D. mirabile dans les séries marocaines a été reconnue par Dubar (1952) et Colo (1961). En Algérie, Atrops et al. (1970) signalent, dans le Toarcien inférieur basal, la présence de D. pseudocrassulosum, du même âge que D. mirabile. En Espagne, Mouterde et al. (1971, p. 246) ont trouvé la faune caractéristique de la sous-zone à Mirabile dans leur coupe d'El Cerrillo (niv. 50: Dactylioceras pseudocommune, D. polymorphum, Lioceratoides).

Nous pensons d'autre part que les plus anciens *Dactylioceras* trouvés par Mouterde (1955, 1964, 1967) au Portugal (*Dactylioceras* à grosses côtes) appartiennent aussi aux espèces de Fucini. Mouterde et al. (1971) ont d'ailleurs trouvé *D. pseudocommune* à la base du Toarcien de Tomas (Portugal).

Au Tyrol, Fischer (1966) a trouvé *Dactylioceras mirabile* dans le niv. 10–19 (cm) de son profil Scheibelberg.

En Italie, Gallitelli (1969) a trouvé D. aff. athleticum (il s'agit à notre avis d'un D. mirabile) dans le banc 13 de la coupe de Foci del Burano. Cantaluppi et Savi (1968) ont observé, dans leur niveau à D. polymorphum, des Lioceratoides, des Canavaria et des Catacoeloceras (coupe du Molino Grasso d'Olona). Ferretti (1970) a décrit la limite Domérien-Toarcien dans les coupes de Gorgo a Cerbara et Foci del Burano (Apennin). Il attribue avec raison un âge Toarcien à la faune à D. mirabile. Il souligne également la vaste extension géographique de Dactylioceras mirabile. D'autre part, lors de travaux de terrain effectués avec D. Bernoulli (Bâle), nous avons récolté à Gorgo a Cerbara et à Foci del Bosso (Apennin), associés à Dactylioceras polymorphum et D. mirabile: Meneghiniceras, Juraphyllites, Protogrammoceras et Lioceratoides spp. Cette association est voisine de celle observée à Ahermoumou.

En Poitou, Gabilly (comm. orale) a trouvé D. mirabile en position post-Pleuroceras et anté-Paltus.

Conclusion: L'existence de la sous-zone à Mirabile est établie en Italie, au Maroc, dans la Péninsule ibérique, au Tyrol et en Algérie. Son contenu faunique est particulièrement intéressant puisqu'on y trouve les derniers Fontanelliceras, Juraphyllites et Meneghiniceras, de même que les derniers Lioceratoides.

Ib. Sous-zone à Madagascariense

La littérature fournit relativement peu d'indications sur les populations d'ammonites méditerranéennes postérieures aux couches à *D. mirabile* et antérieures à celles qui livrent *Hildaites levisoni* (SIMPS.) et *Hildaites* spp. caractéristiques de la base de la zone à *Levisoni*.

En Italie, Donovan (1958) ne signale aucune ammonite entre son niveau à Dactylioceras sp. (p. 35: niv. 1,5 = s-z à mirabile) et son premier banc à H. sublevisoni (niv. 10) de la coupe de Valdorbia. Gallitelli (1969) a trouvé Dactylioceras aff. athleticum (= D. mirabile) dans son niveau 13 de Foci del Burano. Environ 40 cm au-dessus (banc 16) elle a trouvé Hildaites levisoni, mais elle ne signale pas d'ammonites dans les couches intermédiaires. En revanche elle place un Hildaites cf. serpentinus immédiatement au-dessous de H. levisoni dans son tableau synthétique (tableau

2). Au Tyrol, Fischer (1966) ne signale pas d'ammonites entre le banc à *D. mirabile* et celui à *H. levisoni* de son profil Scheibelberg.

En Grèce, KOTTEK (1966) a décrit la succession des faunes d'ammonites du Toarcien de Paghania (Grèce occidentale): dans cette coupe, les niveaux correspondant aux sous-zones à *Mirabile* et *Madagascariense* manquent (cf. p. 515).

Dans sa vue d'ensemble sur le Lias du Portugal, MOUTERDE (1967) signale, entre le niveau à «Dactylioceras à grosses côtes» (=? D. pseudocommune) et celui à Hildaites aff. borealis: Dactylioceras semicelatum, Paltarpites paltus et Protogrammoceras madagascariense.

Dans la coupe d'Obon (Espagne) MOUTERDE (1971, p. 348-349) a trouvé audessous des Hildaites spp.: Protogrammoceras madagascariense, Paltarpites sp., D. semicelatum, D. crassiusculosum et Nodicoeloceras fonticulum.

En Algérie, Atrops et Elmi (1971, p. 2422) n'ont pas trouvé d'autres espèces de D. athleticum (=? pseudocommune) et D. semicelatum au-dessous des premiers Hildaites.

Dans le Moyen-Atlas, nous avons trouvé, entre les couches à *mirabile* et celles à *Hildaites levisoni*: 1° dans la partie inférieure: *Paltarpites* aff. *paltus*, 2° dans la partie supérieure: *Hildaites striatus* sp. n., les premiers *Nodicoeloceras*, les premières *Collina* et *Protogrammoceras madagascariense*.

Nous voyons donc que, Portugal et Maroc mis à part, les séries méditerranéennes livrent peu d'informations sur la faune de cette «sous-zone intermédiaire».

D'après les documents que nous avons (observations personnelles et compilation), 4 espèces peuvent être prises en considération pour servir d'index à cette sous-zone:

- 1° Dactylioceras semicelatum: Cette espèce est souvent employée en Europe comme index de la sous-zone supérieure de la zone à *Tenuicostatum*. On ne peut donc l'utiliser pour caractériser la «sous-zone intermédiaire» car celle-ci n'a pas la même extension verticale que la sous-zone à *Semicelatum* d'Europe.
- 2° Paltarpites paltus ne peut pas être utilisé car sa position verticale exacte est controversée (cf. p. 518).
- 3° Hildaites striatus est une espèce nouvelle, donc inadéquate pour être utilisée comme index d'une sous-zone également nouvelle: on n'en connaît ni l'extension géographique, ni le «range» réel.
- 4° Protogrammoceras madagascariense: Cette espèce a été trouvée dans les couches post-mirabile et anté-Hildaites spp. au Maroc, au Portugal et en Espagne. C'est elle que nous choisissons comme forme indicielle. Son «range» dépasse celui de la souszone dont elle est l'index. Soulignons que l'introduction de cette sous-zone intermédiaire est utile, car, tant au Maroc qu'en Péninsule Ibérique, une épaisseur considérable de strates est intercalée entre le niveau à D. mirabile et les premiers niveaux à Hildaites levisoni et Hildaites spp.:
- a) Dans sa vue d'ensemble sur le Lias du Portugal, Mouterde (1967, p. 218) nous apprend que 4-30 mètres de couches séparent le niveau à *Dactylioceras* à grosses côtes (que nous interprétons comme étant l'équivalent du niveau à *D. mirabile*) et les premières couches à *Hildaites* spp.
- b) A Ahermoumou, plus de 30 mètres séparent ces deux horizons biostratigraphiques.

Définition: La base de la sous-zone à Madagascariense est marquée par la disparition des Dactylioceras mirabile, D. polymorphum, D. pseudocommune, et des genres Fontanelliceras et Juraphyllites.

Espèces caractéristiques: Paltarpites paltus, Protogrammoceras madagascariense et Dactylioceras semicelatum. Au sommet, on trouve les premiers représentants des genres Nodicoeloceras et Collina, ainsi que Hildaites striatus sp. n.

Extension géographique: Péninsule ibérique et Maroc.

Remarque: Nous discutons plus loin la zone à Madagascariense de Blaison (1967) (cf. p. 520).

II. Zone à Levisoni

Définition: La base de la zone à Levisoni se situe au-dessus des derniers Protogrammoceras madagascariense (connus dans le domaine méditerranéen) et au-dessous de l'apparition des Hildaites levisoni, subserpentinus et gyralis.

II a. Sous-zone à Levisoni

Définition: La base de la sous-zone à Levisoni est celle de la zone à Levisoni.

Espèces caractéristiques: Hildaites levisoni, H. subserpentinus, H. gyralis, Nodicoeloceras zloulense sp. n., N. (?) choffati, Harpoceratoides maghrebense sp. n., Mercaticeras aptum, Dactylioceras cf. annulatum, D. aequistriatum, Rakusites tuberculatus sp. n., Taffertia gen. n. taffertensis sp. n.

Extension géographique: En Italie, GALLITELLI (1969) a trouvé H. levisoni dans le niveau 16 de Foci del Burano.

Au Tyrol, Fischer (1966) a trouvé *H. levisoni* dans le niveau 39 (cm) de son profil Scheibelberg.

Au Portugal Mouterde (1955, 1964, 1967a, 1967b, 1971) signale toujours les *Hildaites* spp. (gr. serpentinus, subserpentinus, propeserpentinus etc.) au-dessus des derniers *Dactylioceras semicelatum*.

En Espagne (coupe d'Obon) MOUTERDE (1971, p. 349) a également trouvé ces *Hildaites* spp. au-dessus de *D. semicelatum*.

Dans le Yorkshire, Howarth (1962) a montré que H. levisoni était associé à H. gyralis et se trouvait entre les niveaux à Eleganticeras et ceux à Harpoceras falciferum.

Dans le Poitou, GABILLY (comm. orale) a trouvé H. levisoni dans la sous-zone à Strangewaysi.

En Grèce, Kottek (1966) a attribué les couches I, II et III (pro parte) de sa coupe de Paghania au Domérien. Cette interprétation est basée sur la présence de «Fuciniceras» et «Protogrammoceras» prétendument domériens dans ces niveaux. Kottek a toutefois figuré (pl. XII, fig. 2–7) les espèces dont il parle et il est possible d'émettre un avis critique sur ces formes: Son «Protogrammoceras bassanii» (pl. XII, fig. 2) n'appartient pas à l'espèce domérienne de Fucini. Le «Protogrammoceras portisi» de sa figure 3 est un Hildaites sp. ind. (peut-être H. striatus?). Le «Protogrammoceras isseli» de sa figure 4 semble être un vrai Protogrammoceras, mais cela n'implique pas qu'il ait un âge Domérien. Le «Protogrammoceras bastianii» de sa figure 5 est un Hildaites typique. Le «Fuciniceras lavinianum coniungens» de sa figure 6 est un Hildaites levisoni assez caractéristique. Le «Fuciniceras brevispiratum» de sa figure 7 est un Hildaites cf. subserpentinus. D'autre part, ces formes sont associées à Hildaites

propeserpentinus (sensu KOTTEK) et à des Polyplectus. L'âge Toarcien inférieur (zone à Serpentinus) des niveaux I-III de Kottek ne fait à notre avis aucun doute. Conclusion: La sous-zone à Levisoni existe en Italie, en Grèce, dans la Péninsule ibérique et au Maroc.

II b. Sous-zone à Falciferum

Définition: La base de la sous-zone à Falciferum est marquée par l'apparition des Harpoceras gr. falciferum et H. mediterraneum. Elle est équivalente à la sous-zone à Falciferum anglaise.

Espèces caractéristiques: Harpoceras gr. falciferum, H. mediterraneum, Mercaticeras aff. umbilicatum (qui persiste dans la zone à Bifrons), Mercaticeras crassum sp. n., Porpoceras gigas sp. n. On y trouve également les genres Nodicoeloceras, Catacoeloceras, Polyplectus et Phymatoceras.

Extension géographique: DONOVAN (1958) affirme que Harpoceras falciferum n'est pas un index utilisable en Italie. Son opinion est confirmée par le travail de GALLITELLI (1969).

En Péninsule ibérique les *Harpoceras* du groupe *falciferum* ne sont jamais mentionnés en position anté-*Hildoceras* par Mouterde. Il semble donc, tant en Italie qu'en Péninsule Ibérique, que la sous-zone à *Falciferum* n'est pas caractérisée par ces *Harpoceras*. Toutefois, rien n'indique qu'elle soit lithologiquement absente dans ces régions.

Cette sous-zone peut en revanche être reconnue clairement au Maroc.

En Algérie également: Atrops et Elmi (1971) ont trouvé *Harpoceras exaratum* subexaratum en position post-*Hildaites* et anté-*Hildoceras*. Ils ont aussi trouvé *Harpoceras mediterraneum* dans la même position, mais cette espèce persiste dans la zone à *Bifrons* (ce qui n'a rien d'étonnant puisque l'holotype lui-même provient de cette zone).

En Grèce, Kottek (1966) a figuré 2 magnifiques *Harpoceras mediterraneum* (pl. X, fig. 1, 2) sous les noms spécifiques de *H. glyptum* et *H. mulgravium concinnum*. « *Harpoceras glyptum*» (sensu Kottek) est d'ailleurs utilisé par cet auteur comme index de la «sous-zone à *H. glyptum*» (= sous-zone à *Falciferum pro parte*).

Conclusion: Du moment que la sous-zone à Falciferum peut être reconnue en Grèce, au Maroc et en Algérie, il n'y a pas de raisons de modifier la nomenclature zonale NW-européenne pour ces régions. Cette sous-zone ne peut en revanche pas être reconnue en Italie et elle paraît difficile à mettre en évidence dans les régions étudiées par Mouterde.

III. Zone à Bifrons-Sous-zone à Sublevisoni

La base de la sous-zone à *Sublevisoni* (= base de la zone à *Bifrons*, = base du Toarcien moyen) est marquée par l'apparition du genre *Hildoceras*, plus particulièrement par l'apparition des «*espèces*» *H. sublevisoni* et *H. raricostatum*. Cette limite peut-être facilement reconnue dans tout le domaine méditerranéen.

Corrélation entre le Toarcien inférieur méditerranéen et NW-européen

1. Sous-zone à Mirabile

Sur le plan formel, la corrélation ne pose pas de problème: par définition, la base de la sous-zone à *Mirabile* coïncide avec la base de la zone à *Tenuicostatum*. Il faut

toutefois souligner que *Dactylioceras mirabile* (et formes associées) paraît être plus ancien que *D. tenuicostatum* (l'espèce et non la zone!). Il est donc possible que des couches post-*Pleuroceras* mais anté-*D. tenuicostatum* (l'espèce et non la zone) aient été rattachées au Domérien. Notamment en Angleterre: cf. page 518: discussion sur le «*range*» des *Paltarpites*. La sous-zone à *Mirabile* correspond à la partie inférieure de la zone à *Tenuicostatum*.

2. Sous-zone à Madagascariense

La sous-zone à *Madagascariense* contient l'espèce *D. semicelatum*. Elle correspond donc (partiellement) à la partie supérieure de la zone à *Tenuicostatum*.

3. Sous-zone à Levisoni

Il est plus délicat de corréler exactement la base de la sous-zone à Levisoni avec les standards européens. Mouterde ne signale pas d'Eleganticeras dans les coupes qu'il a publiées. Nous n'avons pas non plus trouvé ce genre caractéristique de la base de la zone à Serpentinus (= zone à Falciferum) dans les profils étudiés. Le fait que Mouterde a trouvé Protogrammoceras madagascariense associé à D. semicelatum parle tout de même en faveur d'une concommitance approximative des limites zone à Tenuicostatum-zone à Falciferum et zone à Mirabile-zone à Levisoni.

4. Sous-zone à Falciferum et sous-zone à Sublevisoni

Pour déterminer l'existence de ces sous-zones dans les séries discutées, nous avons suivi les définitions habituelles: base de la sous-zone à *Falciferum* marquée par l'apparition des *Harpoceras* sensus stricto; base de la sous-zone à *Sublevisoni* marquée par l'apparition du genre *Hildoceras*.

Corrélation entre le Toarcien malgache et le Toarcien NW-européen

La corrélation entre le Toarcien malgache et le Toarcien NW-européen pose un certain nombre de problèmes intéressants que nous allons passer en revue.

L'âge des niveaux fossilifères inférieurs que l'on connaît à Madagascar est relativement clair depuis longtemps (Thevenin 1908, Arkell 1952; Mouterde 1953): il s'agit de Toarcien inférieur certain.

L'âge des faunes postérieures aux *Bouleiceras* est en revanche sujet à controverse, notamment celui des «*Hildoceras*» madagascariense (THEV.) et celui des *Nejdia* qui leur succèdent.

L'apparition des vrais Hildoceras marque, par définition, la base du Toarcien moyen. C'est la raison pour laquelle Blaison (1967) a rattaché les niveaux à «Hildoceras» madagascariense à ce sous-étage. Comme une partie du problème que pose la corrélation entre Toarcien malgache et Toarcien européen tient à cette attribution taxonomique («Hildoceras»), nous expliquerons en détail pourquoi nous la considérons comme erronée. Nous discuterons ensuite l'âge des groupes communs aux séries arabo-malgaches, européennes et nord-africaines (Paltarpites, Protogrammoceras madagascariense, Bouleiceras et Nejdia).

a) Position systématique de «Hildoceras» madagascariense (THEV.).

ARKELL (1952) affirmait que l'espèce «Harpoceras (Hildoceras) inclytum var. madagascariensis Thevenin» était un Hildoceras vrai. Cette opinion est suivie par

BLAISON (1967). Nous avons déjà dit que nous n'étions pas d'accord avec cette manière de voir (GUEX 1972b) et nous allons maintenant expliquer pourquoi.

Les Hildoceras les plus anciens (p. ex. H. raricostatum) ont des côtes peu flexueuses qui ne montrent pas la moindre tendance à la fasciculation dans leur morphologie adulte. Cette tendance se manifeste plus tard et correspond à l'apparition du sillon latéral. La costulation des Hildoceras qui succèdent à H. raricostatum devient très flexueuse: les côtes sont proverses dans la portion ombilicale des flancs et se rebroussent vers l'arrière, environ à mi-flanc, en formant un coude dirigé vers l'avant. Très rapidement ces caractères s'accentuent: le coude devient plus marqué, les côtes tendent à s'y grouper et un sillon latéral se développe à cet endroit.

Or, chez «Hildoceras» madagascariense, les côtes sont flexueuses et montrent une nette tendance à la fasciculation, mais on n'observe aucun développement de sillon latéral: il ne s'agit donc pas d'un Hildoceras. L'ornementation de cette espèce est en réalité voisine de celle d'un Hildaites: les espèces de ce genre ne développent jamais de sillon latéral, même lorsqu'elles montrent une tendance à la fasciculation (p. ex. H. levisoni). Hildaites? madagascariensis diffère toutefois des espèces que l'on connaît en Europe et en Afrique du Nord de sorte qu'il n'est guère possible d'être péremptoire quant à l'appartenance générique réelle.

b) Extension verticale du genre Paltarpites BUCK.

BUCKMAN (1930) situe *Paltarpites paltus* au-dessus des derniers *Pleuroceras* et au-dessous de *Dactylioceras tenuicostatum*. Il en fait la première hemera du Toarcien.

MOUTERDE et al. (1971) signalent *Paltarpites* sp. juv. dans le niveau à *Dactylioceras pseudocommune* (S-Z à *Mirabile*) dans la coupe d'El Cerrillo (Espagne). MOUTERDE (1967, p. 218; 1971, p. 348) a trouvé *P. paltus* associé à *D. semicelatum* (Portugal et Espagne). Dans le Maine (France) RIOULT (1967, dans GABILLY et al.) a trouvé cette espèce en position indiscutablement post-*Pleuroceras*, associée à des *Tiltoniceras*.

En Poitou, GABILLY (comm. orale) l'a trouvée au-dessus de D. mirabile et audessous de D. semicelatum.

Au Maroc, nous avons trouvé P. aff. paltus au-dessus de D. mirabile. Nous pensons donc que Buckman avait raison de situer son hemera à paltus dans le Toarcien. Le fait que cette espèce soit plus ancienne que D. tenuicostatum (l'espèce et non la zone) en Angleterre n'implique pas qu'elle soit d'âge Domérien comme le veulent DEAN et al. 1961. En effet tout porte à croire qu'elle est strictement post-Pleuroceras. Conclusion: D'après les travaux de Mouterde, le «range» du genre Paltarpites correspondrait à l'intégralité de la zone à Tenuicostatum. D'après ceux de Rioult (1967) et Gabilly (comm. orale), ce genre serait plutôt limité à la partie inférieure de la zone à Tenuicostatum, comme nous l'avons constaté dans les coupes étudiées.

c) Extension verticale de Protogrammoceras madagascariense (THEV.)

Au Portugal, Mouterde (1955) a trouvé *P. madagascariense* dans la couche 15^e de Peniche (= Toarcien inférieur basal: cf. Dubar et al. 1970).

En 1967, cet auteur cite *P. madagascariense* associé à *D. semicelatum*. D'autre part, MOUTERDE (1964) a trouvé *Protogrammoceras* aff. *madagascariense* avec *Hildaites* spp., plus de 20 mètres au-dessus des premiers *Hildaites* (coupe de Condeixa, Portugal).

Au Moyen-Atlas, nous avons trouvé *P. madagascariense* au-dessous des premiers *Hildaites* abondants, nettement au-dessus de la faune à *Mirabile*.

A Madagascar (Blaison 1967, p. 101, éch. P 1), *P. madagascariense* apparaît avant et disparaît après les *Bouleiceras*. Sa fréquence maximale se situe au-dessus de celle des *Bouleiceras*. En outre cette espèce apparaît en même temps que le genre *Paltarpites* (niv. F de Blaison 1967).

En Arabie, ARKELL (1952) a trouvé *P. madagascariense* dans le niveau à *Bouleiceras* (Dj. Tuwaiq, formation Marrat inf.).

Conclusion: L'apparition de P. madagascariense semble survenir en même temps que celle du genre Paltarpites, c'est à dire à la base de la zone à Tenuicostatum (déduit des observations de MOUTERDE, op. cit.). Le groupe madagascariense (s. l.) persisterait jusque dans la zone à Serpentinus (MOUTERDE 1964, Condeixa).

d) Extension verticale du genre Bouleiceras THEV.

MOUTERDE (1953) fut le premier à trouver ce genre hors de son aire de répartition connue, c'est-à-dire dans le Toarcien inférieur portugais. La justesse des vues de THEVENIN (1908) et d'ARKELL (1952) quant à l'âge de *Bouleiceras* était ainsi confirmée.

Plus récemment, MOUTERDE (1970, 1971) et DUBAR et al. (1970) ont précisé la position exacte de ce genre en Espagne: il est associé à *Hildaites propeserpentinus*, *H. borealis* et *Nodicoeloceras crassoides*?. Cette association prouve un âge zone à *Serpentinus* basal (cf. GABILLY et al. 1971).

DUBAR et al. (1971) ont en outre clairement démontré que l'interprétation biostratigraphique de la coupe d'Albarracin (et de l'âge des *Bouleiceras* espagnols) donnée par BEHMEL et GEYER (1966) était erronée.

A Madagascar, le genre *Bouleiceras* apparaît au-dessus du premier *P. madagasca*riense (éch. P 1 de Blaison 1967, p. 101). Il apparaît au-dessus de *Paltarpites termieri* Blaison.

e) Extension verticale du genre Nejdia ARKELL

La seule *Nejdia* trouvée en-dehors du domaine arabo-malgache est celle que nous avons décrite récemment (GUEX 1972b). Elle provient du niveau 233 d'Ahermoumou, c'est-à-dire de l'extrême base du Toarcien moyen.

En Arabie, ARKELL (1952) a trouvé *Nejdia* associée à des formes qu'il estimait être des *Hildaites* (BLAISON 1967, n'est pas de cet avis, mais nous ne voulons pas discuter ce problème). Sous toute réserve, il lui attribuait un âge Toarcien supérieur basal, sans pour autant exclure la possibilité que ce groupe soit plus ancien. L'opinion d'Arkell est suivie par BLAISON (1967).

A Madagascar, Collignon et al. (1959) ont trouvé des *Hildaites* avec *Nejdia*. *Conclusion:* Il semble bien que les *Nejdia* arabo-malgaches aient un âge Toarcien inférieur sommital.

f) Zonation du Toarcien malgache par Blaison (1967) et corrélation (texte-fig. 4)

BLAISON (1967, p. 110) donne un profil schématique du Toarcien malgache dans lequel les bancs sont numérotés ainsi (de bas en haut): niveau E – niveau F – niveau G – niveau H (1, 2) – niveau I – niveau J (1-3) – niveau K (1, 2). Ces niveaux sont suivis de deux formations: série psammitique et corniche repère.

Pour subdiviser ce Toarcien, Blaison a proposé les zones d'ammonites suivantes (de bas en haut):

- 1. Zone à Paltarpites termieri (niv. E-F). «Range» de l'index: niv. F.
- 2. Zone à Bouleiceras nitescens (niv. H 2-I). «Range» du genre Bouleiceras: niv. G-K 1.
- 3. Zone à Protogrammoceras madagascariense (niv. J). «Range» de l'index: niv. F-K 2.

- 4. Zone à Hildoceras madagascariense (niv. K). «Range» de l'index: niv. I-K.
- 5. Zone à Hildoceras sp. (Série psammitique = «s. p.», fig. 4).
- 6. Niveau à Parhildaites sanderi (Corniche repère = «c. r.», fig. 4).
- 7. Niveau à Nejdia pseudogruneri.

Passons en revue les observations qui ont conduit BLAISON (p. 101, 110) à établir ce schéma zonal.

Paltarpites termieri a été trouvé dans le niveau F.

Protogrammoceras madagascariense apparaît dans ce niveau F. Il est fréquent dans les niveau H 3-J 1, abondant dans les niveaux J 2-J 3, fréquent dans le niveaux K 1. Le dernier (?) individu semble avoir été récolté dans le niveau K 2 (éch. P 2).

Bouleiceras apparaît dans le niveau G. Il est abondant dans les niveau H 3-I et disparaît le niveau K 1.

Les «Hildoceras» (cf. p. 517) apparaissent dans le niveau I et semblent persister jusque dans la corniche repère. Ils paraissent absents du niveau à N. pseudogruneri.

La distinction entre zone à *Bouleiceras nitescens* et zone à *Protogrammoceras madagascariense* est basée sur le fait que les *Bouleiceras* se trouvent en abondance dans les niveaux H 3-I, alors que les *P. madagascariense* sont plus abondants dans les niveaux J 2-J 3 (Blaison, p. 101).

En fait, P. madagascariense apparaît en même temps que Paltarpites et son «range» recouvre complètement celui des Bouleiceras. Les zones de Blaison sont donc des acmè-zones.

Une telle zonation risque toutefois d'engendrer des confusions: si l'on établissait une biochronologie basée sur le «range» des P. madagascariense et des Bouleiceras que l'on connaît en Péninsule Ibérique (cf. p. 519), on obtiendrait en effet le schéma suivant: 1° zone à P. madagascariense (= ± zone à Tenuicostatum), 2° zone à Bouleiceras nitescens (= base de la zone à Serpentinus). C'est-à-dire l'inverse du schéma de Blaison. Il est toutefois bien clair que cette «inversion» relève d'une question purement formelle et ne correspond pas à un «croisement» des faunes malgaches et méditerranéennes.

Revenons au problème de la corrélation entre le schéma de Blaison et le Toarcien européen. Comme nous l'avons vu, P. madagascariense semble apparaître en même temps que Paltarpites à Madagascar (niv. F, Blaison, p. 101, 110). Dans la discussion sur le «range» des Paltarpites et des P. madagascariense connus en Péninsule Ibérique, nous avons également vu que ces deux groupes apparaissaient en même temps, au début de la zone à Tenuicostatum (déduit des travaux de Mouterde, op. cit.). Cette apparition «simultanée», tant à Madagascar qu'en Péninsule Ibérique, parle en faveur d'une première apparition ± synchrone dans les deux régions. En outre les Paltarpites et les P. madagascariense sont deux groupes voisins dont l'origine commune ne peut se trouver que chez les Protogrammoceras du Domérien supérieur. Cela parle également en faveur d'une apparition plus ou moins concommittante dans les deux régions. Nous pensons donc que le niveau F de Blaison se situe dans la partie inférieure de la zone à Tenuicostatum.

Essayons maintenant de préciser l'âge des *Bouleiceras* malgaches. Ce genre, contrairement aux *Paltarpites* et aux *Protogrammoceras*, est strictement typique de la province arabo-malgache et sa découverte en dehors de son aire de répartition normale revêt un caractère exceptionnel. Il nous paraît probable que l'extension maximale de l'aire de répartition des *Bouleiceras* se soit produite vers la fin du «*range* »

de ce genre. La coexistence des derniers Bouleiceras avec les premiers Hildaites? parle en faveur de cette opinion, car les Bouleiceras ibériques sont également associés à des Hildaites (différents de Hildaites? madagascariensis, il faut en convenir) et on ne les a pas trouvés dans la zone à Tenuicostatum. En conséquence, il semble logique d'admettre que les premiers Bouleiceras apparaissent à Madagascar dans la zone à Tenuicostatum, et que les derniers s'éteignent dans la partie inférieure de la zone à Serpentinus. Le niveau J 1 de Blaison se situerait approximativement à la limite zone à Tenuicostatum-zone à Serpentinus.

La «série psammitique» de Blaison contient des «Hildoceras» spp., voisins de «H.» madagascariense. D'après la discussion que nous avons faite plus haut, il paraît probable que ces «Hildoceras» spp. soient également des Hildaites? (le caractère hypothétique de ce que nous avançons ici est indiscutable). Nous pensons que cette série psammitique a un âge zone à Serpentinus.

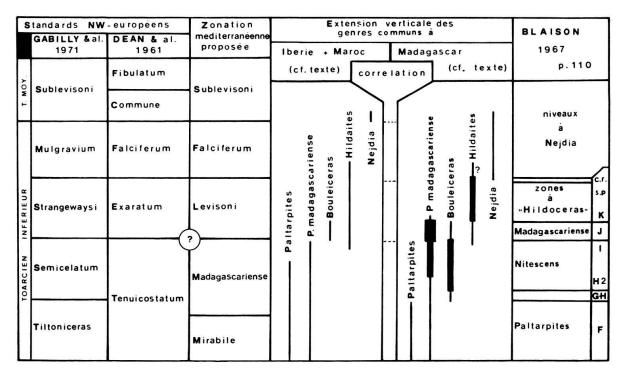


Fig. 4. Tableau de corrélation entre Toarcien inférieur NW-européen, méditerranéen et arabomalgache. N.B.:

Sous-zone à Strangewaysi + Mulgravium = zone à Serpentinus (France)

Sous-zone à Exaratum + Falciferum = zone à Falciferum

Sous-zone à Mirabile + Madagascariense = zone à Mirabile (Méditerranée)

Sous-zone à Levisoni + Falciferum = zone à Levisoni (Méditerranée)

Base sous-zone à Sublevisoni = base sous-zone à Commune = base zone à Bifrons

Numérotation des niveaux de Blaison: cf. texte.

Reste à discuter l'âge des *Nejdia* arabo-malgaches. D'après COLLIGNON et al. (1959), les *Nejdia* sont associées à des *Hildaites*. Il semble donc qu'à Madagascar ce genre apparaisse encore dans la zone à *Serpentinus*. D'autre part, la forme que nous avons récemment décrite provient de l'extrême base du Toarcien moyen. Si, comme il semble raisonnable de le penser, l'extension géographique maximale des *Nejdia*

s'est produite vers la fin du «range» du genre, la probabilité que les Nejdia arabo-malgaches aient un âge Toarcien inférieur paraît très forte.

Dans le schéma de la texte-fig. 4, nous résumons les données biostratigraphiques tirées de la littérature ainsi que la corrélation entre le Toarcien de Madagascar et les standards zonaux NW-européens.

Conclusion

Sur le plan paléontologique nous avons été amené à définir 11 espèces nouvelles et un genre nouveau (*Taffertia* gen. n.). Sur le plan biostratigraphique, nous avons passé en revue les données essentielles que la littérature fournit sur les successions de faunes d'ammonites du Toarcien inférieur méditerranéen. Nous avons constaté qu'une zonation différente de celle utilisée en Europe était nécessaire pour subdiviser ce sous-étage dans les séries méditerranéennes. Pour cette raison, nous avons proposé 2 zones et 3 sous-zones nouvelles identifiables au Maroc, en Algérie en Péninsule Ibérique, en Italie, en Grèce et au Tyrol.

Les sous-zones sont corrélées avec les zones standards européennes (DEAN et al. 1961; GABILLY et al. 1967, 1971).

Nous avons en outre fait état d'arguments nouveaux pour préciser la corrélation entre le Toarcien malgache et NW-européen.

BIBLIOGRAPHIE

ARKELL, W. J. (1952): Jurassic Ammonites from Jebel Tuwaiq, Central Arabia. Phil. Trans. R. Soc. London, ser. B, 236.

(1957): Jurassic Geology of the World. Oliver & Boyd, London.

Atrops, F., et Elmi, S. (1971): Les divisions chronostratigraphiques de l'Oranie occidentale (Algérie) et leurs corrélations. C. r. Acad. Sci. Paris 273, sér. D.

Atrops, F., et al. (1970): La limite Domérien-Toarcien et l'apparition de la sédimentation marneuse dans le Lias des Monts Rhar-Roubane (Ouest algérien). Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord LXI/3-4.

BEHMEL, H., et GEYER, O. (1966): Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracin. N. Jb. Geol. Pal. Abh. 124/1.

Blaison, J. (1967): Etudes biométriques et révision de l'espèce Protogrammoceras madagascariense (Thevenin) 1908. Ann. Sc. Uni. Besançon, 3e Sér. Géol. 3.

BUCKMAN, S. S. (1909-1930): Yorkshire Type Ammonites, I-VII. Wheldon & Wesley.

CALLOMON, J. H. (1968): Dimorphism in Jurassic Ammonites. Dans: Sexual Dimorphism in Fossil Metazoa. Schweitzerbart, Stuttgart.

Cantaluppi, G. (1968): Il limite paleontologica Domeriano Toarciano a Molvina (Est di Brescia). Atti Soc. It. Sc. Nat. 107/2.

Cantaluppi, G., et Savi, A. (1968): Le ammoniti di Molino Grasso d'Olona (Varesotto). Atti. Soc. Ital. Sci. Nat., Milano, CVII, 3.

CANTALUPPI, G., et Montanari, L. (1969): La serie domeriana della Val Ceppelline (Alta Brianza). Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano 109/3.

COLLIGNON, M. et al. (1959): Le Lias et le Jurassique moyen de Kandreho. B.S.G.F. I, 7.

Colo, G. (1961): Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen-Atlas Septentrional. Notes Mém. Serv. Géol. Maroc Mém. 139.

DEAN, W. T., et al. (1961): The Liassic Ammonites Zones. Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Geol. 4.

DONOVAN, D. T. (1958): Ammonites Zones of the Toarcian of Southern Switzerland and Italy. Eclogae geol. Helv. 51.

DUBAR, G. (1952): Succession des faunes d'ammonites de types italiens, au Lias moyen et inférieur, dans le Haut-Atlas marocain. Congr. Geol. Int. C. r. 19e s. Sect. 13, fasc. 15. Alger.

DUBAR, G., et al. (1970): Remarques sur le Toarcien d'Albarracin et sur sa faune de Bouleiceras. C.r. Somm. S.G.F. 162/5.

- ELMI, S. (1967): Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. Doc. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon 19.
- FERRETTI, A. (1967): Il limite Domeriano-Toarciano alla Colma di Domaro (Brescia), stratoripo del Domeriano. Riv. Ital. Pal. 73/3.
- (1970): Il limite Domeriano-Toarciano nei gruppi montuosi del Nerone e del Catria (Appennino Marchigiano). Riv. Ital. Pal. 76/3.
- FISCHER, R. (1966): Die Dactylioceratidae der Kammerker. Verl. bay. Akad. Wiss. Münch. Abh. [N.F.] 126.
- FUCINI, A. (1919): Il Lias superiore di Taormina ed i suoi fossili. Pal. Ital. XXV.
- (1920–1935): Fossili domeriani dei Dintorni di Taormina. Pal. Ital. XXVI-XXXV.
- Gabilly, J. (1964): Le Jurassique inférieur et moyen sur le littoral vendéen. Trav. Inst. Géol. Anthrop. Fac. Sci. Poitiers V.
- GABILLY, J., et al. (1967): L'étage Toarcien. Zones et sous-zones d'ammonites. Colloque Jurassique II, Préprint.
- (1971): Toarcien. Dans: Les Zones du Jurassique en France. C.r. Somm. S.G.F. 6.
- Gallitelli, M. F. (1969): Ammonite e stratigrafia del Toarciano umbromarchigiano. Boll. Soc. Pal. Ital. 8.
- GECZY, B. (1966-1967): Ammonoïdes jurassiques de Csernye. Geol. Hung. Ser. Pal. 34-35.
- Guex, J. (1968): Note préliminaire sur le dimorphisme des Hildocerataceae. Bull. Lab. Géol. Uni. Lausanne 173.
- (1971): Sur la classification des Dactylioceratidae du Toarcien. Eclogae geol. Helv. 64/2.
- (1972a): Répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien moyen de la bordure sud des Causses (France) et révision des ammonites décrites et figurées par Monestier (1931). Eclogae geol. Helv. 65/3.
- (1972b): Sur l'âge et la position systématique du genre Nejdia (Arkell). Bull. Lab. Géol. Uni. Lausanne 201.
- HAAS, O. (1913): Die Fauna von mittleren Lias von Ballino in Südtirol. Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns XXVI/II.
- HOWARTH, M. K. (1962): The Jet Rock Series and Alum Shale Series of the Yorkshire Coast. Proc. York. Geol. Soc. 33/4.
- Kottek, A. (1966): Die Ammonitenabfolge des griechischen Toarcium. Ann. Géol. Pays Hellen. XVII, le sér.
- MEISTER, E. (1914): Zur Kenntnis der Ammonitenfauna des portugesischen Lias. Z. Dt. Geol. Ges. 65. MOUTERDE, R. (1953): Une forme d'affinité arabo-malgache, Bouleiceras, dans le Toarcien inférieur de Coimbra. B.S.G. Portugal XI.
- (1955): Le Lias de Peniche. Comm. Serv. Geol. Portugal XXXVI.
- (1967): Le Lias du Portugal. Vue d'ensemble et division en Zones. Comm. Serv. Geol. Portugal III.
- (1971): Une coupe du Lias à Obon aux confins des provinces de Terruel et de Saragosse. Jurásico de España. Colloque, Madrid.
- MOUTERDE, R., et al. (1964): Coupe du Lias au Sud de Condeixa. Comm. Serv. Geol. Portugal XLVIII.
- (1971): Le Domérien supérieur dans le Subbétique Central (Andalousie). Jurásico de España.
 Colloque, Madrid.
- PINNA, G. (1968): Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati. Mem. Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Milano XVII.
- RENZ, C. (1912): Stratigraphische Untersuchungen im portugiesischen Lias. N. Jb. Min. Geol. Pal. Bd. I. Spath, L. F. (1913): On Jurassic Ammonites from Jebel Zaghuan (Tunesia). Quart. J. Geol. Soc. LXIX. THEVENIN, A. (1908): Paléontologie de Madagascar, fossiles liasiques. Ann. Pal. III.

Remerciements

Ce travail a été réalisé grâce à la maison Burrus qui m'a alloué sa Bourse 1972, et qui voudra bien trouver dans ces lignes l'expression de ma reconnaissance. Je remercie également MM. A. Boudda, R. du Dresnay et G, Suter pour leur sympathique accueil au Service Géologique du Maroc, MM. les Professeurs H. Badoux et R. Trümpy qui ont bien voulu lire et critiquer cette note, ainsi que MM. A. El Kadiri, H. Millischer et A. Kandili (Service des Eaux et Forêts) grâce auxquels j'ai bénéficié de grandes facilités sur le terrains.

Manuscrit déposé le 1er mars 1973.

Planche I

Fig. 1	Lioceratoides expulsus (Fuc.) Ahermoumou, banc 1. D = 25 mm; O = 9 mm. No M-A 36. Cf. p. 506.
Fig. 2	Partschiceras sp. ind. Ahermoumou, banc 1. E = 12 mm; H = 28 mm (c). No M-A 49.
Fig. 3	Juraphyllites libertus (GEM.). Ahermoumou, banc 1. D = 39 mm; O = 12,5 mm. No M-A 47.
Fig. 4	Lioceratoides aff. aradasi (Fuc.). Ahermoumou, banc 1. D = 80 mm; O = 21 mm. No M-A 29. Cf. p. 507.
Fig. 5	Lioceratoides angioinus (Fuc.). Ahermoumou, banc 1. D = 40 mm (c); O = 14 mm. Nº M-A 102. Cf. p. 507.
Fig. 6	Lioceratoides levis (HAAS). Ahermoumou, banc 1. H = 42 mm. No M-A 154. Cf. p. 506.
Fig. 7	Lioceratoides cf. naxosianus (Fuc.). Ahermoumou, banc 1. D = 110 mm (c); O = 35 mm (c). Nº M-A 147. Cf. p. 506.



Planche II

Fig. 1	Harpoceratoides cf. kisslingi (Hug). Ahermoumou, banc 186. D = 66 mm (c); O = 20 mm; E = 18 mm (c). No M-A 14. Cf. p. 500.
Fig. 2	Harpoceras mediterraneum (PINNA). Ahermoumou, banc 233. $D = 70 \text{ mm}$; $O = 25 \text{ mm}$; $E = 25 \text{ mm}$ (c); $H = 28 \text{ mm}$. N° M-A 6. Cf. p. 500.
Fig. 3	Harpoceras aff. elegans (Sow.). Taffert, banc 51. H = 20 mm. No M-A 121.
Fig. 4	Protogrammoceras madagascariense (THEV.). Ahermoumou, banc 64. H = 11,8 mm. No M-A 57. Cf. p. 503.
Fig. 5	Hildaites striatus sp. n. Ahermoumou, banc 100. D = 37 mm; O = 15 mm; H = 12,5 mm (c). No M-A 39. Cf. p. 504.
Fig. 6	Taffertia gen. n. taffertensis sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. D = 63 mm; O = 18 mm (c); E = 15 mm (c). No M-A 95. Cf. p. 503.
Fig. 7	Harpoceras gr. falciferum (Sow.). Taffert, banc 51. D = 68 mm; O = 22 mm. No M-A 85. Cf. p. 500.

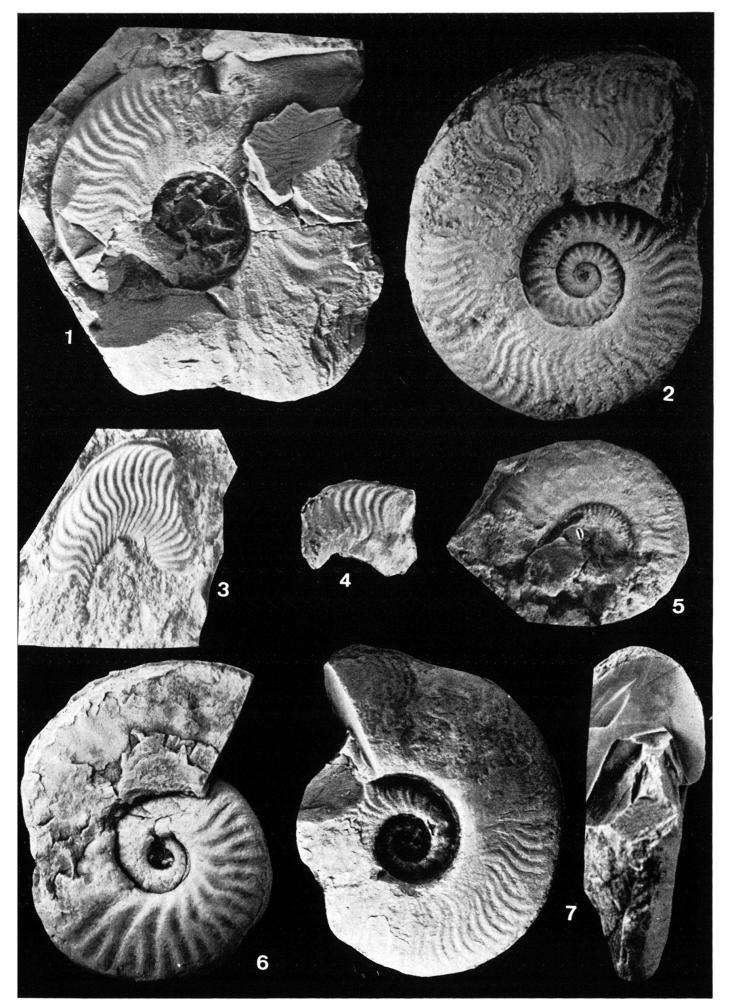


Planche III

Fig. 1	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Taffert, banc 26. D = 55 mm (c); O = 17,3 mm. No M-A 120. Cf. p. 501.
Fig. 2	Protogrammoceras madagascariense (THEV.). Ahermoumou, banc 64. E = 7 mm; H = 9,5 mm. No M-A 152. Cf. p. 503.
Fig. 3	Lytoceras cf. vaceki (GECZY). Ahermoumou, banc 179. D = 53,5 mm; O = 22 mm; H = 23 mm. No M-A 106.
Fig. 4	Harpoceras gr. falciferum (Sow.). Ahermoumou, banc 193. E = 16,5 mm; H = 31,5 mm. No M-A 107. Cf. p. 500.
Fig. 5	Paltarpites sp. n. Taffert, banc 11. D = 44 mm; O = 18 mm; E = 15 mm (c). No M-A 81. Cf. p. 503.
Fig. 6	Harpoceras aff. concinnum Buck. Ahermoumou, banc 233. $H = 26 \text{ mm}$ (c). No M-A 114.
Fig. 7	Maconiceras sp. ind. Taffert, banc 42. D = 41 mm. No M-A 76.
Fig. 8	Maconiceras iblanense sp. n. Holotype. Taffert, banc 26. D = 34,5 mm; O = 11,2 mm; H = 15 mm (c). No M-A 96. Cf. p. 502.
Fig. 9	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Ahermoumou, banc 179. D = 55 mm. No M-A 21. Cf. p. 501.
Fig. 10	Hildaites striatus sp. n. Ahermoumou, banc 149. D = 32 mm; O = 11 mm; E = 9 mm (c); H = 12,5 mm (c). No M-A 55. Cf. p. 504.

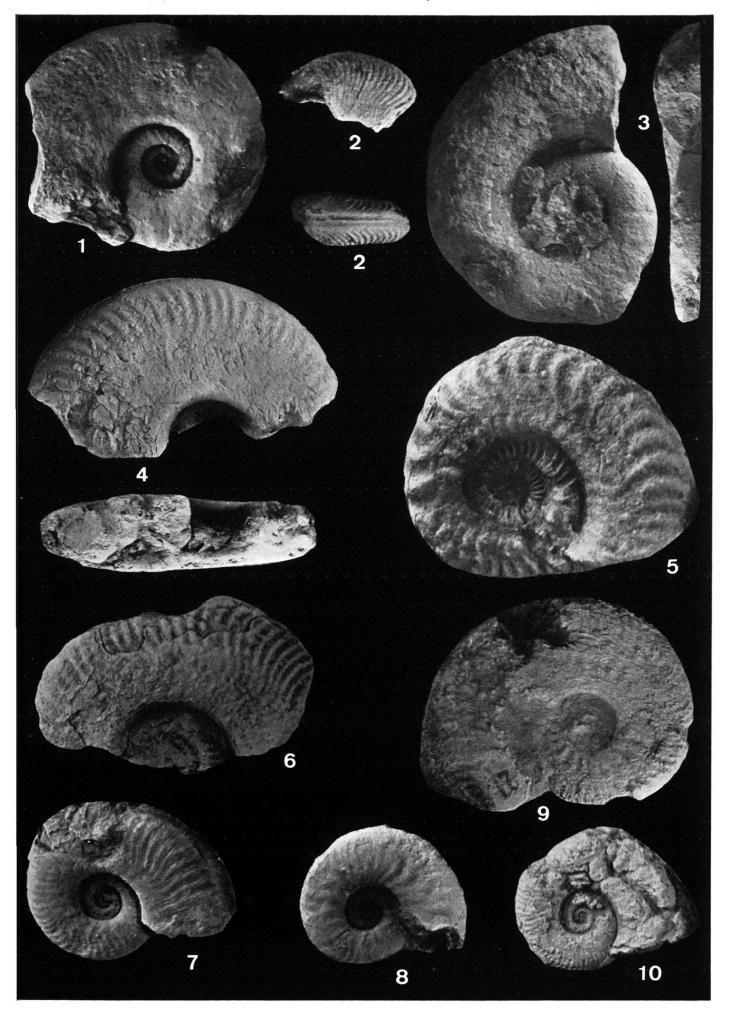


Planche IV

Fig. 1	Hildaites striatus sp. n. Taffert, banc 13. D = 46 mm; O = 19,5 mm (c). No M-A 99. Cf. p. 504.
Fig. 2	Harpoceras gr. falciferum (Sow.). Taffert, banc 51. D = 67 mm; O = 21,5 mm. N° M-A 74. Cf. p. 500.
Fig. 3	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Taffert, banc 33. $D = 54$ mm; $O = 13$ mm; $E = 11$ mm (c); $H = 25$ mm. N° M-A 68. Cf. p. 501.
Fig. 4	Hildaites aff. gautieri (Thev.). Ahermoumou, banc 80. H = 24 mm (c). No M-A 50. Cf. p. 503.
Fig. 5	Harpoceras mediterraneum (PINNA). Ahermoumou, banc 233. D = 128 mm; O = 45 mm; F = 34 mm (c); H = 50 mm (c) No M-A 7 Cf p. 500



Planche V

Fig. 1	Harpoceratoides sp. ind. Ahermoumou, banc 180. D = 46 mm (c); O = 14 mm (c). No M-A 8.
Fig. 2	Maconiceras coloi sp. n. Holotype. Taffert, banc 25. $D=49 \text{ mm}$ (c); $O=18 \text{ mm}$; $E=13 \text{ mm}$ (c); $H=20 \text{ mm}$ (c). N^o M-A 89. Cf. p. 502.
Fig. 3	Protogrammoceras madagascariense (THEV.). Taffert, banc 13. D = 60 mm; O = 17,5 mm. No M-A 104. Cf. p. 503.
Fig. 4	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Taffert, banc 26. D = 51 mm (c); O = 14 mm (c). No M-A 86. Cf. p. 501.
Fig. 5	Harpoceras mediterraneum (PINNA). Taffert, banc 48. D = 49 mm; O = 15,5 mm; H = 21 mm. No M-A 79. Cf. p. 500.
Fig. 6	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Ahermoumou, banc 179. D = 35 mm. No M-A 12. Cf. p. 501.
Fig. 7	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 179. $D = 40 \text{ mm}$; $O = 9.5 \text{ mm}$; $E = 11 \text{ mm}$ (c); $H = 19 \text{ mm}$. N° M-A 11. Cf. p. 501.

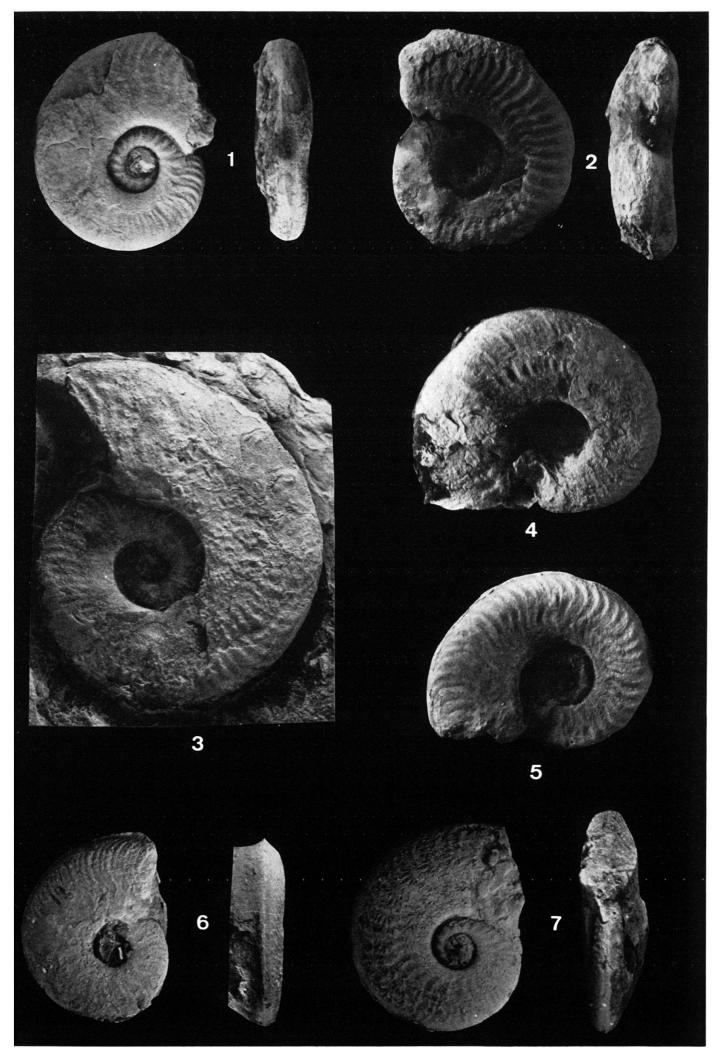


Planche VI

Fig. 1	Mercaticeras crassum sp. n. Holotype. Taffert, banc 51. D = 65 mm; O = 30,5 mm; E = 22 mm; H = 20 mm. No M-A 73. Cf. p. 506.
Fig. 2	Fontanelliceras fontanellense Fuc. Ahermoumou, banc 1. D = 30 mm (c); O = 19 mm. No M-A 46. Cf. p. 507.
Fig. 3	Hildaites sp. ind. (rappelle «H. pectinatum», MEISTER 1914, pl. XIII, fig. 1). Ahermoumou, banc 173. D = 33 mm; O = 11,8 mm; E = 8 mm (c); H = 12 mm (c). No M-A 110.
Fig. 4	Hildoceras sublevisoni Fuc. Ahermoumou, banc 233. D = 68 mm (c); E = 17 mm; H = 20 mm (c). No M-A 108. Cf. p. 505.
Fig. 5	Mercaticeras aptum (BUCK.). Taffert, banc 26. $D=34.5 \text{ mm}$; $O=14.5 \text{ mm}$; $E=13 \text{ mm}$ (c); $H=11 \text{ mm}$ (c). N° M-A 87. Cf. p. 505.
Fig. 6	Hildaites gyralis (BUCK.) var. I. Ahermoumou, banc 184. D = 43 mm; O = 18 mm; E = 13 mm; H = 15 mm. No M-A 5. Cf. p. 504.
Fig. 7	Hildoceras raricostatum (MITZ.). Ahermoumou, banc 233. $D = 56.5 \text{ mm}$; $O = 29 \text{ mm}$ (c); $E = 15 \text{ mm}$ (c). N° M-A 159. Cf. p. 505.

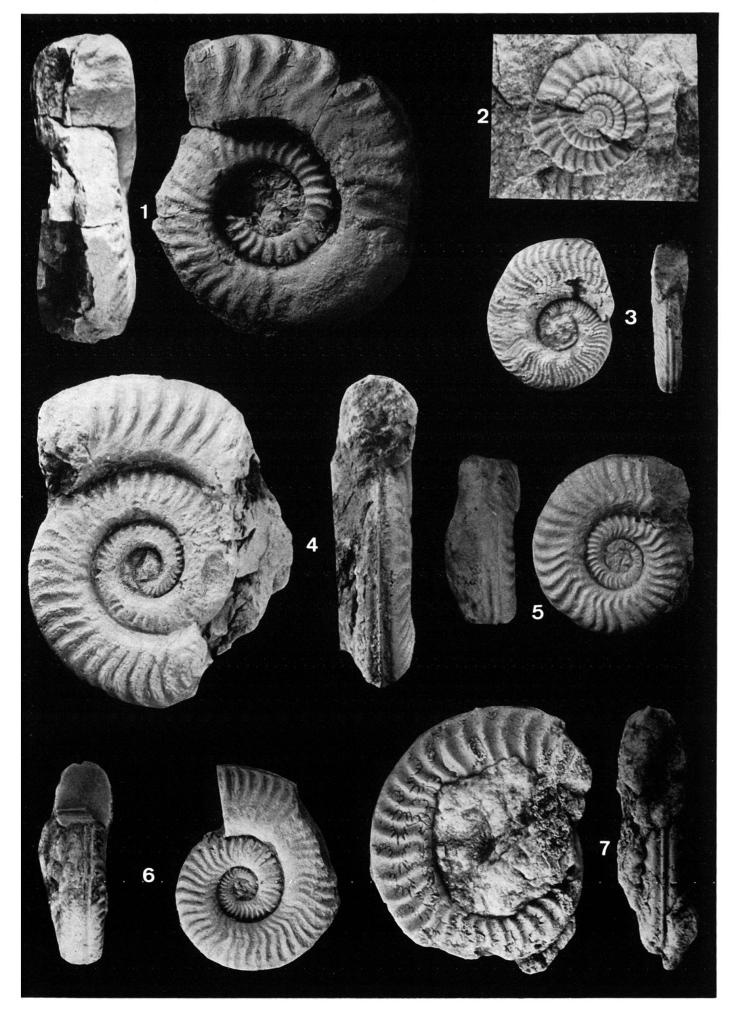
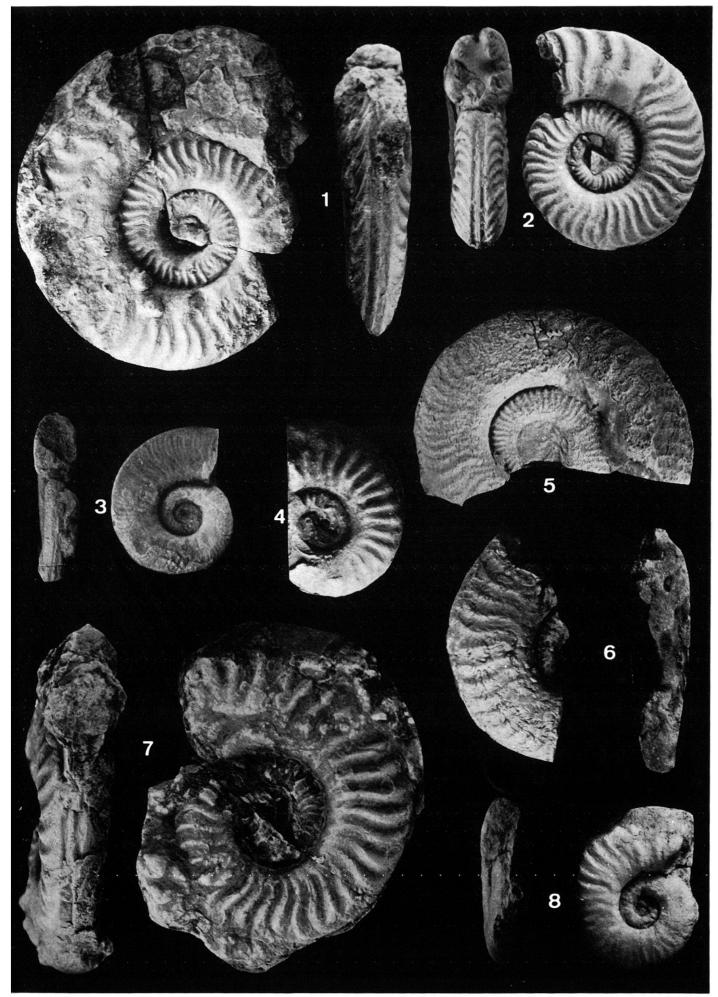


Planche VII

	Fig. 1	Hildaites levisoni (SIMPS.). Ahermoumou, banc 179. D = 78 mm. No M-A 4. Cf. p. 504.
	Fig. 2	Mercaticeras aff. umbilicatum BUCK. Ahermoumou, banc 211. D = 50 mm; O = 20,5 mm; E = 14 mm; H = 16 mm. No M-A 9. Cf. p. 506.
Fig. 3 Hildaites striatus sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 149. D = 34 mm; O = 12,5 mm; E = 8,5 mm (c); H = 12,3 mm (c) Cf. p. 504.		$D = 34 \text{ mm}$; $O = 12,5 \text{ mm}$; $E = 8,5 \text{ mm}$ (c); $H = 12,3 \text{ mm}$ (c). N° M-A 27.
	Fig. 4	Gen. n. (?) sp. n. ind. Taffert, banc 36. D = 33 mm; O = 12 mm. No M-A 90. Cf. p. 508.
	Fig. 5	Hildaites subserpentinus BUCK. Ahermoumou, banc 179. D = 64 mm; O = 26,5 mm. No M-A 116. Cf. p. 504.
	Fig. 6	Hildaites aff. compressus (MEISTER). Ahermoumou, banc 149. H = 19,5 mm. No M-A 28. Cf. p. 504.
	Fig. 7	Hildaites gyralis (BUCK). var. II. Ahermoumou, banc 184. $D = 64 \text{ mm}$ (c); $O = 24 \text{ mm}$; $E = 18 \text{ mm}$; $H = 23 \text{ mm}$ (c). N° M-A 2. Cf. p. 504.
	Fig. 8	Maconiceras iblanense sp. n. Taffert, banc 22. $D=32 \text{ mm}$; $O=11 \text{ mm}$; $E=10 \text{ mm}$ (c); $O=12.5 \text{ mm}$ (c). $O=12.5 \text{ mm}$ (



ECLOGAE GEOL. HELV. 66/3-1973

Planche VIII

Fig. 1	Hildaites subserpentinus Buck. Ahermoumou, banc 183. D = 54,5 mm; O = 18 mm; E = 13 mm; H = 20 mm. No M-A 109. Cf. p. 50	
Fig. 2	Mercaticeras cf. forte (BUCK.). Taffert, banc 31. D = 20 mm (c). No M-A 118. Cf. p. 506.	
Fig. 3	Mercaticeras sp. ind. Ahermoumou, banc 233. E = 16 mm (c); H = 18 mm. No M-A 113.	
Fig. 4	Phymatoceras sp. ind. Taffert, banc 56. D = 105 mm (c); O = 50 mm (c). No M-A 148. Cf. p. 507.	
Fig. 5	Hildaites cf. subserpentinus BUCK. Ahermoumou, banc 183. D = 67 mm (c); O = 29 mm. No M-A 112.	
Fig. 6	Hildaites gyralis (Buck.) var. I. Taffert, banc 22. $D = 44 \text{ mm}$; $O = 16,5 \text{ mm}$; $E = 13 \text{ mm}$; $H = 16 \text{ mm}$. N^0 M-A 91. Cf. p. 504.	
Fig. 7	Hildaites cf. subserpentinus BUCK. Ahermoumou, banc 183. D = 65 mm (c): E = 13.5 mm: H = 23 mm. No M-A 117.	



Planche IX

Fig. 1	Paltarpites aff. paltus BUCK. Taffert, banc 11. $D = 50 \text{ mm}$; $O = 17 \text{ mm}$; $E = 15 \text{ mm}$ (c); $H = 20 \text{ mm}$. N° M-A 80. Cf. p. 502.
Fig. 2	Hildaites aff. striatus sp. n. Taffert, banc 13. D = 64 mm; O = 30 mm; H = 20 mm. No M-A 105.
Fig. 3	Mercaticeras cf. aptum (BUCK.). Ahermoumou, banc 183. $D=53 \text{ mm}$; $O=24 \text{ mm}$; $E=15 \text{ mm}$ (c); $H=16 \text{ mm}$ (c). N° M-A 115. Cf. p. 505.
Fig. 4	Orthildaites aff. orthus BUCK. Taffert, banc 61. H = 21 mm. No M-A 67. Cf. p. 505.
Fig. 5	Orthildaites intermedius sp. n. Ahermoumou, banc 233. D = 90 mm; O = 39 mm (c); E = 21 mm (c). No M-A 13. Cf. p. 505.
Fig. 6	Hildoceras raricostatum (MITZ.). Taffert, banc 60. H = 15 mm. No M-A 155. Cf. p. 505.

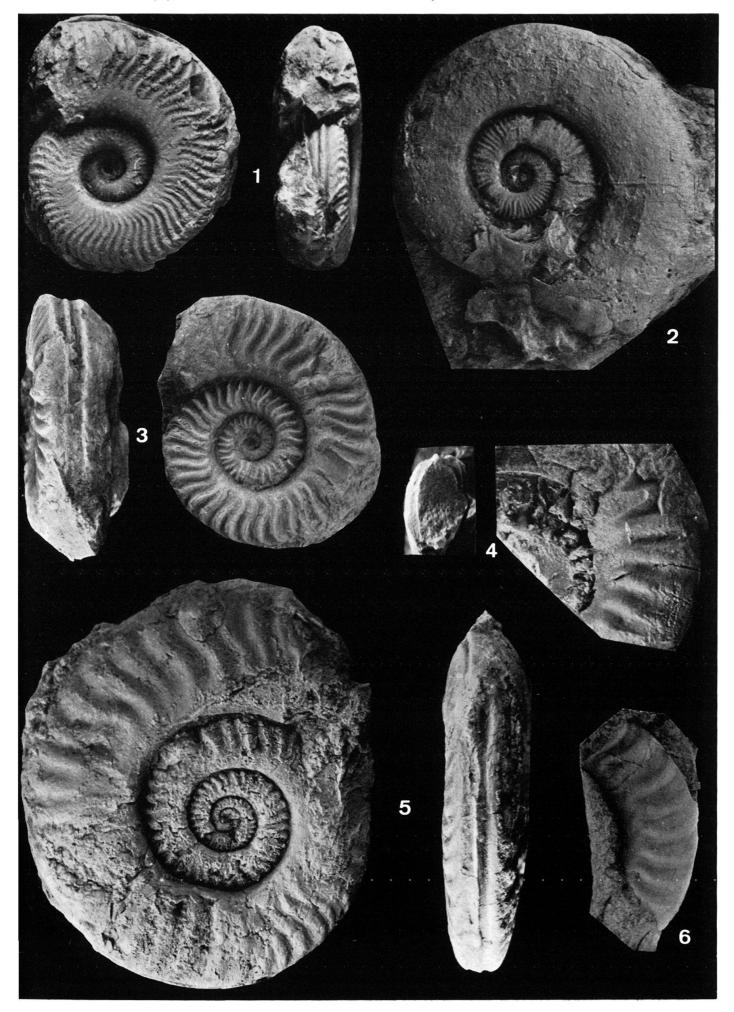


Planche X

Fig. 1	Nejdia aff. pseudogruneri (Thev.). Ahermoumou, banc 233. $D = 92 \text{ mm}$; $O = 24 \text{ mm}$; $E = 30 \text{ mm}$ (c); $E = 41 \text{ mm}$. $E = 10 m$
Fig. 2	Hildaites striatus sp. n. Taffert, banc 13. D = 39 mm (c); O = 17 mm (c). No M-A 150. Cf. p. 504.
Fig. 3	Hildoceras sublevisoni Fuc. Taffert, banc 60. D = 31 mm; O = 13,5 mm. No M-A 153. Cf. p. 505.
Fig. 4	Hildoceras graecum (Renz). Ahermoumou, banc 242. $D = 35 \text{ mm}$; $O = 11,5 \text{ mm}$; $E = 11,5 \text{ mm}$. No M-A 111. Cf. p. 505.
Fig. 5	Hildaites propeserpentinus BUCK. Ahermoumou, banc 184. H = 23 mm (c). No M-A 119. Cf. p. 504.
Fig. 6	Mercaticeras sp. ind. Ahermoumou, banc 242. E = 12,5 mm (c). No M-A 149.
Fig. 7	Taffertia gen. n. taffertensis sp. n. Taffert, banc 16. D = 62 mm; O = 21 mm. No M-A 70. Cf. p. 503.
Fig. 8	Harpoceratoides (?) sp. ind. Ahermoumou, banc 179. D = 47 mm; O = 17 mm. No M-A 52.



Planche XI

Fig. 1	Hildaites gyralis (BUCK.) var. I. Taffert, banc 22. D = 39 mm (c); O = 15 mm (c). No M-A 66. Cf. p. 504.
Fig. 2	Hildaites levisoni (SIMPS.). Taffert, banc 22. D = 48 mm; O = 20 mm. No M-A 94. Cf. p. 504.
Fig. 3	Hildaites gyralis (BUCK.) var. I. Ahermoumou, banc 184. D = 40 mm (c); O = 18 mm (c); E = 12,5 mm. No M-A 151. Cf. p. 504.
Fig. 4	Harpoceratoides sp. ind. Taffert, banc 22. D = 48 mm; O = 13 mm; E = 14 mm (c). No M-A 92.
Fig. 5	Catacoeloceras sp. A. Taffert, banc 57. D = 44,5 mm; O = 22 mm; H = 14 mm (c). No M-A 137. Cf. p. 509.
Fig. 6	Nodicoeloceras sp. ind. Ahermoumou, banc 178. D = 33,5 mm (c). No M-A 139.
Fig. 7	Dactylioceras aequistriatum (MUENST.). Taffert, banc 16. $D=42.5~\text{mm}$; $O=20.5~\text{mm}$; $E=12~\text{mm}$ (c); $H=12.5~\text{mm}$ (c). N° M-A 158. Cf. p. 508.
Fig. 8	Nodicoeloceras sp. ind. Ahermoumou, banc 100. D = 27,5 mm; O = 12,5 mm; E = 15,5 mm (c). No M-A 140.



Planche XII

	Fig. 1	Rakusites tuberculatus sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. D = 44 mm; $O = 24 mm$; $E = 12 mm$; $E = 11,5 mm$ (c). No M-A 127. Cf. p. 511.			
Fig. 2		Dactylioceras pseudocommune Fuc. Ahermoumou, banc 1. H = 23,5 mm (c). No M-A 144. Cf. p. 508.			
	Fig. 3	Mucrodactylites sp. ind. Ahermoumou, banc 192. D = 25 mm (c); O = 12 mm (c). No M-A 135. Cf. p. 509.			
	Fig. 4	Nodicoeloceras (?) choffati (RENZ). Taffert, banc 28. D = 39 mm; O = 19 mm; E = 20 mm (c). No M-A 136. Cf. p. 510.			
	Fig. 5	Collina florigemma sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 100. $D=23~\text{mm};~O=13~\text{mm};~E=7,5~\text{mm};~H=6,5~\text{mm}.~N^{\circ}$ M-A 128. Cf. p. 511.			
		Nodicoeloceras sp. ind. Taffert, banc 48. D = 30 mm (c). No M-A 138.			
	Fig. 7	Nodicoeloceras zloulense sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 184. D = 38 mm (c); O = 18 mm; E = 19 mm (c). No M-A 123. Cf. p. 509.			
	Fig. 8	Dactylioceras sp. ind. Ahermoumou, banc 179. D = 44 mm; E = 11 mm (c). No M-A 59.			
Fig. 9 Peronoceras (?) sp. ind. Ahermoumou, banc 184. E = 9 mm (c). No M-A 25. Cf. p. 510.					
	Fig. 10	Porpoceras sp. ind. (RENZ). Taffert, banc 25. D = 42 mm (c); E = 23 mm (c). No M-A 124.			
	Fig. 11	«Catacoeloceras» simplex (Fuc.). Ahermoumou, banc 1. D = 32 mm, O = 14,3 mm. No 2742, Coll. Du Dresnay, S.G.M. Cf. p. 509.			
	Fig. 12	Rakusites (?) sp. ind. Ahermoumou, banc 166. D = 53 mm (c). No M-A 22. Cf. p. 512.			

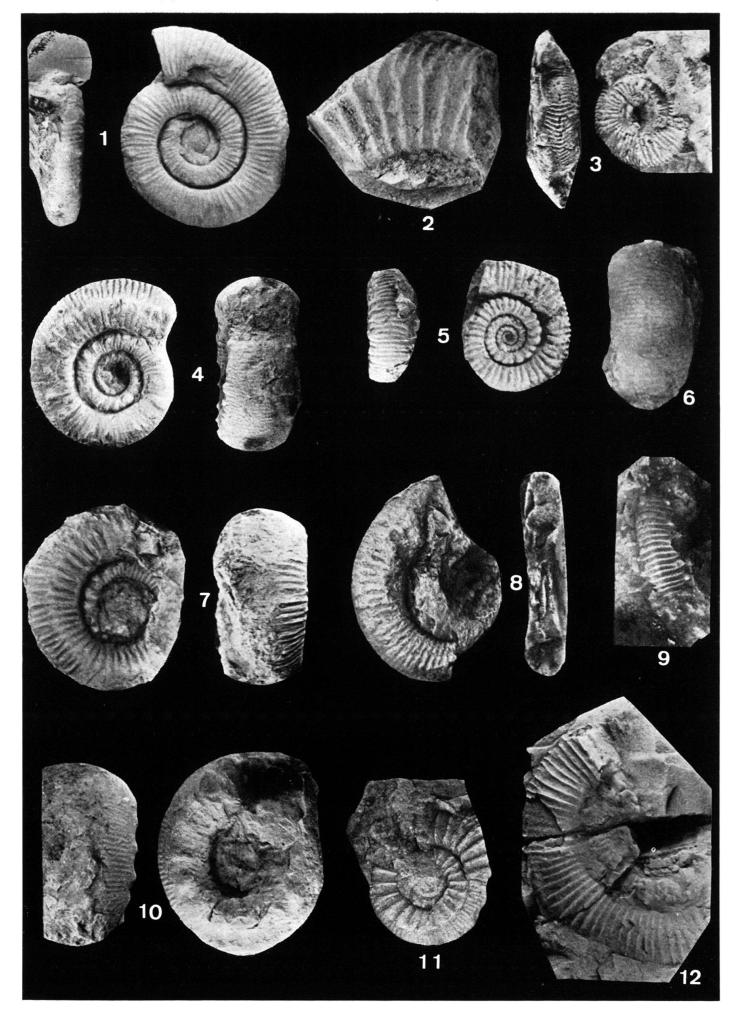


Planche XIII

	Fig. 1	Nodicoeloceras sp. ind. Taffert, banc 51. E = 21 mm (c); H = 19 mm (c). No M-A 133.
	Fig. 2	Porpoceras gigas sp. n. Holotype. Taffert, banc 51. E = 28 mm (c); H = 20 mm (c). No M-A 129. Cf. p. 510.
		Nodicoeloceras cf. spicatum (BUCK.). Taffert, banc 48. $D=40 \text{ mm}$ (c); $O=18 \text{ mm}$ (c); $E=17 \text{ mm}$ (c); $E=14 \text{ mm}$ (c). N^o M-A 132. Cf. p. 509.
	Fig. 4	Dactylioceras mirabile Fuc. Ahermoumou, banc 1. H = 16 mm. No M-A 34. Cf. p. 508.
	Fig. 5	Rakusites sp. juv. Taffert, banc 22. $D = 25 \text{ mm}$; $O = 13 \text{ mm}$; $E = 7.5 \text{ mm}$; $E = 6.5 \text{ mm}$. N° M-A 141.
	Fig. 6	Dactylioceras mirabile Fuc. Ahermoumou, banc 1. H = 18 mm (c). No M-A 143. Cf. p. 508.
	Fig. 7	Collina sp. A. Ahermoumou, banc 70. D = 11,5 mm. No M-A 126. Cf. p. 510.
	Fig. 8	Dactylioceras mirabile Fuc. Taffert, banc 1. Phragmocône: $D=23,5$ mm; $O=10$ mm; $E=7$ mm; $H=8$ mm (c). N^o M-A 125. Cf. p. 508.
	Fig. 9	Dactylioceras polymorphum Fuc. Taffert, banc 1. H = 16 mm. No M-A 142. Cf. p. 508.
	Fig. 10	Dactylioceras polymorphum Fuc. Taffert, banc 1. D = 31,5 mm. No M-A 146. Cf. p. 508.
	Fig. 11	Dactylioceras cf. annulatum (BUCK) Ahermoumou, banc 166. D = 26 mm (c); O = 13 mm (c). No M-A 100. Cf. p. 508.

Jean Guex: Toarcien inférieur du Moyen-Atlas marocain Planche XIII

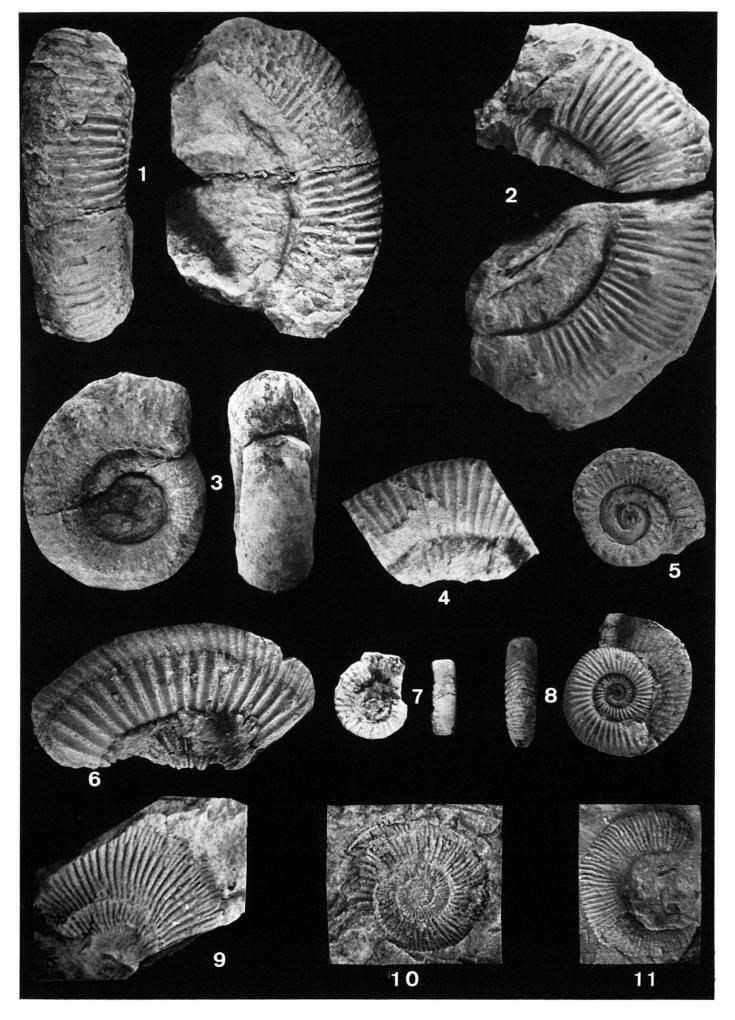


Planche XIV

Fchel	le:	environ	×	1.3
LUITO		OII TIL OII		.,.

	1 100 No.
Fig. 1	Harpoceratoides cf. kisslingi (Hug). Ahermoumou, banc 186. No M-A 14. Cf. p. 500.
Fig. 2	Paltarpites sp. n. Taffert banc 11. No M-A 81. Cf. p. 503.
Fig. 3	Orthildaites intermedius sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 233. No M-A 13.
	Cf. p. 505.
Fig. 4	Maconiceras coloi sp. n. Holotype. Taffert, banc 25. No M-A 89. Cf. p. 502.
Fig. 5	Hildaites subserpentinus Buck. Ahermoumou, banc 179. No M-A 116. Cf. p. 504.
Fig. 6	Gen. n. (?) sp. ind. Taffert, banc 36. No M-A 90. Cf. p. 508.
Fig. 7	Taffertia gen. n. taffertensis sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. No M-A 95. Cf. p. 503.
Fig. 8	Hildaites gyralis (Buck.) var. I. Ahermoumou, banc 184. No M-A 5. Cf. p. 504.
Fig. 9	Hildoceras sublevisoni Fuc. Ahermoumou, banc 233. No M-A 108. Cf. p. 505.
Fig. 10	Mercaticeras sp. ind. Ahermoumou, banc 233. No M-A 113.
Fig. 11	Hildaites striatus sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 149. No M-A 27. Cf. p. 504.
Fig. 12	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Ahermoumou, banc 179. No M-A 12. Cf. p. 501.
Fig. 13	Dactylioceras aequistriatum (MUENST.). Taffert, banc 22. Nº M-A 158. Cf. p. 508.
Fig. 14	Hildaites levisoni (SIMPS.). Ahermoumou, banc 179. No M-A 4. Cf. p. 504.
Fig. 15	Hildaites striatus sp. n. Ahermoumou, banc 149. No M-A 55. Cf. p. 504.
Fig. 16	Harpoceras gr. falciferum (Sow.). Taffert, banc 51. No M-A 85. Cf. p. 500.
Fig. 17	Maconiceras iblanense sp. n. Holotype. Taffert, banc 26. Nº M-A 96. Cf. p. 502.
Fig. 18	Hildaites aff. compressus (Meister). Ahermoumou, banc 149. No M-A 28. Cf. p. 504.
Fig. 19	Mercaticeras aff. umbilicatum BUCK. Ahermoumou, banc 211. No M-A 9. Cf. p. 506.
Fig. 20	Harpoceras gr. falciferum (Sow.). Taffert, banc 51. No M-A 74. Cf. p. 500.
Fig. 21	Harpoceras gr. falciferum (Sow.). Ahermoumou, banc 193. No M-A 107. Cf. p. 500.
Fig. 22	Hildaites gyralis (BUCK.) var. I. Taffert, banc 22. No M-A 91. Cf. p. 504.
Fig. 23	Mercaticeras crassum sp. n. Holotype. Taffert, banc 51. No M-A 73. Cf. p. 506.
Fig. 24	Mercaticeras aptum (BUCK.). Taffert, banc 26. No M-A 87. Cf. p. 505.
Fig. 25	Hildaites gyralis (BUCK.) var. I. Ahermoumou, banc 184. No M-A 151. Cf. p. 504.
Fig. 26	Hildaites aff. subserpentinus Buck. Ahermoumou, banc 183. No M-A 112. Cf. p. 504.
Fig. 27	Harpoceras mediterraneum (PINNA.). Ahermoumou, banc 233. No M-A 6. Cf. p. 500.
Fig. 28	Orthildaites aff. orthus Buck. Taffert, banc 61. No M-A 67. Cf. p. 505.
Fig. 29	Nodicoeloceras sp. ind. Ahermoumou, banc 178. No M-A 139.
Fig. 30	Mercaticeras aptum (Buck.). Ahermoumou, banc 183. No M-A 115. Cf. p. 505.
Fig. 31	Protogrammoceras madagascariense (THEV.). Ahermoumou, banc 64. Nº M-A 152.
116. 31	Cf. p. 503.
Fig. 32	Hildaites gyralis (BUCK.) var. II. Ahermoumou, banc 184. No M-A 2. Cf. p. 504.
Fig. 33	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Taffert, banc 33. No M-A 68. Cf. p. 501.
Fig. 34	Paltarpites aff. paltus Buck. Taffert, banc 11. No M-A 80. Cf. p. 502.
Fig. 35	Hildaites subserpentinus Buck. Ahermoumou, banc 183. No M-A 109. Cf. p. 504.
Fig. 36	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 179. No M-A 11.
1 1g. 30	Cf. p. 501.
Fig. 37	Rakusites tuberculatus sp. n. Taffert, banc 22. No M-A/S4. Cf. p. 511.
Fig. 38	Catacoeloceras sp. A. Taffert, banc 57. No M-A 137. Cf. p. 511.
Fig. 36 Fig. 39	Mucrodactylites sp. ind. Ahermoumou, banc 192. No M-A 135. Cf. p. 509.
	Rakusites tuberculatus sp. n. Taffert, banc 22. No M-A/S2. Cf. p. 511.
Fig. 40	Rakusites tuberculatus sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. No M-A 127. Cf. p. 511.
Fig. 41	
Fig. 42	Nodicoeloceras sp. ind. Taffert, banc 51. No M-A 133.
Fig. 43	Collina sp. A. Ahermoumou, banc 70. No M-A 126. Cf. p. 510.
Fig. 44	Collina florigemma sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 100. No M-A 128. Cf. p. 511.

JEAN GUEX: Toarcien inférieur du Moyen-Atlas marocain PLANCHE XIV

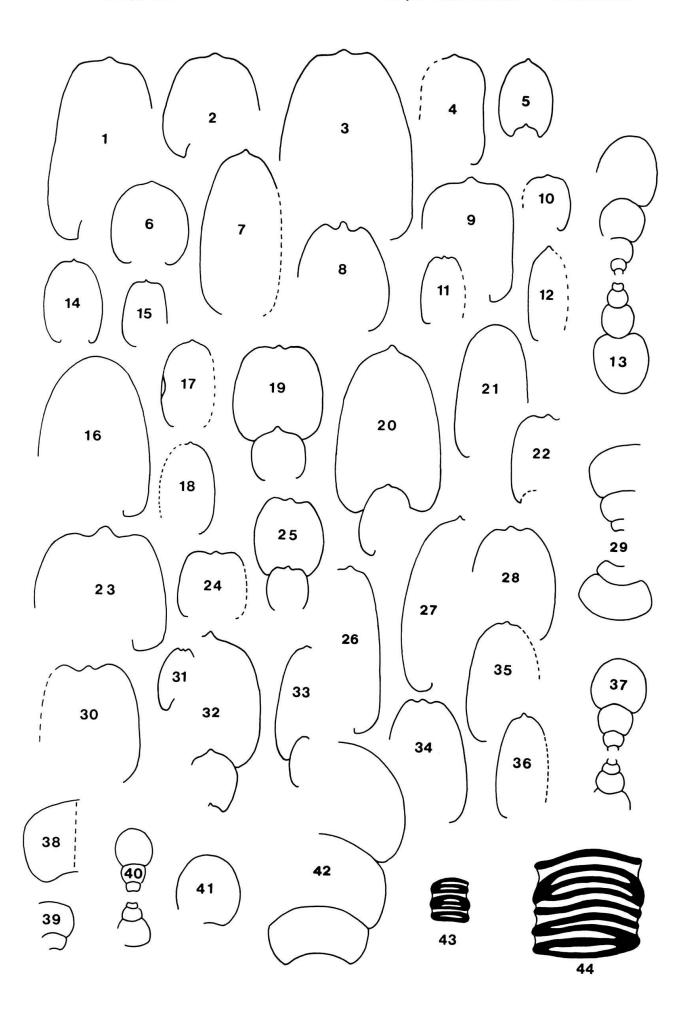


Planche XV

Fig. 1	Hildaites aff. compressus (Meister). Ahermoumou, banc 149. Nº M-A 28. Cf. p. 504.
Fig. 2	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Taffert, banc 26. Nº M-A 120. Cf. p. 501.
Fig. 3	Mercaticeras aff. umbilicatum BUCK. Ahermoumou, banc 211. Nº M-A 9. Cf. p. 506.
Fig. 4	Harpoceratoides maghrebense sp. n. Taffert, banc 26. Nº M-A 86. Cf. p. 501.
Fig. 5	Harpoceratoides cf. kisslingi (Hug). Ahermoumou, banc 186. Nº M-A 14. Cf. p. 500.
Fig. 6	Hildaites aff. striatus sp. n. Taffert, banc 13. Nº M-A 105.
Fig. 7	Mercaticeras aptum (BUCK.). Taffert, banc 26. Nº M-A 87. Cf. p. 505.
Fig. 8	Lioceratoides aff. aradasi (Fuc.). Ahermoumou, banc 1. Nº M-A 29. Cf. p. 507.
Fig. 9	Maconiceras iblanense sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. Nº M-A 96. Cf. p. 502.
Fig. 10	Gen. n. (?) sp. ind. Taffert, banc 36. No M-A 90. Cf. p. 508.
Fig. 11	Paltarpites aff. paltus Buck. Taffert, banc 11. No M-A 80. Cf. p. 502.
Fig. 12	Orthildaites intermedius sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 233. N° M-A 13. Cf. p. 505.
Fig. 13	Taffertia gen. n. taffertensis sp. n. Taffert, banc 16. No M-A 70. Cf. p. 503.

