

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

Autor(en): **Guex, Jean**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **66 (1973)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164204>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# 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 horizontal 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 . . . . .	494
Profils et succession des faunes d'ammonites . . . . .	494
Systématique . . . . .	500
Discussion biostratigraphique . . . . .	512
Conclusion . . . . .	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 *Dactyloceras 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 1/100000<sup>e</sup> (édition 1962). Pour le contexte géologique et stratigraphique régional, nous renvoyons à l'ouvrage de COLO (1961).

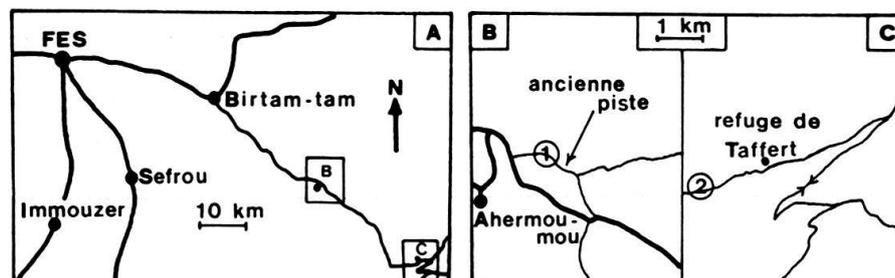


Fig. 1. Carte de situation. A) Situation générale. B) Région d'Ahermoumou, 1 = Profil d'Ahermoumou. C) Région de Taffert, 2 = Profil de Taffert.

### Profil 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 zoulense* 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.

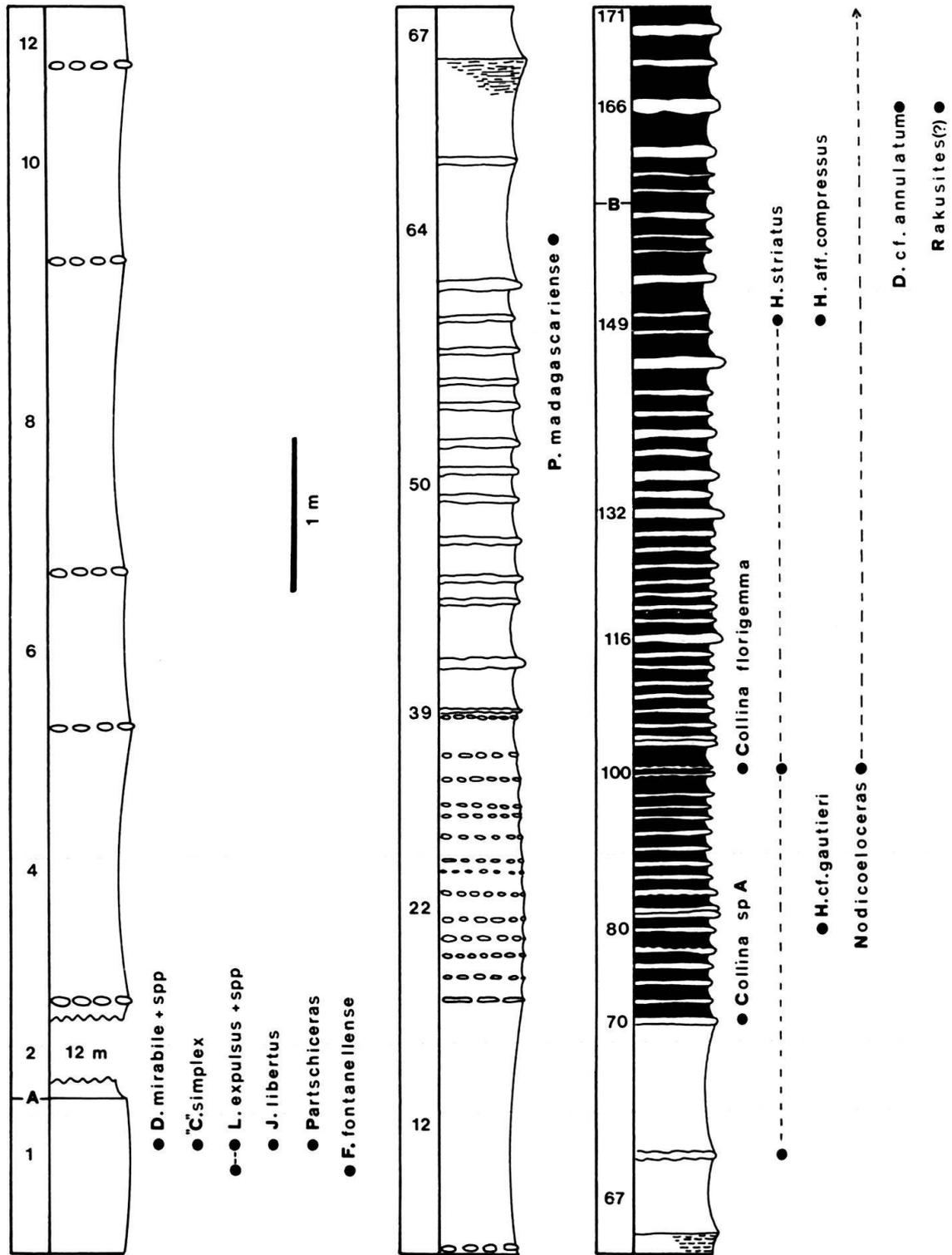


Fig. 2a. Profil d'Ahermoumou. A = limite sous-zone à *Mirabile*–sous-zone à *Madagascariense*.  
B = limite sous-zone à *Madagascariense*–sous-zone à *Levisoni*.

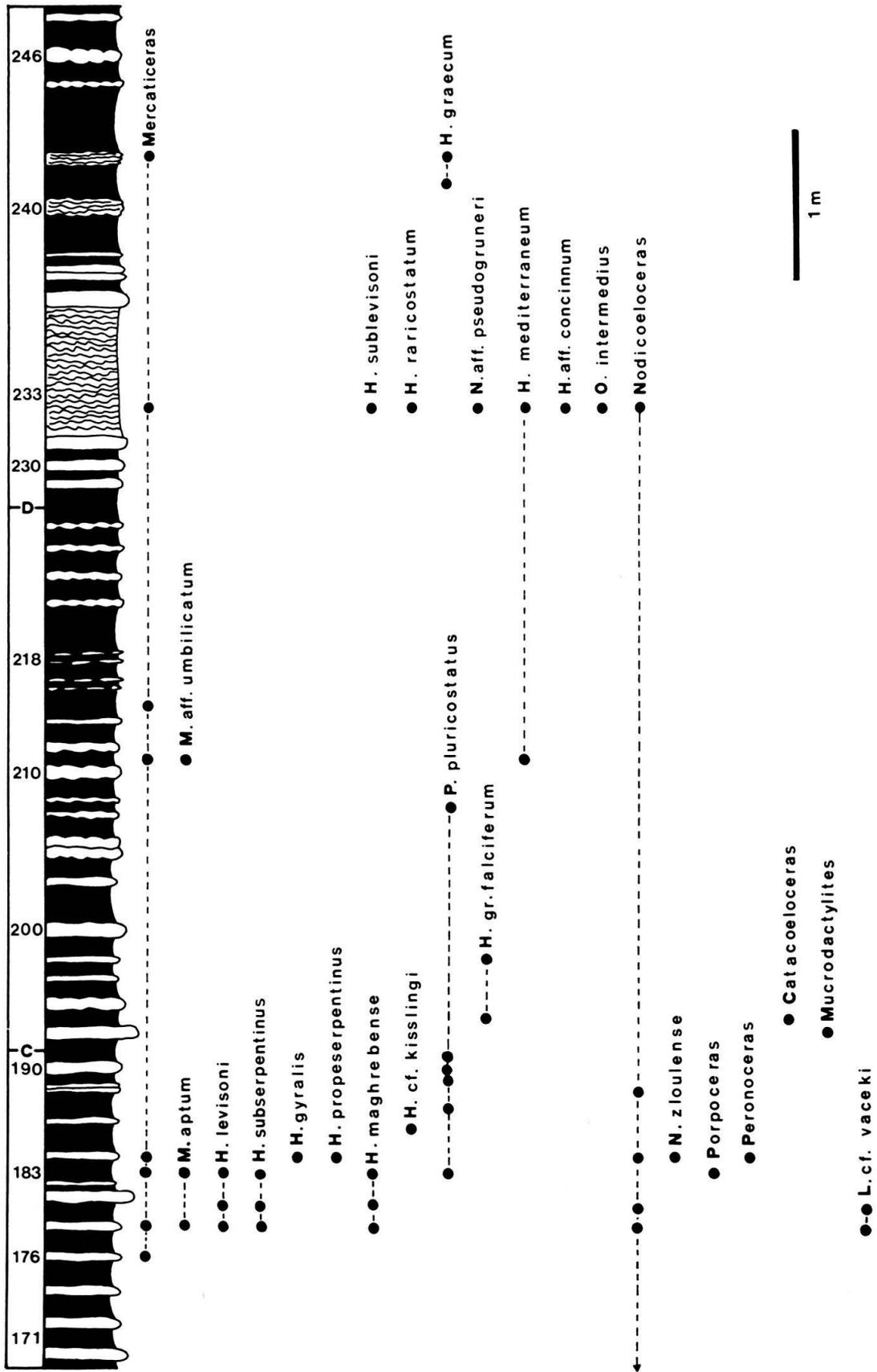


Fig. 2b. Profil d'Ahermoumou (suite). C = limite sous-zone à *Levisoni*-sous-zone à *Falciferum*.  
D = limite sous-zone à *Falciferum*-sous-zone à *Sublevisoni*.

## 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., *Liocera-*  
*toides* 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 pluri-*  
*costatus* 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., *Nodi-*  
*coeloceras* sp. ind., *Mercaticeras crassum* sp. n., *Mercaticeras* spp. (formes évolutées 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

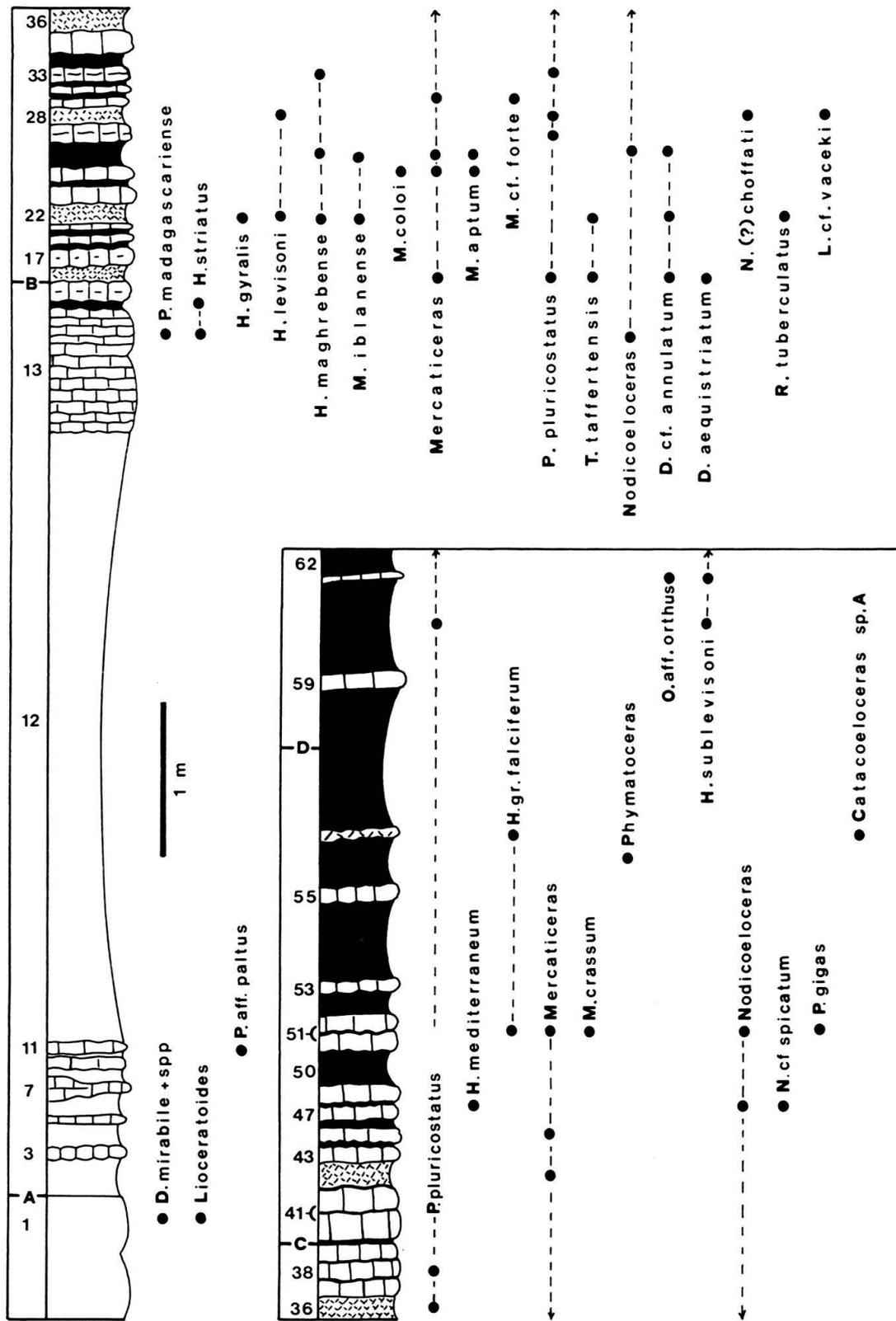


Fig. 3. Profil de Taffert. A, B, C, D: cf. légende de la figure 2a, 2b.

### 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. Celles-ci 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 évoluée 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*) *Kisslingi* – 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 *Maconiceras*<sup>1)</sup> 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 regroupent 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 macro-

<sup>1)</sup> 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 évoluée, moyennement comprimée. Tours subogivaux à flancs quasi-parallèles. Aire 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 évoluée. 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 involuée 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 évolutive et par ses flancs peu bombés.

*Taffertia* gen. n.

\* *Espèce-type*: *T. taffertensis* sp. n. n° 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*: N° 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.

*Hildaites levisoni* (SIMPS.)

Pl. VII, fig. 1; pl. XI, fig. 2; pl. XIV, fig. 14

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

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*: N° 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, évolutive. 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 sous-zone 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 avons rattachés au genre *Parhildaites* BLAISON 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:* N° 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, évolutive. 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 *Murleyceras aptum* BUCKMAN, Y.T.A., pl. CCCXVI

Coquille évolutive, 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, 51913 *Mercaticeras umbilicatum* BUCKMAN, Y.T.A., vol. 2, p. 7

Forme évoluée 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*: N° M-A 73, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 51. Figuré: Pl. VI, fig. 1; pl. XIV, fig. 23.

*Diagnose*: Coquille évoluée. Tours très trapus, quadratiques. Aire ventrale large, carénée, bisulquée. Bande ombilicale très large, lisse, verticale. Côtes fortes, rursi-radiées, 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 expulsus*, 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, Taormina 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 évoluée, 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 *Sublevisoni*. 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 évoluée. Les tours sont larges, très bombés, quasi-arrondis. La région ventrale est faiblement carénée. Les côtes sont fines et proverses sur la bande ombilicale, fortes et radiales 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, Taormina, pl. IX, fig. 1

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

*Dactylioceras polymorphum* FUCINI

Pl. XIII, fig. 9, 10

\*1919 *Dactylioceras polymorphum* FUCINI, Taormina, 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* (MUNSTER)

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

\*1830 *Ammonites aequistriatus* MUNSTER – ZIETEN, Württemberg, pl. XII, fig. 5

Coquille évoluée à tours bien arrondis. Côtes extrêmement fines, radiales, 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, évoluée. Tours ovales. Côtes latérales fines, radiales, 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 évolutive. Tours larges. Aire ventrale bombée. Inflexion ventro-latérale anguleuse. Côtes latérales droites à légèrement arquées vers l'avant, radiales 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. GUÉX 1971): Tours subquadratiques ornés de petites épines margino-ventrales. Costulation latérale fine, radiale. Côtes secondaires bifurquées, formant un chevron obtus 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 évolutive, moyennement comprimée. Tours internes bas, tuberculés. Tour externe ovoïde déprimé, non tuberculé. Côtes latérales fines, radiales. Côtes secondaires non observables sur notre échantillon.

*Nodicoeloceras zloulense* sp. n.

Pl. XII, fig. 7

*Holotype:* N° M-A 123. Provenance: Ahermoumou, banc 184. Figuré: Pl. XII, fig. 7.

*Derivatio nominis:* Oued Zloul, affluent de l'oued Sebou.

*Diagnose:* Coquille évolutive à ombilic large. Tours internes cadicônes, tuberculés, fibulés. Dans la morphologie adulte, la tuberculation disparaît, les côtes deviennent droites, radiales 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. zoulense* sp. n. elles sont bifurquées.

*Porpoceras gigas* sp. n.

Pl. XIII, fig. 2

*Holotype*: N° M-A 129, déposé au Service Géologique du Maroc. Provenance: Taffert, banc 51. Figuré: Pl. XIII, fig. 2.

*Diagnose*: Coquille évolutive. 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 florigemina* sp. n.

Pl. XII, fig. 5; pl. XIV, fig. 44

*Holotype*: N° 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, évolutive, 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 évolutive, 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*: N° 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 évolutive, 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. pseudocrasulosum*, 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'Olonà). 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 Valdorbis. 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 au-dessous des *Hildaites* spp.: *Protogrammoceras madagascariense*, *Paltarpites* sp., *D. semicelatum*, *D. crassiusculosum* et *Nodicoeloceras fonticulum*.

En Algérie, ATROPS et ELM (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 sous-zone 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*, *Protogrammocerases 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 *Protogrammocerases 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 «*Protogrammocerases*» 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 «*Protogrammocerases bassanii*» (pl. XII, fig. 2) n'appartient pas à l'espèce domérienne de Fucini. Le «*Protogrammocerases portisi*» de sa figure 3 est un *Hildaites* sp. ind. (peut-être *H. striatus*?). Le «*Protogrammocerases isseli*» de sa figure 4 semble être un vrai *Protogrammocerases*, mais cela n'implique pas qu'il ait un âge Domérien. Le «*Protogrammocerases 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.

#### IIb. 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 corrélérer exactement la base de la sous-zone à *Levisoni* avec les standards européens. Mouterde ne signale pas d'*Eleganticerus* 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 concomitance 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 rebroussement vers l'arrière, environ à mi-flanc, en formant un coude dirigé vers l'avant. Très rapidement ces caractères s'accroissent: 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 au-dessous 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<sup>e</sup> 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 *Tenuicostatium* (dédit 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. madagascariense* (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 (GUÉX 1972 b). 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 pseudogrineri*.

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 niveaux H 3–J 1, abondant dans les niveaux J 2–J 3, fréquent dans les 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 niveaux 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. pseudogrineri*.

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 acmé-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 concomitante 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»



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, 3<sup>e</sup> 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'Olonza (Varesotto)*. Atti. Soc. Ital. Sci. Nat., Milano, CVII, 3.
- CANTALUPPI, G., et MONTANARI, L. (1969): *La serie domeriana della Val Ceppellina (Alta Brianza)*. Atti Soc. It. Sc. Nat. Milano 109/3.
- COLLIGNON, M. et al. (1959): *Le Lias et le Jurassique moyen de Kandrehu*. 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. 19<sup>e</sup> 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-Toarciense alla Colma di Domaro (Brescia), stratoripo del Domeriano*. Riv. Ital. Pal. 73/3.
- (1970): *Il limite Domeriano-Toarciense 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 Toarciense 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 (Arkel)*. 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 portugiesischen 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 (Toarciense) 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 Zaghuwan (Tunisia)*. 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 terrain.

Manuscrit déposé le 1<sup>er</sup> mars 1973.

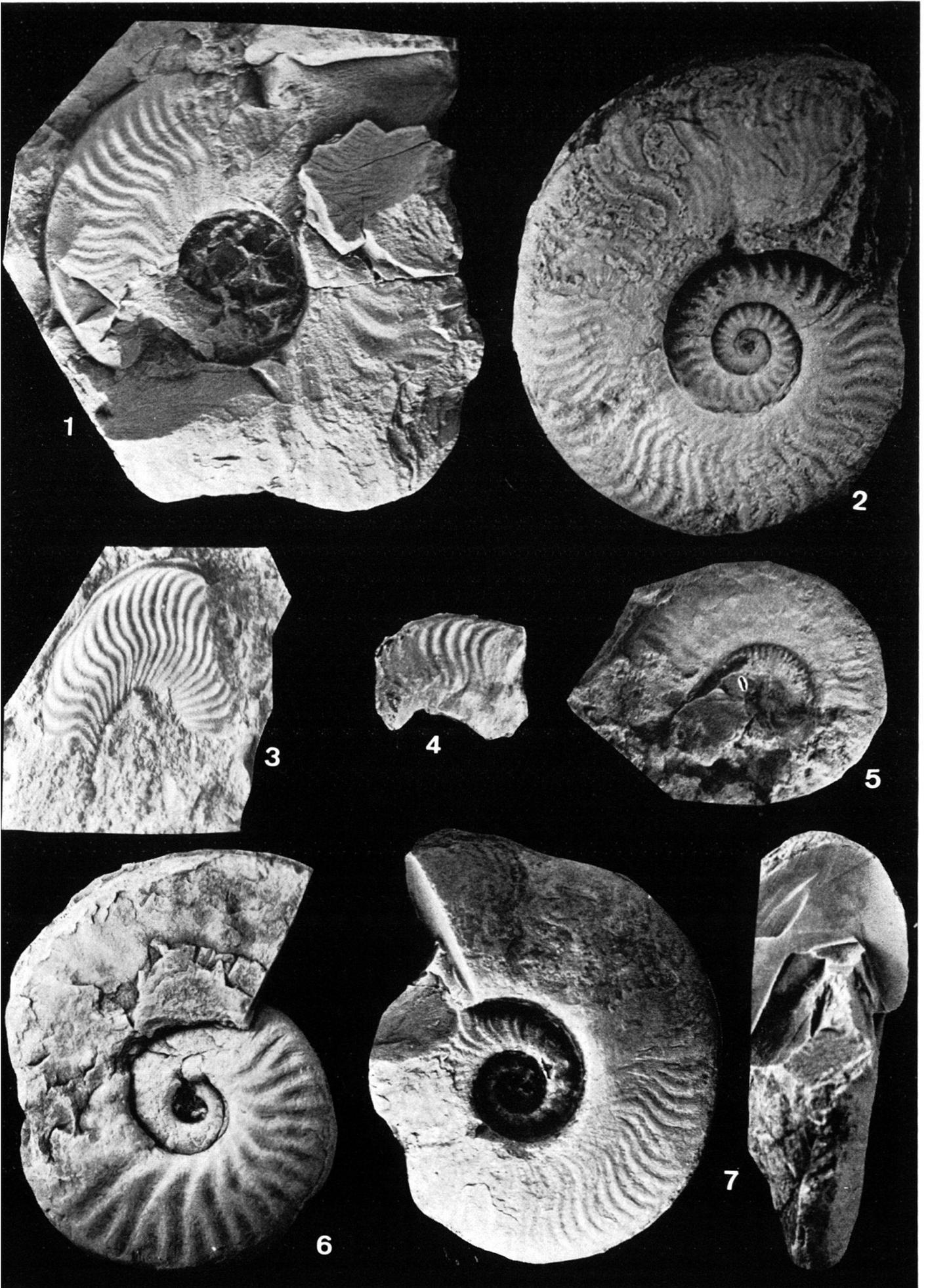
## Planche I

- Fig. 1 *Lioceratoides expulsus* (FUC.) Ahermoumou, banc 1.  
D = 25 mm; O = 9 mm. N° M-A 36. Cf. p. 506.
- Fig. 2 *Partschiceras* sp. ind. Ahermoumou, banc 1.  
E = 12 mm; H = 28 mm (c). N° M-A 49.
- Fig. 3 *Juraphyllites libertus* (GEM.). Ahermoumou, banc 1.  
D = 39 mm; O = 12,5 mm. N° M-A 47.
- Fig. 4 *Lioceratoides* aff. *aradasi* (FUC.). Ahermoumou, banc 1.  
D = 80 mm; O = 21 mm. N° M-A 29. Cf. p. 507.
- Fig. 5 *Lioceratoides angioinus* (FUC.). Ahermoumou, banc 1.  
D = 40 mm (c); O = 14 mm. N° M-A 102. Cf. p. 507.
- Fig. 6 *Lioceratoides levis* (HAAS). Ahermoumou, banc 1.  
H = 42 mm. N° M-A 154. Cf. p. 506.
- Fig. 7 *Lioceratoides* cf. *naxosianus* (FUC.). Ahermoumou, banc 1.  
D = 110 mm (c); O = 35 mm (c). N° 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). N° M-A 14. Cf. p. 500.
- Fig. 2 *Harpoceras mediterraneum* (PINNA). Ahermoumou, banc 233.  
D = 70 mm; O = 25 mm; E = 25 mm (c); H = 28 mm. N° M-A 6. Cf. p. 500.
- Fig. 3 *Harpoceras aff. elegans* (Sow.). Taffert, banc 51.  
H = 20 mm. N° M-A 121.
- Fig. 4 *Protogrammoceras madagascariense* (THEV.). Ahermoumou, banc 64.  
H = 11,8 mm. N° 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). N° 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). N° M-A 95. Cf. p. 503.
- Fig. 7 *Harpoceras gr. falciferum* (Sow.). Taffert, banc 51.  
D = 68 mm; O = 22 mm. N° 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. N° M-A 120. Cf. p. 501.
- Fig. 2 *Protogrammoceras madagascariense* (THEV.). Ahermoumou, banc 64.  
E = 7 mm; H = 9,5 mm. N° 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. N° M-A 106.
- Fig. 4 *Harpoceras* gr. *falciferum* (Sow.). Ahermoumou, banc 193.  
E = 16,5 mm; H = 31,5 mm. N° M-A 107. Cf. p. 500.
- Fig. 5 *Paltarpites* sp. n. Taffert, banc 11.  
D = 44 mm; O = 18 mm; E = 15 mm (c). N° M-A 81. Cf. p. 503.
- Fig. 6 *Harpoceras* aff. *concinnum* BUCK. Ahermoumou, banc 233.  
H = 26 mm (c). N° M-A 114.
- Fig. 7 *Maconiceras* sp. ind. Taffert, banc 42.  
D = 41 mm. N° 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). N° M-A 96. Cf. p. 502.
- Fig. 9 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Ahermoumou, banc 179.  
D = 55 mm. N° 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). N° M-A 55. Cf. p. 504.



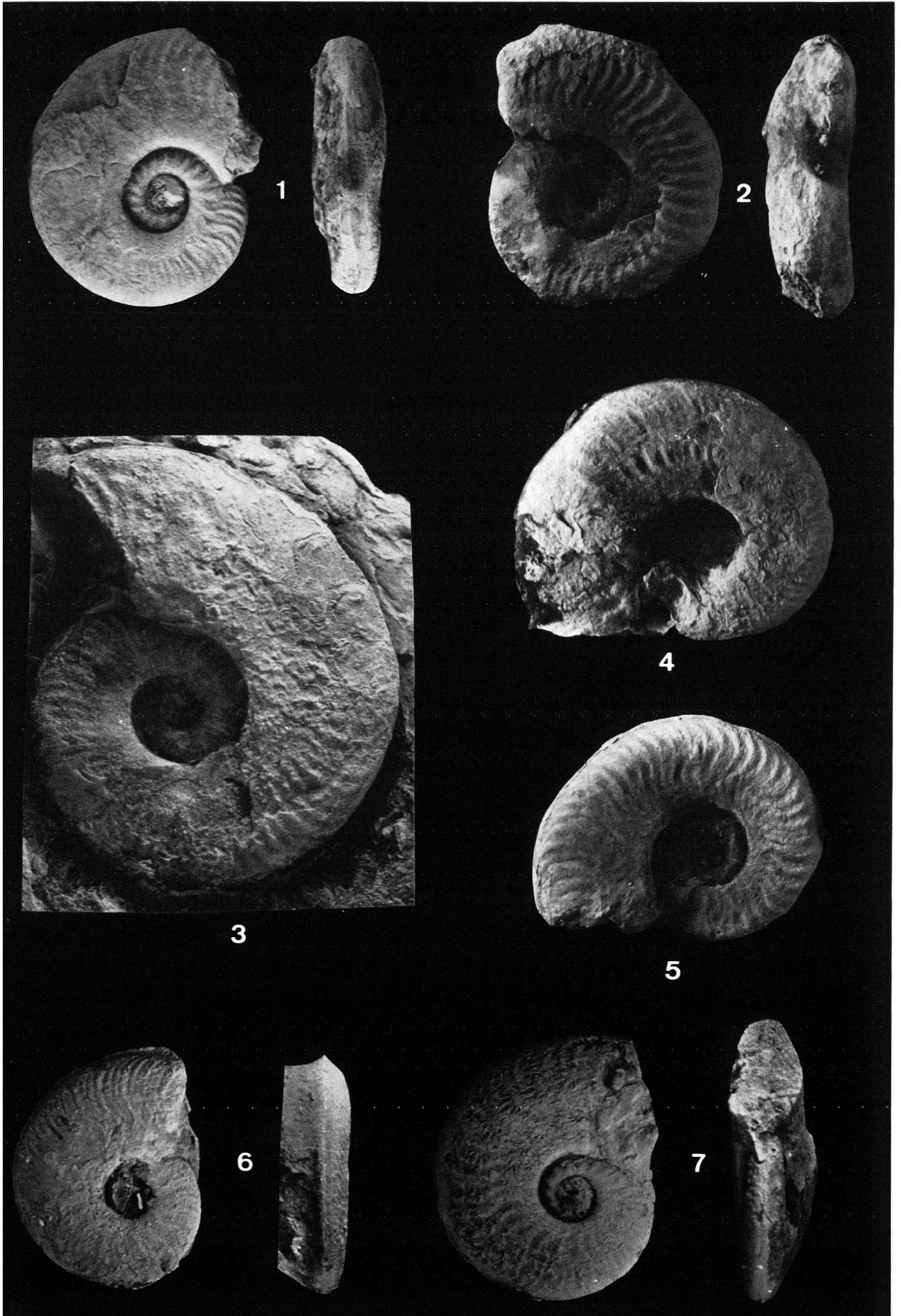
## Planche IV

- Fig. 1 *Hildaites striatus* sp. n. Taffert, banc 13.  
D = 46 mm; O = 19,5 mm (c). N° 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). N° M-A 50. Cf. p. 503.
- Fig. 5 *Harpoceras mediterraneum* (PINNA). Ahermoumou, banc 233.  
D = 128 mm; O = 45 mm; E = 34 mm (c); H = 50 mm (c). N° M-A 7. Cf. p. 500.



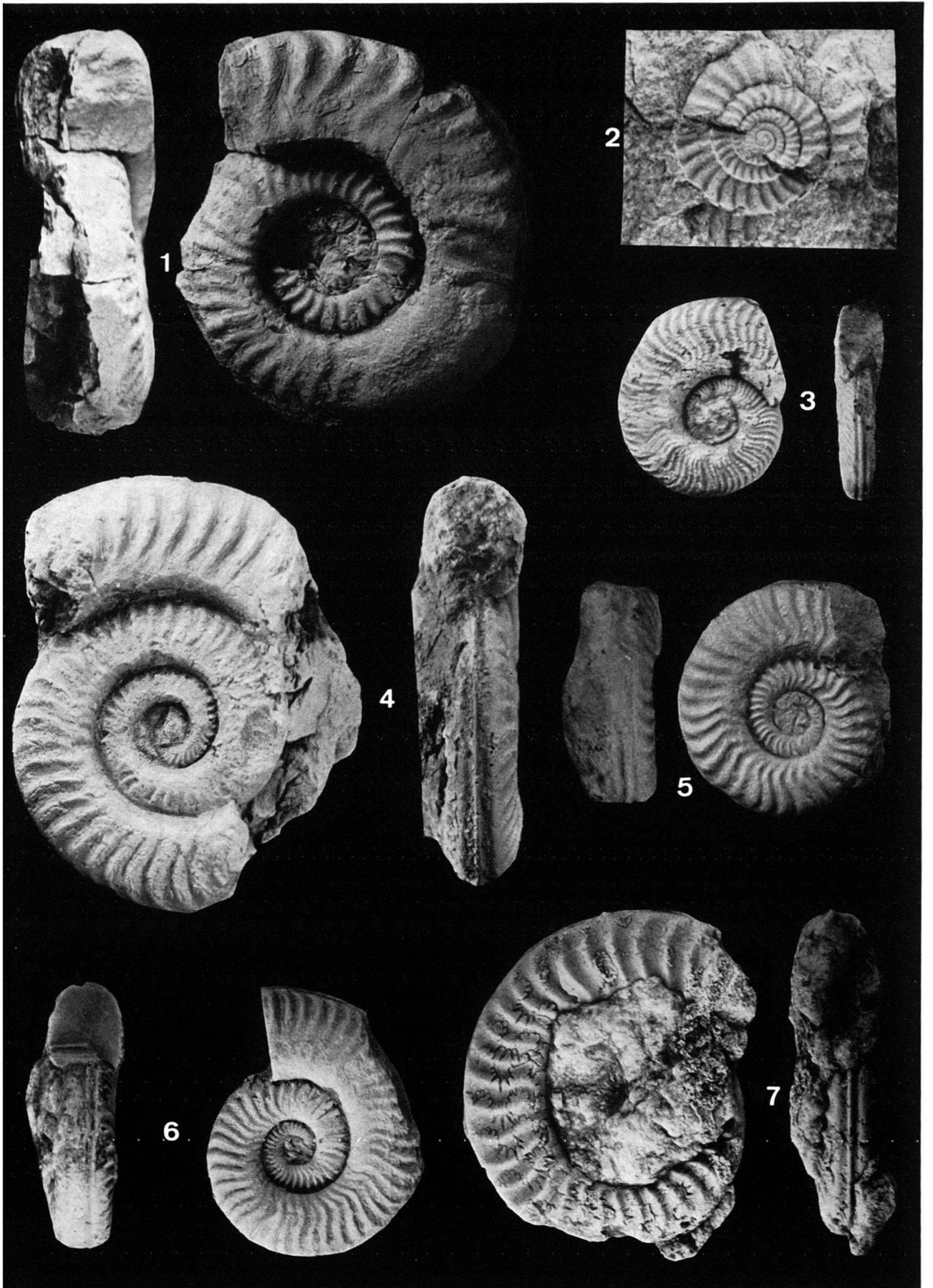
## Planche V

- Fig. 1 *Harpoceratoides* sp. ind. Ahermoumou, banc 180.  
D = 46 mm (c); O = 14 mm (c). N° M-A 8.
- Fig. 2 *Maconiceras coloi* sp. n. Holotype. Taffert, banc 25.  
D = 49 mm (c); O = 18 mm; E = 13 mm (c); H = 20 mm (c). N° M-A 89.  
Cf. p. 502.
- Fig. 3 *Protogrammoceras madagascariense* (THEV.). Taffert, banc 13.  
D = 60 mm; O = 17,5 mm. N° M-A 104. Cf. p. 503.
- Fig. 4 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Taffert, banc 26.  
D = 51 mm (c); O = 14 mm (c). N° M-A 86. Cf. p. 501.
- Fig. 5 *Harpoceras mediterraneum* (PINNA). Taffert, banc 48.  
D = 49 mm; O = 15,5 mm; H = 21 mm. N° M-A 79. Cf. p. 500.
- Fig. 6 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Ahermoumou, banc 179.  
D = 35 mm. N° M-A 12. Cf. p. 501.
- Fig. 7 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 179.  
D = 40 mm; O = 9,5 mm; E = 11 mm (c); H = 19 mm. N° M-A 11. Cf. p. 501.



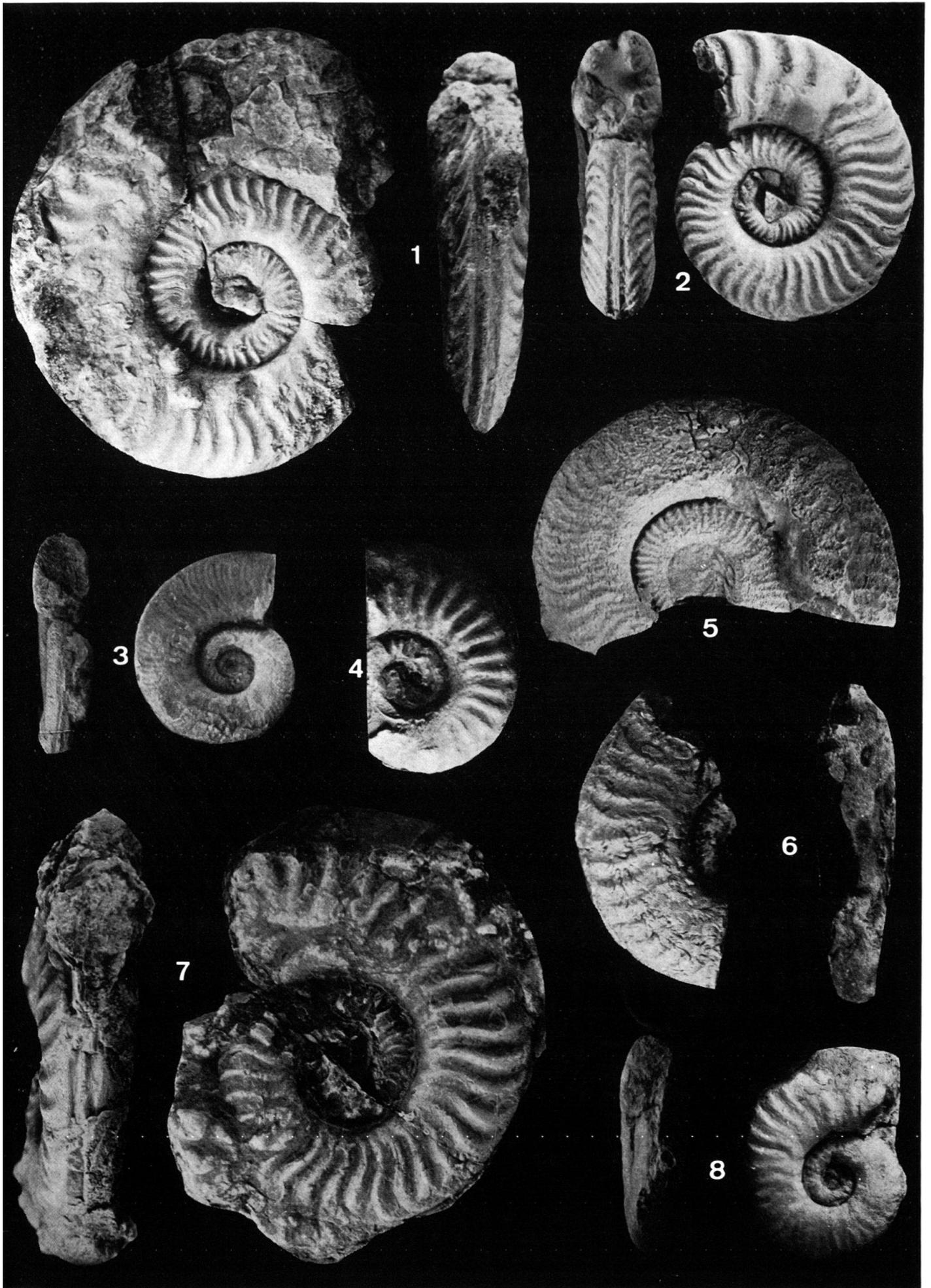
## Planche VI

- Fig. 1 *Mercaticeras crassum* sp. n. Holotype. Taffert, banc 51.  
D = 65 mm; O = 30,5 mm; E = 22 mm; H = 20 mm. N° M-A 73. Cf. p. 506.
- Fig. 2 *Fontanelliceras fontanellense* FUC. Ahermoumou, banc 1.  
D = 30 mm (c); O = 19 mm. N° 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). N° M-A 110.
- Fig. 4 *Hildoceras sublevisoni* FUC. Ahermoumou, banc 233.  
D = 68 mm (c); E = 17 mm; H = 20 mm (c). N° M-A 108. Cf. p. 505.
- Fig. 5 *Mercaticeras aptum* (BUCK.). Taffert, banc 26.  
D = 34,5 mm; O = 14,5 mm; E = 13 mm (c); H = 11 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. N° M-A 5. Cf. p. 504.
- Fig. 7 *Hildoceras varicostatum* (MITZ.). Ahermoumou, banc 233.  
D = 56,5 mm; O = 29 mm (c); E = 15 mm (c). N° M-A 159. Cf. p. 505.



## Planche VII

- Fig. 1 *Hildaites levisoni* (SIMPS.). Ahermoumou, banc 179.  
D = 78 mm. N° 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. N° 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). N° M-A 27.  
Cf. p. 504.
- Fig. 4 Gen. n. (?) sp. n. ind. Taffert, banc 36.  
D = 33 mm; O = 12 mm. N° M-A 90. Cf. p. 508.
- Fig. 5 *Hildaites subserpentinus* BUCK. Ahermoumou, banc 179.  
D = 64 mm; O = 26,5 mm. N° M-A 116. Cf. p. 504.
- Fig. 6 *Hildaites* aff. *compressus* (MEISTER). Ahermoumou, banc 149.  
H = 19,5 mm. N° M-A 28. Cf. p. 504.
- Fig. 7 *Hildaites gyralis* (BUCK). var. II. Ahermoumou, banc 184.  
D = 64 mm (c); O = 24 mm; E = 18 mm; H = 23 mm (c). N° M-A 2. Cf. p. 504.
- Fig. 8 *Maconiceras iblanense* sp. n. Taffert, banc 22.  
D = 32 mm; O = 11 mm; E = 10 mm (c); H = 12,5 mm (c). N° M-A 101.  
Cf. p. 502.



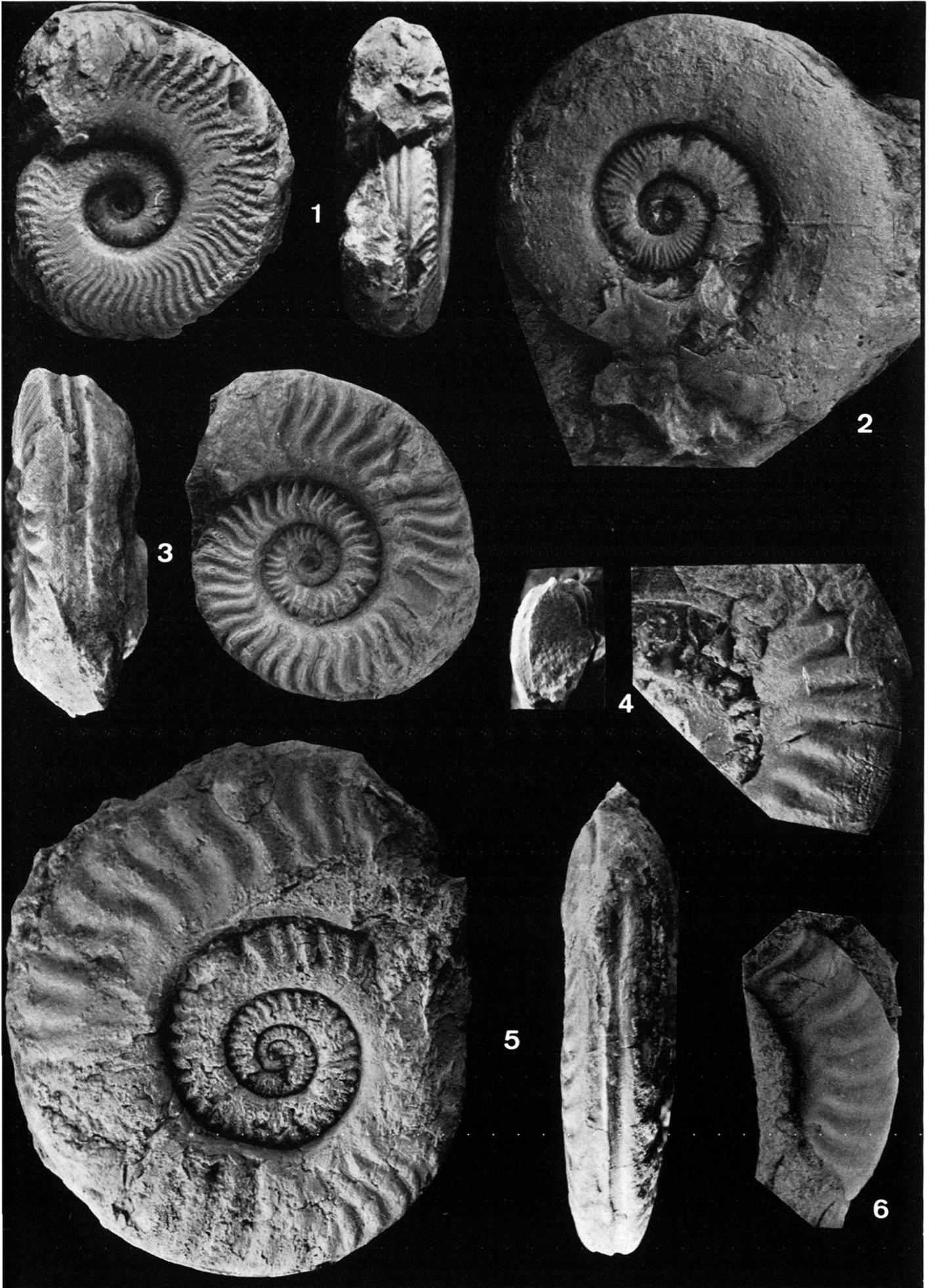
## Planche VIII

- Fig. 1 *Hildaites subserpentinus* BUCK. Ahermoumou, banc 183.  
D = 54,5 mm; O = 18 mm; E = 13 mm; H = 20 mm. N° M-A 109. Cf. p. 504.
- Fig. 2 *Mercaticeras* cf. *forte* (BUCK.). Taffert, banc 31.  
D = 20 mm (c). N° M-A 118. Cf. p. 506.
- Fig. 3 *Mercaticeras* sp. ind. Ahermoumou, banc 233.  
E = 16 mm (c); H = 18 mm. N° M-A 113.
- Fig. 4 *Phymatoceras* sp. ind. Taffert, banc 56.  
D = 105 mm (c); O = 50 mm (c). N° M-A 148. Cf. p. 507.
- Fig. 5 *Hildaites* cf. *subserpentinus* BUCK. Ahermoumou, banc 183.  
D = 67 mm (c); O = 29 mm. N° M-A 112.
- Fig. 6 *Hildaites gyralis* (BUCK.) var. I. Taffert, banc 22.  
D = 44 mm; O = 16,5 mm; E = 13 mm; H = 16 mm. N° 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. N° M-A 117.



## Planche IX

- Fig. 1 *Paltarpites* aff. *paltus* BUCK. Taffert, banc 11.  
D = 50 mm; O = 17 mm; E = 15 mm (c); H = 20 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. N° M-A 105.
- Fig. 3 *Mercaticeras* cf. *aptum* (BUCK.). Ahermoumou, banc 183.  
D = 53 mm; O = 24 mm; E = 15 mm (c); H = 16 mm (c). N° M-A 115. Cf. p. 505.
- Fig. 4 *Orthildaites* aff. *orthus* BUCK. Taffert, banc 61.  
H = 21 mm. N° 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). N° M-A 13. Cf. p. 505.
- Fig. 6 *Hildoceras raricostatum* (MITZ.). Taffert, banc 60.  
H = 15 mm. N° M-A 155. Cf. p. 505.



## Planche X

- Fig. 1 *Nejdia* aff. *pseudogrunei* (THEV.). Ahermoumou, banc 233.  
D = 92 mm; O = 24 mm; E = 30 mm (c); H = 41 mm. N° M-A 1. Cf. p. 507.
- Fig. 2 *Hildaites striatus* sp. n. Taffert, banc 13.  
D = 39 mm (c); O = 17 mm (c). N° M-A 150. Cf. p. 504.
- Fig. 3 *Hildoceras sublevisoni* FUC. Taffert, banc 60.  
D = 31 mm; O = 13,5 mm. N° M-A 153. Cf. p. 505.
- Fig. 4 *Hildoceras graecum* (RENZ). Ahermoumou, banc 242.  
D = 35 mm; O = 11,5 mm; E = 11,5 mm. N° M-A 111. Cf. p. 505.
- Fig. 5 *Hildaites propeserpentinus* BUCK. Ahermoumou, banc 184.  
H = 23 mm (c). N° M-A 119. Cf. p. 504.
- Fig. 6 *Mercaticeras* sp. ind. Ahermoumou, banc 242.  
E = 12,5 mm (c). N° M-A 149.
- Fig. 7 *Taffertia* gen. n. *taffertensis* sp. n. Taffert, banc 16.  
D = 62 mm; O = 21 mm. N° M-A 70. Cf. p. 503.
- Fig. 8 *Harpoceratoides* (?) sp. ind. Ahermoumou, banc 179.  
D = 47 mm; O = 17 mm. N° M-A 52.



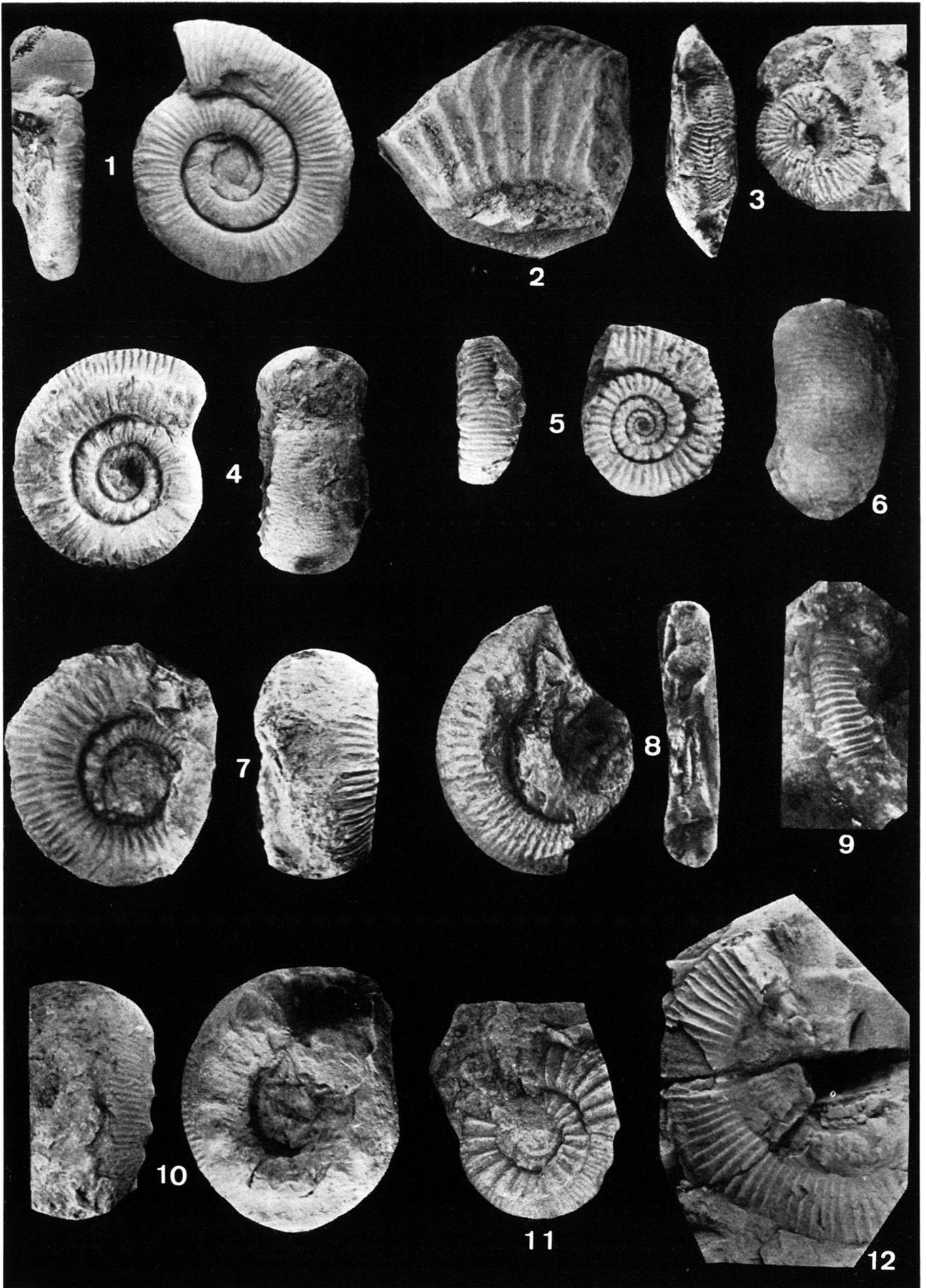
## Planche XI

- Fig. 1 *Hildaites gyralis* (BUCK.) var. I. Taffert, banc 22.  
D = 39 mm (c); O = 15 mm (c). N° M-A 66. Cf. p. 504.
- Fig. 2 *Hildaites levisoni* (SIMPS.). Taffert, banc 22.  
D = 48 mm; O = 20 mm. N° 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. N° M-A 151. Cf. p. 504.
- Fig. 4 *Harpoceratoides* sp. ind. Taffert, banc 22.  
D = 48 mm; O = 13 mm; E = 14 mm (c). N° M-A 92.
- Fig. 5 *Catacoeloceras* sp. A. Taffert, banc 57.  
D = 44,5 mm; O = 22 mm; H = 14 mm (c). N° M-A 137. Cf. p. 509.
- Fig. 6 *Nodicoeloceras* sp. ind. Ahermoumou, banc 178.  
D = 33,5 mm (c). N° M-A 139.
- Fig. 7 *Dactylioceras aequistriatum* (MUENST.). Taffert, banc 16.  
D = 42,5 mm; O = 20,5 mm; E = 12 mm (c); H = 12,5 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). N° M-A 140.



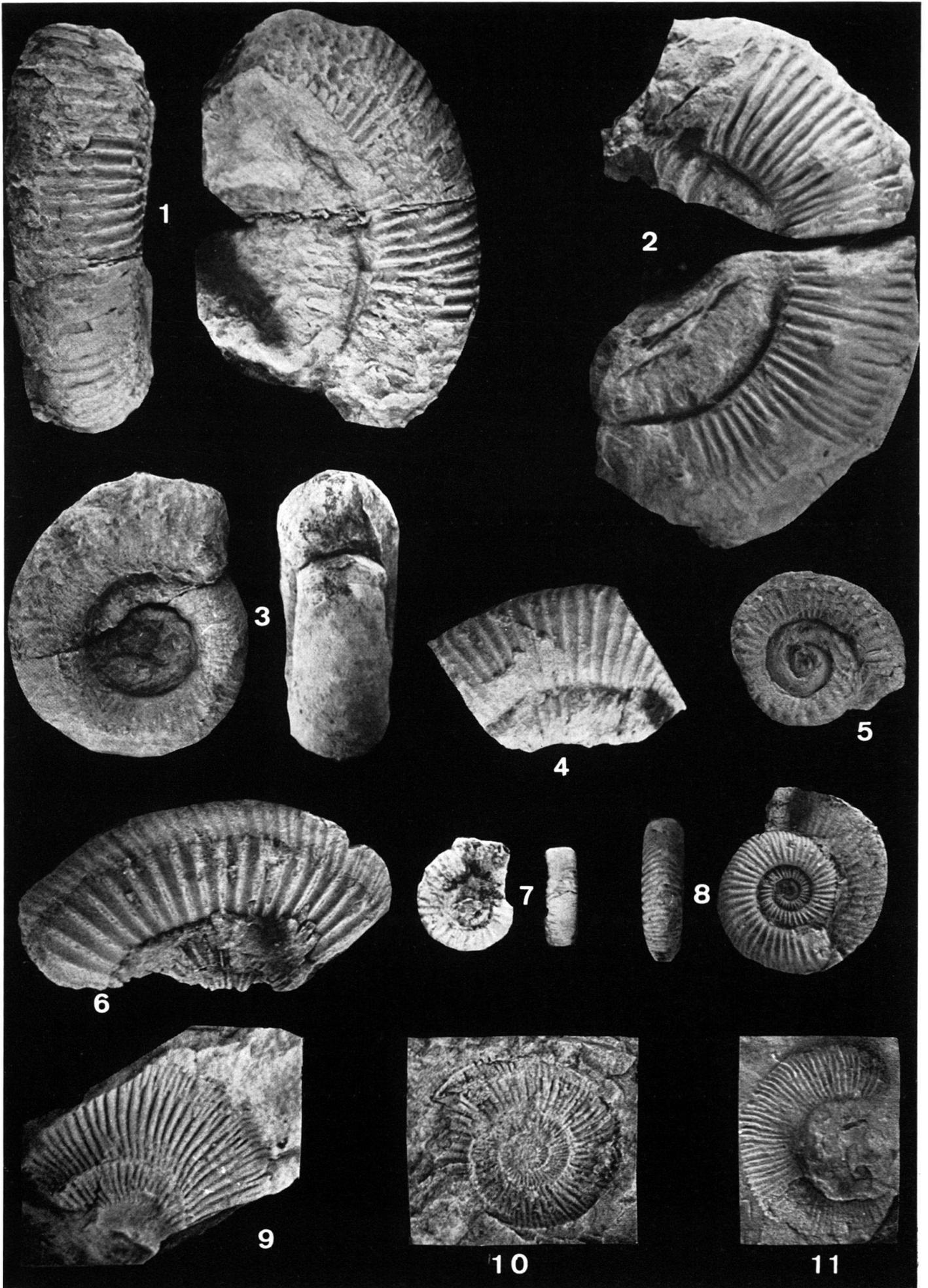
## Planche XII

- Fig. 1 *Rakusites tuberculatus* sp. n. Holotype. Taffert, banc 22.  
D = 44 mm; O = 24 mm; E = 12 mm; H = 11,5 mm (c). N° M-A 127. Cf. p. 511.
- Fig. 2 *Dactylioceras pseudocommune* FUC. Ahermoumou, banc 1.  
H = 23,5 mm (c). N° M-A 144. Cf. p. 508.
- Fig. 3 *Mucrodactylites* sp. ind. Ahermoumou, banc 192.  
D = 25 mm (c); O = 12 mm (c). N° M-A 135. Cf. p. 509.
- Fig. 4 *Nodicoeloceras* (?) *choffati* (RENZ). Taffert, banc 28.  
D = 39 mm; O = 19 mm; E = 20 mm (c). N° M-A 136. Cf. p. 510.
- Fig. 5 *Collina florigemma* sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 100.  
D = 23 mm; O = 13 mm; E = 7,5 mm; H = 6,5 mm. N° M-A 128. Cf. p. 511.
- Fig. 6 *Nodicoeloceras* sp. ind. Taffert, banc 48.  
D = 30 mm (c). N° M-A 138.
- Fig. 7 *Nodicoeloceras zloulense* sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 184.  
D = 38 mm (c); O = 18 mm; E = 19 mm (c). N° M-A 123. Cf. p. 509.
- Fig. 8 *Dactylioceras* sp. ind. Ahermoumou, banc 179.  
D = 44 mm; E = 11 mm (c). N° M-A 59.
- Fig. 9 *Peronoceras* (?) sp. ind. Ahermoumou, banc 184.  
E = 9 mm (c). N° M-A 25. Cf. p. 510.
- Fig. 10 *Porpoceras* sp. ind. (RENZ). Taffert, banc 25.  
D = 42 mm (c); E = 23 mm (c). N° M-A 124.
- Fig. 11 «*Catacoeloceras*» *simplex* (FUC.). Ahermoumou, banc 1.  
D = 32 mm, O = 14,3 mm. N° 2742, Coll. Du Dresnay, S.G.M. Cf. p. 509.
- Fig. 12 *Rakusites* (?) sp. ind. Ahermoumou, banc 166.  
D = 53 mm (c). N° M-A 22. Cf. p. 512.



### Planche XIII

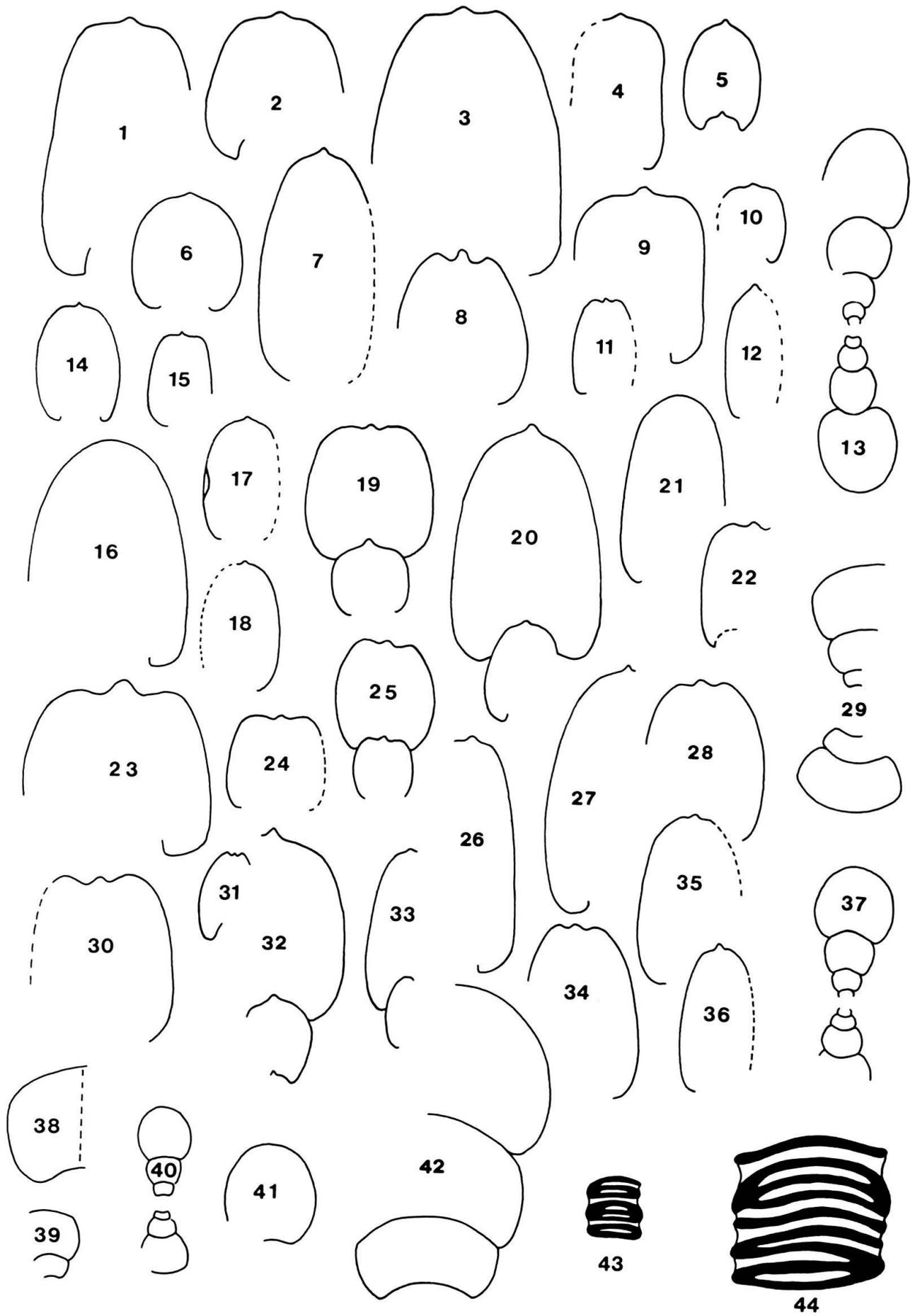
- Fig. 1 *Nodicoeloceras* sp. ind. Taffert, banc 51.  
E = 21 mm (c); H = 19 mm (c). N° M-A 133.
- Fig. 2 *Porpoceras gigas* sp. n. Holotype. Taffert, banc 51.  
E = 28 mm (c); H = 20 mm (c). N° M-A 129. Cf. p. 510.
- Fig. 3 *Nodicoeloceras* cf. *spicatum* (BUCK.). Taffert, banc 48.  
D = 40 mm (c); O = 18 mm (c); E = 17 mm (c); H = 14 mm (c). N° M-A 132.  
Cf. p. 509.
- Fig. 4 *Dactylioceras mirabile* FUC. Ahermoumou, banc 1.  
H = 16 mm. N° M-A 34. Cf. p. 508.
- Fig. 5 *Rakusites* sp. juv. Taffert, banc 22.  
D = 25 mm; O = 13 mm; E = 7,5 mm; H = 6,5 mm. N° M-A 141.
- Fig. 6 *Dactylioceras mirabile* FUC. Ahermoumou, banc 1.  
H = 18 mm (c). N° M-A 143. Cf. p. 508.
- Fig. 7 *Collina* sp. A. Ahermoumou, banc 70.  
D = 11,5 mm. N° 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° M-A 125.  
Cf. p. 508.
- Fig. 9 *Dactylioceras polymorphum* FUC. Taffert, banc 1.  
H = 16 mm. N° M-A 142. Cf. p. 508.
- Fig. 10 *Dactylioceras polymorphum* FUC. Taffert, banc 1.  
D = 31,5 mm. N° M-A 146. Cf. p. 508.
- Fig. 11 *Dactylioceras* cf. *annulatum* (BUCK).. Ahermoumou, banc 166.  
D = 26 mm (c); O = 13 mm (c). N° M-A 100. Cf. p. 508.



## Planche XIV

Echelle: environ  $\times 1,3$

- Fig. 1 *Harpoceratoides cf. kisslingi* (HUG). Ahermoumou, banc 186. N° M-A 14. Cf. p. 500.  
Fig. 2 *Paltarpites* sp. n. Taffert banc 11. N° M-A 81. Cf. p. 503.  
Fig. 3 *Orthildaites intermedius* sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 233. N° M-A 13. Cf. p. 505.  
Fig. 4 *Maconiceras coloi* sp. n. Holotype. Taffert, banc 25. N° M-A 89. Cf. p. 502.  
Fig. 5 *Hildaites subserpentinus* BUCK. Ahermoumou, banc 179. N° M-A 116. Cf. p. 504.  
Fig. 6 Gen. n. (?) sp. ind. Taffert, banc 36. N° M-A 90. Cf. p. 508.  
Fig. 7 *Taffertia* gen. n. *taffertensis* sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. N° M-A 95. Cf. p. 503.  
Fig. 8 *Hildaites gyralis* (BUCK.) var. I. Ahermoumou, banc 184. N° M-A 5. Cf. p. 504.  
Fig. 9 *Hildoceras sublevisoni* FUC. Ahermoumou, banc 233. N° M-A 108. Cf. p. 505.  
Fig. 10 *Mercaticeras* sp. ind. Ahermoumou, banc 233. N° M-A 113.  
Fig. 11 *Hildaites striatus* sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 149. N° M-A 27. Cf. p. 504.  
Fig. 12 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Ahermoumou, banc 179. N° M-A 12. Cf. p. 501.  
Fig. 13 *Dactylioceras aequistriatum* (MUENST.). Taffert, banc 22. N° M-A 158. Cf. p. 508.  
Fig. 14 *Hildaites levisoni* (SIMPS.). Ahermoumou, banc 179. N° M-A 4. Cf. p. 504.  
Fig. 15 *Hildaites striatus* sp. n. Ahermoumou, banc 149. N° M-A 55. Cf. p. 504.  
Fig. 16 *Harpoceras* gr. *falciferum* (Sow.). Taffert, banc 51. N° M-A 85. Cf. p. 500.  
Fig. 17 *Maconiceras iblanense* sp. n. Holotype. Taffert, banc 26. N° M-A 96. Cf. p. 502.  
Fig. 18 *Hildaites* aff. *compressus* (MEISTER). Ahermoumou, banc 149. N° M-A 28. Cf. p. 504.  
Fig. 19 *Mercaticeras* aff. *umbilicatum* BUCK. Ahermoumou, banc 211. N° M-A 9. Cf. p. 506.  
Fig. 20 *Harpoceras* gr. *falciferum* (Sow.). Taffert, banc 51. N° M-A 74. Cf. p. 500.  
Fig. 21 *Harpoceras* gr. *falciferum* (Sow.). Ahermoumou, banc 193. N° M-A 107. Cf. p. 500.  
Fig. 22 *Hildaites gyralis* (BUCK.) var. I. Taffert, banc 22. N° M-A 91. Cf. p. 504.  
Fig. 23 *Mercaticeras crassum* sp. n. Holotype. Taffert, banc 51. N° M-A 73. Cf. p. 506.  
Fig. 24 *Mercaticeras aptum* (BUCK.). Taffert, banc 26. N° M-A 87. Cf. p. 505.  
Fig. 25 *Hildaites gyralis* (BUCK.) var. I. Ahermoumou, banc 184. N° M-A 151. Cf. p. 504.  
Fig. 26 *Hildaites* aff. *subserpentinus* BUCK. Ahermoumou, banc 183. N° M-A 112. Cf. p. 504.  
Fig. 27 *Harpoceras mediterraneum* (PINNA.). Ahermoumou, banc 233. N° M-A 6. Cf. p. 500.  
Fig. 28 *Orthildaites* aff. *orthus* BUCK. Taffert, banc 61. N° M-A 67. Cf. p. 505.  
Fig. 29 *Nodicoeloceras* sp. ind. Ahermoumou, banc 178. N° M-A 139.  
Fig. 30 *Mercaticeras aptum* (BUCK.). Ahermoumou, banc 183. N° M-A 115. Cf. p. 505.  
Fig. 31 *Protogrammoceras madagascariense* (THEV.). Ahermoumou, banc 64. N° M-A 152. Cf. p. 503.  
Fig. 32 *Hildaites gyralis* (BUCK.) var. II. Ahermoumou, banc 184. N° M-A 2. Cf. p. 504.  
Fig. 33 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Taffert, banc 33. N° M-A 68. Cf. p. 501.  
Fig. 34 *Paltarpites* aff. *paltus* BUCK. Taffert, banc 11. N° M-A 80. Cf. p. 502.  
Fig. 35 *Hildaites subserpentinus* BUCK. Ahermoumou, banc 183. N° M-A 109. Cf. p. 504.  
Fig. 36 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 179. N° M-A 11. Cf. p. 501.  
Fig. 37 *Rakusites tuberculatus* sp. n. Taffert, banc 22. N° M-A/S4. Cf. p. 511.  
Fig. 38 *Catacoeloceras* sp. A. Taffert, banc 57. N° M-A 137. Cf. p. 509.  
Fig. 39 *Mucrodactylites* sp. ind. Ahermoumou, banc 192. N° M-A 135. Cf. p. 509.  
Fig. 40 *Rakusites tuberculatus* sp. n. Taffert, banc 22. N° M-A/S2. Cf. p. 511.  
Fig. 41 *Rakusites tuberculatus* sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. N° M-A 127. Cf. p. 511.  
Fig. 42 *Nodicoeloceras* sp. ind. Taffert, banc 51. N° M-A 133.  
Fig. 43 *Collina* sp. A. Ahermoumou, banc 70. N° M-A 126. Cf. p. 510.  
Fig. 44 *Collina florigemma* sp. n. Holotype. Ahermoumou, banc 100. N° M-A 128. Cf. p. 511.



## Planche XV

- Fig. 1 *Hildaites* aff. *compressus* (MEISTER). Ahermoumou, banc 149. N° M-A 28. Cf. p. 504.
- Fig. 2 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Taffert, banc 26. N° M-A 120. Cf. p. 501.
- Fig. 3 *Mercaticeras* aff. *umbilicatum* BUCK. Ahermoumou, banc 211. N° M-A 9. Cf. p. 506.
- Fig. 4 *Harpoceratoides maghrebense* sp. n. Taffert, banc 26. N° M-A 86. Cf. p. 501.
- Fig. 5 *Harpoceratoides* cf. *kisslingi* (HUG). Ahermoumou, banc 186. N° M-A 14. Cf. p. 500.
- Fig. 6 *Hildaites* aff. *striatus* sp. n. Taffert, banc 13. N° M-A 105.
- Fig. 7 *Mercaticeras aptum* (BUCK.). Taffert, banc 26. N° M-A 87. Cf. p. 505.
- Fig. 8 *Lioceratoides* aff. *aradasi* (FUC.). Ahermoumou, banc 1. N° M-A 29. Cf. p. 507.
- Fig. 9 *Maconiceras iblanense* sp. n. Holotype. Taffert, banc 22. N° M-A 96. Cf. p. 502.
- Fig. 10 Gen. n. (?) sp. ind. Taffert, banc 36. N° M-A 90. Cf. p. 508.
- Fig. 11 *Paltarpites* aff. *paltus* BUCK. Taffert, banc 11. N° 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. N° M-A 70. Cf. p. 503.

