



M. BÉCAUD

LES HARPOCERATINAE,
HILDOCERATINAE
ET PARONICERATINAE
DU TOARCIEN
DE LA VENDÉE ET
DES DEUX-SÈVRES (FRANCE)

n° 162 - 2006

DOCUMENTS
des LABORATOIRES
de GÉOLOGIE
LYON

U.F.R. DES SCIENCES DE LA TERRE
UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD - LYON 1

Rédacteurs : Sophie Passot et Serge Elmi
Impression : Dominique Barbe

Éditeur et Imprimeur :
U.F.R. des Sciences de la Terre, Université Claude-Bernard - Lyon 1
Domaine scientifique de la Doua
Bât. Géode - 2, rue Raphaël Dubois, F-69622 Villeurbanne cedex
<http://dlgl.univ-lyon1.fr/>

Dépôt légal : 4^e trimestre 2006
ISBN 10 : 2-85454-119-7 ISBN 13 : 978-2-85454-119-9
ISSN : 0750-6635

*Bien amicalement
Marc Bécaud*

**LES HARPOCERATINAE, HILDOCERATINAE
ET PARONICERATINAE DU TOARCIEN
DE LA VENDÉE ET DES DEUX-SÈVRES (FRANCE)**

par

Marc BÉCAUD

Adresse de l'auteur :
Marc Bécaud, 16 rue Jean Hochard, 44400 Rezé

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	8
Abstract	9
Premier chapitre - CADRE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE	12
1 - Introduction	12
2 - Cadre paléogéographique local	14
3 - Coupes et données biostratigraphiques	18
3.1 - Carrière de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres)	18
3.2 - Carrière de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres)	21
3.3 - Rocade nord-est de Chantonnay (Vendée)	24
3.4 - Lavaud, près de Péault (Vendée)	25
3.5 - Le Bernard (Vendée), réservoir 1	26
3.6 - Le Bernard (Vendée), réservoir 2	26
4 - Résultats biostratigraphiques locaux	28
Toarcien inférieur	28
Zone à <i>Tenuicostatum</i> (BUCKMAN, 1910)	28
Zone à <i>Serpentinum</i> (OPPEL, 1856)	32
Toarcien moyen	34
Zone à <i>Bifrons</i> (REYNES, 1868)	34
Zone à <i>Variabilis</i> (BUCKMAN, 1888)	35
Toarcien supérieur	37
Zone à <i>Thouarsense</i> (BRASIL, 1896)	37
Zone à <i>Dispansum</i> (BUCKMAN, 1910)	38
Zone à <i>Pseudoradiosa</i> (HAUG, 1892)	38
Zone à <i>Aalensis</i> (REYNES, 1868)	38
Deuxième chapitre - PALÉONTOLOGIE	40
1 - Éléments utilisés pour la description des coquilles	40
2 - Abréviations utilisées	42
3 - Étude systématique	42
Classe CEPHALOPODA LEACH, 1817	42
Ordre AMMONOIDAE ZITTEL, 1884	42
Sous-ordre AMMONITINA HYATT, 1889	42
Superfamille HILDOCRATACEAE HYATT, 1867	42
Famille HILDOCRATIDAE HYATT, 1867	42
Sous-famille HARPOCRATINAE NEUMAYR, 1875	42
Genre <i>Protogrammoceras</i> SPATH, 1913	43
Sous-genre <i>Protogrammoceras</i> (<i>Protogrammoceras</i>) SPATH, 1913	44
<i>Protogrammoceras</i> (<i>Protogrammoceras</i>) aff. <i>isseli</i> FUCINI, 1900	44
Sous-genre <i>Protogrammoceras</i> (<i>Paltarpites</i>) BUCKMAN, 1922	44
<i>Protogrammoceras</i> (<i>Paltarpites</i>) <i>paltum</i> (BUCKMAN, 1922)	45

<i>Protogrammoceras (Paltarpites) gabillyi</i> FAURÉ, 2002	45
<i>Protogrammoceras (Paltarpites) aff. madagascariense</i> THEVENIN, 1908	46
<i>Protogrammoceras (Paltarpites) sp.</i>	46
Genre <i>Lioceratoides</i> SPATH, 1919	47
<i>Lioceratoides serotinum</i> (BETTONI, 1900)	47
Genre <i>Neolioceratoides</i> CANTALUPPI, 1970	47
<i>Neolioceratoides durtalense</i> (GABILLY, 1976)	48
Genre <i>Tiltoniceras</i> BUCKMAN, 1913a	48
<i>Tiltoniceras costatum</i> BUCKMAN, 1913a	48
Genre <i>Eleganticeras</i> BUCKMAN, 1913a	49
<i>Eleganticeras elegantulum</i> (YOUNG & BIRD, 1822)	49
<i>Eleganticeras exaratum</i> (YOUNG & BIRD, 1828)	50
<i>Eleganticeras elegans</i> (SOWERBY, 1815)	51
Genre <i>Pseudolioceras</i> BUCKMAN, 1889a	52
Sous-genre <i>Pseudolioceras (Pseudolioceras)</i> BUCKMAN, 1889a	52
<i>Pseudolioceras (Pseudolioceras) lythense</i> (YOUNG & BIRD, 1828)	52
<i>Pseudolioceras (Pseudolioceras) boulbienense</i> (YOUNG & BIRD, 1822)	53
Genre <i>Polyplectus</i> BUCKMAN, 1890	54
<i>Polyplectus pluricostatum</i> (HAAS, 1913)	54
<i>Polyplectus discoides</i> (ZIETEN, 1831)	55
Genre <i>Harpoceras</i> WAAGEN, 1869	56
Sous-genre <i>Harpoceras (Harpoceras)</i> WAAGEN, 1869	56
<i>Harpoceras (Harpoceras) kisslingi</i> (HUG, 1898)	57
<i>Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi</i> (SOWERBY, 1820)	57
<i>Harpoceras (Harpoceras) serpentinum</i> (SCHLOTHEIM, 1813)	58
<i>Harpoceras (Harpoceras) serpentinum</i> (SCHLOTHEIM) f. <i>alternatum</i> (SIMPSON, 1843)	59
<i>Harpoceras (Harpoceras) rulleai</i> nov. sp.	59
<i>Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum</i> GABILLY, 1976	60
<i>Harpoceras (Harpoceras) sp. A</i>	61
<i>Harpoceras (Harpoceras) falciferum</i> (SOWERBY, 1820)	61
<i>Harpoceras (Harpoceras) sp. B</i>	63
<i>Harpoceras (Harpoceras) lassum</i> (BUCKMAN, 1927a)	63
<i>Harpoceras (Harpoceras) sp. C</i>	64
<i>Harpoceras (Harpoceras) subplanatum</i> (OPPEL, 1856)	65
Sous-genre <i>Harpoceras (Maconiceras)</i> BUCKMAN, 1926a	65
<i>Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense</i> (LISSAJOUS, 1906)	66
<i>Harpoceras (Maconiceras) sp. A</i>	67
<i>Harpoceras (Maconiceras) sp. B</i>	67
Genre <i>Ovaticeras</i> BUCKMAN, 1918a	67
<i>Ovaticeras</i> sp.	67
Genre <i>Osperleioceras</i> KRIMHOLTZ, 1957	68
Sous-genre <i>Osperleioceras (Pseudopolyplectus)</i> MATTÉI, 1969	69
<i>Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum</i> (ZIETEN, 1831)	69
<i>Osperleioceras (Pseudopolyplectus) loeve</i> (GABILLY, 1976b)	70
<i>Osperleioceras (Pseudopolyplectus) subtile</i> (SCHIRARDIN, 1914)	71
Sous-genre <i>Osperleioceras (Osperleioceras)</i> KRIMHOLTZ, 1957	71
<i>Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense</i> (MONESTIER, 1921)	71
<i>Osperleioceras (Osperleioceras) gr. reynesi</i> (MONESTIER, 1921)	72
<i>Osperleioceras (Osperleioceras) gr. authelini</i> (MONESTIER, 1921)	72
<i>Osperleioceras (Osperleioceras) subcostulatum</i> (MONESTIER, 1921)	73
<i>Osperleioceras (Osperleioceras) sp.</i>	73
Conclusions à l'étude des Harpoceratinæ	74
Sous-famille HILDOCERATINAE HYATT, 1867	76
Genre <i>Hildaites</i> BUCKMAN, 1921a	76
<i>Hildaites wrighti</i> (SPATH, 1913)	76
<i>Hildaites murleyi</i> (BUCKMAN in MOXON, 1841)	77
<i>Hildaites forte</i> (BUCKMAN, 1921)	78

<i>Hildaites levisoni</i> (SIMPSON, 1843)	79
<i>Hildaites subserpentinus</i> BUCKMAN, 1921a	80
<i>Hildaites serpentiformis</i> BUCKMAN, 1921a	80
<i>Hildaites pionneui</i> nov. sp.	81
<i>Hildaites chatoryi</i> nov. sp.	82
<i>Hildaites</i> sp. A	83
<i>Hildaites</i> sp. B	83
Genre <i>Orthildaites</i> BUCKMAN, 1923a	83
<i>Orthildaites douvillei</i> (HAUG, 1884)	83
Genre <i>Hildoceras</i> HYATT, 1867	84
<i>Hildoceras sublevisorii</i> FUCINI, 1919	85
<i>Hildoceras caterinii</i> MERLA, 1932	86
<i>Hildoceras tethysii</i> GECZY, 1967	87
<i>Hildoceras crassum</i> MITZOPoulos, 1930	87
<i>Hildoceras</i> sp.	88
<i>Hildoceras lusitanicum</i> MEISTER, 1913	88
<i>Hildoceras apertum</i> GABILLY, 1976	90
<i>Hildoceras bifrons</i> (BRUGUIÈRE, 1789)	90
<i>Hildoceras ameuri</i> RULLEAU <i>et al.</i> , 2001	92
<i>Hildoceras semipolitum</i> BUCKMAN, 1902	93
Conclusions à l'étude des Hildoceratinæ	94
Sous-famille PARONICERATINAE SCHINDEWOLF, 1963	96
Genre <i>Frechiella</i> PRINZ, 1904a	96
<i>Frechiella subcarinata</i> (YOUNG & BIRD, 1822)	96
<i>Frechiella kammerkarensis</i> (STOLLEY, 1903)	97
<i>Frechiella venantii</i> (CATULLO, 1846)	98
<i>Frechiella</i> sp.	98
« <i>Frechiella</i> » sp.	98
Genre <i>Paroniceras</i> BONARELLI, 1893	99
<i>Paroniceras gr. sternale</i> (d'ORBIGNY, 1845)	99
<i>Paroniceras gr. helveticum</i> RENZ, 1922	100
Genre <i>Oxyparoniceras</i> GUEX, 1974	100
Sous-genre <i>Oxyparoniceras</i> (<i>Oxyparoniceras</i>) GUEX, 1974	101
<i>Oxyparoniceras</i> (<i>Oxyparoniceras</i>) <i>buckmani</i> BONARELLI, 1895	101
<i>Oxyparoniceras</i> (<i>Oxyparoniceras</i>) <i>suevicum</i> (RENZ, 1925b)	101
Sous-genre <i>Oxyparoniceras</i> (<i>Neoparoniceras</i>) RULLEAU <i>et al.</i> , 2003	102
<i>Oxyparoniceras</i> (<i>Neoparoniceras</i>) <i>morbienne</i> (RENZ, 1925d)	102
Conclusions à l'étude des Paroniceratinæ	102
 Troisième chapitre - CONCLUSION	105
Répartition et phylogénèse	105
Considérations paléobiogéographiques	108
 Remerciements	113
Bibliographie	114
Liste des illustrations	138
Index paléontologique	139
Planches photographiques	149

RÉSUMÉ

Les carrières du Rigolier (commune de Sainte-Verge, Deux-Sèvres) situées aux environs de Thouars ont été choisies par d'ORBIGNY comme coupe de référence du Toarcien en 1849. EUDES DESLONGCHAMPS (1865), de GROSSOUVRE (1887), FOURNIER (1888, 1891), WELSCH (1911), MAGNÉ *et al.* (1961), GABILLY (1961, 1962, 1973, 1976a-b, 1980), GALBRUN *et al.* (1987, 1988, 1994), HANTZPERGUE (1991, 1996b), HANTZPERGUE & GABILLY (1988, 1994), CARIOU & HANTZPERGUE (1990) en ont fait par la suite une description détaillée. GABILLY (1973, 1976a-b) a étendu également son étude aux départements voisins du Centre-ouest et à cette occasion, il a exprimé l'idée d'une région type basée sur plusieurs coupes pour représenter l'étage du Toarcien à la place de celle plus restreinte d'un seul site comme cela était l'usage jusqu'à présent.

La première partie consiste en une présentation stratigraphique du Toarcien de la Vendée et des Deux-Sèvres. Il n'existe pas de coupe naturelle, la couverture jurassique forme une plaine légèrement ondulée. Peu de sites et de chantiers permanents permettent d'effectuer des recherches à long terme. Les observations sont faites actuellement au cours de travaux limités dans le temps. La sédimentation du Toarcien de ces deux départements correspond à des dépôts de plate-forme externe à dominante marneuse et argileuse.

Les récoltes *in situ* des ammonoïdes sur les nouvelles coupes, ainsi que de récentes collectes sur des sites plus anciens au cours de cette étude, ont permis de dresser un nouvel inventaire biostratigraphique précis de l'étage Toarcien dans cette région. Cela complète les études précédentes de cet étage dans le Centre-ouest, en particulier en ce qui concerne les premiers niveaux en Vendée où ont été repérées quelques *Dactylioceras* (*Eodactylites*) suivies par *D. (Orthodactylites) crosbeyi*, ce qui confirme les corrélations entre la Téthys et l'Europe du NW.

La seconde partie est consacrée à l'étude paléontologique des *Harpoceratinae*, des *Hildoceratinae* et des *Paroniceratinae* de

l'étage Toarcien, dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres. La dernière révision de la faune d'ammonites de cet étage dans le Centre-ouest a été effectuée par GABILLY en 1976, mais en ce qui concerne les *Hildoceratidae*, il a laissé de côté de nombreux genres : *Hildaites*, *Polyplectus*, *Osperleioceras*, *Pseudolioceras*, *Frechiella*, *Paroniceras* et *Oxyparoniceras*. Ce travail, tout en tenant compte des dernières connaissances acquises dans ce domaine, est fondé sur la classification donnée par ARKELL en 1957. Trois nouvelles espèces sont proposées : *Harpoceras (Harpoceras) rulleau* nov. sp., *Hildaites pionneau* nov. sp. et *Hildaites chatryi* nov. sp.. Ces deux dernières nouvelles espèces montrent une ornementation qui annonce par de nombreux points communs celle de formes qui apparaîtront un peu plus tardivement (ELMI *et al.*, 1995) ; *Hildaites pionneau* nov. sp. possède quelques côtes jumelées, une de celles-ci étant surélevée par rapport à l'autre, ornementation que l'on retrouve en particulier dans le genre *Phymatoceras*. *Hildaites chatryi* nov. sp. par sa section, ses côtes réunies en faisceau dans un premier temps, puis devenant simplement jumelées ensuite, ainsi que par sa trajectoire costale, est proche de certaines formes de *Mercaticeratinae*. Les sous-familles des *Bouleiceratinae* s. s., des *Leukadiellinae* et des *Mercaticeratinae* ne sont pas représentées dans le Centre-ouest ; quant aux sous-familles des *Phymatoceratinae* et des *Grammoceratinae*, elles feront l'objet d'études séparées.

Les résultats obtenus permettent de mieux cerner la répartition verticale ainsi que la phylogénèse des *Hildoceratidae* reconnus en Vendée et dans les Deux-Sèvres. Les ammonoïdes à cachet téthysien, ainsi qu'une partie de la faune de brachiopodes correspondant au biofaciès ibérique mis en évidence dans ces départements, montrent que la région d'étude, bien qu'appartenant sans conteste au biome nord-ouest européen, a cependant constitué une zone d'échange faunique au cours du Toarcien.

Mots-clés : Toarcien, *Hildoceratidae*. Ammonoidea. Vendée. Deux-Sèvres (France), biostratigraphie, paléontologie, évolution, paléobiogéographie.

ABSTRACT

The Harpoceratinae, Hildoceratinae and Paroniceratinae of the Toarcian of the Vendée and Deux-Sèvres (France)

The word «Toarcian» has been used for the first time by A. d'Orbigny in 1849 in its «Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique». In 1852, it confirmed that this term unset be applied for the stage that he has precious named «Lias supérieur». In 1849, he had chosen the Rigolier quarries (Sainte-Verge commune, Deux-Sèvres department) as reference stratotype section. Detailed description bare been given by EUDES DESLONGCHAMPS (1865), de GROSSOUVRE (1887), FOURNIER (1888, 1891), WELSCH (1911), GABILLY (1962, 1976), GALBRUN *et al.* (1987, 1988, 1991, 1994), HANTZPERGUE (1991, 1996b), HANTZPERGUE & GABILLY (1994), CARIOU & HANTZPERGUE (1990). GABILLY (1973, 1976) has extended the study to the nearby department of the French Western Centre (Vendée, Deux-Sèvres and Vienne departments). His purpose was to choose a type-region based on several profiles, rather than a unique locality. He divided the Toarcian stage of the type area in 27 horizons (I-XXVII) that were considered as biostratigraphy unit names after an ammonite index. More recently, ELMI *et al.* (1997) have proposed a more detailed succession for the NW European Toarcian (8 zones, 19 subzones and 34 horizons) (fig. 1).

No natural exposures occur in Vendée and Deux-Sèvres departments. The research is obligatorily limited in time in these dominantly marly beds. The bed by bed collected has been lead in new but temporary exposed outcrops but this allowed establishing a new and precise biostratigraphy inventory of the typical Toarcian stage. New information are given expose the range in time and space of several genera and species. This allow a better knowledge of the following species : *Harpoceras* (*Harpoceras*) *kisslingi*, *H.* (*H.*) *strangewaysi*, *H.* (*H.*) *serpentinum*, *H.* (*H.*) *pseudoserpentinum*, *H.* (*H.*) *falciferum*, *H.* (*H.*) *lassum* and *H.* (*H.*) *subplanatum*. For example, the section «réservoir n° 2» (tank n° 2) of Bernard (Vendée) gives evidence that the genus *Protogrammoceras* survived up to the Semicelatum horizon.

The ammonite succession collected in the French «Centre-ouest» Lower and Middle Toarcian fit well with the zonal schema observed established in the Pyrénées (FAURÉ, 2002), the Iberic Ranges and the North-lusitanian Subbasin (MOUTERDE, 1967 ; SCHMIDT-EFFING, 1968 ; GABILLY, 1962, 1976 ; ALMÉRAS *et al.*, 1988 ; GOY *et al.*, 1988, 1990 ; HOWARTH, 1992 ; JIMENEZ *et al.*, 1992 ; GARCIA-GOMEZ *et al.*, 1994 ; ELMI *et al.*, 1997 ; O'DOGHERTY *et al.*, 2000 ; SANDOVAL *et al.*,

2001 ; QUESADA *et al.*, 2004). These three distinct geographic regions have a largely common ammonite assemblage :

Tenuicostatum Zone :

1/ Paltus Subzone and Horizon

Dactylioceras (*Eodactylites*) *simplex* (FUCINI), *D.* (*E.*) *cf. mirabile* (FUCINI), *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) *paltum* (BUCKMAN), *P.* (*P.*) *gabilli* FAURÉ, *Lioceratooides serotinum* (BETTONI).

2/ Semicelatum Subzone (Crosbeyi Horizon)

Dactylioceras (*Orthodactylites*) *crosbeyi* (SIMPSON), *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) aff. *madagascariense* (THEVENIN).

3/ Semicelatum Subzone (Tenuicostatum Horizon)

Dactylioceras (*Orthodactylites*) *tenuicostatum* (YOUNG & BIRD).

4/ Semicelatum Subzone (Semicelatum Horizon)

Dactylioceras (*Orthodactylites*) *semicelatum* (SIMPSON), *D.* (*O.*) *ernsti* LEHMAN, *Kedonoceras compactum* (DAGIS), *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) sp.

Serpentinum Zone :

5/ Serpentinum Zone (Elegantulum Horizon)

Eleganticeras elegantulum (YOUNG & BIRD), *Hildaites wrighti* (SPATH), *H. murleyi* (MOXON).

6/ Serpentinum Zone (Stangewaysi Horizon)

Harpoceras (*Harpoceras*) *serpentinum* (SCHILOTHEIM), *Hildaites murleyi* (MOXON).

7/ Serpentinum Zone (Pseudoserpentinum Horizon)

Harpoceras (*Harpoceras*) *pseudoserpentinum* GABILLY, *Eleganticeras elegans* (SOWERBY), *Hildaites levisoni* (SIMPSON), *H. murleyi* (MOXON), *H. subserpentinus* (BUCKMAN), *Nodicoeloceras crassoidea* (SIMPSON).

8/ Serpentinum Zone (Douvillei Horizon)

Orthildaites douvillei (HAUG), *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY), *Hildaites levisoni* (SIMPSON).

H. murleyi (MOXON), *H. subserpentinus* (BUCKMAN), *Polyplectus pluricostatus* (HAAS), *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON).

Bifrons Zone :

9/ Bifrons Zone (Sublevisoni Horizon)

Hildoceras sublevisoni FUCINI, *H. caterinii* MERLA, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY).

10/ Bifrons Zone (Tethysi Horizon)

Hildoceras tethysi GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY).

11/ Bifrons Zone (Lusitanicum Horizon)

Hildoceras lusitanicum MEISTER, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN).

12/ Bifrons Zone (Apertum Horizon)

Hildoceras apertum GABILLY, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *lassum* (BUCKMAN).

13/ Bifrons Zone (Bifrons Horizon)

Hildoceras bifrons (BRUGUIÈRE), *Harpoceras* (*Harpoceras*) *subplanatum* (OPPEL), *Phymatoceras narbonense* (BUCKMAN), *Porpoeceras desplacae* (d'ORBIGNY), *P. vortex* (SIMPSON).

14/ Bifrons Zone (Semipolitum Horizon)

Hildoceras semipolitum BUCKMAN, *H. bifrons* (BRUGUIÈRE).

The second part of the present volume is a palaeontologic study of the Harpoceratinae, Hildoceratinae and Paroniceratinae of the Toarcian collected in Vendée and Deux-Sèvres departments. The last revision of the ammonite fauna has been made by GABILLY (1976), but several genera are not described in this work (*Hildaites*, *Polyplectus*, *Osperleioceras*, *Pseudolioceras*, *Frechiella*, *Paroniceras* and *Oxyparoniceras*). The present study uses the Arkell's classification (1957) and includes the recent emendations and complements. Three new species are described : *Harpoceras* (*Harpoceras*) *rulleai* nov. sp., *Hildaites pionneai* nov. sp. and *Hildaites chatryi* nov. sp. The last two species present ornamentation largely similar to that of more recent forum (ELMI *et al.*, 1995). *Hildaites pionneai* nov. sp. bears some bifurcate ribs, one of the two secondary being more in relief ; this kind of ornamentation is later known in the genus *Phymatoceras*. *Hildaites chatryi* nov. sp. shows a strong resemblance with the Mercaticeratinae ; its section and its costulation consist of fasciated ribs in the inner whorls that become grouped later : they have also a similar rib curve. The subfamilies Bouleiceratinae s. s., Leukadiellinae and Mercaticeratinae are not known in the «Centre-ouest». The Dactylioceratidae, Phymatceratinae and Gramoceratinae be described later.

The occurrence in Vendée and Deux-Sèvres of Tethyan ammonites coincides generally with transgressive episodes (ALMÉRAS & BÉCAUD, 2002 : RULLEAU *et al.*, 2003) :

- Tenuicostatum Zone

Dactylioceras (*Eodactylites*) *simplex* (FUCINI), *D. (E.) cf. mirabile* (FUCINI), *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*) aff. *isseli* FUCINI, *P. (Paltarpites) aff. madagascariense* (THEVENIN), *Lioceratoides serotinum* (BETTONI).

- Serpentinum Zone

Polyplectus pluricostatus (HAAS).

- Bifrons Zone

Hildoceras caterinii MERLA, *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), *F. venantii* (CATULLO).

- Variabilis Zone

Paroniceras gr. sternale (d'ORBIGNY), *P. gr. helveticum* RENZ, *Pseudogrammoceras gr. subregale* PINNA.

- Dispansum Zone

Oxyparoniceras (*Neoparoniceras*) *morbienne* (RENZ), *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI) et *O. (O.) suevicum* RENZ.

The northern influences can also be indicated by species that are common on the north-western rims of the Tethys as : *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) *gr. rivierense* (MONESTIER), *O. (O.) gr. authelini* (MONESTIER), *O. (O.) subcostulatum* (MONESTIER), *O. (O.) gr. reynesi* (MONESTIER), *Pseudollilia* sp., *Gruneria gruneri* (DUMORTIER).

MOUTERDE & ELMI (1991, tabl., p. 1190, p. 1191 et fig. 1.1, p. 1192) supposed, on the then known date, that there were «transitional sectors» between the north-west european and the tethyan domains, that are equivalent to the «submediterranean domain» admitted by CARIOU (1973) during the Callovian stage. The «Poitou» (Centre-ouest) is left apart of this transitional domain. The new ammonite rumpling here recorded documents that the «Centre-ouest», as the Quercy (SW border of the French Massif central, CUBAYNES *et al.*, 1984, p. 361) have been a faunal communication seaway between the Iberic Meseta and the NW european province ZIEGLER (1980). These recent date led, to a new interpretation of the sketch previously proposed (ELMI *et al.*, 1974 ; MOUTERDE & ELMI, 1991). On the recent palaeogeographic reconstructions (DERCOURT *et al.*, 1985, 1993, 2000 ; OLIVET, 1996 ; BAYLEY *et al.*, 2003) for instance, the studied region is located, during the Toarcian, at the same location that the north part of the Iberic Massif. The tethyan ammonites have probably followed a way along the western approaches of this massif.

In consequence, the «Centre-ouest» can be considered as the NW part of the meso-european subprovince as proposed by FAURÉ (2002, p. 670-671 ; fig. 348 ; p. 674). If this is region, at least during the Late Pliensbachian and the Toarcian by the ammonite and brachiopod assemblage (ALMÉRAS & BÉCAUD, 2002 ; BÉCAUD, 2003). The brachiopods belong to the «biosfacies ibérique» (DUBAR, 1931) known in the world ibero-pyrenean domain.

The north-tethyan brachiopods found in the studied sections are listed here :

- **Tenuicostatum Zone** : *Quadratirhynchia attenuata* (DUBAR) and *Lobothyris arcta* (DUBAR).

- **Serpentinum Zone** : *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR), *Cuersithyris provincialis* (DESLONGCHAMPS), *Telothyris jauberti* f. *nabanciensis* (CHOFFAT), «*Terebratula*» *valcrosensis* (ALMÉRAS & MOULAN).

- **Thouarsense Subzone** : *Telothyris pyrenaica* (DUBAR) and *Sphaeriodothyris vari* (ROLLIER) in Bifrons zone, «*Terebra-*

tula) *valcrosensis* (ALMÉRAS & MOULAN) and *Monsardithrys catzigrasae* ALMÉRAS & MOULAN.

- **Insigne Subzone** : *Soaresirhynchia renzi* (CHOFFAT).

In the tethyan domain, the Pliensbachian-Domerian limit is presently located under the occurrence of *Dactylioceras* (*Eodactylites*) *simplex* (FUCINI) and of *D. (E.) gr. mirabile-polymorphum* (DUBAR, 1954, 1978 ; FERRETTI, 1967, 1970 ; MOUTERDE *et al.*, 1971 ; MOUTERDE & RUGET, 1984 ; RIVAS, 1972 ; GUEX, 1973 ; ELMI *et al.*, 1974, 1994, 1997 ; JIMÉNEZ & RIVAS, 1979, 1991, 1992 ; JIMÉNEZ, 1986 ; GOY & MARTINEZ, 1990 ; DOMMERGUES *et al.*, 1997 ; NINI *et al.*, 1997 ; PETTINELLI *et al.*, 1997 ; PARISI *et al.*, 1998 ; WILMSEN *et al.*, 2002).

These Dactylioceratinæ are associated to rare Harpoceratinæ (*Lioceratoïdes*, *Neolioceratoïdes*, *Protogrammoceras* and *Fontanelliceras*).

In the NW European domain, this boundary is marked by the disappearance of *Pleuroceras hawskerense* (YOUNG & BIRD) and by the appearance of *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN) (GABILLY, 1962, 1976 ; MAUBEUGE & RIOULT, 1963 ; MOUTERDE & RUGET, 1984 ; ELMI *et al.*, 1997).

In the western Vendée, the sedimentation during the Late Pliensbachien and the Toarcian has consisted of alternating limestone and marls. The passage between the two stages occurs without noticeable lithologic change (GABILLY, 1980, p. 69) as it is known also in Portugal and largely along the maghrebian

Tethys. The Toarcian stage is more developed than in Deux-Sèvres (Centre-ouest). Immediately above the last beds with *Pleuroceras hawskerense* (YOUNG & BIRD), the first *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN) associated with very rare *Dactylioceras* (*Eodactylites*), *Lioceratoïdes* and *Neolioceratoïdes* as in other region [Portugal (MOUTERDE & RUGET, 1984), Bade-Würtemberg (SCHLATTER, 1985), Iberic range (GOY & MARTINEZ, 1990 ; MORARD, 2004), Western Maghreb (DUBAR, 1954, 1978 ; MORARD, 2004 ; ELMI *et al.*, 2006a-b)].

It is at the same stratigraphic level that GABILLY *et al.* (1967-1974, p. 607, 614, 626) and GABILLY (1976a, p. 21, fig. 4 ; 1976b, p. 11, fig. 4 ; 1980, p. 69) have cited the presence, on the Vendée shore (Saint-Nicolas creek, Jard), of *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN) associated with not so rare Dactylioceratinæ or *Dactylioceras* indet., but they do not cited *Orthodactylites* as supposed by MACCHIONI *et al.* (2002, p. 153). Recently, news investigations have evidenced of presence of *Dactylioceras* (*Eodactylites*) at the base of the Toarcian, in the bed 1 of the Saint-Nicolas section (GABILLY 1973, 1976) immediately under the first *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN). A similar observation has been made in Bernard section n° 2 (fig. 8). This is a local confirmation of the correlation between the Toarcian base of the tethyan and NW european provinces.

Keywords : Toarcian, Hildoceratids, Ammonoidea, Vendée, Deux-Sèvres (France), palaeobiostatigraphy, palaeontology, evolution, palaeobiogeography.

PREMIER CHAPITRE

CADRE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE

1 - Introduction

Le mot Toarcien est utilisé pour la première fois en 1849 par A. d'ORBIGNY dans son «Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique» (vol. I, p. 157). L'année suivante, il en donne une définition plus précise dans le tome I «Céphalopodes de la Paléontologie française» : « 3^e étage : TOARCIEN, d'Orb. Ce nom est dérivé de la ville de Thouars (Toarcium), Deux-Sèvres, où l'on ne trouve que cet étage sur les roches azoïques, où il a le plus beau développement en France et peut être regardé comme le point type, point étonnant. C'est la zone du *Lima gigantea* et de l'*Ammonites bifrons* ».

En 1852, dans le fascicule II du 2^e volume, p. 463-477, de son «Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique», il figure une étude plus complète de l'étage avec description des coupes types, indiquant p. 469, pour la région de Thouars, la coupe des carrières de Rigollier près de Vrines (actuellement Vrines) où il reconnaît 10 niveaux. En seconde version, A. d'ORBIGNY (1852) confirme le nom de Toarcien pour cet étage qu'il nommait jusqu'alors Lias supérieur (1842).

La première coupe précise du Lias de Vrines a été publiée par EUDES DESLONGCHAMPS en 1865. Des coupes du stratotype ont été décrites ensuite plus en détail par de GROSSOUVRE (1887) et FOURNIER (1888, 1891). Ceux-ci ont relevé à cette occasion les inexactitudes de la coupe publiée par A. d'ORBIGNY en 1852. La première étude du Lias supérieur dans le Centre-ouest (département de la Vienne) a été effectuée par Le TOUZÉ de LONGUEMAR (1870). D'autres travaux ont été entrepris ultérieurement dans les départements de la Vendée, des Deux-Sèvres et de la Vienne par BARON (1885), GLANGEAUD (1895, 1895-96), WALLERANT (1895), CHARTRON & WELSCH (1896), WELSCH (1895, 1897, 1903 et 1911), PENEAU (1923), MATHIEU (1948), BUTEL (1951, 1953). Plus récemment, de nombreux auteurs ont également réalisé des études sur l'étage toarcien : GABILLY (1954, 1956, 1957a-b, 1958, 1960, 1961a-c, 1962a-b, 1964, 1971, 1973, 1976a-b, 1980, 1990), ARNOULD *et al.* (1955-57), MAGNÉ *et al.* (1961), GABILLY & MARIONNAUD (1963), MAUPIN (1975, 1978), CARIOU & GABILLY (1977), GABILLY & MOUTERDE (1980),

GABILLY *et al.* (1967-1974, 1978, 1985), GALBRUN *et al.* (1987, 1988, 1994), HANTZPERGUE (1991, 1996a-b), HANTZPERGUE & GABILLY (1988, 1994), BÉCAUD (2002), ALMÉRAS & BÉCAUD (2002), VILLIER *et al.* (2004).

La révision du Toarcien à Thouars et dans le Centre-ouest de la France par GABILLY, successivement en 1961a, p. 345-356 ; 1961b, p. 475-486 ; 1964, p. 193-201 ; 1973 p. 9-39 ; 1976a, p. 15-17, a donné un nouvel essor à l'étude de cet étage. Il a en effet, d'une part, substitué à la notion de «type d'étage basé sur une coupe» celle plus large de «région-type», en utilisant pour cela plusieurs relevés de coupes aux environs de Thouars et dans le Centre-ouest. D'autre part, il a également subdivisé l'étage Toarcien en 27 horizons, chacun de ces horizons correspondant à une unité biostratigraphique et étant désigné par une ammonite indice.

Plus récemment (1997), dans la «Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen», ELMI *et al.* ont retenu pour le Toarcien du domaine nord-ouest européen, 8 zones, 19 sous-zones et 34 horizons, augmentant ainsi la précision relative de la datation par les fossiles contenus dans les dépôts de cet étage (fig. 1).

Le secteur géographique (fig. 2) servant de cadre à cette étude est situé de part et d'autre d'une ligne de partage Pouzauges/Oradour-sur-Glane ou «seuil du Poitou». Nous trouvons, au nord de cette ligne, le Bassin de Paris et au sud le Bassin d'Aquitaine. Cette région ne montre pas de relief majeur notable, et il n'y existe donc aucune coupe naturelle qui permette facilement l'observation de l'étage Toarcien. Les formations mésozoïques se présentent, à de rares exceptions près, sous un paysage de plaines légèrement ondulées et entrecoupées de vallons.

Près de Thouars, à proximité de Vrines, les deux carrières du Rigollier situées sur la commune de Sainte-Verge (Deux-Sèvres) et représentant le stratotype historique, sont classées Réserve Naturelle du Toarcien depuis 1987 ; dernièrement, leur a été associé un Centre d'Interprétation Géologique du Thouarsais.

Il faut également noter, depuis plusieurs décennies, une très nette diminution du nombre de carrières et de marnières

PROVINCE NORD-OUEST EUROPÉENNE				
S-étages	Zones	Sous-Zones	Horizons	N°
TOARCien SUPERIEUR	Aalensis	Lugdunensis	Buckmani	XXXIV
			Lugdunensis	XXXIII
		Mactra	Celtica	XXXII
			Mactra	XXXI
			Tectiforme	XXX
	Pseudoradiosa	Pseudoradiosa	Pseudoradiosa	XXIX
		Levesquei	Munieri	XXVIII
			Insignisimilis	XXVII
	Dispansum	Gruneri	Gruneri	XXVI
		Insigne	Pachu	XXV
			Cappucinum	XXIV
TOARCien MOYEN	Thouarsense	Fallaciosum	Fallaciosum	XXIII
		Fascigerum	Fascigerum	XXII
		Thouarsense	Thouarsense	XXI
			Doerntense	XX
		Bingmanni	Bingmanni	XIX
	Variabilis	Vitiosa	Vitiosa	XVIII
		Illustris	Phillipsi	XVII
			Illustris	XVI
	Variabilis	Variabilis	Variabilis	XV
	Bifrons	Bifrons	Semipolitum	XIV
			Bifrons	XIII
			Apertum	XII
		Sublevisoni	Lusitanicum	XI
			Tethysi	X
			Sublevisoni	IX
TOARCien INFÉRIEUR	Serpentinum	Falciferum	Douvillei	VIII
			Pseudoserpentinum	VII
		Elegantulum	Strangewaysi	VI
			Elegantulum	V
	Tenuicostatum	Semicelatum	Semicelatum	IV
			Tenuicostatum	III
			Crosbeyi	II
		Paltus	Paltus	I

Fig. 1 - Zonation du Toarcien de la Province nord-ouest européenne (in ELMi et al. 1997, tabl. IV).

Fig. 1 - Toarcian ammonite biozonation of North-West European province.

Remarques : 1 - L'horizon VIII à Douvillei débute dans le secteur étudié avec l'apparition des premiers *Harpoceras falciferum*, *Orthildaites douvillei* n'apparaissant qu'un peu plus tard (GABILLY, 1976, p. 28 et 123). 2 - L'horizon XXVII à Dumortier (ELMI et al., 1997, p. 33) est remplacé ici par un horizon à *Insignisimilis*. Le véritable *Catulloceras dumortieri* se récolte en effet dans la zone à Aalensis (RULLEAU et al., 1997). 3 - La limite entre la sous-zone à Bifrons et la sous-zone à Sublevisoni a été placée au-dessus de l'horizon à *Lusitanicum*, pour séparer les *Hildoceras* sans réel sillon latéral des *Hildoceras* à sillon latéral bien marqué (RULLEAU et al., 2001, 3.2, p. 40).

en activité, ces fermetures étant dues le plus souvent à des raisons purement économiques. Cependant, ces dernières années, les conditions de recherches ont été beaucoup plus favorables, en particulier avec l'agrandissement de la carrière de la Gouraudière de Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), pour l'extraction du microgranite servant à la fabrication de ballast pour le chemin de fer (équipements successifs des lignes T.G.V. ouest, nord, Méditerranée et actuellement T.G.V. est). En Vendée, les observations ont surtout été effectuées pendant le tracé de la rocade nord-est de Chantonnay, ainsi que lors de travaux liés à l'agriculture.

Un inventaire biostratigraphique des faunes d'ammonites et de brachiopodes récoltées en place a été dressé à l'occasion de ces nouvelles observations sur ces différents chantiers de Vendée. Ces récentes recherches apportent notamment de nouvelles précisions concernant les niveaux stratigraphiques, ainsi que les aires d'extension de plusieurs genres et espèces. Un nouveau relevé de coupe ainsi que des collectes récentes ont été également effectués dans la carrière de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres), coupe de référence pour la biostratigraphie (GABILLY, 1976a, p. 37, fig. 9 ; 1976b, p. 14, fig. 9).

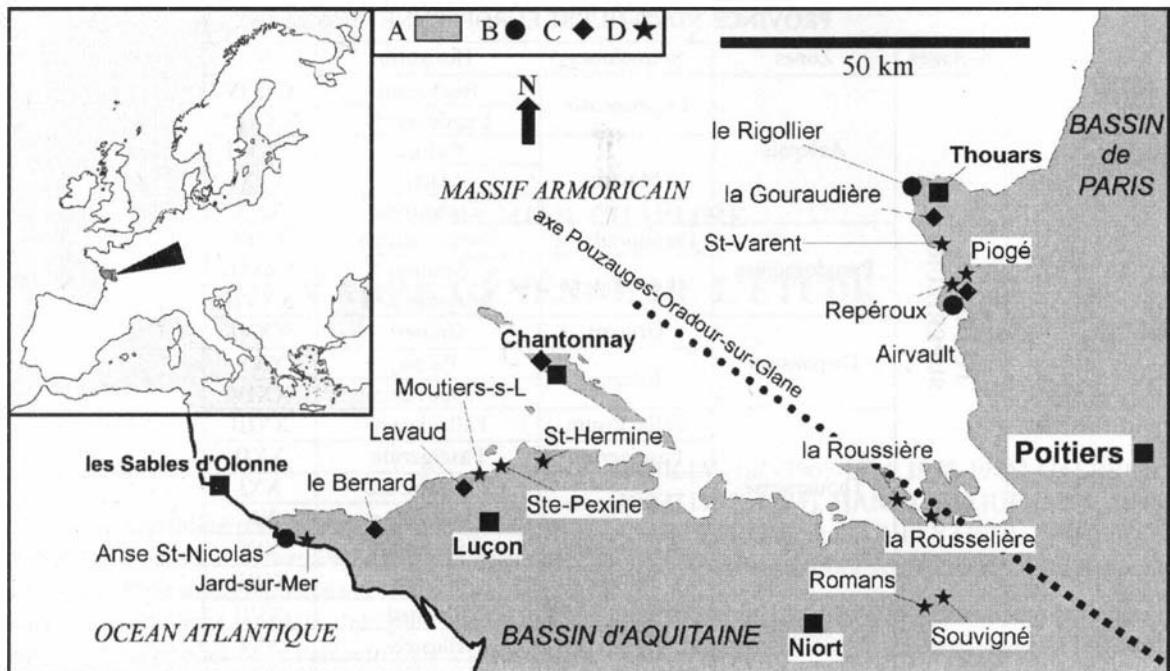


Fig. 2 - Situation géographique des principaux profils étudiés.

Fig. 2 - Geographical situation of the studied profiles.

A : couverture jurassique ; B : coupe du stratotype et coupes complémentaires de référence (GABILLY, 1973, 1976a et b) ; C : sites nouveaux décrits dans cette étude ; D : localités citées dans le texte.

Ces dernières observations viennent compléter ou préciser les études effectuées précédemment sur les ammonoides du Toarcien, en particulier pour la base de l'étage dans le Centre-ouest. Elles forment la première partie consacrée à la stratigraphie et à la biostratigraphie.

La seconde partie du présent travail est consacrée à l'étude systématique des ammonites, rencontrées dans les différents niveaux du Toarcien provenant des nouvelles coupes relevées au cours de cette étude.

La dernière révision a été effectuée par GABILLY (1973, 1976a-b). Cependant, ce dernier, en ce qui concerne les Hildoceratidae, n'a pas traité de nombreux genres : *Hildaites*, *Polyplectus*, *Osperleioceras*, *Pseudolioceras*, *Frechiella*, *Paroniceras* et *Oxyparoniceras*, en raison de leur rareté. Les récoltes récentes montrent que ces différents genres, bien que ne représentant qu'une petite partie des peuplements d'ammonites, sont cependant aussi nombreux que dans les régions voisines, comme le Quercy, les Pyrénées ou l'Espagne du nord. Les *Hildaites* sont d'ailleurs particulièrement bien représentés, à la base de l'horizon VIII dans les Deux-Sèvres.

Les considérations paléobiogéographiques soulignent le fait que cette région appartient sans aucun doute à la province nord-ouest européenne, ce qui est confirmé par la faune de brachiopodes. Cependant, à de très nombreuses reprises, des espèces à affinités téthysiennes y font de brèves apparitions, montrant ainsi que des échanges fauniques existaient bien avec des secteurs plus méridionaux (secteur ibérique, bordure nord de la Téthys).

2 - Cadre paléogéographique local

Dans les carrières du Rigolier, le Toarcien inférieur est incomplet, la zone à *Tenuicostatum* y est absente. Les zones à *Serpentinum* et à *Bifrons* y sont très condensées. L'extrême base des dépôts (Pliensbachien et premier banc du Toarcien) est constituée de calcaires gréseux, puis, jusqu'à la sous-zone à *Variabilis*, viennent des calcaires bioclastiques et compacts contenant des oolithes ferrugineuses.

À partir de la sous-zone à *Illustris*, la série devient plus développée et est constituée d'une alternance de marnes et de calcaires argileux à oolithes ferrugineuses que l'on retrouve pratiquement jusqu'au sommet de l'étage. Cette succession se répète non seulement aux environs de Thouars, mais également plus au sud de la ligne Pouzauges/Oradour-sur-Glane, au-delà de la partie la plus étroite du seuil du Poitou (fig. 2).

Entre Thouars et Airvault, à proximité immédiate de la bordure du Massif armoricain, on peut observer des reliefs résiduels (monadnoks de socle et inselbergs), qui ont constitué des zones d'écueils dans la mer au cours du Lias (FOURNIER, 1891 ; MATHIEU, 1948 ; GABILLY, 1954, 1957a, 1958, 1973, 1976a ; GABILLY *et al.*, 1978) (fig. 3A et B). Dans les carrières de la Gouraudière et d'Airvault, la plupart des «chicots» granitiques ont été scellés à la fin du Toarcien et au début de l'Aalénien pour les derniers, mais certains reliefs plus importants comme aux Repéroux ont sûrement encore joué un rôle jusqu'au Cénomanien. Les dépôts toarciens ont été fortement influencés par cette

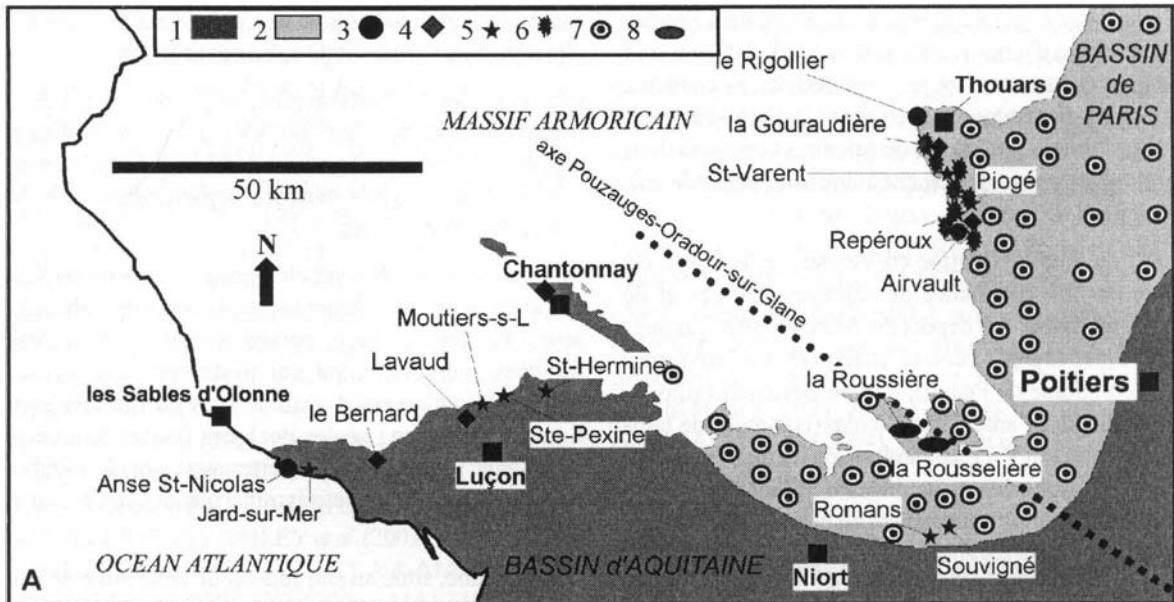


Fig. 3A - Le Toarcien inférieur et moyen jusqu'à l'horizon XV à Variabilis.

Fig. 3A - Early and middle Toarcian up to Variabilis horizon.

En gris foncé, le secteur à dominante marneuse de plate-forme externe. En gris clair, la zone de haut-fond oolithique, essentiellement calcaire. Le Toarcien basal n'y est représenté que sous la forme de rares lentilles gréseuses (La Rousselière, La Roussière).

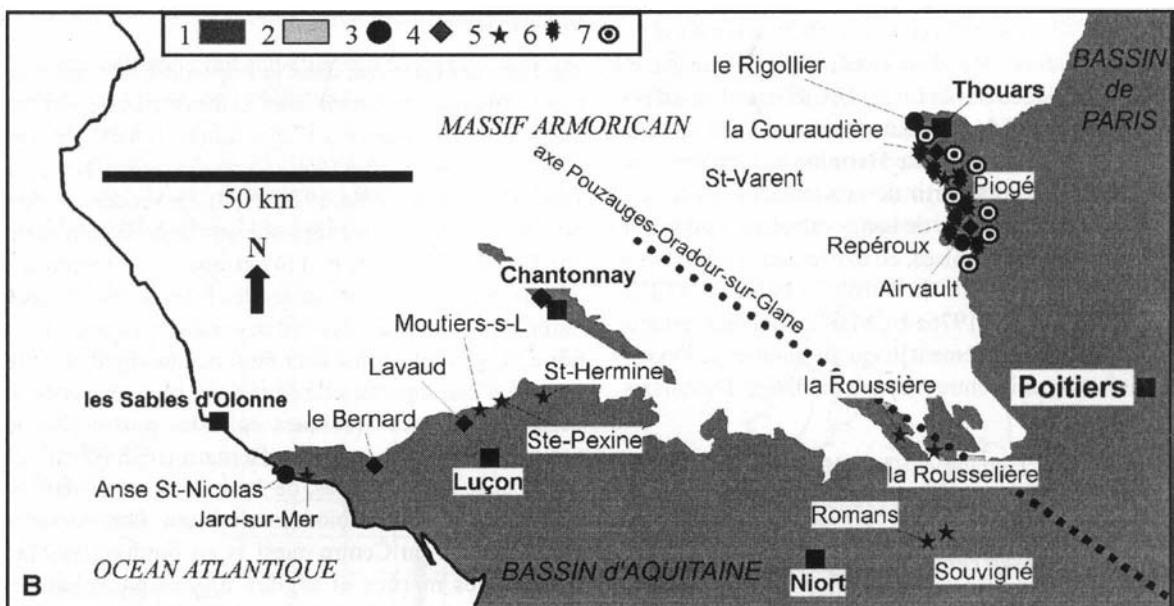


Fig. 3B - Le Toarcien moyen à partir de l'horizon XVI à Illustris.

Fig. 3B - Middle Toarcian from Illustris horizon.

C'est à partir de ce niveau que se sont généralisés les dépôts à dominante marneuse de plate-forme externe sur le secteur d'étude, indiquant un léger eustasme ; cette notable modification est accompagnée ici par un important renouvellement faunique (BÉCAUD *et al.*, 2005). I : alternance de marnes et de calcaires marneux ; 2 : calcaires oolithiques ; 3 : coupe du stratotype et coupes complémentaires de référence (GABILLY, 1973, 1976a et b) ; 4 : sites nouveaux décrits dans cette étude ; 5 : localités citées dans le texte ; 6 : zone d'écueils et d'îlots ; 7 : oolithes ferrugineuses ; 8 : lentilles gréseuses de la zone à *Tenuicostatum*.

topographie ; en effet, on y observe dans l'environnement immédiat des écueils granitiques, latéralement des calcarénites à entroques indiquant un milieu à haute énergie ; dans les milieux plus calmes, se sont déposés des calcaires bioclastiques.

Au nord-est de Niort, la zone à *Tenuicostatum* se présente sous la forme de flaques très condensées (fig. 3A : La Roussière, La Rousselière, Romans, La Pergelerie). On constate également, dans toute cette partie, un très net épaisissement des marnes à partir de la sous-zone à *Illustris*

jusqu'à la sous-zone à *Fascigerum*. En allant vers l'ouest, au sud du Massif armoricain, les niveaux inférieurs et moyens de l'étage restent toujours très réduits. Les oolithes ferrugineuses disparaissent à peu près à la limite entre ces deux départements. Les bancs de calcaires compacts de la base font place progressivement à une alternance de calcaires argileux et d'argiles.

À l'ouest de Sainte-Hermine en Vendée, le Toarcien est constitué par une alternance de calcaires argileux et de marnes. L'épaisseur des dépôts du Toarcien inférieur augmente graduellement ; ceux-ci atteignent 4 m environ à Lavaud (commune de Péault), 8 m au Bernard et plus de 10 m d'épaisseur à l'anse Saint-Nicolas (commune de Jard-sur-Mer). L'horizon V à *Elegantulum*, où les marnes et argiles brunes phosphatées et laminées dominent, forme un repère utile.

Comme en témoignent les dépôts de calcaires gréseux et argileux de faible épaisseur, le plus souvent discontinus et lenticulaires, un domaine de hauts-fonds partant du nord de Thouars (Deux-Sèvres) s'est étendu pratiquement jusqu'à Sainte-Hermine en Vendée (GABILLY *et al.*, 1978) (fig. 3A). Celui-ci, s'est maintenu sur une période assez longue, allant du Pliensbachien au Toarcien moyen (sous-zone à *Variabilis*).

Contemporainement, une sédimentation plus argileuse et plus épaisse, amorcée dès la fin du Domérien, s'est effectuée, à l'est et au sud de ces hauts-fonds, ainsi qu'au sud-ouest de la Vendée entre Sainte Hermine et Jard-sur-Mer (fig. 3A). Ce n'est qu'à partir de la sous-zone à *Illustris* que les dépôts en alternance de bancs calcaires argileux et de marnes se sont uniformisés, en particulier sur l'ensemble de la partie occidentale du détroit du Poitou (PATTE, 1953 ; GABILLY, 1973, 1976a-b). Mais les oolithes ferrugineuses persistent pratiquement jusqu'au sommet de l'étage à proximité des écueils entre Airvault et Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Commencée dès l'Hettangien (MEGELINK-ASSENAT, 1982, 1983 ; CUBAYNES *et al.*, 1984), l'ouverture du bassin aquitain s'est opérée très progressivement entre la Meseta ibérique, le Massif central et le Massif armoricain.

En bordure de ce dernier, un régime marin franc s'est réellement mis en place seulement à partir du Pliensbachien. Cependant, les formes benthiques restent plus nombreuses que les ammonites.

Au Toarcien basal, a lieu une importante transgression (HALLAM, 1981, 2001 ; SCHOUTEN, 2000 ; QUESADA *et al.*, 2003 ; MORARD *et al.*, 2003 ; ROSALES *et al.*, 2006) ; les ammonites constitueront alors la majeure partie des peuplements de la faune dans le Centre-ouest jusqu'à l'Aalénien inférieur. Localement, les dépôts sédimentaires à dominante calcaire du Toarcien basal contiennent de très nombreuses oolithes ferrugineuses, excepté à l'extrême sud-ouest de la Vendée, entre le Bernard et l'anse Saint-Nico-

las, où les successions sont exclusivement formées d'une alternance de marnes et de calcaires argileux.

Esquissés dès le Pliensbachien, et se poursuivant ensuite jusqu'à la base de l'horizon XVI (*Illustris*) du Toarcien moyen, deux domaines sédimentaires (fig. 3A) se sont schématiquement dessinés dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres :

- une zone de hauts-fonds longeant au sud-est le Massif armoricain, où les sédiments condensés et de faible épaisseur, gréseux à la base, passent ensuite à des calcaires bioclastiques contenant sur toute leur épaisseur des oolithes ferrugineuses. L'extrême base du Toarcien est pratiquement absente ; seules quelques flaques lenticulaires subsistent. Cette zone comporte aussi, sur de nombreux sites, des niveaux condensés, ainsi que des surfaces d'érosion.
- un domaine, situé au sud sud-est de cette zone de hauts-fonds, ainsi qu'au sud de la Vendée et largement ouvert vers le large. La sédimentation y est beaucoup plus développée et formée d'une alternance de calcaires argileux et de marnes ; les microfaciès correspondant à des oobiomicrites ou biomicrites à texture wackestone et beaucoup plus rarement packstone, indiquent des dépôts de plate-forme externe.

Au Toarcien inférieur, dans la région d'étude, un événement anoxique important, dont la durée correspond pratiquement à l'horizon V à *Elegantulum* (GABILLY, 1973, 1976a), est enregistré et forme un niveau repère (GABILLY, 1964, 1967-1974, 1976a, 1978, 1980). En Vendée, ces dépôts non indurés sont constitués suivant la définition donnée par GABILLY (1978, p. 114) et que nous adoptons ici, «d'une assise de marnes et argiles brunes phosphatées et laminées» ; c'est l'équivalent des schistes cartons de Lorraine. Ils se sont déposés sur un fond anoxique et seule la tranche d'eau superficielle devait être bien oxygénée. Ces dépôts comportent quelques épisodes plus carbonatés, par exemple sur la coupe du Bernard (réservoir n° 2) et dans l'anse Saint-Nicolas, de Jard, il y a intercalation de trois bancs de calcaire biodolomictique. Dans la partie la plus orientale du Centre-ouest et en bordure du Massif central, ces marnes et argiles brunes phosphatées et laminées ont été aussi signalées par GABILLY (1957, 1961b, 1962, 1963, 1974, 1976a, 1978). Un peu plus au sud dans le Quercy, CUBAYNES & FAURÉ (1986), EMMANUEL *et al.* (2006), FAURÉ (communication orale) signalent la présence de schistes cartons de couleur plus claire et légèrement moins indurés que ceux des Causses.

Cet épisode limité simplement à l'horizon à *Elegantulum*, constaté dans la région d'étude, semble correspondre uniquement au paroxysme d'une crise anoxique globale, commencée dès la fin du Domérien, et qui s'est prolongée dans certains secteurs jusque dans le Toarcien moyen, entraînant une régression importante de la faune et de la flore (fig. 4). Il fait l'objet d'études nombreuses [JENKYN (1985,

1988, 2003), JENKYNS & CLAYTON (1986), JENKYNS *et al.* (1991, 2002), HALLAM (1987, 1996, 1997, 2001), METTRAUX *et al.* (1989), HORI (1993), BASSOULLET & BAUDIN (1994), LITTLE (1994, 1996), CRISPIN & BENTON (1995), LITTLE & BENTON (1995), CRISPIN (1996), JIMENEZ *et al.* (1996), QUESADA *et al.* (1997), JENKYNS & CLAYTON (1997), PÁLFY (1997), HALLAM & WIGNAL (1997, 1999), BELLANCA (1999), GRÖKE & JENKYNS (1999), ABERHAN & FURSICH (2000), HYLTON *et al.* (2000), HESSELBO *et al.* (2000, 2004), McARTHUR *et al.* (2000), PÁLFY *et al.* (2000a, 2002), PÁLFY & SMITH (2000b), SCHOUTEN *et al.* (2000), GUEX *et al.* (2001), GAHR (2001), RÖHL *et al.* (2001), JENKYNS *et al.* (2001, 2002), ROSALES *et al.* (2001, 2004b), MACCHIONI (2002), BUCEFALO PALIANI & RIDING (2002), MACCHIONI & CECCA (2002), SCHIMD-RÖHL *et al.* (2002), ABERHAN & BAUMILLER (2003), BAILEY *et al.* (2003), MORARD *et al.* (2003), FRIMMEL (2003), CECCA & MACCHIONI (2004), MATTIOLI & PITTEL (2004), MATTIOLI *et al.* (2004), PANCOST *et al.* (2004), MORARD (2004), HALLAM (2005), RUBAN & TYSZKA (2005), TREMOLADA *et al.* (2005), Van de SCHOOTBRUGGE *et al.* (2005a, b et c), KATZ *et al.* (2005), CHEN *et al.* (2005), WIGNALL (2005), GAVRILOV (2005), SABITINO *et al.* (2006), MAILLIOT *et al.* (2006), WIGNALL *et al.* (2006)].

Cet événement majeur fait actuellement d'une part, l'objet d'un débat important, non seulement sur son origine, probablement due à un important volcanisme [PÁLFY *et al.* (2000, 2002), RILEY & KNIGHT (2001), JONES & JENKYNS (2001), COURTILLOT & RENNE (2003), COHEN *et al.* (2004), MORARD (2004), HALLAM (2005), JOURDAN *et al.*

(2005), WHITE & SAUNDERS (2005)], mais également sur ses causes [BASSOULLET & BAUDIN (1994), COURTILLOT (1995), HAGGERTY (1996), JENKYNS & CLAYTON (1997), HESSELBO *et al.* (2000), PALFY *et al.* (2000), GUEX *et al.* (2001), WIGNALL (2001), RILEY & KNIGHT (2001), BEERLING *et al.* (2002), BERRETEAGA *et al.* (2002), GAHR (2002), MORARD *et al.* (2003), FRIMMEL (2003), WEISZBURG *et al.* (2004), COHEN *et al.* (2004), MATTIOLI & PITTEL (2004), MATTIOLI *et al.* (2004), MORARD (2004), RILEY *et al.* (2004, 2006), IMMENHAUSER (2005)]. Ses conséquences à l'intérieur même des différentes provinces font aussi l'objet d'un débat [FRIMMEL (2003), ROSALES *et al.* (2003, 2004a), BAMBACH *et al.* (2004), KATZ *et al.* (2005), IMMENHAUSER (2005)].

Il existe certainement un diachronisme (fig. 4), car de nombreux secteurs, en particulier dans les domaines de plate-forme carbonatée, ne sont pas toujours affectés avec la même ampleur, ni exactement à la même période, ou suivant un laps de temps plus ou moins long selon les bassins [COMAS-RENGIFO *et al.* (1988), HAQ *et al.* (1988), BASSOULLET & BAUDIN (1994), GOY *et al.* (1994), JIMENEZ *et al.* (1996), PARISI *et al.* (1996), JENKYNS & CLAYTON (1997), SCHOUTEN *et al.* (2000), FAURÉ (2002), JENKYNS *et al.* (2002), MORETTINI *et al.* (2002), GOMEZ & GOY (2002), PANCOST *et al.* (2004), MORARD (2004, 2006a), Van de SCHOOTBRUGGE *et al.* (2005a), WIGNALL (2005), ZAKHAROV *et al.* (2006), MAILLIOT *et al.* (2006)]. Par exemple, sur la coupe du réservoir n° 2 du Bernard (fig. 8), l'événement anoxique (horizon V à Elegantulum) a commencé de façon progressive dans le banc 19, pour

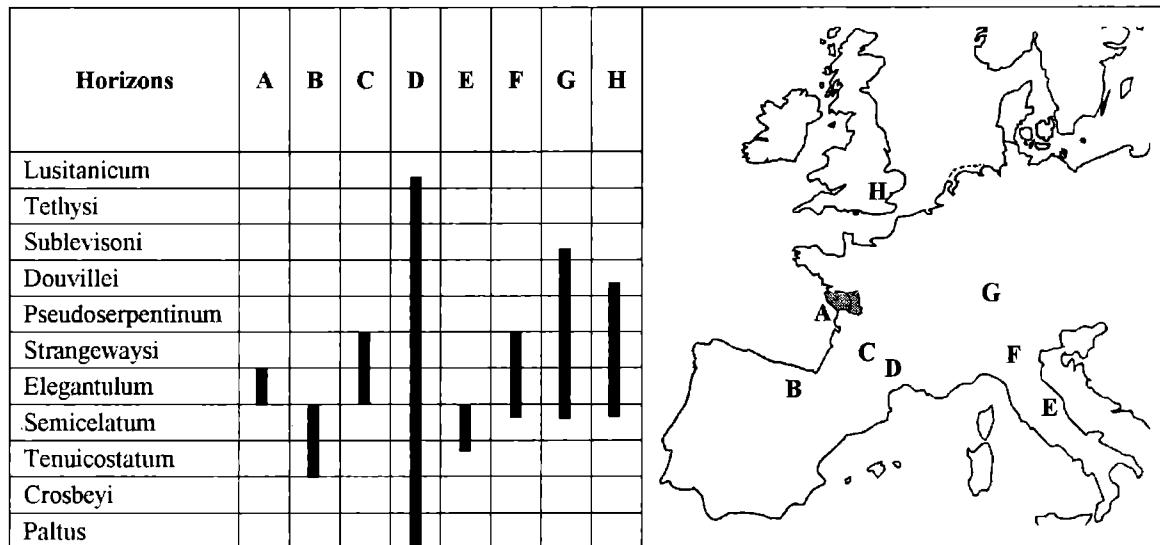


Fig. 4 - Extension verticale de l'événement anoxique de différents secteurs d'Europe occidentale.

Fig. 4 - Vertical extension of the anoxic event of various sectors of Western Europe.

A : Anse Saint-Nicolas, Jard (Vendée, France), GABILLY (1973, 1976) ; B : Castillo de Pedroso (Cantabrique, Espagne), TREMOLADA (2005) ; C : Penne (Tarn, France), EMMANUEL *et al.* (2006) ; D : Saint-Paul-des-Fonts (Aveyron, France), MORARD (2004) ; E : Valdoria (Umbria Marche, Italie), JENKINS *et al.* (1985, 2001), JENKINS & CLAYTON (1986), PARISI *et al.* (1996) ; F : Belluno Trough (Lombardie, Italie), JENKINS *et al.* (1985, 2001) ; G : Dotterhausen (Baden-Württemberg, Allemagne), Van de SCHOOTBRUGGE *et al.* (2005b) ; H : Yorkshire Coast (Angleterre), Van de SCHOOTBRUGGE *et al.* (2005b).

atteindre son maximum dans les bancs 20 à 26, entrecoupé cependant de trois épisodes plus carbonatés (bancs 21, 23, 25), puis cet événement a cessé graduellement dans le banc 27. Dans le Quercy, cette crise a débuté et a cessé aussi de manière progressive, mais elle a eu une durée plus importante, allant de l'horizon V à *Elegantulum* à l'horizon VI à *Strangewaysi* (CUBAYNES & FAURÉ, 1986 ; EMMANUEL et al., 2006 ; FAURÉ, communication orale). Dans les Causses, cette crise a une durée encore plus longue ; elle débute dès la fin du Domérien, le passage au Toarcien étant marqué par un mince dépôt pyriteux de couleur orangée à l'altération sur lequel repose une fine couche d'argile, recouverte par les schistes cartons, elle se terminera seulement à la fin de l'horizon IX à *Sublevisoni* (MORARD, 2004, 2006a, et mes observations personnelles). Les différents sites européens présentant un faciès de schistes cartons ou de black shales ont cependant un point commun entre eux, ils possèdent tous de courts épisodes plus carbonatés indiquant que ces milieux étaient sporadiquement plus aérés.

À la fin du Toarcien moyen, à partir de l'horizon XVI (Illustris), une sédimentation faite d'une alternance de calcaires argileux et de marnes se généralise sur l'ensemble des départements de la Vendée et des Deux-Sèvres (fig. 3B), indiquant un très net approfondissement du niveau marin. Celle-ci se poursuivra ensuite pendant tout le Toarcien supérieur, excepté de rares passées plus carbonatées (*horizon XVII à Insignisimilis et XVIII à Munieri*) très localisées dans le département des Deux-Sèvres. Pendant cette période, les oolithes ferrugineuses disparaissent, sauf dans la zone d'écueils entre Thouars et Airvault où on les rencontre encore jusque dans l'horizon XXXII à *Celtica*.

Les dépôts les plus développés méritent une attention toute particulière car ils permettent de délimiter les horizons avec une plus grande précision. Par exemple, sur la coupe de La Gouraudière, commune de Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), l'épaisseur des horizons V à VIII est de 0,60 m environ (fig. 6), alors que ces mêmes horizons atteignent plus de 6 m sur les coupes du Bernard en Vendée (fig. 9).

3 - Coupes et données biostratigraphiques

Six nouvelles coupes viennent compléter les coupes de référence déjà décrites par GABILLY en 1976 :

- A - La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) (fig. 5)
- B - Cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) (fig. 6)
- C - Rocade nord-est de Chantonnay (Vendée) (fig. 7)
- D - Lavaud près de Péault (Vendée) (fig. 8)
- E - Le Bernard, réservoir 1 (Vendée) (fig. 9)
- F - Le Bernard, réservoir 2 (Vendée) (fig. 9)

Le cadre chronostratigraphique choisi est celui défini en 1997 par le Groupe français d'Étude du Jurassique

(CARIOU & HANTZPERGUE ; ELMY et al. pour le Toarcien).

3.1 - Carrière de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) (fig. 5)

Cette coupe synthétique est le résultat des observations réalisées au cours des années 1985 à 2003 en fonction de l'avancement des travaux, ce qui a permis de collecter en place et de repérer, dans l'épaisseur même des bancs, la faune d'ammonites et de brachiopodes dans les parties les moins condensées de ce site.

La partie basale de la couverture jurassique est constituée d'un calcaire gréseux très grossier ne contenant pas d'ammonites, ni de brachiopodes ; elle est régionalement attribuée au Pliensbachien. Le Toarcien repose sur la surface usée et ferrugineuse de ce niveau. Cette coupe montre, comme pour les carrières du stratotype de Vrines (GABILLY, 1961a, 1962, 1973, 1976a, 1980 ; GABILLY et al., 1967-1974), situées à 4 km, une lacune des horizons I à IV.

• Bancs 1 à 5 (horizons V à XIII), épaisseur 1,50 m.

Le banc 1 est formé d'un calcaire gréseux de couleur beige à rares oolithes ferrugineuses. Les bancs 2 et 3 sont constitués par des calcaires bioclastiques roux à nombreuses oolithes ferrugineuses. Au-dessus viennent deux bancs (4 et 5) de calcaires bioclastiques gris contenant seulement de rares oolithes ferrugineuses. Le banc 4 contient aussi de nombreux articles de crinoïdes à sa partie supérieure.

Banc 1a, horizon V : *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD), *Harpoceras (Harpoceras) kisslingi* (HUG), *Dactylioceras* sp. indet. (V).

Bancs 1b et 2a, horizon VI : *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY), *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *Eleganticeras exaratum* (YOUNG & BIRD), *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. levisoni* (SIMPSON), *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *Dactylioceras* sp. indet., *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Lytoceras siemensi* (DENCKMANN), *Lytoceras* sp.

Banc 2b, horizon VII : *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY, *Harpoceras (H.) sp. A*, *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. levisoni* (SIMPSON), *H. forte* (BUCKMAN), *H. subserpentinus* BUCKMAN f. *serpentiniformis* BUCKMAN, *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras) vermis* (SIMPSON), *D. (Dactylioceras) sp. indet.*, *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Lytoceras* sp.

Faune de brachiopodes associée : *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

Banc 3a, horizon VIII : *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY, *H. (H.) falciferum* (SOWERBY), *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense*

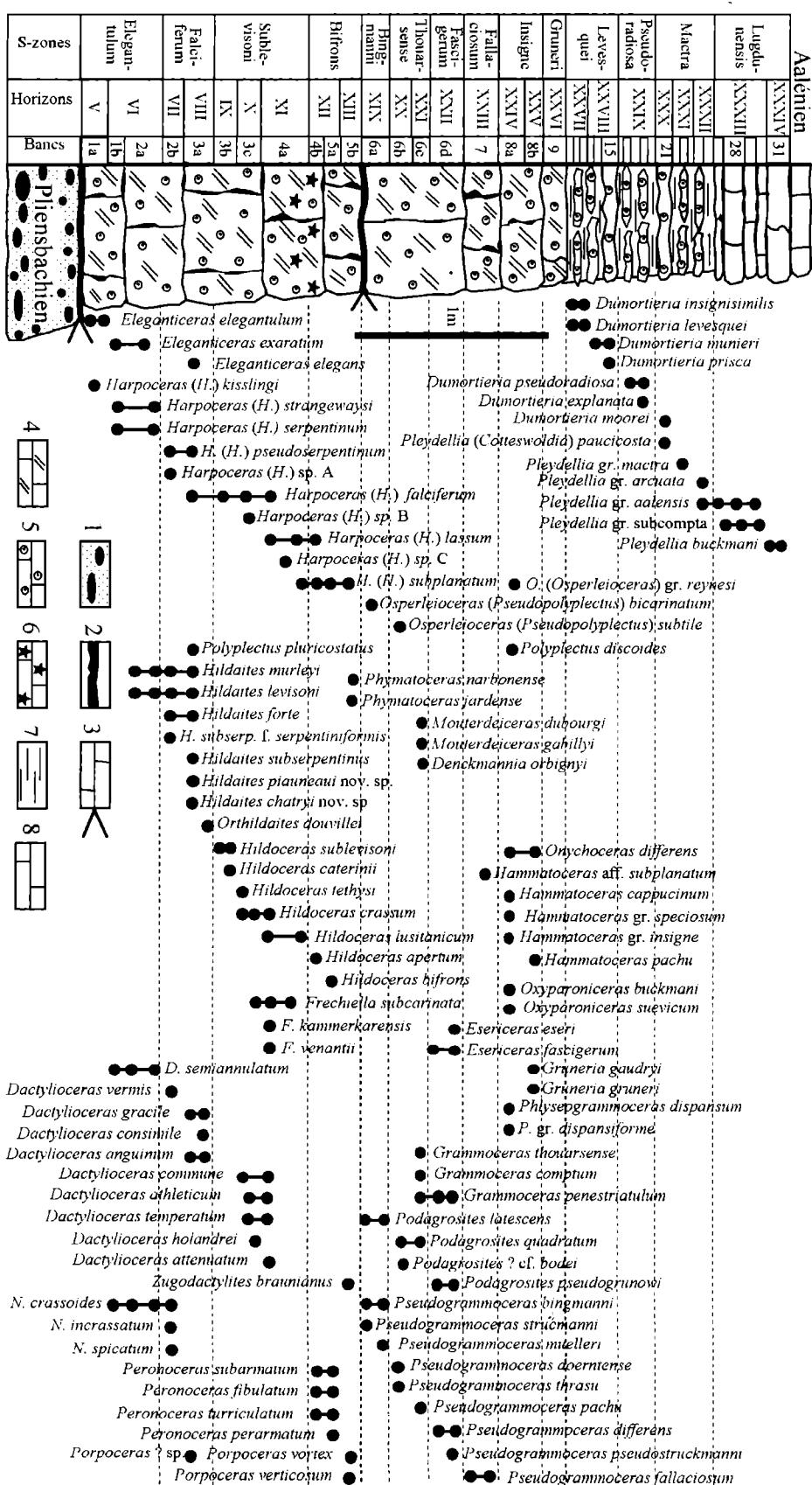


Fig. 5 - La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) : succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites V à XXXIV.

Fig. 5 - La Gouraudière, near Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) : lithology, chronostratigraphy and ammonite biostratigraphy, ammonite horizons I to XXXIV.

(LISSAJOUS), *Eleganticeras elegans* (SOWERBY), *Polyplectus pluricostatus* (HAAS), *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. forte* (BUCKMAN), *H. levisoni* (SIMPSON), *H. subserpentinus* BUCKMAN, *H. pionneai* nov. sp., *H. chatryi* nov. sp., *Orthildaites douvillei* (HAUG), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) *gracile* (SIMPSON), *D. (D.) consimile* (BUCKMAN), *D. (D.) anguinum* (REINECKE), *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Nodicoeloceras spicatum* BUCKMAN, *N. incrassatum* (SIMPSON), *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY), *Por poceras* ? sp., *Lytoceras* sp.

Faune de brachiopodes associée : *Cuersithyris provincialis* (DESLONGCHAMPS), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

Banc 3b, horizon IX : *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, *H. caterinii* MERLA, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) sp. indet.

Faune de brachiopodes associée : *Telothyris pyrenaica* (DUBAR).

Banc 3c, horizon X : *Hildoceras tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY), *Harpoceras* (*H.*) sp. B, *Harpoceras* (*Maconiceras*) aff. *soloniacense* (LISSAJOUS), *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) *commune* (SOWERBY), *D. (D.) temperatum* (BUCKMAN), *D. (D.) athleticum* (SIMPSON), *D. (D.) holandrei* (d'ORBIGNY), *Lytoceras cornucopia* (YOUNG & BIRD).

Banc 4a, horizon XI : *Hildoceras lusitanicum* MEISTER, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN), *Harpoceras* (*H.*) sp. C, *H. (H.) subplanatum* (OPPEL), *H. (Harpoceras)* sp., *Harpoceras* (*Maconiceras*) sp., *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *F. kammerkarensis* (STOLLEY), *F. venantii* (CATULLO), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) *commune* (SOWERBY), *D. (D.) temperatum* (BUCKMAN), *D. (D.) athleticum* (SIMPSON), *D. (D.) attenuatum* (SIMPSON), *Lytoceras siemensi* (DENCKMANN), *Lytoceras* sp., *Phylloceras* aff. *heterophyllum* (SOWERBY).

Faune de brachiopodes associée : *Sphaeroidothyris vari* (ROLLIER), *Homoeorhynchia* cf. *batalleri* (DUBAR), *Pseudogibbirhynchia jurensis* (QUENSTEDT), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

Bancs 4b et 5a, horizon XII : *Hildoceras apertum* GABILLY, *Harpoceras subplanatum* (OPPEL), *Harpoceras* (*H.*) *lassum* (BUCKMAN), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) sp. indet., *Peronoceras fibulatum* (SOWERBY), *P. turriculatum* (SIMPSON), *P. subarmatum* (YOUNG & BIRD), *P. perarmatum* (YOUNG & BIRD), *Lytoceras verpillierense* RULLEAU.

Banc 5b, horizon XIII : *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Harpoceras* (*Harpoceras*) *subplanatum* (OPPEL), *Phymatoceras narbonense* (BUCKMAN), *P. jardense*

GABILLY, *Zugodactylites braunianus* (d'ORBIGNY), *Por poceras vortex* (SIMPSON), *P. verticosum* BUCKMAN.

Le banc 5 se termine par une nette surface d'érosion encroûtée et ferrugineuse. Au-dessus, on observe une nouvelle lacune importante correspondant au sommet de l'horizon XIII (Bifrons), à l'horizon XIV (Semipolitum) et à la zone à Variabilis. Latéralement, des lentilles à *Haugia* ont été préservées dans les anfractuosités des écueils granitiques.

La sédimentation reprend (banc 6) à partir de l'horizon XIX (Bingmanni) avec un calcaire roux bioclastique à oolithes ferrugineuses. Cette particularité très locale a probablement pour origine la proximité immédiate de ces écueils proches du rivage ; cela a été observé aussi au cours de travaux sur la commune de Saint-Varent. Il est intéressant de noter, qu'aussi bien dans la carrière du stratotype historique située à 4 km, que sur le reste de l'ensemble du secteur d'étude, ces niveaux sont constitués d'une succession monotone de marnes et de calcaire argileux.

- Bancs 6 à 9 (horizons XIX à XXVI), épaisseur 1 m. Ils sont richement fossilifères et les récoltes ont été repérées dans la masse même des bancs.

Banc 6a, horizon XIX : *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN), *P. struckmanni* (DENCKMANN), *P. muelleri* (DENCKMANN), *Podagrosites latescens* (SIMPSON), *Osperleioceras* (*Pseudopolyplexus*) *bicarinatum* (ZIETEN).

Banc 6b, horizon XX : *Pseudogrammoceras doerntense* (DENCKMANN), *P. thrasii* (BUCKMAN), *Podagrosites quadratum* (QUENSTEDT), *Podagrosites* ? cf. aff. *bodei* DENCKMANN in RULLEAU, *Osperleioceras* (*Pseudopolyplexus*) *subtile* (SCHIRARDIN).

Banc 6c, horizon XXI : *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY), *G. comptum* HAUG, *G. penestriatum* BUCKMAN, *Pseudogrammoceras pachii* BUCKMAN, *Podagrosites quadratum* (QUENSTEDT), *Denckmannia orbignyi* GABILLY, *Mouterdeiceras dubourgi* RULLEAU, *Mouterdeiceras gabillyi* GUEX.

Banc 6d, horizon XXII : *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN), *E. eseri* (OPPEL), *G. penestriatum* BUCKMAN, *G. aff. penestriatum* BUCKMAN, *Pseudogrammoceras differens* ERNST, *P. pseudostruckmanni* GABILLY, *Podagrosites pseudogrunowi* GUEX.

Banc 7, horizon XXIII : *Pseudogrammoceras* gr. *fallaciosum* (BAYLE), *Hammatoceras* aff. *subplanatum* de BRUN, *Hammatoceras* sp.

Banc 8a, horizon XXIV : *Hammatoceras cappucinum*, *H. gr. speciosum* JANENSCH, *H. gr. insigne* (SCHÜBLER in ZIETEN), *Omychoceras differens* WÜNSTORF, *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) gr. *reynesi* (MONESTIER), *O. (O.) gr. authelini* (MONESTIER), *Polyplexus discoides*

(ZIETEN), *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT), *P. gr. dispansiforme* (WUNSTORF), *Phlyseogrammoceras rouvillei* (MONESTIER), *Pseudolillia aff. murvillensis* MAUBEUGE, *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras buckmani* (BONARELLI), *O. (O.) suevicum* (RENZ), *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL), *A. gr. germaini* (d'ORBIGNY), *A. angustum* (MONESTIER).

Faune de brachiopodes associée : *Soaresirhynchia renzi* (CHOFFAT).

Banc 8b, horizon XXV : *Hammatoceras pachu* BUCKMAN, *Onychoceras differens* WUNSTORF, *Oxyparoniceras suevicum* (RENZ).

Banc 9, horizon XXVI : *Gruneria gruneri* (DUMORTIER), *G. gaudryi* (MONESTIER).

- Bancs 10 à 26 (horizons XXVII à XXXII), épaisseur 0,80 m.

Le faciès change ensuite, la sédimentation est constituée d'une succession de marnes et de bancs calcaires marneux contenant des oolithes ferrugineuses et phosphatées. Ces critères indiquent un milieu plus calme. Les ammonites deviennent de plus en plus rares.

Bancs 10 à 12, horizon XXVII : *Dumortieria insignisimilis* BRAUNS, *D. levesquei* (d'ORBIGNY).

Bancs 13 et 15, horizon XXVIII : *Dumortieria munieri* HAUG, *D. prisca* BUCKMAN.

Bancs 16 à 20, horizon XXIX : *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO), *D. explanata* BUCKMAN.

Banc 21, horizon XXX : *Dumortieria moorei* (LYCETT), *Pleydellia (Cotteswoldia) paucicosta* BUCKMAN.

Faune de brachiopodes associée : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

Bancs 22 à 24, horizon XXXI : *Pleydellia gr. mactra* (DUMORTIER).

Faune de brachiopodes associée : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

Bancs 25 et 26, horizon XXXII : *Pleydellia gr. arcuata* (BUCKMAN), *P. gr. aalensis* (ZIETEN), *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN), *P. torulosum* (ZIETEN).

Faune de brachiopodes associée : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD), *Pseudogibbirhynchia heiningensis* (ROLLIER) uniquement dans le banc 26.

- Bancs 27 à 31 (horizons XXXIII à XXXIV), 0,35 m.

La sous-zone à *Lugdunensis* devient plus carbonatée. Elle comporte une succession de bancs calcaires centimétriques, de couleur beige. Les oolithes ont complètement disparu.

Bancs 27 à 30, horizon XXXIII : *Pleydellia gr. aalensis* (ZIETEN), *Pleydellia gr. subcompta* (BRANCO), *Pseudammatoceras* sp.

Faune de brachiopodes associée : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

Banc 31, horizon XXXIV : *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE.

Faune de brachiopodes associée : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD), *Ptyctorhynchia pentaptycha* (BUCKMAN).

Il faut souligner la forte condensation de certains niveaux et l'extrême richesse de la faune d'ammonites de la partie inférieure et moyenne de ce site.

3.2 - Carrière de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) (fig. 6)

Ce site a déjà fait l'objet d'une étude par GABILLY (1973, fig. 9) dans sa thèse d'État, non publiée. Cette coupe a été reprise et publiée ensuite par GABILLY (1976a, fig. 9 ; 1976b, fig. 9). Depuis, les travaux de cette exploitation se sont principalement effectués en direction du sud-est, s'éloignant ainsi progressivement de la zone d'écueils. Après plus de 30 ans d'extraction, il m'a semblé utile de lever une nouvelle coupe du front de taille sur ce site. Position géographique : 46° N 48' 26", 000° W 07' 35", coordonnées Lambert : x = 412 003, y = 2 203 740.

Dans une des tranchées d'évacuation d'eau, j'ai pu observer sur une longueur de plus de 70 m, la partie basale des dépôts du Toarcien. Comme dans les carrières de Vrines et de La Gouraudière, il y a là aussi une lacune des horizons I à IV (fig. 3). Dans cette partie de la carrière, au-dessus du socle, on trouve deux bancs de calcaires gréseux : le premier est continu et il est attribué traditionnellement au Pliensbachien, le second banc discontinu (0,15 m en moyenne) contient des ammonites de l'horizon V (Elegantulum) et de la base de l'horizon VI (Strangewaysi). La base de cette carrière montre comme pour les sites du stratotype et La Gouraudière une condensation importante allant de la sous-zone à Elegantulum à la sous-zone à Bifrons.

- Banc 1a, horizon V : *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) sp. indet., épaisseur 0 à 0,10 m.

- Banc 1b, base de l'horizon VI : *Harpoceras* (*Harpoceras*) *strangewaysi* (SOWERBY), épaisseur 0,10 m.

- Bancs 2 à 8, sommet de l'horizon VI (Strangewaysi), horizons VII à IX (Pseudoserpentinum, Douvillei et Soublevisoni) et base de l'horizon X (Tethysi), épaisseur 0,80 m. Calcaire bioclastique, roux à très nombreuses oolithes ferrugineuses.

Banc 2, sommet de l'horizon VI : *Harpoceras* (*Harpoceras*) *strangewaysi* (SOWERBY), *H. (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. levisoni* (SIMPSON), *Dactylioceras* (*Orthodactylites*) *semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras)*

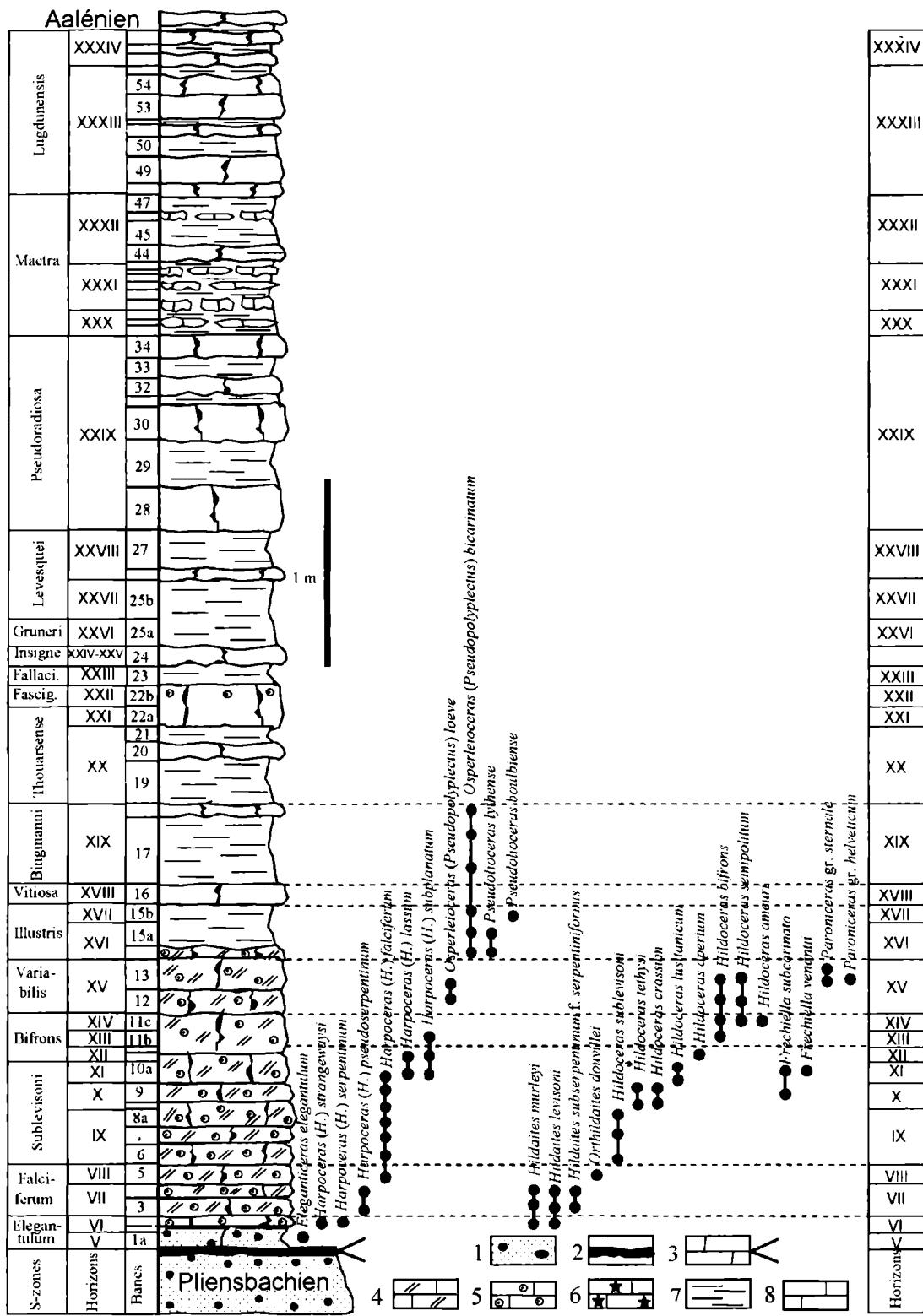


Fig. 6 - Cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) : succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites V à XXXIV.

Fig. 6 - Cement factory Airvault (Deux-Sèvres) : lithology, chronostratigraphy and ammonite biostratigraphy, ammonite horizons V to XXXIV.

1 : calcaires gréseux grossiers ; 2 : encroûtement ferrugineux ; 3 : lacune stratigraphique ; 4 : calcaires bioclastiques ; 5 : oolithes ferrugineuses ; 6 : calcaires à articles de crinoïdes ; 7 : marnes ; 8 : calcaires argileux.

ceras) sp. indet., *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Lytoceras* sp.

Bancs 3 et 4, horizon VII : *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY, *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. levisoni* (SIMPSON), *H. subserpentinus* BUCKMAN f. *serpentiformis* BUCKMAN, *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras) vermis* (SIMPSON), *D. (D.)* sp. indet., *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON).

Faune de brachiopodes associée : banc 4, *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON).

Banc 5, horizon VIII : *Orthildaites douvillei* (HAUG), *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Harpoceras (Maconiceras)* aff. *soloniacense* (LISSAJOUS), *Dactylioceras (Dactylioceras) gracile* (SIMPSON), *Lytoceras cornucopia* (YOUNG & BIRD).

Bancs 6, 7 et 8a, horizon IX : *Hildoceras sublevisorii* FUCINI, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet.

Banc 8b, base de l'horizon X : *Hildoceras tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet.

• Bancs 9 à 11, sommet de l'horizon X (Tethysi), horizons XI, XII XIII et XIV (Lusitanicum, Apertum, Bifrons et Semipolitum), épaisseur 0,60 m au maximum.

À partir de ce niveau, les oolithes ferrugineuses diminuent nettement. Les bancs sont formés d'un calcaire bioclastique de couleur grise. Le banc 10 contient aussi de nombreux articles de crinoïdes.

Banc 9, sommet de l'horizon X : *Hildoceras tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *Dactylioceras (Dactylioceras) commune* (SOWERBY), *D. (D.) holandrei* (d'ORBIGNY).

Banc 10a, horizon XI : *Hildoceras lusitanicum* MEISTER, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN), *H. (H.) subplanatum* (OPPEL), *H. (H.)* sp., *Harpoceras (Maconiceras)* sp., *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *F. kammerkarensis* (STOLLEY), *F. venantii* (CATULLO), *Dactylioceras (D.) commune* (SOWERBY), *D. (D.) temperatum* (BUCKMAN), *D. (Dactylioceras)* sp. indet., *Lytoceras* sp.

Bancs 10b et 11a, horizon XII : *Hildoceras apertum* GABILLY, *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN), *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet., *Peronoceras fibulatum* (SOWERBY), *P. turriculatum* (SIMPSON), *Lytoceras verpillierenense* RULLEAU.

Banc 11b, horizon XIII : *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL),

Phymatoceras narbonense (BUCKMAN), *P. cf. robustum* HYATT, *P. jardense* GABILLY, *P. quadratum* GABILLY, *P. aff. anomalum* MERLA in GABILLY, *Zugodactylites brauniarius* (d'ORBIGNY), *Porpoceras vortex* (SIMPSON), *P. verticosum* BUCKMAN, *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD).

Banc 11c, horizon XIV : *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, *H. bifrons* (BRUGUIÈRE), *Phymatoceras* sp. indet.

• Bancs 12 à 14, horizon XV (Variabilis) et base de l'horizon XVI (Illustris), épaisseur 0,40 m environ. Ils sont formés de calcaires bioclastiques gris à rares oolithes, celles-ci étant surtout concentrées dans les interbans.

Banc 12, base de l'horizon XV : *Haugia evoluta* GABILLY, *H. variabilis* (d'ORBIGNY), *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) loeve* (GABILLY), *Mucrodactylites mucronatus* (d'ORBIGNY), *Catacoeloceras dumortieri* (de BRUN), *Catacoeloceras* sp.

Banc 13, sommet de l'horizon XV : *Haugia (Haugia) variabilis* (d'ORBIGNY), *H. (H.) jugosa* (SOWERBY), *Denckmannia malagma* (DUMORTIER), *D. pustulosa* (QUENSTEDT), *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) loeve* (GABILLY), *Paroniceras gr. sternale* (d'ORBIGNY), *P. gr. helveticum* RENZ, *Mucrodactylites mucronatus* (d'ORBIGNY), *Catacoeloceras dumortieri* (de BRUN).

Faune de brachiopodes associée : *Pseudogibbirhynchia jurensis* (QUENSTEDT), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

Banc 14, base de l'horizon XVI : *Haugia (Haugia) illustris* (DENCKMANN), *Denckmannia robusta* (DENCKMANN), *D. rudis* (SIMPSON), *Podagrosites aratum* (BUCKMAN), *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum* (ZIETEN), *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD), *Mucrodactylites mucronatus* (d'ORBIGNY), *Catacoeloceras dumortieri* (MAUBEUGE), *Catacoeloceras raquinianum* (d'ORBIGNY), *Lytoceras sublineatum* (OPPEL).

• Bancs 15 à 58, sommet de l'horizon XVI (Illustris) à horizon XXXIV (Buckmani), épaisseur 5,60 m.

Ensuite, les oolithes disparaissent complètement sauf au sommet du banc 22 (horizon XXII à Fascigerum). Les calcaires bioclastiques laissent place à une alternance de marnes et de calcaires argileux, pratiquement sur tout le reste du Toarcien, excepté de rares passées plus carbonatées dans les bancs 22 (horizons XXI et XXII), 28 et 30 (horizon XXIX).

Banc 15a, sommet de l'horizon XVI : *Haugia (Haugia) illustris* (DENCKMANN), *Denckmannia robusta* (DENCKMANN), *D. rudis* (SIMPSON), *Podagrosites aratum* (BUCKMAN), *Podagrosites* sp., *Osperleioceras*

(*Pseudopolyplectus*) *bicarinatum* (ZIETEN), *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD), *Mucroductylites mucronatus* (d'ORBIGNY), *Catacoeloceras* sp., *Lytoceras sublineatum* (OPPEL).

Banc 15b, horizon XVII : *Haugia* (*Haugia*) *phillipsi* (SIMPSON), *H.* (*H.*) *beani* (SIMPSON), *H.* (*H.*) *dumortieri* BUCKMAN, *H.* (*Brodieia*) *primaria* (SCHIRARDIN), *Osperleioceras* (*Pseudopolyplectus*) *bicarinatum* (ZIETEN), *Pseudolioceras boulbiense* (YOUNG & BIRD), *Pseudogrammoceras* gr. *subregale* PINNA.

Banc 16, horizon XVIII : *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN), *Pseudogrammoceras* gr. *subregale* PINNA.

Bancs 17 et 18, horizon XIX : *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN), *P. struckmanni* (DENCKMANN), *P. muelleri* (DENCKMANN), *Podagrosites latescens* (SIMPSON), *Pseudolioceras boulbiense* (YOUNG & BIRD), *Osperleioceras* (*Pseudopolyplectus*) *bicarinatum* (ZIETEN).

Bancs 19 à 21, horizon XX : *Pseudogrammoceras doerntense* (DENCKMANN), *Pseudogrammoceras thrasu* (BUCKMAN), *Pseudolioceras boulbiense* (YOUNG & BIRD), *Mouterdeiceras dubourgi* RULLEAU.

Banc 22a, horizon XXI : *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY), *G. comptum* HAUG, *G. penestriatum* BUCKMAN, *Pseudogrammoceras pachu* BUCKMAN, *Mouterdeiceras dubourgi* RULLEAU, *Mouterdeiceras gabillyi* GUEX.

Banc 22b, horizon XXII : *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN), *E. eseri* (OPPEL), *E. sp.*, *Pseudogrammoceras differens* ERNST, *P. pseudostruckmanni* GABILLY, *Podagrosites pseudogrundovi* GUEX, *Grammoceras penestriatum* BUCKMAN, *G. aff. penestriatum* BUCKMAN.

Banc 23, horizon XXIII : *Pseudogrammoceras* gr. *fallaciosum* (BAYLE).

Banc 24a, horizon XXIV : *Hammatoceras* gr. *speciosum* JANENSCH, *H. gr. insigne* (SCHÜBLER in ZIETEN).

Banc 24b, horizon XXV : *Hammatoceras pachu* BUCKMAN.

Banc 25a, horizon XXVI : *Gruneria grunerii* (DUMORTIER), *G. gaudryi* (MONESTIER).

Banc 25b, horizon XXVII : *Dumortieria levesquei* (d'ORBIGNY), *D. insignisimilis* BRAUNS.

Bancs 26 et banc 27, horizon XXVIII : *Dumortieria munieri* HAUG, *D. prisca* BUCKMAN.

Bancs 28 à 34, horizon XXIX : *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO), *D. radians* (REINECKE).

Bancs 35 à 37, horizon XXX : *Dumortieria moorei* (LYCETT), *Pleydellia* (*Cotteswoldia*) *paucicosta* BUCKMAN.

Bancs 38 à 43, horizon XXXI : *Pleydellia* gr. *mactra* (DUMORTIER).

Bancs 44 à 47, horizon XXXII : *Pleydellia arcuata* (BUCKMAN), *P. gr. aalensis* (ZIETEN), *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN), *P. torulosum* (ZIETEN).

Bancs 48 à 55, horizon XXXIII : *Pleydellia* gr. *aalensis* (ZIETEN), *P. gr. subcompta* (BRANCO), *Pseudammato-ceras* sp.

Bancs 56 et 57, horizon XXXIV : *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE, *P. spathi* MAUBEUGE.

3.3 - Rocade nord-est de Chantonnay (Vendée) (fig. 7)

Cette coupe montre, dès la base de l'étage Toarcien, comme dans toute la Vendée occidentale, une alternance de bancs marneux et de bancs calcaires.

- **Banc 1** : ce banc de calcaire argileux à oolithes ferrugineuses a une épaisseur de 0,20 m en moyenne. Il ne présente aucune trace de macrofaune, malgré des recherches minutieuses effectuées sur une longueur de plus de 50 m de chaque côté de la tranchée de la route. GABILLY (1976a, fig. 23), sur sa coupe de la route de Puybéliard (Vendée), située plus au nord à environ 600 m, attribue à la sous-zone à *Semicelatum*, ce banc de calcaire argileux situé entre le dernier banc roux du Domérien et l'assise de marnes et argiles brunes phosphatées et laminées (GABILLY, 1978, p. 114), représentant en Vendée l'équivalent des schistes cartons de Lorraine, dont elle ne présente cependant pas l'aspect compact.

- **Bancs 2 à 6**, épaisseur 1,05 m en moyenne.

Assise de marnes et argiles brunes phosphatées et laminées (équivalent local des schistes cartons), avec intercalation de deux bancs de calcaire dolomictique à fin litage millimétrique contenant des débris ligniteux.

Eleganticeras elegantulum (YOUNG & BIRD), collectée uniquement dans le banc 6.

Discussion : bien que GABILLY (1973, 1976a), GABILLY et al. (1967-1974), n'aient jamais collecté d'*Eleganticeras elegantulum* dans cette assise, ils considèrent régionalement cependant que celle-ci appartient à l'horizon V à *Elegantulum*, car située entre les horizons à *Strangewaysi* et à *Tenuicostatum* (GABILLY et al., 1967-1974, p. 613-614), c'est-à-dire située entre les derniers *Dactylioceras tenuicostatum* et les premiers *Harpoceras strangewaysi*. Dans le cas présent, il y a donc une incertitude quant à la limite exacte entre la sous-zone à *Semicelatum* et la base de l'horizon à *Elegantulum* car il n'a pas été récolté d'ammonites représentatives de la sous-zone à *Semicelatum* sur ce site, ni sur la coupe de référence de la route de Puybéliard (GABILLY, 1976a, fig. 23).

- **Bancs 7 à 26 (horizons VI à X)**, épaisseur 2,75 m.

Au-dessus, nous trouvons sur tout le reste de l'étage représenté sur cette coupe, une succession de bancs de calcaires argileux en alternance avec des bancs marneux, contenant de très nombreuses oolithes ferrugineuses.

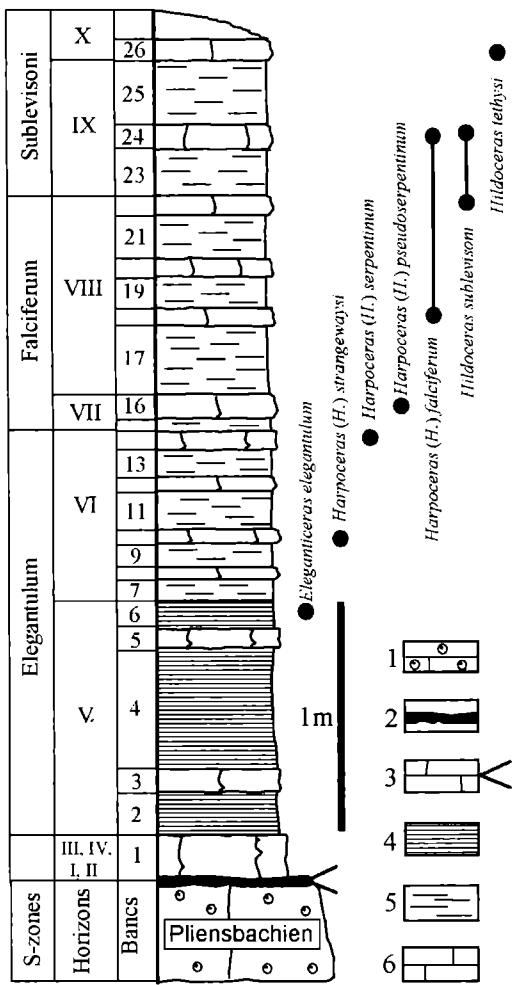


Fig. 7 - Rocade nord-est de Chantonnay (Vendée) :
succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites I à X.

Fig. 7 - Bypass to the North-east of Chantonnay
(Vendée) : lithology, chronostratigraphy and ammonite
biostratigraphy, ammonite horizons I to X.

1 : calcaires argileux à oolithes ferrugineuses ; 2 : encroûtement ferrugineux ; 3 : lacune stratigraphique ; 4 : marnes et argiles brunes phosphatées et laminées ; 5 : marnes ; 6 : calcaires argileux.

Bancs 7 à 14, horizon VI : *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY), *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *H. (H.) rulleai* nov. sp., *Hildaites murleyi* (MOXON), *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras) sp.* indet., *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Lytoceras sp.*

Bancs 15 et 16, horizon VII : *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY, *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. levisoni* (SIMPSON).

Bancs 17 à 21, horizon VIII : *Orthildaites douvillei* (HAUG), *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense* (LISSAJOUS).

Bancs 22 à 25, horizon IX : *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, *H. caterinii* MERLA, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras (Dactylioceras) sp.* indet.

Banc 26, horizon X : *Hildoceras tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras (Dactylioceras) commune* (SOWERBY).

3.4 - Lavaud, près de Péault (Vendée) (fig. 8)

Il y a lacune d'observation de la zone à *Tenuicostatum*.

- Bancs 1 à 5 (horizon V), épaisseur 0,90 m : *Dactylioceras (Dactylioceras) sp.* indet., *Hildaites murleyi* (MOXON), *Lytoceras sp.*

Assise repère de marnes et argiles brunes phosphatées et laminées (équivalent local des schistes cartons), avec intercalation de deux bancs de calcaire dolomictique à litage millimétrique renfermant des débris ligniteux.

Au-dessus de cette assise, nous trouvons comme dans toute la partie sud-ouest de la Vendée, une succession en alternance de bancs de calcaire argileux gris et de marnes grises.

- Bancs 6 à 18 (horizons VI à VIII), épaisseur 1,20 m.

Bancs 6 à 10, horizon VI : *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY), *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *H. (H.) rulleai* nov. sp., *Harpoceras (Maconiceras) sp.* A, *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras) sp.* indet., *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, *H. tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *H. levisoni* (SIMPSON), *Dactylioceras angustum* (SIMPSON), *Dactylioceras consimile* (SIMPSON), *Orthildaites douvillei* (HAUG).

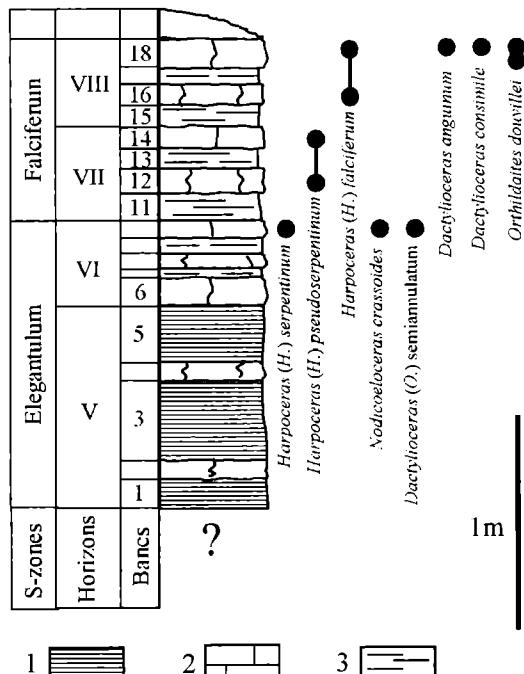


Fig. 8 - Lavaud, Péault (Vendée) : succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites V à VIII.

Fig. 8 - Lavaud, near Péault (Vendée) : lithology, chronostratigraphy and ammonite biostratigraphy.
ammonite horizons V to VIII.

1 : marnes et argiles brunes phosphatées et laminées ; 2 : calcaires argileux ; 3 : marnes.

latum HOWARTH, *D. (Dactylioceras)* sp. indet., *Nodicoeloceras crassooides* (SIMPSON), *Lytoceras* sp., *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY).

Bancs 11 à 14, horizon VII : *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY, *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet.

Bancs 15 à 18, horizon VIII : *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Orthildaites douvillei* (HAUG), *Dactylioceras (Dactylioceras) gracile* (SIMPSON).

3.5 - Le Bernard (Vendée), réservoir 1 (fig. 9)

• **Bancs 1 à 23 (horizons VI à XI)**, épaisseur 3,20 m.

La partie visible du Toarcien de cette coupe est entièrement constituée d'une succession de marnes et de calcaires gris sur toute sa hauteur.

Bancs 1 à 5, horizon VI : *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY), *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *H. (H.) rulleai* nov. sp., *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras) vermis* (SIMPSON), *Nodicoeloceras crassooides* (SIMPSON).

Faune de brachiopodes associée : banc 3, *Pseudogibbiflynnchia fallax* (DESLONGCHAMPS), *Pseudogibbiflynnchia moorei* (DAVIDSON).

Bancs 6 à 11, horizon VII : *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY, *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet.

Bancs 12 à 16, horizon VIII : *Orthildaites douvillei* (HAUG), *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense* (LISSAJOUS), *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet.

Faune de brachiopodes associée : banc 15, *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR).

Bancs 17 à 19, horizon IX : *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, *H. caterinii* MERLA, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet.

Faune de brachiopodes associée : banc 17, *Pseudogibbiflynnchia moorei* (DAVIDSON), «*Terebratula*» *valcronsensis* (ALMÉRAS & MOULAN).

Bancs 20 et 21, horizon X : *Hildoceras tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras (Dactylioceras) commune* (SOWERBY), *D. (D.) holandrei* (d'ORBIGNY).

Faune de brachiopodes associée : banc 23, *Pseudogibbiflynnchia moorei* (DAVIDSON).

Bancs 22 et 23, horizon XI : *Hildoceras lusitanicum* MEISTER, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN), *H. (H.) subplanatum* (OPPEL), *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense* (LISSAJOUS), *Frechiella*

subcarinata (YOUNG & BIRD), *Dactylioceras (Dactylioceras) commune* (SOWERBY), *Dactylioceras (D.)* sp. indet., *Lytoceras cornucopia* (YOUNG & BIRD).

Faune de brachiopodes associée : banc 23, *Pseudogibbiflynnchia moorei* (DAVIDSON).

3.6 - Le Bernard (Vendée), réservoir 2 (fig. 9)

Comme pour l'anse Saint-Nicolas (commune de Jard, Vendée), sur ce site, le sommet du Pliensbachien ainsi que la base du Toarcien sont ici formés d'une alternance de marnes et de bancs de calcaires argileux gris foncés, ne présentant pas de changement de facies à la limite de ces deux étages.

• **Bancs 1 à 19 (horizons I à IV)**, épaisseur 2,20 m au maximum.

Bancs 1 à 6, horizon I : *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN), *Lioceratoides serotinum* (BETTONI), *Dactylioceras* sp. indet.

Banc 2 uniquement : *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (FUCINI).

Bancs 7 à 13, horizon II : *Dactylioceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON), *P. (Paltarpites) aff. madagascariense* (THEVENIN).

Faune de brachiopodes associée : banc 8, *Lobothyris arcta* (DUBAR) ; bancs 8 et 10, *Zeilleria (Zeilleria) subdigona* (OPPEL).

Bancs 14 à 16, horizon III : *Dactylioceras (Orthodactylites) tenuicostatum* (YOUNG & BIRD).

Banc 16 uniquement : *Tiltoniceras antiquum* (WRIGHT).

Faune de brachiopodes associée : banc 16, *Quadratirhynchia attenuata* (DUBAR).

Bancs 17 à 18, horizon IV : *Dactylioceras (Orthodactylites) semicellatum* (SIMPSON), *D. (Orthodactylites) hispanum* (SCHMIDT-EFFING), *Dactylioceras (Orthodactylites) ernsti* LEHMAN, *Kedonoceras compactum* (DAGIS), *Protogrammoceras (Paltarpites)* sp.

Faune de brachiopodes associée : banc 18, *Quadratirhynchia attenuata* (DUBAR), *Zeilleria (Zeilleria) subdigona* (OPPEL), *Gibbirhynchia tiltonensis* (AGER), très rares *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON).

Au-dessus, nous retrouvons l'assise repère habituelle de la partie la plus occidentale de la Vendée, constituée de marnes et argiles brunes phosphatées et laminées (équivalent local des schistes-cartons) ; celle-ci comporte l'intercalation de trois bancs de calcaire dolomictique à fin litage millimétrique, contenant des débris ligniteux. Ces trois bancs (21, 23 et 25) présentent, sur la surface supérieure, de nombreuses empreintes d'*Eleganticeras*, d'*Hildaites*, de *Dactylioceras*, de *Lytoceras* et de bivalves (*Pseudomytiloides dubius* (SOWERBY), *Posidono-*

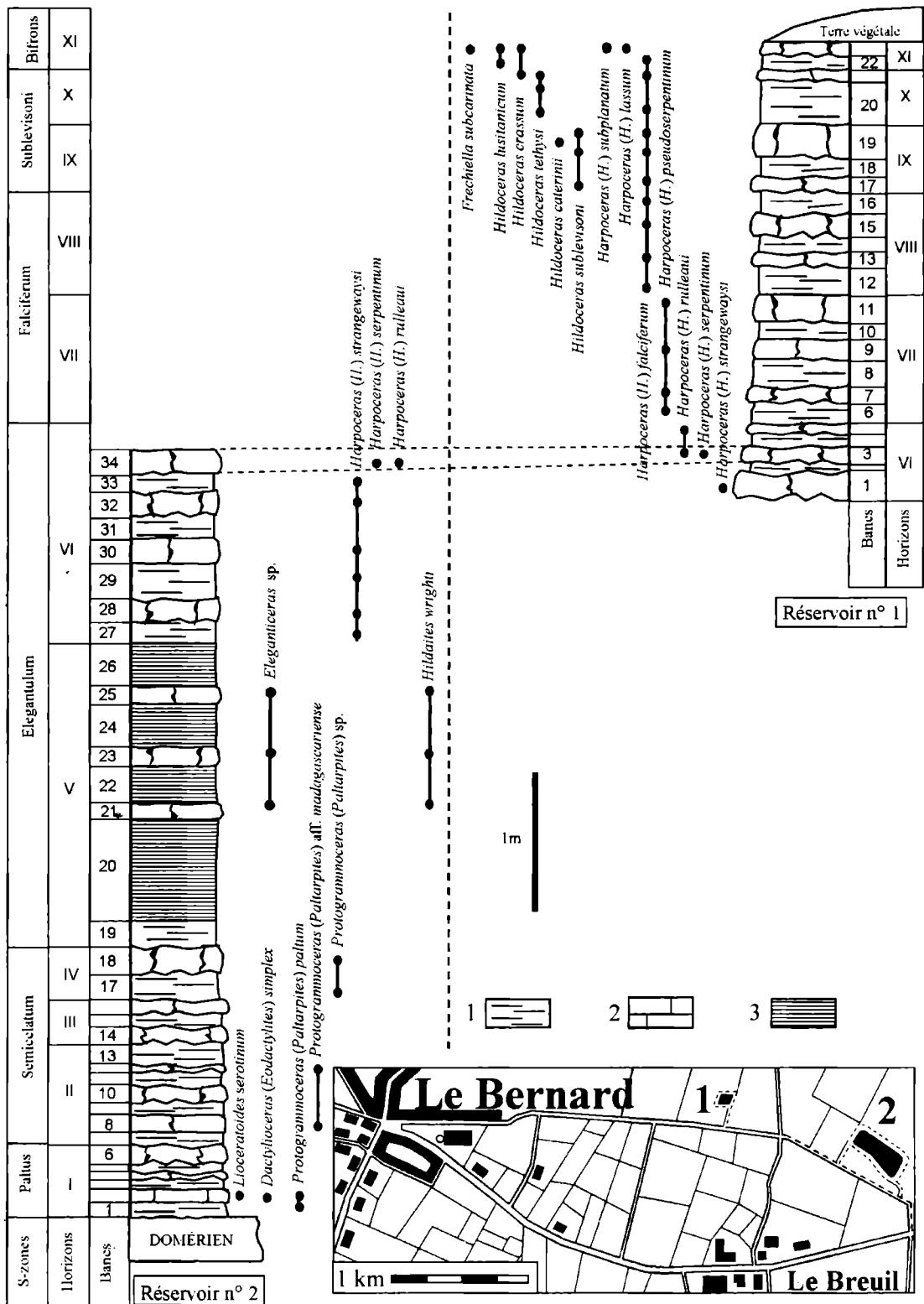


Fig. 9 - Le Bernard (Vendée) : localisation des réservoirs n° 1 et 2, succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites I à XI.

Fig. 9 - Le Bernard (Vendée) : location of the water tanks n° 1 and 2, lithology, chronostratigraphy and ammonite biostratigraphy, ammonite horizons I to XI.

1 : marnes ; 2 : calcaires argileux ; 3 : marnes et argiles brunes phosphatées et laminées.

mya sp. et des ostréidés). Ce niveau (fig. 8) atteint ici une épaisseur comparable à celui de la coupe de l'anse Saint-Nicolas de Jard (Vendée) (GABILLY, 1976a, fig. 4, p. 21 ; 1976b, fig. 4, p. 11).

• **Bancs 19 à 26 (horizon V)**, épaisseur 2,10 m en moyenne.

L'opinion de GABILLY *et al.* (1967-1974, p. 613-614) est reprise en ce qui concerne les limites inférieure et supérieure de l'horizon V. Celles-ci sont comprises ici entre les derniers *Dactylioceras (Orthodactylites) tenuicostatum* qui se récoltent dans le banc 18 (horizon IV à *Semicelatum*) et les premiers *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* de la base du banc 27 (horizon VI à *Strangewaysi*). En ce qui concerne la limite inférieure de cet horizon, un argument supplémentaire est apporté par la présence de nombreux *Soaresirhynchia bouchardi* dans le banc 19 (ALMÉRAS *et al.*, 1989, 1994, 1996, 1997 ; ALMÉRAS & FAURÉ, 1990, 2000 ; FAURÉ, 2002 ; GAHR, 2005).

L'absence de *Soaresirhynchia bouchardi* dans le reste de l'horizon sur cette coupe peut s'expliquer par le milieu anaérobie régnant durant toute cette période.

Bancs 19 et 20 : *Dactylioceras (Orthodactylites) ernsti* LEHMAN, *Dactylioceras (Dactylioceras) anguiforme* (BUCKMAN).

Bancs 21, 23 et 25 : *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD), *Dactylioceras (Orthodactylites)* sp., *Hildaites wrighti* (SPATH), *Lytoceras* sp.

Faune de brachiopodes associée : banc 19 uniquement, *Gibbirhynchia tiltonensis* (AGER), *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON), nombreux.

• **Bancs 27 à 34 (horizon VI)**, 1,40 m. C'est une succession de marnes et de bancs calcaires gris clair à oolithes ferrugineuses.

La faune commune à ces bancs est la suivante : *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY), *H. (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *H. (Harpoceras) ruleaeui nov. sp.*, *Ovaticeras* sp., *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras) vermis* (SIMPSON), *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON).

Faune de brachiopodes associée : *Telothyris jauberti* (DESLONGCHAMPS) ; banc 33, «*Terebratula*» *valcronsensis* (ALMÉRAS & MOULAN), *Telothyris jauberti* (DESLONGCHAMPS) f. *nabaniensis* (CHOFFAT) ; banc 34, *Pseudogibbirhynchia fallax* (DESLONGCHAMPS), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

4 - Résultats biostratigraphiques locaux

Dans la région d'étude, la totalité des horizons ne sont bien représentés que dans le secteur le plus occidental de la Vendée où la sédimentation de plate-forme externe contient des formes benthiques (brachiopodes) ainsi que de nombreuses ammonites. Ailleurs, dans la partie orientale

de la Vendée et dans les Deux-Sèvres, il existe de nombreuses lacunes sédimentaires, ainsi que de multiples niveaux condensés, parfois lenticulaires dans le Toarcien inférieur et à la base du Toarcien moyen. Dans ce dernier secteur, la sédimentation n'est bien développée qu'à partir de l'horizon à *Illustris*.

La synthèse des récoltes *in situ*, effectuées dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres, peut être résumée par un inventaire des formes d'ammonites et de brachiopodes de chaque horizon. La répartition stratigraphique des *Harpoceratinae*, des *Hildoceratinae* et des *Paroniceratinae* du Toarcien du secteur d'étude est indiquée figures 11A et 11B.

Toarcien inférieur

Zone à *Tenuicostatum* (BUCKMAN, 1910)

C'est dans cette zone qu'apparaissent les premiers *Dactylioceras*. Dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres, cette zone n'est bien représentée qu'au sud-ouest de la Vendée, ainsi qu'au sud sud-est du domaine de hauts fonds (fig. 3A). Sur le reste du secteur d'étude, elle fait défaut ou bien elle est réduite à de simples flaques très condensées. Il a été collecté récemment un exemplaire de *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (FUCINI) bien conservé, dans l'anse Saint-Nicolas de Jard (Vendée), dans le banc 1 de la coupe de GABILLY (1973 et 1976a et b) juste sous les premiers *Paltarpites paltum* (BUCKMAN) signalés sur cette coupe ; cette découverte est importante car elle permet une corrélation fiable entre les secteurs nord-ouest européens et les secteurs ouest-téthysiens. Les *Dactylioceras* collectés à quelques kilomètres de là sur le site du Bernard (coupe n° 2) ont permis aussi d'y reconnaître les trois sous-zones à *Dactylioceras clevelandicum*, à *D. tenuicostatum* et à *D. semicelatum* définies en Angleterre par HOWARTH (1973).

Sous-zone à *Paltus* = horizon I de GABILLY (1976)

L'anse Saint-Nicolas de Jard et le réservoir 2 du Bernard en Vendée sont actuellement les seuls sites permettant dans la région d'étude une observation du contact Domérien-Toarcien. Les observations sur l'estran de l'anse Saint-Nicolas de Jard sont cependant limitées à quelques jours par an, à basse mer et uniquement lors des marées de grande amplitude. En falaise, il n'existe que de très petits affleurements très altérés de ce niveau, ceux-ci sont en permanence recouverts de galets, ce qui demande à chaque observation un dégagement important.

Seul un fragment et un exemplaire de petite taille (fig. 10), mais bien conservé, de *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (FUCINI) ont été recueillis respectivement dans le banc 2 du réservoir 2 du Bernard et dans le banc 1 de l'anse Saint-Nicolas, coupe de GABILLY (1973, fig. 5 ; 1976a, fig. 4 ; 1976b, fig. 4). Les *Dactylioceratinae* ne manquent pas dans cet horizon (GABILLY *et al.*, 1967-1974 ; GABILLY, 1976a, 1976b, 1980) et d'après mes observations perso-

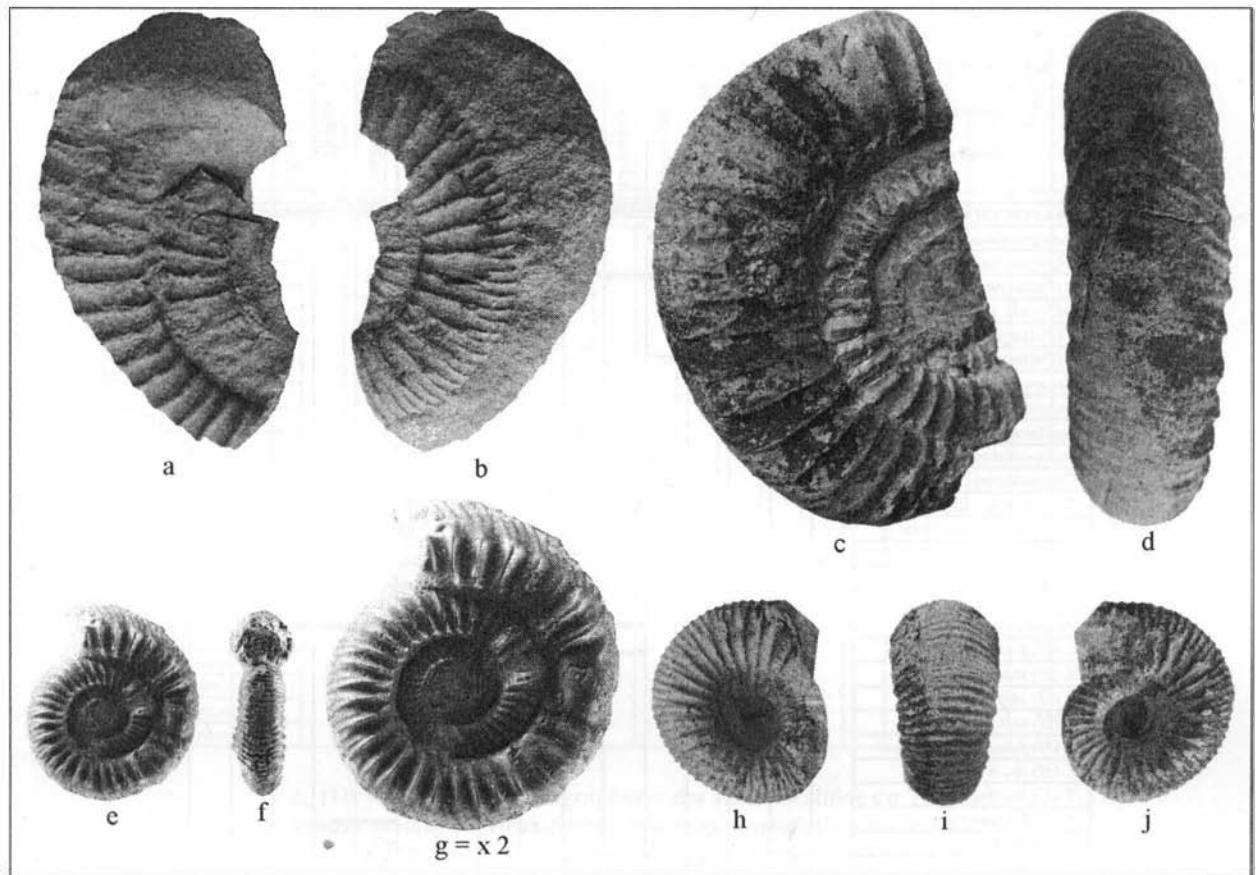


Fig. 10 - Dactylioceratinae des horizons I et II du Toarcien inférieur de la Vendée.

Fig. 10 - Dactylioceratinae of the horizons I and II. Early Toarcian of the Vendée department.

a-b : *Dactylioceras (Eodactylites) cf. mirabile* FUCINI, FSL 528645 (coll. Bécaud), horizon à Paltus, banc 2, anse Saint-Nicolas, Jard (Vendée), coupe de GABILLY (1973, 1976) ; c-d : *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* FUCINI, FSL 528646 (coll. Bécaud), horizon à Paltus, banc 2, coupe du Bernard, réservoir n° 2 (Vendée) ; e-g : *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* FUCINI (fig. g = x 2), FSL 528647 (coll. Bécaud), horizon à Paltus, banc 1, anse Saint-Nicolas, Jard (Vendée), coupe de GABILLY (1973, 1976) ; h-j : *Dactylioceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON), FSL 528648 (coll. Bécaud), horizon à Crosbeyi, banc 7, coupe du Bernard, réservoir n° 2 (Vendée). Photos M. Bécaud.

nelles, mais ils sont dans leur grande majorité indéterminables spécifiquement du fait de leur mode de conservation (moule interne pyriteux) et de leur exposition à l'eau de mer ; de plus, ils sont très déformés mécaniquement dans les bancs marneux.

Horizon à Paltus (GABILLY, 1976)

Cet horizon est considéré (GABILLY, 1973, 1976a ; GABILLY *et al.*, 1967-1974 ; ELMI *et al.*, 1997) comme marquant le début du Toarcien. Dans les Deux-Sèvres, cet horizon est seulement représenté par quelques lentilles sur les communes de Clavé et de Verruyes, localités situées entre Niort et Airvault ; il est absent en particulier dans les coupes stratotypiques.

En Vendée, dans le secteur le plus occidental, il est en revanche bien individualisé au Bernard (fig. 10) ainsi que dans la coupe de l'anse Saint-Nicolas de Jard (GABILLY, 1973, 1976a-b). Cette dernière aurait pu être choisie comme GSSP de la limite Pliensbachien-Toarcien (ELMI, 2006),

d'autant plus que le banc basal a livré un *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (FUCINI). Cependant, sur l'estran, elle n'est accessible que quelques jours par an, lors des grandes marées et les fossiles identifiables y sont très rares. En outre, la succession des couches sous-jacentes est encore mal connue. Seuls des travaux importants en falaise permettraient d'atteindre des couches saines et de dresser un inventaire complet de la faune de cet horizon.

Ammonites : *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN), *Protogrammoceras (Protogrammoceras) aff. isseli* FUCINI, *Lioceratooides serotinum* (BETTONI), *Neolioceratooides durtalense* (GABILLY), *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (FUCINI), *D. (E.) cf. mirabile* (FUCINI), *Lytoceras* sp.

Brachiopodes : *Gibbirhynchia tiltonensis* (AGER).

L'espèce indice *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN) est rare. *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN, cité à ce niveau stratigraphique dans l'anse Saint-Nicolas

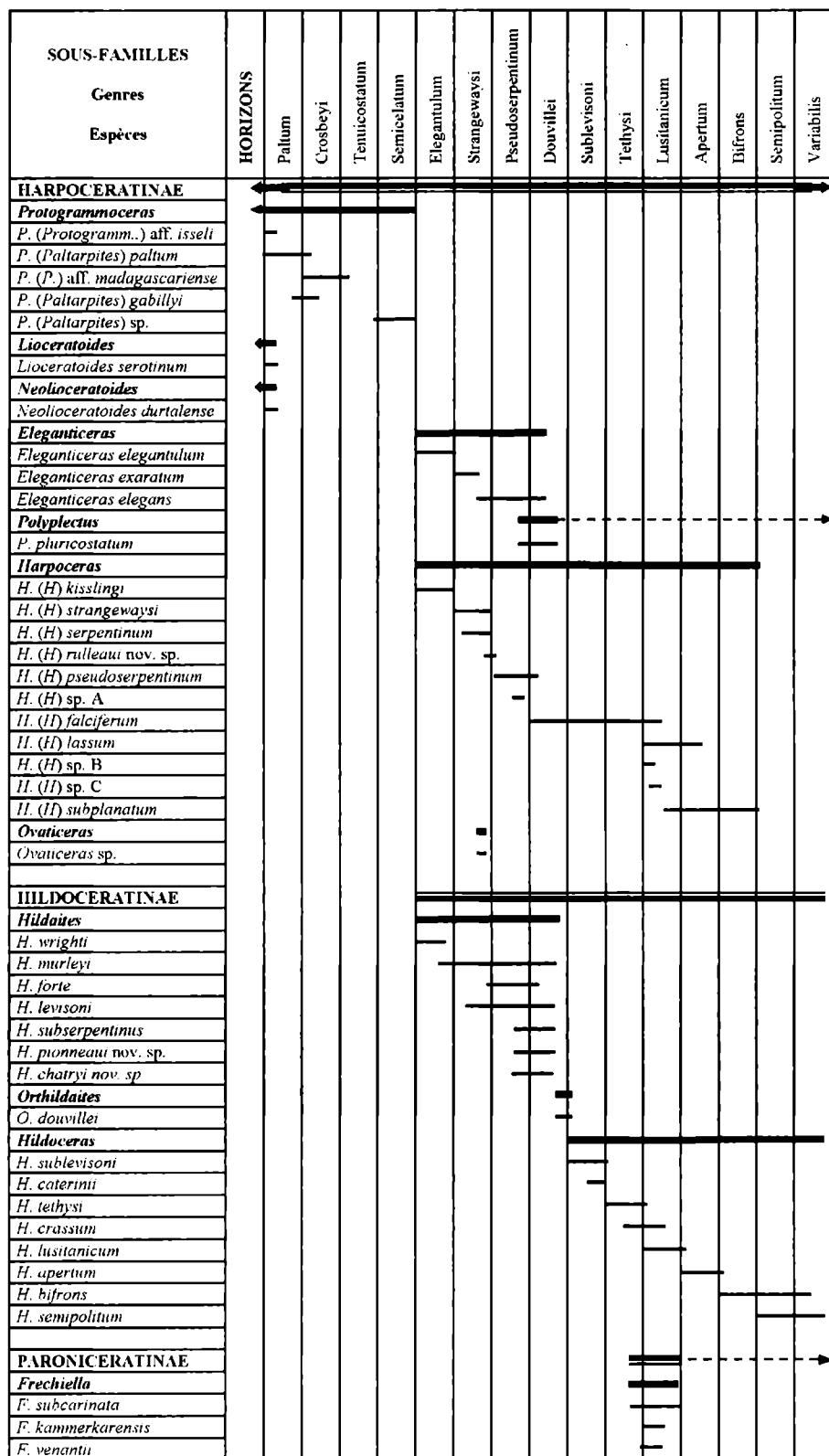


Fig. 11A - Répartition stratigraphique des Hildoceratidae du Toarcien en Vendée et dans les Deux-Sèvres, horizons d'ammonites I à XV.

Fig. 11A - Stratigraphical distribution of the Hildoceratidae of Toarcian in Vendée and Deux-Sèvres, ammonite horizons I to XV.

Les traits gras représentent l'extension verticale de la faune étudiée en Vendée et dans les Deux-Sèvres ; les traits fins représentent l'extension verticale supposée ou observée des Hildoceratidae du Toarcien en dehors de la région étudiée. Les flèches indiquent que l'extension du taxon dépasse l'intervalle représenté.

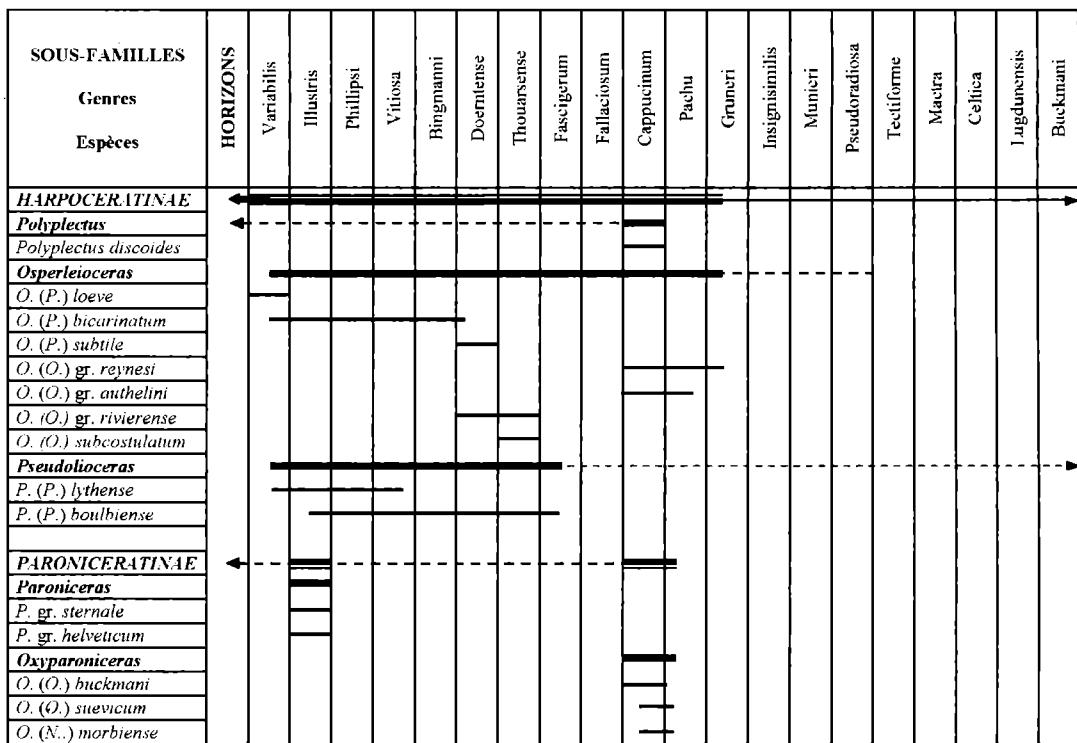


Fig. 11B - Répartition stratigraphique des Hildoceratidae du Toarcien en Vendée et dans les Deux-Sèvres, horizons d'ammonites XV à XXXIV.

Fig. 11B - Stratigraphical distribution of the Hildoceratidae of Toarcian in Vendée and Deux-Sèvres, ammonite horizons XV to XXXIV.

Les traits gras représentent l'extension verticale de la faune d'ammonites étudiée en Vendée et dans les Deux-Sèvres ; les traits fins représentent l'extension verticale supposée ou observée des Hildoceratidae du Toarcien en dehors de la région étudiée. Les flèches indiquent que l'extension du taxon dépasse l'intervalle représenté.

par GABILLY (1973, 1976a), n'a pas été retrouvé ; cela peut s'expliquer par la rareté de cette forme et les conditions difficiles d'observation sur ce site.

Sous-zone à Semicelatum (MOUTERDE, 1967)

Cette sous-zone n'est bien représentée qu'en Vendée. Dans la zone de hauts-fonds (fig. 3) et en particulier dans le secteur de Thouars et d'Airvault, elle fait totalement défaut.

La faune d'ammonites, constituée principalement de *Dactylioceras*, est relativement rare à la base. Sur la coupe du réservoir n° 2 du Bernard (Vendée), il a été possible d'y individualiser les trois horizons à Crosbeyi, à Tenuicostatum et Semicelatum distingués par GOY *et al.* (1990) et ELMÉ *et al.* (1997). Dans cette sous-zone, les brachiopodes sont particulièrement abondants dans la partie la plus occidentale de la Vendée.

Horizon à Crosbeyi (GOY *et al.*, 1990). Équivalent à la sous-zone à Clevelandicum de HOWARTH (1973b).

Cet horizon a été reconnu seulement dans le secteur le plus occidental de la Vendée, les ammonites y sont peu nombreuses et souvent fragmentaires. Au Bernard (Vendée), réservoir n° 2 (fig. 8), on y rencontre de très nom-

breux pectinidés, ainsi que des bivalves fouisseurs en position de vie (*Pholadomya*, *Pleuromya*) dans les bancs calcaires. Les brachiopodes sont assez nombreux à ce niveau ; *Zeilleria* (*Zeilleria*) *subdigona* (OPPEL), forme du domaine nord-ouest européen, domine cependant.

Ammonites : *Dactylioceras* (*Orthodactylites*) *crosbeyi* (SIMPSON), *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) aff. *madasgascariense* (THEVENIN).

Brachiopodes : *Lobothyris arcta* (DUBAR), *Zeilleria* (*Zeilleria*) *subdigona* (OPPEL), *Gibbirhynchia tiltonensis* (AGER).

Horizon à Tenuicostatum (GOY *et al.*, 1990). Équivalent à la sous-zone à Tenuicostatum de HOWARTH (1973b).

Comme pour l'horizon précédent, ce dernier n'a été reconnu que dans le secteur le plus occidental de la Vendée. Celui-ci est peu fossilifère et livre de rares spécimens de l'espèce indice. Les brachiopodes et les pectinidés y sont par contre assez nombreux.

Ammonites : *Dactylioceras* (*Orthodactylites*) *temnicostatum* (YOUNG & BIRD), *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) aff. *madasgascariense* (THEVENIN), *Protogrammoceras* sp., *Tiltoniceras antiquum* (WRIGHT).

Brachiopodes : *Quadratirhynchia attenuata* (DUBAR), *Gibbirhynchia tiltonensis* (AGER).

Horizon à Semicelatum (GOY & MARTINEZ, 1990). Équivalent de la sous-zone à *Semicelatum* de HOWARTH (1973b).

Cet horizon a une extension géographique plus importante que les deux précédents, il couvre le sud de la Vendée et la partie des Deux-Sèvres située au sud de Niort. Il est par contre absent de ce département dans la zone de hauts-fonds (fig. 3A), notamment dans la région de Thouars et d'Airvault.

Les *Dactylioceras* et en particulier l'espèce indice sont très nombreux ; en Vendée, la plupart des exemplaires ont les tours internes écrasés. Les pectinidés et les plicatules y sont assez rares.

Ammonites : *Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum* (SIMPSON), *D. (O.) hispanum* (SCHMIDT-EFFING), *Dactylioceras (Orthodactylites) ernsti* LEHMAN, *Kedonoceras compactum* (DAGIS), *Protogrammoceras (Palatarpites)* sp.

Brachiopodes : les brachiopodes sont nombreux et bien représentés là aussi dans cet horizon par de nombreuses espèces, *Quadratirhynchia attenuata* (DUBAR), *Zeilleria (Zeilleria) subdigona* (OPPEL), *Gibbirhynchia tiltonensis* (AGER), très rares *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON).

En conclusion, les coupes de Vendée sont fondamentales pour l'établissement des corrélations entre la zone à *Tenuicostatum* d'Europe du NW et la zone à *Polymorphum* de la Téthys. La présence de *Dactylioceras (Eodactylites)* dans la sous-zone à *Paltus*, sous le niveau à *Crosbeyi*, permet de confirmer que cette forme en Europe du NW est plus liée à une lacune biostratigraphique qu'à une réelle ségrégation paléobiogéographique. Cette dernière existe cependant mais elle est d'ordre qualitatif. Ce résultat est important et pour cette raison, je figure ici les exemplaires des principales espèces de Dactyliocératidés de cette zone en Vendée (fig. 5).

Zone à Serpentinum (OPPEL, 1856)

La base de cette zone dans le domaine nord-ouest européen est marquée par l'apparition du genre *Eleganticeras*.

Au niveau régional, il faut aussi souligner la très nette augmentation du nombre de *Soaresirhynchia bouchardi* à la base de l'horizon à *Elegantulum*, bien que de très rares *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON) aient été récoltés au sommet de la zone à *Semicelatum* sur la coupe n° 2 du Bernard ; c'est également le cas en Espagne (DUBAR, 1931 ; DELANCE, 1969 ; CALZADA, 1979 ; GOY, 1974 ; GOY & ROBLES, 1975 ; GOY & COMAS-RENGIFO, 1975 ; COMAS-RENGIFO *et al.*, 1989, 1998 ; ARIAS *et al.*, 1992 ; ALMÉRAS & FAURÉ, 2000), au Portugal (ALMÉRAS *et al.*, 1996), en Angleterre (DAVIDSON, 1852, 1878), en Alle-

magne (QUENSTEDT, 1871). La forte augmentation du nombre de spécimens de *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON) est utilisée en particulier pour marquer la base de la zone à *Serpentinum*, en France, ainsi que dans les Pyrénées françaises et espagnoles (ALMÉRAS *et al.*, 1994 ; ALMÉRAS & FAURÉ, 1990, 2000 ; FAURÉ, 2002), en Espagne (GAHR, 2005) et au Portugal (ALMÉRAS *et al.*, 1989, 1996, 1997).

Cette association est aussi un argument précieux pour corrérer la base de la zone à *Serpentinum* du domaine NW européen et la base de la zone à *Levisoni* du domaine méditerranéen. Cependant, le choix du nom de *Levisoni* pour nommer cette zone et une sous-zone dans ce dernier domaine me semble contestable. En effet, l'espèce *Hildaites levisoni* (SIMPSON) y semble très rare et de plus, elle est cantonnée uniquement dans le bassin Basco-Cantabrique. Seules les figurations de GOY & MARTÍNEZ (1990, pl. 1, fig. 6) et GOY *et al.* (1994, p. 113, fig. 6) se rapportent réellement à l'espèce de SIMPSON. Dans le domaine méditerranéen, de nombreux auteurs (GUEX, 1973a ; JIMÉNEZ, 1986 ; JIMÉNEZ & RIVAS, 1992) figurent ou décrivent sous le nom de *Hildaites levisoni* (SIMPSON) des spécimens le plus souvent de très petite taille et présentant un mur ombrical vertical, ce qui n'est pas le cas chez cette dernière espèce. Ces formes sont à rattacher suivant le cas, soit à *Hildaites pseudolevisoni* VENTURI, à *H. undicosta* MERLA ou bien à *H. murleyi* (MOXON).

Sous-zone à Elegantulum (GABILLY, 1976). Équivalent à la sous-zone à *Exaratum* de DEAN *et al.* (1961).

Au sud-ouest de la Vendée et au sud-est du domaine de hauts-fonds (fig. 3A), la base de cette sous-zone est caractérisée par un niveau repère lithologiquement bien développé (GABILLY, 1957b, 1973, 1976, 1980 ; GABILLY *et al.*, 1967-1974) constitué de marnes et argiles brunes phosphatées et laminées (GABILLY, 1978), équivalent local des schistes-cartons. Dans le secteur des hauts-fonds (fig. 3A), elle est par contre condensée et se présente le plus souvent sous forme de flaques formées d'un calcaire gréseux. Dans les Deux-Sèvres, on peut citer Le Rigollier, commune de Sainte-Verge, La Gouraudière, commune de Mauzé-Thouarsais, Airvault, Piogé, commune de Availles-Thouarsais, La Pergelerie, commune de Souvigné et Romans.

Horizon à *Elegantulum* (GABILLY, 1976)

Cet horizon n'est bien développé dans la région d'étude qu'au sud de la Vendée, ainsi qu'au sud-est de la zone de hauts-fonds (fig. 3A). Dans cette dernière, il est le plus souvent de faible épaisseur et très lenticulaire.

Aucun *Eleganticeras* n'a été collecté à la base des marnes et argiles brunes phosphatées et laminées en Vendée et dans les Deux-Sèvres. GABILLY *et al.* (1967-1974, p. 613-614) considèrent régionalement que cet horizon commence après la disparition des derniers *Dactylioceras tenuicostatum* (YOUNG & BIRD) et se termine avec l'apparition

des premiers *Harpoceras strangewaysi* (SOWERBY). En ce qui concerne la limite inférieure de cet horizon, un argument supplémentaire est apporté par la présence de nombreux *Soaresirhynchia bouchardi* dans le banc 19 (ALMÉRAS *et al.*, 1989, 1994, 1996, 1997 ; ALMÉRAS & FAURÉ, 1990, 2000 ; FAURÉ, 2002 ; GAHR, 2005).

Eleganticeras elegantulum (YOUNG & BIRD) a par contre été récolté en place dans la partie supérieure de cet horizon sur les coupes de Chantonnay et du réservoir n° 2 du Bernard.

Ammonites : *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD), *Harpoceras (Harpoceras) kisslingi* (HUG), *Hildaites wrighti* (SPATH), *Hildaites* sp. indet., *Dactylioceras (Orthodactylites) ernsti* LEHMAN, *Dactylioceras (Dactylioceras) anguiforme* (BUCKMAN), *Dactylioceras (D.)* sp. indet., *Lytoceras* sp.

Brachiopodes : *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON), *Gibbirhynchia tiltonensis* (AGER).

Horizon à Strangewaysi (GABILLY, 1976)

En Vendée et dans les Deux-Sèvres, c'est au sommet de cet horizon que débute réellement le grand développement de la faune d'ammonites que l'on va connaître par la suite. Le genre *Harpoceras* y est prédominant. Cet horizon a une extension pratiquement générale dans la région d'étude, il manque cependant en quelques points de la zone de hauts-fonds où la sédimentation est très condensée.

Ammonites : *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY), *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM) f. *alternatum* (SIMPSON), *Harpoceras (H.) rulleai* nov. sp., *Harpoceras (Maconiceras)* sp. A, *Eleganticeras exaratum* (YOUNG & BIRD), *Eleganticeras elegans* (SOWERBY), *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. levisoni* (SIMPSON), *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet., *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Lytoceras siemensi* (DENCKMANN), *Lytoceras* sp., *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY).

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia fallax* (DESLONGCHAMPS), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON), *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON), *Telothyris jauberti* (DESLONGCHAMPS), *Telothyris jauberti* (DESLONGCHAMPS) f. *nabaniensis* (CHOFFAT), «*Terebratula*» *valcrosensis* (ALMÉRAS & MOULAN).

Sous-zone à Falciferum (HAUG, 1885)

GABILLY *et al.* (1967-1974) qualifient celle-ci de sous-zone à Mulgravium, puis, GABILLY (1973, 1976a), après sa révision des Hildoceratinæ, abandonne Mulgravium pour synonymie et utilise de nouveau Falciferum pour la désigner.

C'est au sud-ouest de la Vendée que cette sous-zone connaît son maximum de développement, les horizons à Pseudoserpentinum et à Douvillei y sont très facilement séparables. Ailleurs, elle est plus condensée et les bancs sont pétris d'oolithes ferrugineuses, en particulier à proximité

et dans le domaine de hauts-fonds (fig. 3A) où il n'est pas toujours aisément de discerner ces deux horizons.

Les premiers spécimens de *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY) sont aussi évolutes que leurs prédecesseurs, les *H. (H.) pseudoserpentinum* GABILLY. Cependant, les premiers se différencient facilement des seconds par leur dépression spirale bien marquée et continue sur les flancs.

Bien que les *Harpoceras* composent encore l'essentiel de la faune d'ammonites, la population des *Hildaites* et des *Dactylioceras* augmente sensiblement dans cette sous-zone.

Un problème est posé par *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY) comme espèce indice de cette sous-zone, car elle apparaît bien après sa base et elle déborde largement le cadre strict de celle-ci. Sa limite supérieure dans la région d'étude se situe dans l'horizon à Lusitanicum (GABILLY 1964, 1976 ; GABILLY *et al.*, 1971), cette extension verticale semble identique sur la bordure nord et est du Massif central (ELMI, 1967), dans les Pyrénées (FAURÉ, 2002), en Angleterre (HOWARTH, 1992).

MACCHIONI (2002), dans son tableau 1, a placé trop haut la limite supérieure de la zone et la sous-zone à Falciferum d'Angleterre, repoussant ainsi la limite inférieure de la sous-zone à Commune. Pourtant, HOWARTH (1962b, p. 398 ; 1992, p. 6), tout en indiquant que les *Harpoceras falciferum* persistent jusque dans la sous-zone à Commune, précise bien la limite inférieure de la sous-zone à Commune.

Horizon à Pseudoserpentinum (GABILLY, 1976)

Cet horizon est caractérisé par *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY qui est une forme évolutive, avec des côtes ayant le tracé caractéristique des *Harpoceras* évolués, mais dont le caractère spécifique principal consiste en une série spirale de petites cuvettes sur les flancs à hauteur du rebroussement des côtes, particularité héritée des *Harpoceras* primitifs.

Ammonites : *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY, *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. levisoni* (SIMPSON), *(H. forte* BUCKMAN), *H. serpentiformis* BUCKMAN, *Eleganticeras elegans* (SOWERBY), *Dactylioceras (Orthodactylites) semiannulatum* HOWARTH, *D. (Dactylioceras) vermis* (SIMPSON), *Dactylioceras (Dactylioceras)* sp. indet., *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON), *Lytoceras* sp.

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON), *Soaresirhynchia bouchardi* (DAVIDSON).

Horizon à Douvillei (GOY *et al.*, 1990 *in* ELMI *et al.*, 1997)

Cet horizon redéfini par ELMI *et al.* (1997), regroupe les horizons à Falcifer et à Douvillei de GOY *et al.* (1990), ce qui n'est pas sans poser un problème, car l'espèce indice *Orthildaites douvillei* (HAUG) se situe uniquement au sommet de celui-ci en Espagne (GOY *et al.*, 1990 ; JIMÉNEZ *et al.*, 1992), dans les Pyrénées (FAURÉ, 2002), ainsi

qu'en Vendée et dans les Deux-Sèvres (GABILLY, 1976a), ce que confirment les récoltes effectuées au cours de l'étude. Dans ces différents secteurs, la durée de cet horizon est donc située entre l'apparition des premiers *Harpoceras* (*Harpoceras falciferum* (SOWERBY) et l'apparition du genre *Hildoceras*, ce qui revient à la position prise antérieurement par GABILLY en 1976.

Les *Harpoceras* (*Harpoceras*) *pseudoserpentinum* GABILLY persistent encore à la base de l'horizon, *H. (H.) falciferum* (SOWERBY) y connaît sa plus grande expansion.

Ammonites : *Orthidaites douvillei* (HAUG) (sommet uniquement), *Eleganticeras elegans* (SOWERBY), *Harpoceras* (*Harpoceras*) *pseudoserpentinum* GABILLY (extrême base), *H. (H.) falciferum* (SOWERBY), *Harpoceras* (*Manconiceras*) aff. *soloniacense* (LISSAJOUS), *Hildaites murleyi* (MOXON), *H. forte* (BUCKMAN), *H. subserpentinus* BUCKMAN, *H. subserpentinus* BUCKMAN f. *serpentiniformis* BUCKMAN, *H. pionneui* nov. sp., *H. chattyi* nov. sp., *Polyplectus pluricostatus* (HAAS), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) *gracile* (SIMPSON), *D. (Dactylioceras) consimile* (BUCKMAN), *D. (Dactylioceras) anguinum* (REINECKE), *Nodicoeloceras crassooides* (SIMPSON), *N. spicatum* BUCKMAN, *N. incrassatum* (SIMPSON), *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY), *Porpoceras* sp., *Lytoceras cornucopia* (YOUNG & BIRD), *Lytoceras* sp.

Brachiopodes : *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR), *Cuersithyris provincialis* (DESLONGCHAMPS), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

Toarcien moyen

Zone à Bifrons (REYNES, 1868)

Cette zone présente une extension générale sur l'ensemble de la région d'étude, excepté l'horizon à Sublevisorii qui n'est bien développé qu'en Vendée. En Deux-Sèvres, il est souvent condensé ou lenticulaire avec de très nombreuses oolithes ferrugineuses.

Les divisions de cette zone sont établies d'après la succession des espèces d'*Hildoceras* (ELMI *et al.*, 1974, 1994, 1997), bien que *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN persiste jusque dans la zone à *Variabilis*. Cependant, on note dans le secteur d'étude qu'il n'y a pas de coupure brutale entre les espèces et que les relais sont progressifs (ELMI, 1977), comme j'ai pu l'observer aussi dans les Causses dans les séries très développées du Toarcien moyen.

Sous-zone à Sublevisorii (DONOVAN, 1958)

Cette sous-zone est caractérisée par sa population d'*Hildoceras* sans réel sillon latéral. *Harpoceras* (*Harpoceras falciferum* (SOWERBY) est toujours présent dans les horizons IX et X et ne disparaît qu'à la base de l'horizon XI (GABILLY, 1964, 1973, 1976a ; ELMI, 1967 ; GABILLY *et al.*, 1971).

Pour désigner cette sous-zone, MOUTERDE (1961) a proposé ensuite comme espèce indice *Hildoceras sublevisorii* ; cette proposition fut reprise partiellement par GABILLY (1962, 1964) qui la nomme « sous-zone à *Harpoceras falciferum* et à *Hildoceras sublevisorii* ». ELMI (1967) souligna la difficulté d'employer ces deux noms.

Horizon à Sublevisorii (GABILLY, 1976)

L'espèce indice est assez fréquente en Vendée et sur certains sites des Deux-Sèvres (Ligré, Airvault).

Ammonites : *Hildoceras sublevisorii* FUCINI, *H. caterinii* MERLA, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) *athleticum* (SIMPSON), *D. (D.) sp. indet.*, *Lytoceras cornucopia* (YOUNG & BIRD).

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON), « *Terebratula* » *valcrosensis* (ALMÉRAS & MOULAN), *Telothyris pyrenaica* (DUBAR), *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR).

Horizon à Tethysi (ELMI *et al.*, 1991) (= h. à Commune de GABILLY, 1976a)

Le présent travail permet de mieux définir le contenu et la position de cet horizon, qui correspond en Vendée et dans les Deux-Sèvres, à la partie supérieure de l'horizon à Sublevisorii et à l'horizon à Commune *sensu* GABILLY (1976). Dans la succession initialement proposée dans le Centre-ouest par GABILLY (1973, 1976), *Hildoceras tethysi* GECZY était placé à la fin de l'horizon à Sublevisorii ; pourtant, sa répartition stratigraphique donnée dans les mêmes ouvrages (1973, fig. 5 et 1976a, fig. 5) marque sa présence aussi dans l'horizon à Commune. Cet auteur cite aussi respectivement, par rapport à l'horizon à Sublevisorii, la présence de *Hildoceras* nov. sp. dans les horizons F (GABILLY, 1964, p. 77-78) et à Commune (GABILLY *et al.*, 1967-1974, p. 612) ; il met par la suite cette forme en synonymie avec *Hildoceras tethysi* (GABILLY, 1976a, p. 137), ce qui s'accorde parfaitement avec les observations effectuées au cours de cette étude et plus particulièrement en Vendée où les séries sont les plus développées. Il faut rappeler que HOWARTH (1962a, 1978, 1992) utilise aussi Commune mais pour nommer une sous-zone, englobant les horizons à Sublevisorii et à Tethysi, tels qu'ils sont entendus dans cette étude.

Ammonites : *Hildoceras tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras* (*Harpoceras*) *falciferum* (SOWERBY), *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*) *commune* (SOWERBY), *D. (D.) temperatum* (BUCKMAN), *D. (D.) athleticum* (SIMPSON), *D. (D.) holandrei* (d'ORBIGNY), *Lytoceras* sp.

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

Horizon à Lusitanicum (GABILLY, 1976)

L'espèce indice *Hildoceras lusitanicum* MEISTER montre une assez grande variabilité dans la région d'étude. Les

flancs peuvent présenter une dépression péri-ombilicale, ou bien une bande péri-ombilicale généralement dépourvue d'ornementation. *Hildoceras lusitanicum* a aussi une section des tours très variable allant de quadratique à subrectangulaire. Les formes épaisses adultes de la base de l'horizon à Lusitanicum atteignent une taille plus modeste que les formes comprimées de la partie moyenne et supérieure de cet horizon.

GABILLY (1976) avait distingué dans le Centre-ouest deux formes, macroconque et microconque. Les spécimens décrits et figurés par GABILLY (1976, p. 151, pl. 24, fig. 3-6) ne sont pas des microconques mais des juvéniles. Le niveau de ces petites formes a été retrouvé dans la partie occidentale de la Vendée, entre Saint-Hermine et l'anse Saint-Nicolas. Il est représenté par un banc continu de calcaire bioclastique sans oolithes et extrêmement fossilifère, qui marque dans ce secteur la base de l'horizon à Lusitanicum. C'est aussi dans ce banc qu'apparaissent les premiers *Harpoceras (Harpoceras) lassum* (BUCKMAN).

De rares *Hildoceras tethysi* GECZY et *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY) sont encore présents à la base de l'horizon.

Ammonites : *Hildoceras lusitanicum* MEISTER, *H. tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN), *H. (H.) subplanatum* (OPPEL), *H. (H.) sp.*, *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense* (LISSAJOUS), *Harpoceras (Maconiceras) sp. B*, *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *F. kammerkarensis* (STOLLEY), *F. venantii* (CATULLO), *Dactylioceras (Dactylioceras) commune* (SOWERBY), *D. (D.) temperatum* (BUCKMAN), *D. (D.) attenuatum* (SIMPSON), *Lytoceras verpillierense* RULLEAU, *Lytoceras sp.*, *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY).

Brachiopodes : *Sphaeroidothyris vari* (ROLLIER), *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR), *Homoeorhynchia cf. batalleri* (DUBAR), *Pseudogibbirhynchia jurensis* (QUENSTEDT), *Pseudogibbirhynchia moorei* (DAVIDSON).

Sous-zone à Bifrons (GABILLY *et al.*, 1971)

Le début de cette sous-zone est marqué par l'apparition des *Hildoceras* évolutives, à tours plus hauts que larges, possédant un sillon latéral bien marqué, situé assez bas sur les flancs et interrompant généralement la costulation. GUEX (1970) souligne en particulier les difficultés que pose *Zugodactylites braunianus* (d'ORBIGNY) dans son utilisation comme indice de cette sous-zone, à cause des divergences taxonomiques importantes existant entre les différents auteurs, ce qui, par conséquent, entraîne de fortes discordances dans la position stratigraphique de cette espèce. Dans sa conclusion, il indique que le choix fait par ELMI (1967) d'utiliser le genre *Hildoceras* pour désigner les espèces indices de la zone à Bifrons est tout à fait justifié. *Zugodactylites braunianus* est actuellement uti-

lisé en Russie comme indice de zone par REPIN & POLUBOTKO (1993, 2005) et correspond aux sous-zones à *Peronoceras fibulatum* et *Catacoeloceras crassum* d'Angleterre (DEAN *et al.*, 1961 ; HOWARTH, 1992). Cela concorde aussi approximativement avec l'horizon à Lusitanicum et la sous-zone à Bifrons de la zonation adoptée dans cette étude (ELMI *et al.*, 1997).

Horizon à Apertum (ELMI *et al.*, 1991)

L'espèce indice fournit l'essentiel de la faune d'ammonites. Comme dans les Pyrénées (FAURÉ, 2002), *Hildoceras lusitanicum* MEISTER persiste aussi à la base de cet horizon dans la région d'étude. C'est dans cet horizon que se fait l'apparition locale des *Phymatoceras*.

Ammonites : *Hildoceras apertum* GABILLY, *H. lusitanicum* MEISTER, *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN), *Phymatoceras narbonense* (BUCKMAN), *Peronoceras fibulatum* (SOWERBY), *P. turriculatum* (SIMPSON), *P. subarmatum* (YOUNG & BIRD), *P. perarmatum* (YOUNG & BIRD).

Horizon à Bifrons (ELMI, 1967)

De rares morphotypes attribués à *Hildoceras apertum* GABILLY se rencontrent encore à ce niveau. *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) morphotype *angustisiphonatum* PRINZ est cantonné dans la partie supérieure de l'horizon.

Ammonites : *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *H. apertum* GABILLY, *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) morphotype *quadrata* PRINZ, *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) morphotype *angustisiphonatum* PRINZ, *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL), *Phymatoceras narbonense* (BUCKMAN), *P. jardense* GABILLY, *P. cf. robustum* HYATT, *P. quadratum* GABILLY, *P. aff. anomalum* MERLA in GABILLY, *Zugodactylites braunianus* (d'ORBIGNY), *Porpoceras vortex* (SIMPSON), *P. verticosum* BUCKMAN, *Dactylioceras sp.*, *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD), *Calliphylloceras nilssoni* (HEBERT).

Horizon à Semipolitum (ELMI, 1967)

Dans la région d'étude, cet horizon est localement peu fossilifère, voire absent ; seuls actuellement les sites de l'anse Saint-Nicolas, Jard (Vendée) et de la carrière d'Airvault (Deux-Sèvres) offrent de bonnes conditions d'observation. De très rares *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) sont encore présents pratiquement jusqu'au sommet de l'horizon dans la carrière d'Airvault.

Ammonites : *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, *H. bifrons* (BRUGUIÈRE), *Phymatoceras sp.*, *Dactylioceras sp.*

Zone à Variabilis (BUCKMAN, 1888) (= zone à Gradata de la Province méditerranéenne)

Commencée dans l'horizon à Semipolitum, une crise sédimentaire de premier ordre s'est poursuivie pendant toute la durée de cette zone (GABILLY *et al.*, 1985). Les dépôts

manquent totalement ou partiellement en de nombreux endroits aussi bien en Vendée que dans les Deux-Sèvres. Cette étude a été principalement effectuée dans l'anse Saint-Nicolas, Jard (Vendée) et dans la carrière d'Airvault (Deux-Sèvres), en ce qui concerne la sous-zone à *Variabilis*, car ce sont les seules coupes connues bien développées et riches en faunes d'ammonites de ce niveau. Il faut cependant signaler une discontinuité dans la sédimentation entre la sous-zone à *Variabilis* et la sous-zone à *Illustris* dans l'anse Saint-Nicolas, et la présence de nombreux organismes fixés (serpules, huîtres) à la surface du banc 84 de la coupe de GABILLY (1976, fig. 5 ; 1990, fig. 1). À Airvault, ce niveau de passage présente une condensation importante et présente de très nombreuses oolithes ferrugineuses dans le banc 14 de la figure 5, ainsi que dans le banc 14 de la coupe de GABILLY (1976, fig. 9).

La zone à *Variabilis* est particulièrement bien développée dans l'anse Saint-Nicolas de Jard en Vendée où Gabilly (1990, p. 58) y a distingué trois sous-zones (*Variabilis*, *Illustris* et *Vitiosa*) et six niveaux fauniques (*Haugia evoluta*, *H. variabilis*, *H. illustris*, *H. metallaria* et *H. phillipsi*, *Podagrosites aratum*, *Haugiella vitiosa* et *Pseudogrammoceras subregale*). Dans cette étude, nous séparons la sous-zone à *Variabilis* riche en faune d'ammonites et d'une épaisseur moyenne de 60 cm en deux horizons, un à *Evoluta* et un à *Variabilis*.

Sous-zone à *Variabilis* (GABILLY, 1976)

GABILLY (1990, p. 58) a discerné dans l'anse Saint-Nicolas de Jard deux niveaux dans cette sous-zone, un à *Haugia evoluta* et un second à *Haugia variabilis*. Ces deux niveaux sont utilisés dans le présent travail en tant qu'horizons, les espèces indices *Haugia evoluta* GABILLY et *Haugia variabilis* (d'ORBIGNY) étant localement à la fois les plus caractéristiques et les plus abondantes.

La superposition de deux horizons est également distinguée localement dans cette sous-zone dans la région lyonnaise, horizon à *Navis* et horizon à *Jugosa* (ELMI & RULLEAU, 1991 ; ELMI *et al.*, 1997), ainsi que dans les Pyrénées, horizon à *Evoluta* et horizon à *Jugosa* (FAURÉ, 2002).

Horizon à *Evoluta* (GABILLY, 1990, p. 58)

La partie inférieure de cet horizon est bien individualisée par l'apparition des premières *Haugia* à côtes rectiradiées à subrectiradiées en Vendée et dans les Deux-Sèvres.

Ammonites : *Haugia evoluta* GABILLY, *Denckmannia* sp., *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, *Porpoceras* sp., *Catacoeloceras* sp.

Horizon à *Variabilis* (GABILLY, 1990, p. 58)

Les faunes sont dominées par les *Haugia*. *Hildoceras semipolitum* est encore fréquent à la base de l'horizon à Airvault et dans l'anse Saint-Nicolas de Jard (GABILLY *et al.*, 1971 ; GABILLY, 1976a, 1990). Dans la région d'étude,

il est intéressant de souligner la très forte augmentation de la biodiversité qui se réalise à partir de cet horizon.

Ammonites : *Haugia variabilis* (d'ORBIGNY), *H. jugosa* (SOWERBY), *Denckmannia malagma* (DUMORTIER), *Denckmannia pustulosa* (QUENSTEDT), *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, *Paroniceras* gr. *sternale* (d'ORBIGNY), *P. gr. helveticum* RENZ, *Osperleioceras* (*Pseudopolyplectus*) *loeve* (GABILLY), *Osperleioceras* (*P.*) *bicarinatum* (ZIETEN), *Porpoceras* sp., *Catacoeloceras dumortieri* de BRUN, *Mucrodactylites mucronatus* (d'ORBIGNY), *Phylloceras heterophyllum* (SOWERBY), *Podagrosites* sp.

Brachiopodes : *Pseudogibbirynchia moorei* (DAVIDSON), *Pseudogibbirynchia jurensis* (QUENSTEDT).

Cet horizon est surtout très fossilifère dans les Deux-Sèvres. En Vendée, la faune est moins abondante.

Sous-zone à *Illustris* (GABILLY *et al.*, 1971)

Un important changement faunique a lieu dans cette sous-zone (GABILLY, 1973, 1976b, 1990 ; BÉCAUD *et al.*, 2005), avec notamment l'apparition des genres *Hammatoceras*, «*Geczyceras*», *Podagrosites* et *Pseudogrammoceras*. C'est aussi à partir de cette sous-zone que la sédimentation à dominante marneuse va se généraliser sur l'ensemble du Centre-ouest (fig. 3A).

Horizon à *Illustris* (GABILLY, 1990)

La faune d'ammonites de cet horizon est très diversifiée et comporte de nombreux genres ; les *Haugia* à côtes non rétroversées, flexiradiées à subflexiradiées y occupent toujours une part prédominante.

Ammonites : *Haugia illustris* (DENCKMANN), *Haugia* sp., *Denckmannia robusta* (DENCKMANN), *D. rудис* (SIMPSON), *Podagrosites aratum* (BUCKMAN), *Podagrosites* sp., *Pseudogrammoceras* gr. *subregale* PINNA, *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD), *Osperleioceras* (*Pseudopolyplectus*) *bicarinatum* (ZIETEN), *Paroniceras* gr. *sternale* (d'ORBIGNY), *Mucrodactylites mucronatus* (d'ORBIGNY), *Catacoeloceras dumortieri* de BRUN, *Catacoeloceras raquinianum* (d'ORBIGNY), *Lytoceras sublineatum* (OPPEL), «*Geczyceras*» *costatum* GABILLY, «*Geczyceras*» sp.

Horizon à *Phillipsi* (GABILLY, 1990)

Cet horizon est peu fossilifère, mais les *Haugia* dominent toujours. Il est quasiment présent dans toute la région d'étude.

Ammonites : *Haugia phillipsi* (SIMPSON), *H. beani* (SIMPSON), *H. dumortieri* BUCKMAN, *H. (Brodiea) primaria* (SCHIRARDIN), *Pseudogrammoceras pseudo-subregale* (GUEX), *Pseudogrammoceras* sp., *Osperleioceras* (*Pseudopolyplectus*) *bicarinatum* (ZIETEN), *Hammatoceras clausum* GABILLY, *Hammatoceras* sp., *Lytoceras sublineatum* (OPPEL).

Sous-zone à Vitiosa (GABILLY *et al.*, 1967, 1971)

Cette sous-zone a été reconnue sur tous les profils étudiés, excepté sur la coupe de La Gouraudière à Mauzé-Thouarsais (fig. 4).

Horizon à Vitiosa

On constate un nouvel appauvrissement de la diversité et la faune d'ammonites de cet horizon est pratiquement monospécifique. Mais l'espèce indice *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN) possède une très grande variabilité.

Ammonites : *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN), rares *Pseudogrammoceras* sp., *Hammatoceras aff. clausum* GABILLY et *Hammatoceras* sp.

Toarcien supérieur**Zone à Thouarsense (BRASIL, 1896) (= zone à Bonarellii de la Province méditerranéenne)**

Cette zone est bien développée sur l'ensemble du secteur d'étude, c'est le domaine des Grammoceratinae qui forment la majorité de la population d'ammonites. Bien que peu nombreux, on y retrouve aussi les différentes espèces du genre *Osperleioceras* décrites dans les Causses (MONESTIER, 1921 ; MATTÈI, 1969 ; GUEX, 1975), ce qui facilite grandement les corrélations avec les secteurs voisins.

Sous-zone à Bingmanni (GABILLY, 1976)

De rares *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN) et *Haugiella* sp. se rencontrent encore à la base de la sous-zone.

Horizon à Bingmanni (GABILLY, 1976)

Les genres *Pseudogrammoceras* et *Podagrosites*, rares dans la sous-zone précédente, connaissent un grand développement dans cet horizon où ils constituent la majorité de la faune d'ammonites.

Ammonites : *Pseudogrammoceras bingmanni* (DENCKMANN), *P. struckmanni* (DENCKMANN), *P. muellerae* (DENCKMANN), *Podagrosites latescens* (SIMPSON), *Osperleioceras (Pseudopolylectus) bicarinatum* (ZIETEN), *Osperleioceras gr. rivierense* (MONESTIER) dans la partie supérieure, *Hammatoceras aff. victorii* (BONARELLI), *Haugiella vitiosa* (BUCKMAN).

Brachiopodes : *Zeilleria (Zeilleria) lycettii* (DAVIDSON).

Sous-zone à Thouarsense (GABILLY, 1976)

La base de cette sous-zone est marquée par l'apparition du genre *Grammoceras*.

Horizon à Doerntense (GABILLY, 1976)

Dans les Deux-Sèvres, cet horizon est généralement plus développé qu'en Vendée, l'espèce indice y est prédominante. Quelques très rares Phymatoceratinae du genre *Mouterdeiceras* y ont été récoltés.

Ammonites : *Pseudogrammoceras doerntense* (DENCKMANN), *Pseudogrammoceras thrasum* (BUCKMAN),

Mouterdeiceras dubourgii RULLEAU, *Osperleioceras (Pseudopolylectus) subtile* (SCHIRARDIN), *Osperleioceras gr. rivierense* (MONESTIER).

Horizon à Thouarsense (GABILLY, 1976) (= horizon XIII de GUEX, 1975)

Il est généralement moins épais que l'horizon précédent sur tous les profils étudiés. Le genre *Grammoceras* constitue l'essentiel de la faune, il reste encore quelques Phymatoceratinae. Les brachiopodes assez nombreux à ce niveau sont représentés par de nombreuses espèces.

Ammonites : *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY), *G. comptum* HAUG, *G. penestriatum* BUCKMAN, *Osperleioceras (O.)* sp., *Pseudogrammoceras pachu* BUCKMAN, *Podagrosites ? cf. aff. bodei* DENCKMANN in RULLEAU, *Mouterdeiceras dubourgii* RULLEAU, *Mouterdeiceras gabillyi* (GUEX), *Denckmannia cf. orbignyi* GABILLY, *Lytoceras* sp.

Brachiopodes : *Zeilleria (Zeilleria) lycettii* (DAVIDSON), *Pseudogibbirhynchia heiningensis* (ROLLIER), *Pseudogibbirhynchia bothenhamptonensis* (WALKER), *Pseudogibbirhynchia* sp., *Monsardithyris catzigrasae* ALMÉRAS *et al.*, «*Terebratula*» *valcrosensis* (ALMÉRAS & MOULAN).

Sous-zone à Fascigerum (GUEX, 1975) (= horizon XIV de GUEX, 1975)

À proximité et dans le secteur sud du domaine des hauts-fonds (fig. 3A), la partie supérieure a souvent été démantelée ; localement, il y a même lacune complète de cette sous-zone. À l'extérieur de la zone de hauts-fonds, cette sous-zone est bien représentée, en particulier au sud de la Vendée.

Horizon à Fascigerum (GABILLY, 1967)

C'est dans cet horizon que l'on trouve les derniers *Grammoceras*.

Ammonites : *Esericeras fascigerum* (BUCKMAN), *E. eseri* (OPPEL), *E. occidentale* HAUG, *E. sp.*, *Osperleioceras (O.)* sp., *Pseudogrammoceras differens* ERNST, *P. pseudostuckmanni* GABILLY, *Podagrosites pseudogrunowi* GUEX, *Grammoceras penestriatum* BUCKMAN, *G. aff. penestriatum* BUCKMAN.

Brachiopodes : *Zeilleria (Zeilleria) lycettii* (DAVIDSON).

Sous-zone à Fallaciosum (MULLER, 1941)

Elle est bien représentée en Vendée et à proximité de Thouars. Cette sous-zone est souvent absente sur la partie sud du domaine de hauts-fonds (fig. 3A).

Horizon à Fallaciosum (MULLER, 1941) (= horizon XV de GUEX, 1975)

La faune est pratiquement composée exclusivement de nombreux morphotypes de *Pseudogrammoceras*, différenciés comme espèces par BUCKMAN, mais que GABILLY (1973, 1976b) a regroupés sous le nom de *Pseudogrammoceras fallaciosum* (BAYLE).

Ammonites : *Pseudogrammoceras* gr. *fallaciosum* (BAYLE), *Osperleioceras* (O.) sp., *Hammatoceras* aff. *subplanatum* de BRUN, *H.* sp.

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia heiningensis* (ROLLIER).

Zone à Dispansum (BUCKMAN, 1910) (= zone à *Speciosum* de la Province méditerranéenne)

Sous-zone à Insigne (WELSCH, 1903)

À proximité du domaine de hauts-fonds (fig. 3A), cette sous-zone est souvent limitée à un banc marneux contenant de nombreux nodules et galets calcaires remaniés provenant de la sous-zone précédente.

Horizon à Cappucinum (ELMI et al., 1997)

À la partie supérieure de cet horizon, le genre *Phlyseogrammoceras* est particulièrement abondant dans les environs de Thouars.

Ammonites : *Hammatoceras cappucinum* BUCKMAN, *H. gr. speciosum* JANENSCH, *H. gr. insigne* (SCHÜBLER in ZIETEN), *Onychoceras differens* WUNSTORF, *Oxyparoniceras* (*Neoparoniceras*) *morbienne* (RENZ), *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* (BONARELLI), *O. (O.) suevicum* (RENZ), *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) gr. *reynesi* (MONESTIER), *O. (O.) authelini* (MONESTIER), *Polyplectus discoides* (ZIETEN), *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT), *P. gr. dispansiforme* WUNSTORF, *Phlyseogrammoceras rouvillei* (MONESTIER), *Pseudolillia* aff. *murvillensis* MAUBEUGE, *Lytoceras* sp., *Alocolytoceras trautscholdi* (OPPEL), *A. gr. germaini* (d'ORBIGNY), *A. angustum* (MONESTIER).

Brachiopodes : *Soaresirhynchia renzi* (CHOFFAT).

Horizon à Pachu (ELMI et al., 1997)

Cet horizon est bien individualisé uniquement dans le secteur de Thouars et dans le sud-ouest de la Vendée. Ailleurs, il est souvent condensé et n'est bien développé que très localement sous forme de lentilles.

Ammonites : *Hammatoceras pachu* BUCKMAN, *H. semilunatum* (QUENSTEDT), *Onychoceras differens* WUNSTORF, *Oxyparoniceras suevicum* (RENZ), *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) gr. *reynesi* (MONESTIER), *O. (O.) authelini* (MONESTIER).

Sous-zone à Gruneri (ELMI et al., 1991 et 1994)

Cette sous-zone est bien représentée aux environs de Thouars (coupes du stratotype, Ligron, Mauzé-Thouarsais) et à Airvault.

Horizon à Gruneri (GABILLY, 1976)

Dans la région d'étude, l'essentiel de la faune est constitué d'ammonites du genre *Gruneria*, l'espèce indice étant la plus nombreuse.

Ammonites : *Gruneria gruneri* (DUMORTIER), *G. gaudryi* (MONESTIER), *G. gabillyi* ELMI et al.

Zone à Pseudoradiosa (HAUG 1892) (= zone à Meneghinia de la Province méditerranéenne)

Les *Dumortieria* sont nombreuses et diversifiées mais le reste de la faune est très pauvre.

Sous-zone à Levesquei (SPATH, 1942)

La base de la sous-zone est bien individualisée par la présence de nombreuses *Dumortieria* évolutes, de section arrondie, à côtes fortes et droites.

Horizon à Insignisimilis (ELMI et al., 1997)

Cet horizon, d'extension régionale, est particulièrement bien développé sur la coupe d'Airvault.

Ammonites : *Dumortieria insignisimilis* BRAUNS, *D. levesquei* (d'ORBIGNY).

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia bothenhamptonensis* (WALKER), *Pseudogibbirhynchia heiningensis* (ROLLIER).

Horizon à Munieri (ELMI et al., 1997) (= horizon XXIII de GUEX)

Ammonites : *Dumortieria munieri* HAUG, *D. prisca* BUCKMAN, *D. sparsicosta* HAUG.

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia bothenhamptonensis* (WALKER), *Pseudogibbirhynchia heiningensis* (ROLLIER).

Sous-zone à Pseudoradiosa (GABILLY et al., 1971)

La base de la sous-zone est caractérisée par les *Dumortieria* à la costulation fine, raide ou flexueuse.

Horizon à Pseudoradiosa (GABILLY et al., 1971)

Extension générale de cet horizon en Vendée et dans les Deux-Sèvres, les ammonites y sont nombreuses.

Ammonites : *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO), *D. gr. radians* (REINECKE), *D. explanata* BUCKMAN.

Zone à Aalensis (REYNES, 1868)

Sous-zone à Mactra (GABILLY et al., 1971)

Les ammonites de cette sous-zone sont nombreuses mais le mode de conservation en rend difficiles le dégagement et la détermination. La référence la plus adéquate est celle récemment établie par FAURÉ (2002, p. 614).

Horizon à Tectiforme (GOY & MARTINEZ, 1990)

Ammonites : *Dumortieria moorei* (LYCETT), *Pleydellia (Cotteswoldia) paucicosta* BUCKMAN. Cette association est confirmée à la Gouraudière (fig. 4) et paraît pouvoir être corrélée avec l'horizon à Tectiforme, bien que l'espèce-index *Paradumortieria tectiforme* ELMI & CALOOFORTIER n'ait pas été trouvée.

Brachiopodes : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

Horizon à Mactra (ELMI, 1967)

Présence de nombreuses *Pleydellia* très finement costulées.

Ammonites : *Pleydellia* (*Pleydellia*) gr. *mactra* (DUMORTIER), *Pleydellia* (*Cotteswoldia*) *paucicosta* BUCKMAN.

Brachiopodes : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

Horizon à Celtica (FAURÉ & CUBAYNES, 1983)

Cet horizon est présent dans toute la région d'étude mais l'espèce-indice y est peu fréquente.

Ammonites : *Pleydellia celtica* FAURÉ & CUBAYNES, *Pleydellia* (*Pleydellia*) gr. *arcuata* (BUCKMAN), *P. (P.) gr. aalensis* (ZIETEN), *Hammatoceras* (*Pseudammato-ceras*) sp., *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN), *P. torulosum* (ZIETEN).

Brachiopodes : *Pseudogibbirhynchia heiningensis* (ROLIER), *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

Sous-zone à Lugdunensis (ELMI et al., 1997)

Apparition, dans la région d'étude, des *Pleydellia* à bord ombilical bien marqué et rattachées au sous-genre

Walkericeras. La faune d'ammonites est assez pauvre, les coupes du stratotype et de l'anse Saint-Nicolas de Jard en Vendée offrent les meilleurs profils.

Horizon à Lugdunensis (ELMI et al., 1997)

L'espèce-index *Pleydellia* (*Walkericeras*) *lugdunensis* n'a pas été retrouvée sur les coupes étudiées en Vendée et dans les Deux-Sèvres. Néanmoins, l'association faunique des sites de Vrines et de l'anse Saint-Nicolas permet une corrélation avec l'horizon à Lugdunensis.

Ammonites : *Pleydellia* (*Pleydellia*) gr. *aalensis* (ZIETEN), *P. (Walkericeras) lotharingica* (BRANCO), *Hammatoceras* (*Pseudammato-ceras*) cf. *lotharingicum* (BENECKE), *Pachylytoceras taenianum* POMPECKJ, *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN), *P. torulosum* (ZIETEN).

Brachiopodes : *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

Horizon à Buckmani (GABILLY et al., 1971)

Dans la région d'étude, cet horizon est surtout marqué par la présence de *Pleydellia* à partie ventrale acute.

Ammonites : *Pleydellia* (*Pleydellia*) *buckmani* MAUBEUGE, *P. (P.) spathi* MAUBEUGE.

Brachiopodes : *Ptyctorhynchia pentaptycha* (BUCKMAN), *Homoeorhynchia cynocephala* (RICHARD).

DEUXIÈME CHAPITRE

PALÉONTOLOGIE

Les dernières révisions partielles des faunes d'ammonoïdes de l'étage Toarcien dans le Centre-ouest ont été faites par GABILLY, en 1976a-b pour les sous-familles des Grammoceratinae, des Phymatoceratinae, des Harpoceratinae et des Hildoceratinae. Dans ces importantes études, il a cependant laissé de côté, non seulement la sous-famille des Bouleiceratinae s. l. (inclus les Paroniceratinae), dont il jugeait la fréquence très faible, mais également par exemple, dans la sous-famille des Grammoceratinae, les genres *Pseudolillia* et *Hudlestonia*, dans la sous-famille des Harpoceratinae, les genres *Polyplectus*, *Osperleioceras*, *Pseudolioceras* et dans la sous-famille des Hildoceratinae, le genre *Hildaites*. Les genres *Frechiella*, *Paroniceras* et *Oxyparoniceras*, rattachés auparavant à la sous-famille des Bouleiceratinae (ARKELL, 1950), sont depuis rangés dans la sous-famille des Paroniceratinae (RULLEAU *et al.*, 2003). Ceux-ci, sans être très nombreux, sont pourtant bien représentés dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres.

De nombreuses et récentes études paléontologiques et biostratigraphiques des faunes d'ammonoïdes de l'étage Toarcien ont été effectuées tant en France (RULLEAU, 1997, 1998 ; RULLEAU *et al.*, 2001 ; FAURÉ, 2002 ; MORARD, 2004), que dans les pays limitrophes comme l'Angleterre (HOWARTH, 1992), l'Espagne (GOY *et al.*, 1990 ; JIMÉNEZ *et al.*, 1992), l'Italie (MACCHIONI *et al.*,

1996 ; NINI *et al.*, 1996 ; PETTINELLI *et al.*, 1997 ; VENTURI *et al.*, 2001).

Dans le même temps, les différentes coupes étudiées dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres ont permis la collecte, non seulement de nombreux spécimens d'ammonoïdes et de brachiopodes du biome nord-ouest européen, mais aussi, dans une moindre mesure, des formes d'affinités nord-téthysiennes. Ces nouvelles données permettent d'avoir une meilleure connaissance d'une part de la répartition géographique des faunes, et d'autre part, d'établir des corrélations plus précises avec d'autres secteurs.

Pour exploiter dans de bonnes conditions ces nouvelles données, une réactualisation des résultats obtenus lors des précédentes études dans le Centre-ouest, ainsi qu'une étude systématique dans un premier temps de tous les genres des sous-familles des Harpoceratinae, des Hildoceratinae et des Paroniceratinae de l'étage Toarcien présents dans la région du stratotype historique sont devenus nécessaires.

1 - Éléments utilisés pour la description des coquilles

Les critères ci-après ont été pris en compte pour décrire les différentes espèces (fig. 12, 13 et 14).

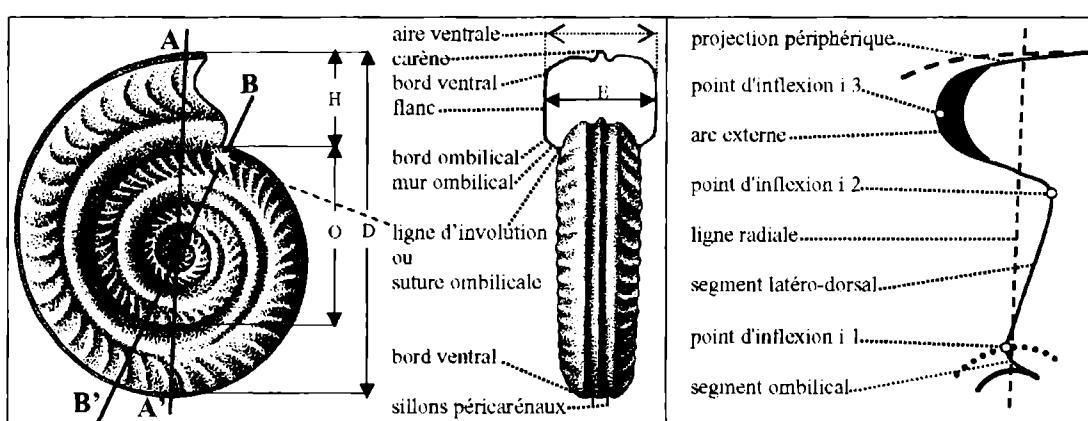
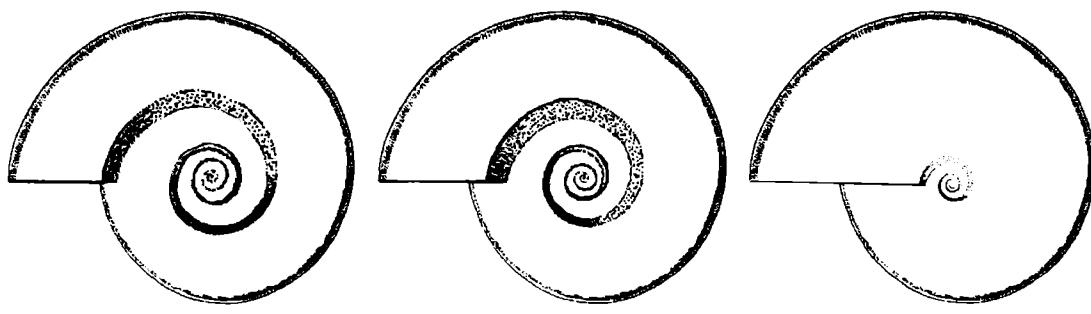


Fig. 12 - Caractères morphologiques et composantes de la costulation.
Fig. 12 - Morphology of the shell and characters of the ribbing.



évolute = recouvrement jusqu'à $\frac{1}{2}$ de la hauteur du tour.

médiovolute = recouvrement entre $\frac{1}{3}$ et $\frac{2}{3}$ de la hauteur du tour.

involute = recouvrement au-delà des $\frac{2}{3}$ de la hauteur du tour.

Fig. 13 - Gradation du recouvrement du tour suivant par la ligne d'involution.

Fig. 13 - Coiling and involution of the shell.

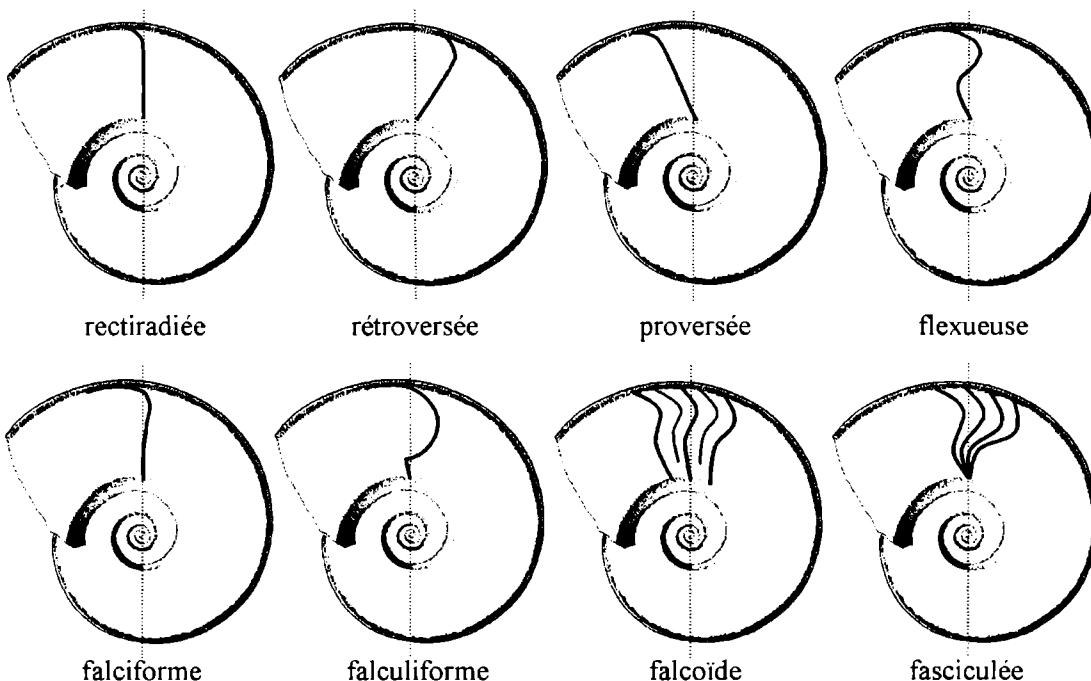


Fig. 14 - Nomenclature utilisée pour les trajectoires costales dans cette étude.

Fig. 14 - Nomenclature of the rib-curves in this study.

1 - Les caractères morphologiques suivant :

- la taille de l'individu (fig. 12), la rapidité de la croissance : bien que la taille des individus soit un caractère très important, elle est cependant à utiliser avec beaucoup de réserve, par exemple pour comparer des espèces de même provenance et du même niveau stratigraphique. Il peut exister en effet des différences de tailles importantes pour une espèce donnée, suivant l'aire de distribution géographique (MIGNOT *et al.*, 1993 ; ELMY *et al.*, 1987 ; ELMY *et al.*, 2001), ou bien, il peut exister aussi un dimorphisme dimensionnel (LEHMANN, 1966 ; GUEX, 1969 ; MORARD, 2004).

- le degré d'involution des tours (fig. 13) : dans cette étude, a été prise en compte pour déterminer le niveau d'involu-

tion, la position occupée par la ligne d'involution sur le tour précédent (fig. 13) ; est donc considéré comme évolute un spécimen dont la ligne d'involution recouvre jusqu'à un tiers du tour précédent, médiololute un spécimen dont la ligne d'involution recouvre entre un tiers et deux tiers du tour précédent, involute un spécimen dont la ligne d'involution recouvre au-delà des deux tiers le tour précédent.

- le profil de la section ainsi que la netteté du bord ombilical et les divers caractères du mur ombilical.
- la forme des flancs (plats, convexes, concaves), le galbe du bord ventral.
- l'aspect de la partie ventrale (étroite, profilée, tectiforme), la présence ou non d'une carène bordée de sillons péricaléniaux ou bien de méplats.

- la trajectoire des côtes, ligne radiale et projection périphérique (fig. 12 et 14).

Remarque : GABILLY (1973, p. 19 et annexe 2, fasc. 3, fig. 3b ; 1976a, 1976b, p. 20, fig. 28 et p. 21) a utilisé pour décrire la trajectoire costale des Harpoceratinae les termes suivants :

- falciforme, ayant comme racine latine *falk* ou *falcis*, pour désigner les côtes en forme de faux, ce qui s'applique particulièrement bien par exemple à la trajectoire costale de *Tiltoniceras antiquum* et de *Pseudogrammoceras fallaciosum*.

- falculiforme, ayant comme racine latine *falcula* ou *falcicula*, pour désigner les côtes en forme de faufile, en particulier de *Harpoceras pseudoserpentinum* et de *H. falciferum*.

Nous adoptons ce vocabulaire dans cette étude en ce qui concerne les Harpoceratinae. Comme GABILLY (1973 et 1976a), nous utilisons également falcoïde (ARKELL, 1957, fig. 132.9) pour désigner les formes intermédiaires entre falciforme et falculiforme.

Il est à noter que MORARD (2004, fig. A.9, p. 167 ; p. 295 et fig. B.7.1) utilise pour la description de la trajectoire costale, en partant des mêmes racines latines, respectivement les mots falquée (pour en forme de faux) et falculée (pour en forme de faufile).

2 - Les paramètres dimensionnels (fig. 12)

- D : diamètres où ont été prises les mesures sur le dernier tour suivant les axes AA'et BB' ;
- H : hauteurs du tour aux diamètres relevés AA'et BB', rapport H/D ;
- E : épaisseurs du tour aux diamètres relevés AA'et BB', rapport E/D ;
- O : diamètres de l'ombilic pris sur la ligne d'involution suivant les axes AA'et BB', rapport O/D ;
- N1 : nombre de côtes primaires et secondaires sur le premier demi tour ;
- N2 : nombre de côtes primaires et secondaires sur le deuxième demi tour.

À partir de ces mesures exprimées en mm, ont été calculés les rapports suivants : H/D, E/D, O/D, ces différentes données seront exprimées comme suit dans le texte des planches : à D = 75 ; H=18 (0,24) ; E = 10 (0,13) ; O=30 (0,40).

2 - Abréviations utilisées

- BGS : British Geological Survey, Keyworth, Nottingham
 BM : The Natural History Museum, Londres
 Coll. : collection ou collecteur
 FSL : Faculté des Sciences de Lyon
 GSM : Geological Survey Museum
 MM : Manchester University Museum
 MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle, Paris
 SM : Sedgwick Museum
 WM : Whitby Museum, Yorkshire
 Y.T.A : Yorkshire Type Ammonites

Remarque sur la bibliographie : pour les taxons ayant été décrits par GABILLY (1976a), HOWARTH (1992) et par RULLEAU *et al.* (2003), seule la bibliographie postérieure sera donnée, sauf problème d'interprétation divergente.

3 - Étude systématique

Classe CEPHALOPODA LEACH, 1817, p. 137-141

Ordre AMMONOIDEA ZITTEL, 1884, p. 355 et 392

Sous-ordre AMMONITINA HYATT, 1889, p. 7

Superfamille HILDOCERATACEAE HYATT, 1867, p. 99

Famille HILDOCERATIDAE HYATT, 1867, p. 99

Genre type : *Hildoceras* HYATT, 1867, p. 99

La famille des Hildoceratidae comprend des formes d'ammonites comprimées, possédant des côtes plus ou moins flexueuses. Elle se répartit pour la plus grande partie depuis la base de l'étage Pliensbachien jusqu'au sommet de l'étage Toarcien (GABILLY, 1973, 1974, 1976a ; DONOVAN *et al.*, 1981) ; seul le genre *Pseudolioceras* se maintient au-delà jusqu'à la base de l'étage Bajocien (IMLAY, 1955, 1976 ; FREBOLD, 1960, 1964a-b ; ZAKHAROV & SHURYGIN, 1978 ; HALL & WESTERMANN, 1980 ; VAKHRAMEEV *et al.*, 1982 ; SEY *et al.*, 1986, 1992 ; HALL, 1987 ; POULTON & TIPPER, 1991 ; HOWARTH, 1992 ; POULTON, 1991 ; WESTERMANN, 2001 ; MELEDINA *et al.*, 2005).

Cette famille se compose actuellement, selon la conception des paléontologues français, de 9 sous-familles : les Arieticeratinae, les Harpoceratinae, les Hildoceratinae, les Phymatoceratinae, les Grammoceratinae, les Bouleiceratinae s. s., les Leukadiellinae, les Paroniceratinae et les Mercaticeratinae.

Seuls les Harpoceratinae, les Hildoceratinae et les Paroniceratinae seront décrits ici ; les Phymatoceratinae et les Grammoceratinae feront l'objet d'une étude séparée. Les Arieticeratinae se rencontrent uniquement dans l'étage Pliensbachien, les Bouleiceratinae s. s., les Leukadiellinae et les Mercaticeratinae ne sont pas représentés dans la région d'étude, de rares spécimens de cette dernière sous-famille ont été cependant collectés dans la région lyonnaise et dans les Causses.

Sous-famille HARPOCERATINAE NEUMAYR,
 1875, p. 905

Diagnose : formes généralement involutes et comprimées, les côtes peuvent être soit falciformes, falcoïdes ou fasciculées ; quelquefois très atténuees, voir absentes sur la périphérie ombilicale. La carène est forte.

Remarques : SPATH (1913) a classé les Hildoceratinae du Domérien dans deux groupes en se basant principalement sur la trajectoire des côtes. Un premier groupe à côtes rectiradiées correspondant au genre *Seguenziceras* LEVI,

un second groupe nommé *Protogrammoceras*, lui-même divisé en deux sous-groupes ; un à côtes falciradiées avec des côtes secondaires intercalées et ayant une projection périphérique bien marquée ; un deuxième avec des côtes subanguliradiées à angulirursiradiées. HAAS (1913), en plus du tracé costal, met aussi en avant la section du tour tricarénée par exemple pour désigner le genre *Fuciniceras*.

En 1919, SPATH améliore la définition du genre *Protogrammoceras* en prenant «*Grammoceras bassanii*» FUCINI (1900, pl. 10, fig. 6) comme espèce-type, et en limitant ce genre uniquement aux espèces subfalciradiées et falciradiées. Il admet que les formes subanguliradiées à angulirursiradiées correspondent au genre *Fuciniceras* créé par HAAS en 1913. Quant aux formes rectiradiées constituant le genre *Seguenziceras*, elles sont considérées actuellement comme synonyme d'*Arieticeras* SEGUENZA.

Par la suite, de nombreux auteurs ont essayé de résoudre les problèmes posés par les Harpoceratinæ, en utilisant comme principaux caractères, la trajectoire costale ainsi que la section des tours (DUBAR & MOUTERDE, 1961 ; DUBAR, 1961 ; DU DRESNAY, 1963 ; FANTINI SESTINI, 1962, 1977 ; GECZY, 1967, 1976 ; MOUTERDE, 1970 ; FISCHER, 1975 ; DOMMERGUES & MOUTERDE, 1980 ; BRAGA, 1982, 1983 ; COMAS RENGIFO, 1985). NEIGE & DOMMERGUES (1995) pensent que la section des tours à l'ombilic ouvert avec une aire ventrale tricarénée pour les *Fuciniceras* et l'ombilic plus fermé avec une aire ventrale ogivale pour *Protogrammoceras*, sont sans signification phylétique et qu'il s'agit de parallélismes. EL HARIRI *et al.* (1996) ont montré par l'étude de la morphométrie des côtes des Harpoceratinæ pliensbachiens que les morpho-genres polyphylétiques *Fuciniceras* et *Protogrammoceras* étaient bien séparés.

D'autres auteurs ont séparé le genre *Protogrammoceras* en plusieurs groupes (FERRETI, 1970, 1972, 1975 ; DUBAR, 1978 ; WIEDENMAYER, 1977, 1980). WIEDENMAYER (1980) a créé entre autres les sous-genres *Matteiceras* et *Fieldingiceras*. Le sous-genre *Matteiceras* élevé au rang de genre par DOMMERGUES & MOUTERDE (1980), a été reconnu dans le domaine NW européen. DOMMERGUES *et al.* (1982, 1985), BRAGA *et al.* (1985) soulignent à la base du Domérien la prédominance de ce sous-genre typique du domaine subboréal. DOMMERGUES & MEISTER (1989) donnent au sous-genre *Fieldingiceras* une répartition verticale limitée uniquement à la base du Domérien et une répartition géographique restreinte, allant du sous-bassin lusitanien aux îles britanniques.

Les articles de MEISTER (1996), BLAU *et al.* (2000), MEISTER *et al.* (2000), DOMMERGUES *et al.* (2001, 2002), FAURÉ (2002), MACCHIONI & MEISTER (2003), proposent des synthèses aux problèmes actuels posés par le classement des Harpoceratinæ.

On peut retenir pour cette sous-famille les genres et sous-genres suivant : *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*)

SPATH, 1913, *Protogrammoceras* (*Matteiceras*) WIEDENMAYER, 1980, *Protogrammoceras* (*Fieldingiceras*) WIEDENMAYER, 1980, *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) BUCKMAN, 1922, *Protogrammoceras* (*Argutarpites*) BUCKMAN, 1923, *Fuciniceras* HAAS, 1913, *Lioceratoides* SPATH, 1919, *Neolioceratoides* CANTALUPPI, 1970, *Tiltoniceras* BUCKMAN, 1913a, *Eleganticeras* BUCKMAN, 1913a, *Harpoceras* (*Harpoceras*) WAAGEN, 1869, *Harpoceras* (*Maconiceras*) BUCKMAN, 1926, *Polyplectus* BUCKMAN, 1890, *Pseudolioceras* BUCKMAN, 1889a, *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) KRIMHOLTZ, 1957, *Osperleioceras* (*Pseudopolyplectus*) MATTÉI, 1969, *Ovaticeras* BUCKMAN, 1918a, *Taffertia* GUEX, 1973a, *Sphenarpites* SPATH, 1936, ce dernier genre n'étant connu actuellement qu'au Pakistan.

Dans le Centre-ouest de la France, le plus grand développement de cette sous-famille se situe au Toarcien inférieur et moyen où elle est représentée par les genres et sous-genres ci-après : *Protogrammoceras* SPATH, 1913, *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) BUCKMAN, 1922, *Lioceratoides* SPATH, 1919, *Neolioceratoides* CANTALUPPI, 1970, *Eleganticeras* BUCKMAN, 1913a, *Cleviceras* HOWARTH, 1992, *Harpoceras* (*Harpoceras*) WAAGEN, 1869, *Harpoceras* (*Maconiceras*) BUCKMAN, 1926, *Polyplectus* BUCKMAN, 1890, *Pseudolioceras* BUCKMAN, 1889a, *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) KRIMHOLTZ, 1957, *Osperleioceras* (*Pseudopolyplectus*) MATTÉI, 1969.

Genre *Protogrammoceras* SPATH, 1913, p. 547

Espèce-type : *Grammoceras bassanii* FUCINI, 1901, p. 46, pl. 10, fig. 6, désignée par SPATH en 1919, p. 174.

Synonymes : *Wrightia* GEMMELLARO, 1886 (*non AGASSIZ, 1862*) (espèce type *Harpoceras* (*Wrightia*) *alternans* GEMMELLARO, 1886b, par monotypie), *Paltarpites* BUCKMAN, 1922a (espèce type *P. paltus*, 1922, pl. 362A, par désignation originale), *Argutarpites* BUCKMAN, 1923a (espèce type *A. argutus*, BUCKMAN 1923, pl. 363, par désignation originale), *Bassaniceras* FUCINI, 1929 (espèce type *Grammoceras bassanii* FUCINI, 1901, par monotypie), *Eoprotogrammoceras* CANTALUPPI, 1970 (espèce type *Protogrammoceras mellahense* DUBAR, 1961b, par désignation originale), *Neoprotogrammoceras* CANTALUPPI, 1970 (espèce type *Harpoceras* ? *meneghinii* BONARELLI, 1899, par désignation originale).

Remarques : FAURÉ (2002), dans le Lias des Pyrénées, divise ce genre en cinq sous-genres : *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*), *Protogrammoceras* (*Matteiceras*), *Protogrammoceras* (*Fieldingiceras*), *Protogrammoceras* (*Argutarpites*), *Protogrammoceras* (*Paltarpites*).

À l'occasion de cette étude limitée à l'étage Toarcien, nous adoptons cette opinion pour bien séparer les sous-genres : *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*) et *Protogrammoceras* (*Paltarpites*).

Diagnose : formes comprimées, évolutes à médio-évolutes, flancs plats, la partie ventrale peut être soit aiguë, soit tabulée. Les côtes sinueuses, fines et denses sur les tours internes peuvent devenir ensuite plus distantes, larges et plates sur le dernier tour, la projection périphérique est généralement assez forte. Quelques espèces possèdent cependant des côtes espacées et modérément rétroversées se terminant par un petit tubercule sur le bord ventral.

Les récoltes effectuées en Italie (FERRETTI, 1970, 1972, 1975 ; FARAOXI *et al.*, 1995 ; NINI *et al.*, 1997), au Portugal (MOUTERDE, 1967), en Espagne (GOY & MARTINEZ, 1990), en France, dans les Pyrénées (FAURÉ, 2002) et en Vendée (BÉCAUD, 2002, 2003), confirment que ce genre est encore bien représenté à la base du Toarcien jusque dans l'horizon à Semicelatum.

Répartition géographique : Europe, Afrique du nord, Somalie, Arabie, Pakistan, Japon, ouest de l'Amérique du nord.

Sous-genre ***Protogrammoceras*** (*Protogrammoceras*)
SPATH, 1913, p. 547

Espèce type : *Grammoceras bassanii* FUCINI, 1901, p. 46, pl. 10, fig. 6, désignée par SPATH en 1919, p. 174.

Diagnose : coquilles comprimées et modérément évolutes, partie ventrale subtabulée ou portant une carène bordée de méplats, côtes sinueuses ayant une projection périphérique accusée.

Remarque : GABILLY (1976) différencie le genre *Protogrammoceras* du genre *Paltarpites* essentiellement par la forme de leurs coquilles plus comprimées ainsi que par la plus grande simplicité de leurs sutures cloisonnaires.

Répartition géographique : identique au genre.

Protogrammoceras (*Protogrammoceras*)
aff. *isseli* FUCINI, 1900
pl. 2, fig. 1a-c

Holotype : exemplaire figuré par FUCINI 1904, pl. 20, fig. 18, par désignation originale.

Matériel : 1 exemplaire provenant de Moutiers sur le Lay (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Paltum.

Diagnose : espèce comprimée et évolute, flancs parallèles, ligne radiale légèrement rétroversée, côtes flexueuses ayant une projection périphérique courte.

Description et discussion - Spécimen d'un diamètre de 140 mm, à tours évolutes et comprimés. Le bord ombilical est arrondi, le mur ombilical incliné sur les tours internes présente une pente beaucoup plus douce sur le dernier tour conservé. Les flancs sont plats et parallèles, ils se raccordent progressivement à l'aire siphonale. L'aire ventrale est obtuse et arrondie, la carène est bordée de deux petits méplats légèrement inclinés.

Les côtes fines et faiblement marquées sont très atténues à proximité de l'ombilic, le segment latéro-dorsal est un peu rétroversé, le segment latéro-ventral est modérément infléchi vers l'arrière, la projection périphérique est courte mais bien marquée.

Protogrammoceras (*Protogrammoceras*) *isseli* (FUCINI) a été cité dans le Toarcien inférieur, zone à *Tenuicostatum* par SCHMIDT-EFFING (1972, p. 13, fig. 3). L'espèce de FUCINI a cependant la paroi ombilicale légèrement plus inclinée que celle de notre spécimen. ***Protogrammoceras*** (*P.*) aff. *isseli* FUCINI est situé à un niveau stratigraphique plus élevé que *P. (P.) occidentale* DOMMERGUES, et possède une paroi ombilicale moins inclinée et des côtes légèrement plus sinueuses. Cette forme ressemble aussi par certains aspects à *Hildaites* aff. *glyptus* BUCK. in MOUTERDE (1953b, p. 9, pl. 2, fig. 1a et 1c). Le recouvrement des tours, la retombée ombilicale, la trajectoire des côtes, la partie ventrale et les sutures cloisonnaires sont très proches ; par contre l'épaisseur des tours est nettement plus faible, sa croissance est beaucoup plus lente et les côtes sont nettement moins saillantes. *P. (Protogrammoceras)* aff. *isseli* FUCINI est proche également de *P. (Paltarpites)* *paltum* (BUCKMAN) par son enroulement et sa section, mais il diffère de cette dernière espèce par son bord ombilical moins nettement exprimé, sa paroi ombilicale peu inclinée et par l'allure de la ligne radiale qui est beaucoup plus rétroversée.

Répartition géographique : Centre-ouest de la France.

Sous-genre ***Protogrammoceras*** (*Paltarpites*)
BUCKMAN, 1922, pl. 362A

Diagnose : formes comprimées, de section subrectangulaire, à côtes flexiradiées persistant sur la loge et ayant une projection périphérique forte.

Espèce-type : *Paltarpites paltus* BUCKMAN, 1922, pl. 362A, par désignation originale.

Remarques : le genre *Paltarpites* a été créé par BUCKMAN (1922) pour désigner les Harpoceratinæ de l'extrême base du Toarcien possédant une ligne radiale projetée vers l'avant et une retombée ombilicale convexe et abrupte. Ce genre a été mis depuis à plusieurs reprises en synonymie avec *Protogrammoceras* (HOWARTH, 1973, 1992 ; DONOVAN *et al.*, 1981 ; GOY *et al.*, 1990).

GABILLY (1976) distingue les *Protogrammoceras* du Pliensbachien, du genre *Paltarpites* marquant la base du Toarcien, par leur plus grande compression et par la simplicité de leurs sutures cloisonnaires. BRAGA (1983) trouve au contraire qu'il n'y a pas de différence morphologique marquante entre *Protogrammoceras paltum* (BUCKMAN) et par exemple *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI) du Pliensbachien moyen. Pour FERRETTI (2002, p. 217-218, fig. 12), *Protogrammoceras monstrieri* FISCHER, *Protogrammoceras mariannii* (FUCINI), *Protogrammoceras celebratum* (FUCINI), *Protogrammoceras italicum*

(FUCINI), *Protogrammoceras curionii* (FUCINI), formes téthysiennes du Pliensbachien et *Paltarpites paltum* (BUCKMAN), forme typique de la base de l'étage Toarcien, ne se rencontrant pratiquement que dans le domaine nord-ouest européen, forment un phylum à part appartenant au genre *Paltarpites* BUCKMAN.

FAURÉ (2002) pense qu'il faut conserver le nom de *Paltarpites* en tant que sous-genre pour des raisons purement paléobiogéographiques, celui-ci marquant d'une part la base de l'étage Toarcien et d'autre part ces formes sont cantonnées presque uniquement dans la province NW européenne. Nous adoptons également ce point de vue, en soulignant que le sous-genre *Paltarpites* se distingue au stade adulte de la plupart des *Protogrammoceras* notamment du NW européen, par son aire ventrale bien différenciée portant une carène bordée de deux petits méplats.

Répartition géographique : France, Angleterre, Luxembourg, Allemagne, Suisse, Autriche, Hongrie, Espagne (Cordillère ibérique), Portugal, ? Italie, Oregon, nord et ouest du Canada, Russie (Sibérie).

Protogrammoceras (Paltarpites) paltum

(BUCKMAN, 1922a)

pl. 1, fig. 1, 2a-b, 4a-b, 5a-b

- 1922a *Paltarpites paltus* BUCKMAN, pl. 362A (holotype).
- 1923a *Paltarpites paltus* BUCKMAN - Buckman, pl. 362B (paratype).
- 1957 *Paltarpites paltus* BUCKMAN - Arkell, p. L257, fig. 289-5a-5b.
- 1957 *Paltarpites paltus* BUCKMAN - Gabilly, p. 47.
- 1962 *Harpoceras (Paltarpites) paltus* (BUCKMAN) - Gabilly, p. 479.
- 1962 *Harpoceras paltum* (BUCKMAN) - Maubeuge, p. 566.
- 1966 *Paltarpites* sp. GECZY, p. 121, pl. 29, fig. 3.
- 1973 *Paltarpites aff. paltus* BUCKMAN - Gabilly, p. 55-58, pl. 3, fig. 1-5.
- 1974 *Paltarpites aff. paltus* BUCKMAN - Mouterde & Tintant, p. 575.
- 1985 *Paltarpites paltum* (BUCKMAN) - Comas-Regifo, p. 465, pl. 15, fig. 4.
- 1992 *Protogrammoceras (Protogrammoceras) paltum* (BUCKMAN) - Howarth, p. 57, pl. 1, fig. 1-3 ; pl. 2, fig. 1-2 ; fig. in text 11. **Avec synonymie.**
- 1992 *Protogrammoceras paltum* (BUCKMAN) - Schlegel-milch, pl. 56, fig. 4.
- ? 1993 *Paltarpites gr. paltus* (BUCKMAN) - Sciau, p. 6, pl. 2, fig. 2.
- 2002 *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN) - Fauré, p. 716, pl. 11, fig. 12.
- 2002 *Protogrammoceras paltus* (BUCKMAN) - Bécaud, pl. 1, fig. 1-2.
- 2002 *Protogrammoceras paltus* (BUCKMAN) - Ferretti, fig. 12a.
- non 2002 *Protogrammoceras paltum* (BUCKMAN) - Macchioni, fig. 4.1.2. (= *Protogrammoceras ? bassanii*)
- 2004 *Paltarpites paltus* (BUCKMAN) - Morard, p. 305.

Holotype : par désignation originale, exemplaire BGS GSM

47160, figuré par BUCKMAN (1922a, pl. 362A), refiguré par HOWARTH (1992, p. 57, pl. 2, fig. 2), par SCHLEGEL-MILCH (1992, pl. 56, fig. 4) et par FERRETTI (2002, fig. 12a).

Paratype : par désignation originale, exemplaire BGS GSM 47161, figuré par BUCKMAN (1923a, pl. 362B).

Matériel : 2 exemplaires provenant de Moutiers-sur-le-Lay (Vendée) et 3 exemplaires du Bernard (Vendée), réservoir n° 2.

Position stratigraphique : horizon à Paltum.

Diagnose : espèce médiolovolute, comprimée, mur ombilical vertical, les côtes sont légèrement proverses avec une projection périphérique forte, les cloisons sont profondément découpées.

Description et discussion - Espèce de taille moyenne pouvant atteindre 200 mm de diamètre, comprimée et médiolovolute, la section est subrectangulaire. La fin du dernier tour sur les spécimens adultes montre une tendance au déroulement et recouvre alors le tour précédent sur moins du tiers de la hauteur. Le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical convexe est abrupt. Les flancs sont à peine convexes et se raccordent insensiblement à l'aire siphonale. La carène est peu élevée et bordée de deux petits méplats faiblement inclinés.

Les côtes sont falcoïdes, arrondies et assez larges sur les premiers tours. Elles deviennent plus nombreuses et plus fines à la fin du phragmocône. Le segment latéro-dorsal est modérément proverse, le point i2 d'infexion se situe un peu au-delà du tiers de la hauteur des tours, la rétroflexion de l'arc externe est faible, la projection périphérique est très prononcée.

Protogrammoceras (Paltarpites) paltum (BUCKMAN) est très proche de *P. (P.) madagascariense* THEVENIN par son ornementation, son enroulement et sa section, mais il s'en écarte principalement par sa taille nettement supérieure, son bord ombilical mieux exprimé, sa ligne radiale moins flexueuse et ses sutures beaucoup plus découpées. *Protogrammoceras (Paltarpites) gabillyi* FAURÉ s'écarte principalement de *P. (P.) paltum* (BUCKMAN) par son aire ventrale tricarénée. *P. (Protogrammoceras) occidentale* DOMMERGUES qui est une forme plus ancienne de la base du Domérien est aussi très voisin de *P. (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN), son bord ombilical est cependant plus arrondi.

Répartition géographique : France, Angleterre, Luxembourg, Allemagne, Suisse, Espagne (Cordillère ibérique), ouest du Canada, Oregon (USA).

Protogrammoceras (Paltarpites) gabillyi FAURÉ, 2002

pl. 2, fig. 3a-b

cf. 1974 *Paltarpites* sp. ELMI *et al.*, pl. 1, fig. 10.

1973 *Paltarpites aff. paltus* BUCKMAN - Gabilly, p. 58-59 pars. pl. 2, fig. 4-5 seulement.

- 1976 *Paltarpites aff. paltus* BUCKMAN - Gabilly, p. 75-76, pl. 2, fig. 4-5 seulement.
- 1984 *Paltarpites* sp. - Fauré, pl. 1, fig. 7-8
- 1984 *Parahildaites* ? sp. - Fauré, pl. 1, fig. 1, 6, 9.
- 2002 *Protogrammoceras (Protogrammoceras?) gabillyi* n. nom. Fauré, p. 716, pl. 11, fig. 14-17.
- 2004 *Protogrammoceras gabillyi* - Morard, p. 306.

Lectotype : désigné ici, spécimen Hr 640 figuré et décrit par GABILLY (1976a, p. 76-78 pars, pl. 2, fig. 4-5), provenant de La Saille, Suaux (Charente), sommet de la sous-zone à Paltum. Conservé à la Faculté des Sciences de Poitiers.

Position stratigraphique : sommet de la sous-zone à Paltum.

Diagnose : forme de petite taille à section subrectangulaire, flancs modérément bombés, les côtes sont flexueuses avec une projection bien marquée, aire ventrale tricarénée.

Description et discussion - Forme de petite taille, médiolovule, de section subrectangulaire, les tours sont nettement plus hauts que larges. Le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical est vertical. Les flancs sont légèrement convexes. La partie ventrale est tectiforme, la carène mince et assez haute est bordée de deux sillons peu profonds. Les côtes sont falcoïdes et fines, la projection périphérique est forte.

Cette espèce est proche à la fois de *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN) par son enroulement et l'allure de la trajectoire costale et de *P. (Paltarpites) madagascariense* THEVENIN par la forme de la partie ventrale. *P. (Paltarpites) gabillyi* s'éloigne cependant de *P. (Paltarpites) madagascariense* THEVENIN par son involution plus importante. *Eleganticas aff. capillatum* (DENCKMANN) figuré par MOUTERDE & RUGET (1984, pl. 1, fig. 10, 13 et 15) et rattaché depuis au genre *Tiltoniceras* par ELMI *et al.* (1996, p. 3), bien que situé à un niveau stratigraphique moins élevé, horizons à Tauromeniceras et à Mirabile, présente aussi une grande similitude avec *P. (Paltarpites) gabillyi* FAURÉ.

Répartition géographique : France (Centre-ouest et Pyrénées), Algérie.

Protogrammoceras (Paltarpites) aff. madagascariense

THEVENIN, 1908
pl. 3, fig. 1a-c

Matériel : 1 exemplaire provenant du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Crosbeyi.

Diagnose : espèce de taille moyenne, évolute, ayant une section subrectangulaire. Les flancs sont plats et parallèles ornés de côtes sinuées, l'aire ventrale est tricarénée dans un premier temps puis devient simplement épaulée.

Description et discussion - Un seul exemplaire d'un moule interne évolute de taille moyenne possédant une partie de

la loge ; la section est ovale et épaisse. Le dernier tour conservé recouvre le précédent sur environ un quart de la hauteur. La carène peu élevée, à large base, est bordée au début de la partie conservée du dernier tour de deux faibles sillons, puis par la suite de deux méplats.

Les côtes sont falcoïdes, arrondies, basses et larges sur le phragmocône, elles deviennent un peu plus fines sur la partie de la loge conservée. La ligne radiale est globalement proverse. Le segment latéro-dorsal légèrement incliné vers l'avant est assez long, plus du tiers de la hauteur, le segment latéro-ventral est très faiblement projeté vers l'arrière, il a une projection périphérique courte mais bien marquée.

Malgré une taille supérieure, ainsi qu'une ligne de sutures plus découpée, cette ammonite, par son allure générale, son enroulement, sa ligne radiale, son bord ombilical arrondi et son aire siphonale à peine tricarénée sur le phragmocône, est très proche de *Protogrammoceras (Paltarpites) madagascariense* THEVENIN. *P. (Paltarpites) aff. madagascariense* se rapproche également de *P. (Paltarpites) gabillyi* FAURÉ, par sa partie ventrale portant une carène bordée de deux sillons dans les tours internes et par la trajectoire des côtes dont le segment latéro-dorsal est seulement un peu plus long. Il s'en sépare cependant par son bord ombilical beaucoup plus arrondi, notamment sur la loge et par son épaisseur plus importante. Bien que situé à un niveau stratigraphique nettement plus bas, notre exemplaire présente aussi un enroulement, une section et une trajectoire costale proches de ceux de *Martinites prosiradiatus* VENTURI, 1997.

Répartition géographique : France (Vendée).

Protogrammoceras (Paltarpites) sp.

pl. 4, fig. 1a-c

Matériel : 3 exemplaires provenant du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Semicelatum.

Spécimen médiolovule et comprimé, les flancs sont plats et parallèles, aire ventrale épaulée. Les côtes sont à peine sinuées et un peu proverses, la projection périphérique est forte.

Description et discussion - Un moule interne médiolovule encore cloisonné au diamètre estimé de 172 mm, le dernier tour conservé recouvre le précédent sur environ un tiers de la hauteur. Cette forme a une section comprimée subrectangulaire, le bord ombilical est arrondi, le mur ombilical légèrement concave est vertical. Les flancs sont modérément convexes, le bord ventral est un peu émoussé mais bien exprimé. La partie ventrale conservée est étroite et plane, elle porte une carène assez élevée, à large base et bordée de deux méplats.

Les côtes sont assez fortes et peu flexueuses sur les premiers tours, elles deviennent de plus en plus fines à la fin

du dernier tour conservé. Le segment latéro-dorsal est court, environ le tiers de la hauteur. Le segment latéro-ventral a une rétroflexion très faible. La ligne radiale est légèrement proverse, avec une projection périphérique fortement exprimée.

Ce spécimen en vue latérale présente quelques similitudes avec *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN), mais il se distingue de cette dernière espèce par son involution plus prononcée, son bord ombilical arrondi et son aire siphonale tectiforme beaucoup plus large. *Protogrammoceras (Paltarpites)* sp. se rapproche beaucoup par son allure générale de *P. (Paltarpites) madagascariense* THEVENIN ; la section comprimée des tours, la partie ventrale tabulée, la trajectoire des côtes sont aussi très voisines, mais il diffère à la fois de cette dernière espèce d'une part, par sa croissance plus lente et d'autre part, par sa taille nettement plus élevée. *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD), espèce indice de l'horizon suivant, présente en vue latérale, un enroulement et une ligne radiale proche de *Protogrammoceras (Paltarpites)* sp. ; cependant, son bord ombilical est mieux exprimé et son aire ventrale plus arrondie est nettement plus étroite.

Répartition géographique : France (Vendée).

Genre *Lioceratoides* SPATH, 1919, p. 174

Espèce-type : *Lioceratoides grecoi* FUCINI, 1901, p. 65, par désignation originale.

Synonymes : *Platyharpites* BUCKMAN, 1927a, pl. 698 (espèce type *P. platypleurus* BUCKMAN, 1927a, par désignation originale), *Praeleioceras* FUCINI, 1929 (espèce type *P. aradasi* FUCINI, 1929, synonyme objectif), *Nagatoceras* MATSUMOTO, 1947 (espèce type *Harpoceras (Nagatoceras) toyoranum* MATSUMOTO, 1947, par monotypie).

Diagnose : formes comprimées et assez involutes, aire ventrale large, carène assez haute. Au stade juvénile, les côtes sinuées peuvent être jumelées ; par la suite, elles deviennent simples, fines ou larges avec des espaces intercostaux très étroits.

Remarques : les *Lioceratoides* sont très fréquemment cités dans la province téthysienne et semblent beaucoup plus rares dans la province nord-ouest européenne (HOWARTH, 1992). Les représentants de ce genre sont un peu plus involutes et plus comprimés que les *Protogrammoceras* et les *Neolioceratoides*.

Répartition géographique : France, Angleterre, Italie, Grèce, Espagne, Portugal, Japon ?.

Lioceratoides serotinum (BETTONI, 1900)
pl. 1, fig. 3a-b

1900 *Hildoceras (?) serotinum* BETTONI, p. 65, pl. 6, fig. 7-8.

- 1992 *Lioceratoides serotinus* (BETTONI) - Howarth, p. 68, pl. 5, fig. 1. **Avec synonymie.**
- 2002 *Lioceratoides aff. serotinum* (BETTONI) - Bécaud, pl. 1, fig. 6.
- 2004 *Lioceratoides serotinus* (BETTONI) - Morard, p. 304, pl. 11, fig. 5.

Lectotype : *Hildoceras (?) serotinum* figuré par BETTONI, 1900, pl. 6, fig. 7, désigné par KOTTEK, 1966, p. 107.

Matériel : 1 exemplaire fragmentaire provenant du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Paltum.

Diagnose : coquille comprimée et involute de petite taille, les côtes sont jumelées dans les tours internes, elles deviennent fines, flexueuses et simples sur le dernier tour. L'aire ventrale est étroite avec une carène élevée bordée de méplats.

Description et discussion - Forme involute de petite taille possédant une section ogivale élevée. Le bord ombilical est émussé et le mur ombilical à peine convexe est très incliné, pratiquement vertical. Le flanc est légèrement bombé et se raccorde très progressivement à l'aire siphonale, la carène est assez haute et bordée d'un méplat un peu incliné.

Les côtes sont flexueuses et fasciculées par groupes de deux ou trois sur les tours internes, elles deviennent simples et plus fines sur la dernière partie. Le segment latéro-dorsal est proverse, le segment latéro-ventral est peu projeté vers l'arrière. La ligne radiale est légèrement inclinée vers l'avant et la projection périphérique assez forte.

Répartition géographique : Centre-ouest de la France.

Genre *Neolioceratoides* CANTALUPPI,
1970, p. 40-41 pars

Espèce-type : *Hildoceras (Lillia) hoffmanni* GEMMEL-LARO, 1885, p. 16 (pars), pl. 2, fig. 11, 13 et 15 seulement, par désignation originale.

Synonyme : *Petranoceras* VENTURI in FARAOXI, 1994, par désignation originale.

Diagnose : coquilles évolutes, modérément comprimées, de section subtrapezoïdale à subrectangulaire, la partie ventrale est tricarénée avec des sillons larges et peu profonds. Côtes sigmoïdales assez larges et persistant jusque sur la loge.

Remarques : ce genre a l'ombilic plus ouvert que celui des *Lioceratoides*, la section est aussi plus épaisse et les côtes sont dans l'ensemble plus régulièrement disposées. Le genre *Neolioceratoides* est relativement rare dans la province NW européenne.

Répartition géographique : France, Italie, Espagne, Portugal.

***Neolioceratoides durtalense* (GABILLY, 1976)**
pl. 2, fig. 2a-b

- 1973 *Fuciniceras* ? *durtalense* nov. sp. GABILLY, p. 50-52, pl. 6, fig. 3-4.
- 1976a *Fuciniceras* ? *durtalense* nov. sp. GABILLY, p. 69-71, pl. 6, fig. 3-4.
- 1973 *Paltarpites* aff. *paltus* BUCKMAN - Gabilly, p. 58-59, pl. 2, fig. 6-7 seulement.
- 1976 *Paltarpites* aff. *paltus* BUCKMAN - Gabilly, p. 75-76 pars. pl. 2, fig. 6-7 seulement.
- 2004 «*Fuciniceras*» *durtalense* GABILLY - Morard, p. 306.

Lectotype : désigné ici, exemplaire Hr 641, provenant du Fleuret, Durtal (Maine et Loire), horizon à Paltum. Conservé à la Faculté des Sciences de Poitiers.

Dans la région étudiée, le genre est représenté par les seuls exemplaires figurés par GABILLY (1973, 1976a).

Position stratigraphique : horizon à Paltum.

Remarques : nous rapportons à ce genre le spécimen décrit et figuré par GABILLY (1973, p. 50-52, pl. 6, fig. 3-4 ; 1976a, p. 69-71, pl. 6, fig. 3-4) sous le nom de *Fuciniceras* ? *durtalense* nov. sp. (p. 69-71, pl. 6, fig. 3-4). Nous rattachons aussi à cette espèce le spécimen décrit et figuré par GABILLY (1973, p. 58-59, pl. 2, fig. 6-7 seulement ; 1976a, p. 75-76 pars. pl. 2, fig. 6-7 seulement) sous le nom de *Paltarpites* aff. *paltus* BUCKMAN, car bien que légèrement déformé, sa section et la trajectoire costale sont comparables à celles de *Fuciniceras* ? *durtalense* nov. sp. décrit par GABILLY (1976a).

Diagnose : d'après GABILLY (1976, p. 70), «Spire relativement évolutive, comportant environ dix tours comprimés dont les flancs sont subparallèles. Aire siphonale nettement tricarénée».

Description - Forme évolutive de taille moyenne, l'enroulement est peu recouvrant, la hauteur des tours représente environ deux fois leur largeur. L'ombilic est assez ouvert, le bord ombilical est très émoussé, le mur ombilical est vertical. L'aire siphonale est tectiforme et nettement tricarénée, carène peu élevée, bordée de deux sillons larges et peu profonds.

Les côtes sont sigmoïdes et un peu plus étroites que les espaces intercostaux ; assez atténues sur la partie latérodorsale, elles se renforcent par la suite en hauteur et en largeur.

Comparaisons : *Neolioceratoides durtalense* (GABILLY) est proche de *N. schopeni* (GEMMELLARO) par son enroulement, la trajectoire, la forme et la densité des côtes, mais son bord ombilical est beaucoup moins arrondi et la paroi ombilicale est verticale. *N. durtalense* (GABILLY) ressemble aussi en vue latérale à *N. hoffmanni* (GEMMELLARO), mais ce dernier a les côtes plus fines et plus serrées, le segment latéro-dorsal semble aussi plus long.

Répartition géographique : Centre-ouest de la France.

Genre *Tiltoniceras* BUCKMAN, 1913a, p. 1

Espèce-type : *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN, 1913a, p. viii, par désignation originale.

Diagnose : coquille comprimée médiovolute à côtes falciformes, le point d'infexion i3 se situant très haut sur les flancs, projection périphérique extrêmement forte.

Remarque : L'espèce type est une forme microconque. HOWARTH (1992) a regroupé tous les *Tiltoniceras* du Toarcien, *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN, *T. acutum* (TATE), *T. cappilatum* (DENCKMANN) et *T. schroederi* (DENCKMANN) sous le nom de *T. antiquum* (WRIGTH). MORARD (2004) met seulement en synonymie *Tiltoniceras cappilatum* (DENCKMANN) et *T. schroederi* (DENCKMANN) avec *T. acutum* (TATE).

Nous pensons aussi que tant que le dimorphisme sexuel reste encore problématique, il est nécessaire de maintenir également les espèces *Tiltoniceras antiquum* (WRIGTH), *T. costatum* BUCKMAN et *T. acutum* (TATE).

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Russie (Kedon River basin, NE Sibérie), ouest du Canada.

***Tiltoniceras costatum* BUCKMAN, 1913a**
pl. 4, fig. 3a-b

- 1913a *Tiltoniceras costatum* nov. BUCKMAN, p. viii.
- 1914a *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN, pl. 97, fig. 1-4.
- 1973 *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN - Gabilly, p. 37, pl. 1, fig. 1-2.
- 1974 *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN - Dagis, p. 23, pl. 3, fig. 1-4.
- 1976a *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN - Gabilly, p. 59, pl. 1, fig. 1-2. Avec synonymie.
- 1992 *Tiltoniceras antiquum* (WRIGHT) - Howarth, p. 70, pl. 6, fig. 4a-b ; pl. 7, fig. 9a-b.
- 2004 *Tiltoniceras antiquum* (WRIGHT) - Morard, p. 309.

Holotype : par désignation originale, exemplaire MM L11431, figuré par BUCKMAN (1914a, pl. 97, fig. 1-2), refiguré par HOWARTH (1992, pl. 7, fig. 9a-b).

Paratype : par désignation originale, exemplaire BM C.41733, figuré par BUCKMAN (1914a, pl. 97, fig. 3-4), refiguré par HOWARTH (1992, pl. 6, fig. 4a-b).

Matériel : 1 exemplaire fragmentaire provenant du Bernard (Vendée), réservoir n° 2.

Position stratigraphique : partie supérieure de la sous-zone à Semicelatum.

Diagnose : forme microconque à côtes falciformes arrondies, ayant une projection périphérique très accusée.

Description et discussion - Espèce de petite taille, comprimée et médiovolute. Le mur ombilical est convexe, le bord ombilical est très arrondi. Les flancs légèrement bombés se raccordent très graduellement au bord ventral.

Les côtes arrondies sont fortes et un peu plus larges que les espaces intercostaux, la ligne radiale est dans l'ensemble légèrement proverse. L'arc externe des côtes est réduit, le point d'inflexion i3 est situé très haut sur les flancs, la projection périphérique est très prononcée.

Tiltoniceras costatum diffère principalement de *T. acutum* (TATE), *T. cappilatum* (DENCKMANN) et *T. schroederi* (DENCKMANN) par sa forte costulation persistant jusqu'à la loge.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Russie (NE Sibérie).

Genre *Eleganticeras* BUCKMAN, 1913a, p. viii

Espèce-type : *Eleganticeras pseudoelegans* BUCKMAN, 1913a, p. viii, pl. 110, par désignation originale.

Synonyme : *Elegantuliceras* BUCKMAN, 1913a, p. viii (espèce type, *Ammonites elegantulus* YOUNG & BIRD, 1928), par désignation originale ; *Ochotoceras* REPIN, 1970, p. 43 (espèce type, *Harpoceratoides alajaensis* REPIN, 1966), par désignation originale ; *Leptarpites* REPIN, 1970, p. 44 (espèce type, *Harpoceratoides planus* REPIN, 1968), par désignation originale ; *Kolymoceras* DAGIS, 1970, p. 863 (espèce type, *Osperleioceras viluniense* KRIMHOLTZ, 1963, p. 216), par désignation originale ; *Cleviceras* HOWARTH 1992, p. 89 (espèce type, *Ammonites exaratum* YOUNG & BIRD, 1928, p. 266), par désignation originale.

Diagnose : formes médiolovulées à involutes, comprimées, possédant des côtes peu saillantes et légèrement proverges avec une projection périphérique forte. Les sutures cloisonnaires sont peu découpées.

Remarques : *Ammonites elegans* SOWERBY (1815) et *Ammonites exaratus* YOUNG & BIRD (1828), bien que possédant des côtes falcoïdes proches du tracé costal des premiers *Harpoceras*, ont été classées dans ce genre, respectivement en 1876 pour *Harpoceras elegans* (SOWERBY) par BLAKE (p. 305 et p. 306, pl. 2, fig. 5) et en 1884 pour *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) par WRIGHT (p. 441, pl. 62, fig. 1-3).

GABILLY (1976, p. 62 et 68), pense que ces deux espèces se séparent du genre *Harpoceras*, d'une part par leur trajectoire costale, d'autre part par la forme de leurs sutures cloisonnaires, ces caractères les rapprochant plutôt du genre *Eleganticeras*. Il désigne donc *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) et *Harpoceras elegans* (SOWERBY) comme étant les successeurs de *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) et les range dans le genre *Eleganticeras*.

HOWARTH (1992, p. 89) admet la logique du raisonnement de GABILLY, mais estime que celui-ci ne tient pas assez compte, en particulier, de la différence dans l'ornementation entre *Eleganticeras elegantulum* et *Ammonites exaratus*. Cet auteur désigne aussi comme successeurs

phylogénétiques de *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) et *Harpoceras elegans* (SOWERBY) et propose de les classer dans un nouveau genre *Cleviceras* ; il justifie son jugement en mettant en avant comme argument principal la vigueur des côtes de *Ammonites exaratus* par rapport à celles de *Eleganticeras elegantulum*.

Nous ne retenons pas le genre *Cleviceras* dans cette étude pour plusieurs raisons. Si le raisonnement avancé par HOWARTH peut sembler valable pour les spécimens anglais, il faut aussi tenir compte du fait qu'aucun site n'est réellement représentatif du spectre complet de variabilité d'une espèce, car la plupart des variations que l'on peut constater sont entre autres étroitement liées aux conditions de vie du milieu. Dans la région d'étude par exemple, on peut observer d'une part, que certains spécimens d'*Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) possèdent également de fortes côtes (GABILLY, 1976, pl. 1, fig. 12-13 ; BÉCAUD, 2002, pl. 2, fig. 1-2) ; d'autre part, comme en Angleterre, *Eleganticeras exaratum* (YOUNG & BIRD) est plus épais et possède une aire ventrale plus large et plus arrondie que celle d'*Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD). Les différences relevées dans l'ornementation d'*Eleganticeras exaratum* qui est une forme plus épaisse, peuvent également s'expliquer par la règle de COPE (1896) et la loi de COPE généralisée (GUEX, 2001 ; MORARD, 2004), qui constituent un des cas de la loi de covariation de BUCKMAN (1892) (GUEX, 1999 ; KAPLAN, 1999 ; OLORIZ *et al.*, 1999 ; GUEX *et al.*, 2003 ; MORARD & GUEX, 2003 ; MORARD, 2004, 2006b ; HAMMER & BUCHER, 2005).

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Suisse, Espagne, Portugal, Russie (NE Sibérie et Kedon River Basin), ouest et nord du Canada.

Eleganticeras elegantulum (YOUNG & BIRD, 1828)
pl. 5, fig. 1a-b

- 1828 *Ammonites elegantulus* YOUNG & BIRD, p. 267.
- 1957 *Eleganticeras pseudoelegans* BUCKMAN - Arkell, p. L256, fig. 289-3 b et 3a.
- 1957 *Harpoceras cf. elegans* (SOWERBY) - Gabilly, p. 30.
- 1973 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Gabilly, p. 42-45, pl. 1, fig. 7-13.
- 1976 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Schlegelmilch, p. 87, pl. 46, fig. 4. (refiguration de l'holtotype)
- 1986 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Jiménez, p. 83, pl. 1, fig. 6, 8, 9 ; pl. 16, fig. 5.
- 1988 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Kalacheva, pl. 3, fig. 11.
- 1989 *Harpoceras (Eleganticeras) elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Etzold *et al.*, pl. 1, fig. 6.
- 1989 *Harpoceras (Harpoceras) elegantulum fasciolatum* (WEITSCHAT) - Etzold *et al.*, pl. 1, fig. 7-9.
- 1992 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Jiménez & Rivas, p. 48, pl. 1, fig. 6-8.
- 1992 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Howarth,

- p. 79, pl. 7, fig. 4-8 : pl. 8, fig. 1-21 : pl. 9, fig. 1 ; fig. *in text* 16, 17, 18B, 19A, 21. **Avec synonymie.**
- 1992 *Harpoceras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Schlegel-milch, p. 99, pl. 46, fig. 4.
- 1992 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Sey *et al.*, pl. 18, fig. 6a-b, 8.
- 1993 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Rulleau, pl. 9, fig. 3-4.
- ? 1993 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Sciau, p. 8, pl. 3, fig. 1.
- 1997 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Elmí *et al.*, pl. 9, fig. 6.1.
- 1997 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Knyazev, p. 10-12.
- 2002 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Bécaud, pl. 2, fig. 1-2.
- ? 2002 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Macchioni, fig. 4.1.4 et 4.1.5.
- 2003 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Knyazev *et al.*, p. 42-43, pl. 1, fig. 4-6.
- 2004 *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) - Morard, p. 312, pl. 12, fig. 2-3, 8.

Holotype : par désignation originale, exemplaire WM 212 figuré par BUCKMAN (1914a, pl. 93), refiguré par SCHLEGELMILCH (1976, p. 87, pl. 46, fig. 4 ; 1992, p. 99, pl. 46, fig. 4) et par HOWARTH (1992, pl. 7, fig. 5).

Matériel : 2 exemplaires provenant de La Gouraudière, banc 1, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 1 exemplaire de la rocade nord-est de Chantonnay, banc 6 (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à *Elegantulum*.

Diagnose : formes médiolobées et comprimées, possédant des côtes peu saillantes et légèrement proveres et ayant une projection périphérique forte. La carène haute et large à la base est bordée de deux méplats inclinés. Les sutures cloisonnaires sont peu découpées.

Description et discussion - Espèce médiolobée et comprimée, qui peut atteindre une grande taille. L'exemplaire figuré (pl. 5, fig. 1-3) est encore cloisonné à 199,5 mm de diamètre. Le dernier tour recouvre le tour précédent sur la moitié de sa hauteur. Le bord ombilical est élevé et bien marqué. Le mur ombilical est très légèrement concave et fortement incliné.

Les flancs modérément convexes, possèdent une dépression très évasée sur le tiers interne du tour ; ils se raccordent doucement à l'aire siphonale qui est étroite. La carène est fine et élevée.

Les côtes peu flexueuses sont arrondies et falcoïdes. La ligne radiale est légèrement proverse. Le segment latérodorsal est un peu incliné vers l'avant, l'arc externe peu développé est très modérément infléchi en arrière au point i2, la projection périphérique est assez prononcée.

Protogrammoceras sp. A de l'horizon à *Semicelatum* ressemble énormément en vue latérale, par son involution et la trajectoire de sa ligne radiale, à *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) ; ses sutures cloisonnaires sont

également assez proches, mais cet exemplaire s'en éloigne à la fois par son aire ventrale très plate et par son bord ombilical plus arrondi. *E. elegantulum* (YOUNG & BIRD) diffère de *E. exaratum* (YOUNG & BIRD) par sa compression plus importante et sa partie ventrale moins large.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Espagne, Portugal, Italie ?, Russie (NE Sibérie, Kedon River Basin), ouest du Canada.

***Eleganticeras exaratum* (YOUNG & BIRD, 1828)**
pl. 6, fig. 2a-b

- 1828 *Ammonites exaratus* YOUNG & BIRD, p. 266.
non 1874 *Ammonites exaratus* YOUNG & BIRD - Dumortier, p. 57, pl. 12, fig. 4 (= *Esericeras eseri*).
1988 *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Kalacheva, pl. 3, fig. 8.
1992 *Cleviceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Howarth, p. 90-99, pl. 9, fig. 2-6 ; pl. 10, fig. 1-8 ; pl. 11, fig. 1-17 ; pl. 12, fig. 1-5 ; pl. 13, fig. 1-2 ; figure *in text* 10, 16, 18C, 19C, 20, 21. **Avec synonymie.**
1992 *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Schlegel-milch, p. 99, pl. 45, fig. 5.
1992 *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Sey *et al.*, pl. 18, fig. 4.
1993 *Harpoceras (Cleviceras) exaratum* (YOUNG & BIRD) - Urlichs, p. 210, pl. 22, fig. 3.2.
1997 *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Knyazev, p. 12-13.
1997 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Knyazev, p. 13-14.
2003 *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Knyazev *et al.*, p. 43-44, pl. 1, fig. 1-2.
2003 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Knyazev *et al.*, p. 44, pl. 1, fig. 3.
2004 *Cleviceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Morard, p. 313, pl. 13, fig. 4-6, 11 ; fig. B.7.8 *in text*.
2006 *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Rulleau, p. 68, pl. 16, fig. 8-9.

Holotype : par désignation originale, exemplaire WM 202 figuré par BUCKMAN (1909a, pl. 5), refiguré par SCHLEGEL-MILCH (1976, p. 86, pl. 45, fig. 5 ; 1992, p. 99, pl. 45, fig. 5) et par HOWARTH (1992, pl. 10, fig. 1).

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à *Strangewaysi*.

Diagnose : espèce médiolobée ayant des flancs plats et parallèles. Bord ombilical net, paroi ombilicale pratiquement verticale. La partie ventrale est large avec des bords ventraux arrondis.

Description et discussion - Forme médiolobée et comprimée pouvant atteindre une assez grande taille. Le spécimen figuré pl. 8, fig. 1-3 est un moule interne d'un phragmocône encore cloisonné à 147 mm de diamètre. Le bord ombilical est élevé et bien exprimé, le mur ombilical légèrement concave est très incliné.

Les flancs à peine convexes présentent une très légère dépression sur la moitié interne du tour. L'aire ventrale est assez large avec une carène élevée bordée de deux petits méplats.

Les côtes falcoïdes et arrondies sont aussi larges que les espaces intercostaux. La ligne radiale est très légèrement proverse, le segment latéro-dorsal est un peu incliné vers l'avant, le segment latéro-ventral modérément projeté en arrière avec une projection périphérique assez forte.

Par son allure générale, cette espèce est proche de *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD) qui l'a précédée dans le temps ; elle est cependant nettement moins comprimée, son ombilic est un peu plus fermé et l'aire ventrale est beaucoup plus large et plus arrondie. *E. elegans* (SOWERBY) qui lui succède diffère de *E. exaratum* (YOUNG & BIRD) par sa plus grande compression, son ombilic plus réduit, ainsi que son aire ventrale très étroite.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Russie (NE de la Sibérie), ouest du Canada.

Eleganticeras elegans (SOWERBY, 1815)

- fig. 15A ; pl. 6, fig. 1a-c ; pl. 7, fig. 1a-c ; pl. 8, fig. 2a-c
- 1815 *Ammonites elegans* SOWERBY, p. 213, pl. 94, fig. supérieur.
- 1955 *Harpoceras cf. exaratum* (YOUNG & BIRD) - Frebold, p. 88, pl. 11, fig. 12-13 et 15.
- 1957 *Osperleioceras viluniense* KRIMHOLTZ, p. 216.
- ? 1960 *Harpoceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Hauff, pl. 74, fig. e.
- ? 1960 *Harpoceras lythense lineatum* (QUENSTEDT) - Hauff, pl. 74, fig. a.
- 1973 *Eleganticeras elegans* (SOWERBY) - Gabilly, p. 46-49, pl. 2, fig. 1-3.
- 1974 *Kolymoceras viluniense* (KRIMHOLTZ) - Dabis, p. 40-41, pl. 13, fig. 1-6.
- 1986 *Eleganticeras elegans* (SOWERBY) - Jiménez, p. 84, pl. 1, fig. 10-11 ; pl. 16, fig. 6.
- 1990 *Harpoceras* (*Harpoceras*) cf. *elegans* (SOWERBY) - Etzold et al., pl. 4, fig. 1-3.
- 1992 *Eleganticeras elegans* (SOWERBY) - Jiménez & Rivas, p. 48-49, pl. 1, fig. 10-11.
- 1992 *Cleviceras elegans* (SOWERBY) - Howarth, p. 100, pl. 12, fig. 6-19 ; pl. 13, fig. 3 ; pl. 14, fig. 1-7 ; pl. 15, fig. 1-2 ; fig. in text 16, 18D, 19D, 21-22. **Avec synonymie.**
- 1993 *Eleganticeras elegans* (SOWERBY) - Sciau, p. 6, pl. 2, fig. 3-3a.
- 1993 *Harpoceras* (*Cleviceras*) *elegans* (SOWERBY) - Urlich, p. 211, pl. 22, fig. 2 et 6.
- ? *Harpoceras cf. subplanatum* (OPPEL) - Jacobs, p. 49, pl. 3, fig. 15.
- 1997 *Harpoceras viluniense* (KRIMHOLZ) - Knyazev, p. 14-15.
- 2002 *Cleviceras elegans* (SOWERBY) - Bécaud, pl. 2, fig. 7-9
- 2003 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Knyazev et al., p. 44, pl. 2, fig. 1-4.
- 2004 *Cleviceras elegans* (SOWERBY) - Morard, p. 314, pl. 13, fig. 7-10 ; fig. B.7.9-11 in text.

Lectotype : désigné par HOWARTH (1992, p. 100), exemplaire figuré par SOWERBY (1815, pl. 94, figure du haut).

Paralectotype : désigné par HOWARTH (1992, p. 100), exemplaire BM 43945, figuré par SOWERBY (1815, p. 213).

Néotype : par désignation originale HOWARTH (1992, p. 100, pl. 14, fig. 1a-b), exemplaire BM C.26273 d'Ilminster, Somerset.

Matériel : 5 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 1 exemplaire de Lavaud près de Péault (Vendée).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à *Strangewaysi*, horizon à *Pseudoserpentinum* et base de l'horizon à *Douvillei*.

Diagnose : forme comprimée et involute possédant une costulation fine, segment latéro-dorsal des côtes atteignant la moitié de la hauteur des tours. Mur ombilical très incliné, partie ventrale étroite.

Description et discussion - Cette espèce de petite taille est involute et comprimée. Le dernier tour recouvre le précédent sur les deux tiers de la hauteur environ. Le bord ombilical est bien exprimé, le mur ombilical plat est très incliné, mais n'est jamais tout à fait vertical. Les flancs sont à peine convexes, le bord ventral est à peine discernable, aire siphonale étroite avec une carène mince et élevée.

Les côtes falcoïdes sont plus larges que les espaces intercostaux, elles sont presque plates et un peu inclinées vers l'avant, l'arrière est plus relevé avec une retombée abrupte. La ligne radiale est légèrement proverse, le segment latéro-dorsal est faiblement arqué, sa longueur atteint presque la moitié de la hauteur du tour ; l'arc externe est un peu infléchi en arrière au niveau du point i2, la projection périphérique est forte.

Eleganticeras elegans (SOWERBY) est nettement plus involute que *E. elegantulum* (YOUNG & BIRD) et

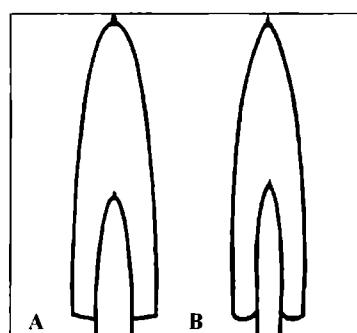


Fig. 15 - Vues en coupe de la section, montrant les différences entre les deux espèces, notamment la retombée ombilicale.

Fig. 15 - Comparative sections showing the differences, especially on the umbilical edge.

A : *Eleganticeras elegans* (SOWERBY) ; B : *Polyplectus pluricosatus* (HAAS).

E. exaratum (YOUNG & BIRD), la compression est également plus forte, la partie ventrale très étroite est aussi beaucoup plus tranchante. Cette espèce ressemble beaucoup aussi par son involution, sa costulation et son aire ventrale à *Polyplectus pluricostatum* (HAAS) mais cette dernière forme a des sutures cloisonnaires beaucoup plus richement incisées, elle a également une retombée ombilicale très différente (voir fig. 15A et B) ; enfin, son ombilic est un peu plus fermé.

En Vendée et dans les Deux-Sèvres, les derniers *Eleganticeras elegans* (SOWERBY) se maintiennent jusqu'à la base de l'horizon à Douvillei. Cette espèce a, semble-t-il, dans la région d'étude, une extension verticale plus importante (fig. 17 et 21) par exemple que dans les Causses (MORARD, 2004) et qu'en Angleterre (HOWARTH, 1992).

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Espagne, Portugal, Russie (NE de la Sibérie), ouest du Canada.

Genre *Pseudolioceras* BUCKMAN, 1889a, p. 81

Espèce-type : *Ammonites compactilis* SIMPSON, 1855, p. 74, par désignation originale.

Synonyme : *Pseudowalkericeras* MAUBEUGE, 1949b, p. 151 (espèce type, *P. hussignyense* MAUBEUGE, 1949b), par monotypie.

Diagnose : forme comprimée et involute, le mur ombilical est très incliné à vertical, de section subogivale élevée. La carène large et assez haute est bordée de deux petits méplats inclinés. Les côtes falcoïdes sont peu élevées et peu saillantes sur la moitié interne du tour.

Remarque - Ce genre est divisé en deux sous-genres, *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*) BUCKMAN, 1889a et *Pseudolioceras* (*Tugurites*) KALACHEVA & SEY, 1970. Le sous-genre *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*) apparaît dès la base de l'horizon à Lusitanicum, dans les Causses (GUEX, 1972, p. 618, pl. 5 ; SCIAU, 1993, p. 21, fig. 8), en Angleterre (HOWARTH, 1992, p. 149, text-fig. 44) ; il se poursuivra ensuite jusqu'à l'extrême base de l'Aalénien avec l'espèce *P. (P.) beyrichi* (SCHLOENBACH) dans le nord du domaine NW européen et dans le domaine boréal (VAKHRAEEV *et al.*, 1982 ; REPIN & POLUBOTKO, 1993, 2005, 2006 ; KNYAZEV, 1997 ; KNYAZEV *et al.*, 2003 ; KNYAZEV & MELNIK, 2005).

La distinction générique entre *P. (Tugurites)* et *P. (Pseudolioceras)* a donné lieu à de nombreux débats (KALACHEVA & SEY, 1970, 1977 ; WESTERMANN, 1972 ; DONOVAN *et al.*, 1981 ; SEY *et al.*, 1986 ; POULTON, 1991). La répartition verticale du sous-genre *Pseudolioceras* (*Tugurites*) commence dès la base de l'Aalénien dans la zone à Opalinum, et se termine dans la zone à Laeviuscula du Bajocien inférieur (IMLAY, 1955, 1976 ; FREBOLD, 1960, 1964a-b ; ZAKHAROV & SHURGIN, 1978 ; HALL & WESTERMANN, 1980 ; VAKHRAEEV

et al., 1982 ; SEY *et al.*, 1986, 1992 ; HALL, 1987 ; POULTON & TIPPER, 1991 ; POULTON, 1991 ; HOWARTH, 1992 ; WESTERMAN, 2001 ; MELEDINA *et al.*, 2005). Ce sous-genre se différencie notamment du sous-genre *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*) par une rétroflexion plus importante des côtes au point d'infexion i2 ; il est cantonné géographiquement de part et d'autre du détroit de Béring, à l'est et au NE de la Sibérie, en Alaska, au Canada arctique et occidental et au Spitzberg (IMLAY, 1955, 1976, 1984 ; FREBOLD, 1960, 1964a-b ; IMLAY & DETTERMAN, 1973 ; KALACHEVA & SEY, 1970, 1977 ; WESTERMANN, 1972, 1992, 2001 ; ZAKHAROV & SHURGIN, 1978 ; VAKHRAEEV *et al.*, 1982 ; KUDOLEY & PROSORVSKAYA, 1985 ; SEY *et al.*, 1986, 1992 ; POULTON & TIPPER, 1991 ; POULTON, 1991 ; KNYAZEV, 1997 ; KNYAZEV *et al.*, 2003 ; KNYAZEV & MELNIK, 2005 ; ZAKHAROV *et al.*, 2005 ; REPIN, 2005).

Répartition géographique : Europe, Turquie, Russie (Sibérie), Japon, Alaska, nord et ouest du Canada, Groenland, Spitzberg.

Sous-genre *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*) BUCKMAN, 1889a, p. 81

Espèce-type : *Ammonites compactilis* SIMPSON, 1855, p. 74, par désignation originale.

Diagnose : *Pseudolioceras* possédant des côtes peu flexueuses et faiblement marquées sur la moitié intérieure des tours. Ombilic étroit, bord ombilical légèrement surélevé sur certaines formes. Section fortement comprimée à région ventrale aiguë.

Remarque : assez rare dans les départements des Deux-Sèvres et de la Vendée, ce genre n'est représenté que par deux espèces, *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) et *Pseudolioceras boulbiense* (YOUNG & BIRD).

Répartition géographique : identique à celle du genre.

Pseudolioceras (*Pseudolioceras*) *lythense* (YOUNG & BIRD, 1828)

pl. 31, fig. 4a-b, 6a-b et 8

- 1828 *Ammonites lythensis* YOUNG & BIRD. p. 267.
- 1969 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Sey & Kalatcheva, p. 68. pl. 1. fig. 8-10.
- 1992 *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*) *lythense* (YOUNG & BIRD) - Howarth, p. 145-149. pl. 25. fig. 3-5 ; pl. 26, fig. 1-5 : pl. 27, fig. 1-4 : fig. in text 19E, 37A et 38. Avec synonymie.
- 1992 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Sey *et al.*, pl. 19. fig. 2a-b, 5.
- 1992 *Pseudolioceras gradatum* (BUCKMAN) - Sey *et al.*, pl. 19, fig. 4.
- 1992 *Pseudolioceras replicatum* (BUCKMAN) - Sey *et al.*, pl. 19. fig. 14a-b.
- 1993 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Rulleau. pl. 13, fig. 7-8.

- 1994 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Jakobs et al., pl. 3, fig. 14-15.
- 1997 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Jakobs, p. 52, pl. 4, fig. 6-7 et 10-11.
- 1997 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Knyazev, p. 15-16.
- 1997 *Pseudolioceras compactile* (SIMPSON) - Knyazev, p. 16-18.
- 1998 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Rulleau, p. 50-51, pl. 6, fig. 5.
- 2000 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Rulleau, pl. 6, fig. 7-8.
- 2001 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Rulleau, pl. 5, fig. 9-10.
- 2002 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Fauré, p. 718, pl. 12, fig. 4.
- 2003 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Knyazev et al., p. 45, pl. 2, fig. 7.
- 2003 *Pseudolioceras compactile* (SIMPSON) - Knyazev et al., p. 45-46, pl. 2, fig. 5-6 et 8-10.
- 2006 *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) - Rulleau, p. 70, pl. 18, fig. 5a-b et 6a-b.
- 2006 *Pseudolioceras compactile* (SIMPSON) - Rulleau, p. 70, pl. 18, fig. 4a-b.

Holotype : par désignation originale, exemplaire WM 208, Whitby Museum, figuré par BUCKMAN (1910a, pl. 13) ; refiguré par SCHLEGELMILCH (1976, pl. 48, fig. 1) et par HOWARTH (1992, pl. 26, fig. 1).

Matériel : 2 exemplaires provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Lusitanicum à zone à Variabilis.

Diagnose : cette espèce de *Pseudolioceras* se caractérise par sa largeur ombilicale variable, et le mur ombilical très incliné. Les côtes rursiradiées sont atténuées sur la partie interne des tours, projection périphérique faible.

Description et discussion - Forme de petite taille, comprimée et involute, le dernier tour est très recouvrant ; l'ombilic est étroit, mais on distingue bien les tours internes en gradins. Le bord ombilical est très légèrement émoussé, le mur ombilical est pratiquement vertical.

Les flancs sont légèrement convexes et se raccordent imperceptiblement au bord ventral à peine marqué, la carène est large à la base et peu élevée. Les côtes sont peu flexueuses et légèrement proverses ; d'abord fines sur le bord ombilical, elles s'élargissent par la suite en allant vers le bord ventral, puis s'amincissent de nouveau avant d'arriver à la carène. La projection périphérique est courte mais bien marquée.

Assez rare dans la région étudiée, cette espèce quoiqu'un peu plus ogivale, a une section comparable aux *Osperleioceras* de la zone à Insigne. Elle s'éloigne cependant de ces derniers par son ombilic plus fermé, ses côtes beaucoup plus larges et enfin par ses sutures cloisonnaires un peu moins incisées.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Suisse, Canada (NW), est du Groenland, Spitzberg, Russie (NE Sibérie).

Pseudolioceras (Pseudolioceras) boulbiense
(YOUNG & BIRD, 1822)
pl. 31, fig. 5a-b

- 1822 *Ammonites boulbiensis* YOUNG & BIRD, p. 252.
- 1887 *Ammonites wurtenbergeri* nov. sp. - Denckmann, p. 65, pl. 4, fig. 7.
- 1930b *Pseudolioceras wurtenbergeri* (DENCKMANN) - Frebold, p. 262, pl. 2, fig. 5.
- 1957 *Pseudolioceras beyrichi* (SCHLOENBACH) - Krimholtz, p. 174, pl. 30, fig. 1a-b et 2.
- 1973 *Pseudolioceras wurtenbergeri* (DENCKMANN) - Guex, p. 9, pl. 2 fig. 13.
- 1975 *Pseudolioceras wurtenbergeri* (DENCKMANN) - Guex, p. 115, pl. 7, fig. 5-6.
- 1991 *Pseudolioceras wurtenbergeri* (DENCKMANN) - Knyazev, p. 44-45, pl. 12, fig. 7-10.
- ? 1991 *Pseudolioceras falcodiscus* (QUENSTEDT) - Knyazev, p. 42-44, pl. 11, fig. 1-17, 19-20.
- 1992 *Pseudolioceras (Pseudolioceras) boulbiense* (YOUNG & BIRD) - Howarth, p. 149-152, pl. 27, fig. 5-10 ; pl. 28, fig. 1-5 et 11, fig. in text 37C et 38. Avec synonymie.
- 1993 *Pseudolioceras wurtenbergeri* (DENCKMANN) - Sciau, p. 58, pl. 29, fig. 5-6a.
- 1993 *Pseudolioceras compactile* (SIMPSON) - Rulleau, p. 7, pl. 10, fig. 9-10 ; pl. 11, fig. 4-5 ; pl. 15, fig. 1-4.
- 1993 *Pseudolioceras wurtenbergeri* (DENCKMANN) - Rulleau, p. 7, pl. 15, fig. 7-8.
- 1997 *Pseudolioceras wuerstenbergeri* (DENCKMANN) - Knyazev, p. 18-19.
- 2002 *Pseudolioceras boulbiense* (YOUNG & BIRD) - Fauré, p. 718, pl. 12, fig. 5a et b.
- 2003 *Pseudolioceras wurtenbergeri* (DENCKMANN) - Knyazev et al., p. 45-46, pl. 3, fig. 12-13.
- 2006 *Pseudolioceras beyrichi* (SEEBACH) - Rulleau, p. 70, pl. 20, fig. 1a-b.
- 2006 *Pseudolioceras wurtembergeri* (DENCKMANN) - Rulleau, p. 70, pl. 20, fig. 2a-b.

Holotype : par désignation originale, exemplaire WM 213, Whitby Museum, figuré par BUCKMAN (1910a, pl. 11) ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 27, fig. 7).

Matériel : 2 exemplaires provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) et 1 exemplaire des Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : zone à Variabilis à horizon à Fascigerum.

Diagnose : coquille involute de petite taille, paroi ombilicale fortement inclinée. Côtes pratiquement indistinctes sur la périphérie ombilicale des flancs.

Description et discussion - De petite taille comprimée et très involute, cette espèce possède un ombilic réduit. Le bord ombilical est légèrement arrondi, le mur ombilical est très incliné mais sans être jamais tout à fait vertical.

Les flancs sont modérément convexes, ils se raccordent doucement au bord ventral qui est très atténué. Les côtes sont le plus souvent à peine visibles sur la première moitié du tour, elles sont peu flexueuses et légèrement plus larges que les espaces intercostaux. La projection périphérique est extrêmement réduite.

Pseudolioceras boulbiense (YOUNG & BIRD) diffère de *Pseudolioceras lythense* (YOUNG & BIRD) par son ombilic plus fermé, sa paroi ombilicale plus inclinée, son bord ombilical moins marqué, ainsi que par ses côtes plus atténues sur la partie dorsale ; la projection périphérique est également moins forte. Cette espèce, malgré sa section plus ogivale, se rapproche par sa forme globale des *Osperleioceras* de la zone à Insigne, elle s'en éloigne par ses côtes plus larges et moins flexueuses, son ombilic très fermé, mais aussi par ses sutures cloisonnaires plus simples.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Suisse, nord-ouest du Canada, Russie (NE Sibérie).

Genre ***Polyplectus*** BUCKMAN, 1890, p. 214

Espèce-type : *Ammonites discoides* ZIETEN, 1831, p. 21, pl. 16, fig. 1, par monotypie.

Synonymes : *Micropolyplectus* GUEX, 1973c, p. 470 (espèce type, *Oxynoticeras meunieri* MONESTIER, 1921), par désignation originale ; *Praepolyplectus* VENTURI, 1981, p. 588 (espèce type, *P. forzanensis* VENTURI, 1981), par désignation originale.

Diagnose : coquilles oxycones, de section triangulaire, possédant un ombilic très fermé. Les flancs sont légèrement arrondis et ornés de côtes falcoïdes ayant une projection périphérique forte. La ligne de suture est fortement incisée.

Remarque : ce genre, créé par BUCKMAN en 1890, ne comportait à l'origine qu'une seule espèce : *Polyplectus discoides*. Il a été rangé depuis par VENTURI dans sa sous-famille des Polyplectinae créée en 1981. HAAS a décrit (1913) deux sous-espèces *Harpoceras (Polyplectus) discoides* var. *apenninica* et *Harpoceras (Polyplectus) discoides* var. *pluricostata*, cette dernière étant une forme plus ancienne cantonnée dans les sous-zones à *Falciferum*, à *Sublevisoni* et à *Bifrons*.

Après de nouvelles récoltes effectuées au Portugal, apportant plus de précisions sur les positions stratigraphiques respectives de chaque forme d'une part, ainsi que sur leurs différences morphologiques d'autre part, DUBAR & MOUTERDE (1965) ont distingué deux espèces : *Polyplectus discoides* (ZIETEN) et *Polyplectus pluricostatum* (HAAS), cette dernière ayant livré de rares exemplaires au Portugal, en Afrique du nord, en Angleterre, ainsi qu'en France dans la région d'étude, en Vendée et dans les Deux-Sèvres.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Autriche, Pologne, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Hongrie, Maroc, Algérie, Russie (NE de la Sibérie), Caucase, ouest du Canada, Amérique du sud.

***Polyplectus pluricostatum* (HAAS, 1913)**

fig. 15B ; pl. 5, fig. 2a-c

- 1913 *Harpoceras (Polyplectus) discoides* (ZIETEN) var. *pluricostata* HAAS, p. 117, pl. 6, fig. 3.
- 1913 *Harpoceras (Polyplectus) discoides* (ZIETEN) - Haas, p. 571-573.
- 1955 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Mouterde, p. 27-28.
- 1961 *Polyplectus discoides* var. *pluricostata* HAAS - Colo, p. 104.
- 1964 *Polyplectus pluricostatus* HAAS - Mouterde et al., p. 76-77.
- ? 1966 *Polyplectus discoides pluricostatus* HAAS - Kottek, p. 108, pl. 11, fig. 5.
- non 1967 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Geczy, p. 125, pl. 64, fig. 44 [= *Polyplectus discoides* (ZIETEN)].
- non 1968 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Pinna, p. 46, pl. 6, fig. 5, 8, 10 ; pl. 1 n. t., fig. 23 ; pl. 2 n. t., fig. 37 [= *Polyplectus discoides* (ZIETEN)].
- 1970 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) f. *pluricostata* HAAS - Pialli, p. 10, fig. 8.3.
- 1974 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Goy, p. 508, pl. 11, fig. 1.
- 1975 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Dezi & Ridolfi, p. 15-16, fig. 25-25a, 26-27.
- 1992 *Polyplectus pluricostata* (HAAS) - Howarth, p. 154-155, pl. 28, fig. 9-10. Avec synonymie.
- 1994 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Jakobs et al., pl. 3, fig. 20-21.
- 1998 *Polyplectus discoides* cf. *pluricostatus* (HAAS) - Kment, p. 192, pl. 3, fig. 3 ; fig. 20 in text.
- 2002 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Bécaud, pl. 1, fig. 3-5.
- 2004 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Morard, p. 317.

Holotype : par désignation originale, exemplaire figuré par HAAS (1913, p. 117, tabl. 6 (8), fig. 3).

Position stratigraphique : horizon à *Pseudoserpentinum* et base de l'horizon à *Douvillei*.

Diagnose : forme oxycone de section triangulaire, ayant un ombilic très fermé. Les flancs sont à peine convexes, la partie ventrale très étroite porte une mince carène peu élevée. Les côtes sont flexueuses et possèdent une projection périphérique assez forte. La ligne de suture est fortement incisée, avec une selle externe séparée en deux par un lobe auxiliaire, le lobe latéral et la selle latérale sont peu développés, le lobe suspensif comporte de nombreux lobes auxiliaires.

Description et discussion - Forme très involute et comprimée de petite taille, dont le dernier tour recouvre pratiquement le tour précédent. L'ombilic est très réduit avec un bord ombilical émoussé et un mur ombilical vertical.

Les flancs sont faiblement convexes, le bord ventral est très peu marqué, l'aire siphonale est extrêmement étroite,

elle porte une carène cloisonnée mince et assez haute. Les côtes falcoïdes, fines et arrondies, ont une ligne radiale peu flexueuse et légèrement proverse. Le segment latéro-dorsal est assez long, environ la moitié de la hauteur des tours, la projection périphérique est très forte.

Cette espèce, proche de *Eleganticeras elegans* (SOWERBY) par son aspect général, s'éloigne cependant de cette dernière par son ombilic plus fermé, mais également par sa retombée ombilicale verticale très abrupte (voir fig. 15A et B). Les sutures cloisonnaires sont aussi extrêmement différentes, elles sont beaucoup plus découpées chez *Polyplectus pluricostatum* (HAAS), le lobe suspensif a un nombre de lobes auxiliaires beaucoup plus important. *P. pluricostatum* (HAAS), espèce plus ancienne, diffère de *P. discoides* (ZIETEN) principalement par sa carène cloisonnée nettement différenciée des flancs et ses sutures cloisonnaires qui sont aussi nettement moins découpées.

De nombreux auteurs classent dans l'espèce *Polyplectus pluricostatum* (HAAS) des formes appartenant sans aucun doute à *Polyplectus discoides* (ZIETEN), en ne retenant comme principal critère de détermination que la densité de la costulation, sans tenir compte de la présence ou non d'une carène cloisonnée et bien différenciée des flancs.

Répartition géographique : France, Angleterre, Espagne, Portugal, Autriche, Italie, Grèce, Amérique du sud.

Polyplectus discoides (ZIETEN, 1831)

pl. 4, fig. 2a-c

- 1831 *Ammonites discoides* ZIETEN, p. 21, pl. 16, fig. 1.
- 1881 *Ammonites discoides* ZIETEN - Meneghini, p. 21 (*paris*).
- 1947 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Krimholtz, p. 171, pl. 29, fig. 5-6.
- 1948 *Polyplectus cf. discoides* ZIETEN - Deleau, p. 108.
- 1957 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Arkell, p. L259, fig. 289 8a et 8b.
- 1963 *Polyplectus appenninicus* (HAAS) - Kottek, p. 107, pl. 11, fig. 4.
- 1964 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Stankievitch, p. 23, pl. 2, fig. 8-10 : pl. 4, fig. 1.
- 1967 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Geczy, p. 125, pl. 64, fig. 44.
- 1968 *Polyplectus pluricostatus* (HAAS) - Pinna, p. 46, pl. 6, fig. 5, 8, 10 ; pl. 1 n. t., fig. 23 ; pl. 2 n. t., fig. 37.
- 1974 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Goy, p. 507, pl. 11, fig. 3.
- 1974 *Polyplectus* sp. - Goy, p. 509, pl. 11, fig. 2.
- 1975 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Guex, p. 115, pl. 7, fig. 8.
- 1975 *Polyplectus apenninicus* (HAAS) - Dezi & Ridolfi, p. 16, fig. 28-30a.
- 1976 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Schlegelmilch, p. 90, pl. 47, fig. 8.
- 1980 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Thomel, p. 73, fig. 137.
- 1986 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Jiménez, p. 86, pl. 1, fig. 14-15 ; pl. 16, fig. 7.
- 1992 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Jiménez & Martinez, p. 50-51, pl. 2, fig. 3-4.

- 1992 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Howarth, p. 153-154, pl. 28, fig. 6-8 ; fig. 37B *in text*. **Avec synonymie.**
- 1992 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Okuneva *et al.*, p. 39, pl. 15, fig. 5.
- 1993 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Rulleau, pl. 14, fig. 1-4.
- 1993 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Sciau, p. 58, pl. 29, fig. 1-2a et 9.
- 1993 *Micropolyplectus meunieri* (MONESTIER) - Sciau, p. 58, pl. 29, fig. 3.
- 1994 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Jakobs *et al.*, pl. 3, fig. 20-21.
- 1994 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Atrops & Mouterde, p. 102, pl. 35, fig. 3a-b.
- 1997 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Jakobs, p. 52, pl. 3, fig. 10-11 ; pl. 4, fig. 14-15.
- 1998 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Rulleau, p. 49.
- 1998 *Polyplectus discoides appenninicus* (HAAS) - Kment, p. 191, pl. 3, fig. 2 ; fig. 19 *in text*.
- 2002 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Fauré, p. 718, pl. 13, fig. 11.
- 2004 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Myczyński, p. 53, fig. 23 : 1 ; 24 : 3.
- 2004 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Morard, p. 317.
- 2006 *Polyplectus discoides* (ZIETEN) - Rulleau, p. 68, fig. 7 et 8a-b.

Holotype : par monotypie, exemplaire BM 62568, décrit et figuré par ZIETEN (1831, p. 21, pl. 16, fig. 1) ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 28, fig. 7a-b).

Matériel : 6 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Cappucinum.

Diagnose : espèce oxycone ayant une section triangulaire élevée, l'ombilic est étroit. Les flancs sont modérément convexes, la partie ventrale est tranchante. Les côtes généralement arrondies sont flexueuses et ont une projection périphérique forte. La ligne de suture est très découpée, le lobe latéral et la selle latérale sont modérément développés, le lobe suspensif comporte environ 6 lobes auxiliaires.

Description et discussion - Espèce pouvant atteindre 150 mm de diamètre, comprimée à tours très recouvrants, son ombilic est très fermé. Le bord ombilical est élevé et bien marqué, le mur ombilical est abrupt. Les flancs sont convexes et se rejoignent sur la partie ventrale qui est donc tranchante et sans carène.

La ligne radiale est légèrement proverse, les côtes falcoïdes ont un segment latéro-dorsal long, environ la moitié de la hauteur, légèrement incliné vers l'avant, la projection périphérique de l'arc externe est assez forte.

Cette espèce, qui se rencontre dans la région d'étude à un niveau stratigraphique beaucoup plus élevé, dans l'horizon à Cappucinum, diffère essentiellement de *Polyplectus pluricostatum* (HAAS) par sa section triangulaire aiguë, sa partie ventrale tranchante et son absence de carène distincte des flancs ; son ombilic est aussi un peu plus fermé et ses sutures cloisonnaires sont beaucoup plus compliquées et nettement plus ciselées.

La ligne de suture de cette espèce est très ciselée et assez difficile à suivre. Par rapport à l'arête ventrale, le lobe siphonal est oblique et entaille profondément à la base la selle externe qui est divisée en deux par un important lobe auxiliaire, le lobe latéral est étroit et descend à peu près au même niveau que le lobe siphonal, la selle latérale est peu développée, le lobe suspensif très large comporte de nombreux lobes auxiliaires.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Autriche, Pologne, Portugal, Espagne, Italie, Grèce, Hongrie, Russie (NE Sibérie), Caucase, ouest du Canada.

Genre *Harpoceras* WAAGEN, 1869, p. 245

Espèce-type : *Ammonites falcifer* SOWERBY, 1820, p. 99, pl. 254, fig. 2, désignation ICZN, opinion 303.

Synonymes : *Lioceras* BAYLE, 1878, pl. 87-88 (espèce type, *Ammonites subplanatus* OPPEL, 1856, p. 244), HOWARTH, 1992, p. 107 ; *Harpoceratoides* BUCKMAN, 1909a, p. ii (espèce type, *Ammonites alternatus* SIMPSON, 1843, p. 43), par désignation originale ; *Glytarpites* BUCKMAN, 1927a, p. 8 (espèce type, *G. glyptus* BUCKMAN, 1927a), par désignation originale ; *Tardapoceras* BUCKMAN, 1927a, pl. 741 (espèce type, *T. tardum* BUCKMAN, 1928a), par désignation originale ; *Phaularpites* BUCKMAN, 1928a, p. 13 (espèce type, *P. exiguus* BUCKMAN, 1928a), par désignation originale ; *Falciferites* BREISTROFFER, 1949, p. 100, synonyme objectif, ARKELL (1954), ICZN, opinion 363.

Diagnose : formes comprimées de grande taille, involutes à évolutes et possédant sept tours de spire environ, flancs parallèles. Bord ombilical nettement exprimé, mur ombilical vertical ou sous-cavé. Partie ventrale généralement tectiforme avec ébauche de sillons péricarénaux dans les premiers tours. Côtes falciformes ayant une projection périphérique bien marquée sur les derniers tours des macroconques. Les macroconques juvéniles et les microconques possèdent des côtes subfasciculées peu sinuées.

Remarque : WAAGEN (1869, p. 245-262) donnait au genre *Harpoceras* un sens très large comprenant des formes très diverses ; elles ont été par la suite classées en plusieurs familles par HYATT. En accord avec HAUG, ce genre a été ramené uniquement au groupe de l'*Ammonites falcifer* par BUCKMAN (1910, Y.T.A., p. i). Cette dernière espèce est désignée comme espèce type. BUCKMAN créera ensuite trois nouveaux genres : *Maconiceras*, *Tardapoceras* et *Phaularpites*, considérés par GABILLY (1976a, p. 87-88) comme synonymes de *Harpoceras*. Le nom de *Maconiceras* choisi par BUCKMAN (1926a) pour décrire des petites formes a été conservé comme nom de sous-genre par GABILLY (1976a, p. 88) pour nommer les microconques des sous-zones à *Falciferum*, à *Sublevisoni* et à *Bifrons*.

Répartition géographique : mondiale, excepté l'est de l'Afrique.

Sous-genre *Harpoceras (Harpoceras)* WAAGEN, 1869

Espèce-type : *Ammonites falcifer* SOWERBY, 1820, p. 99, pl. 254, fig. 2, désignation ICZN, opinion 303.

Diagnose : *Harpoceras* comprimés, médiolovulotes à évolutes, atteignant une grande taille. Flancs parallèles, possédant soit une série de petites dépressions spirales, soit une dépression spirale continue. Bord ombilical bien marqué, mur ombilical fortement incliné à sous-cavé. Aire siphonale assez large, comportant des ébauches de sillons de part et d'autre de la carène sur les tours internes. Côtes subfasciculées à fasciculées dans les premiers tours.

Remarque : les principales caractéristiques morphologiques, par exemple les dépressions spirales latérales ou bien les sillons évasés latéraux, propres à chaque espèce de *Harpoceras*, n'apparaissent le plus souvent et distinctement qu'au-delà du troisième ou quatrième tour. Sur les premiers tours, la costulation montre en général une grande variabilité, les côtes peuvent être simples, jumelées ou groupées en faisceaux ; on trouve aussi parfois des ondulations sur les flancs, mais les véritables caractères de chaque espèce ne sont réellement bien marqués qu'au-delà du quatrième tour.

On assiste progressivement sur les différents *Harpoceras*, depuis *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY) jusqu'à *H. (H.) lassum* (BUCKMAN), à un allongement du segment latéro-dorsal, entraînant un déplacement vers l'extérieur, suivant le cas, de la série de dépressions spirales situées sur les flancs ou bien du sillon spiral latéral. Cette particularité se retrouve également plus tard dans le genre *Hildoceras*. Les tours internes de *H. (H.) lassum*, dernier représentant du genre, présentent de réelles convergences dans la forme de la section et par la trajectoire costale avec les premiers *Osperleioceras*.

HOWARTH (1992, p. 109) a mis en synonymie *Harpoceras (Harpoceras) kisslingi* (HUG) et *H. (H.) strangewaysi* (SOWERBY) avec *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM). Cette opinion est difficilement envisageable dans le Centre-ouest, car les récoltes faites sur les coupes les plus développées montrent que ces espèces se situent à des niveaux stratigraphiques bien différents : *H. (H.) kisslingi* (HUG) se trouve dans l'horizon à *Elegantulum* ; quant à *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), elle est cantonnée au sommet de l'horizon à *Strangewaysi*, juste au-dessus des *H. (H.) strangewaysi* (SOWERBY) à paroi ombilicale pratiquement verticale. Ces espèces distinctes présentent des différences morphologiques notables, dans la trajectoire de la ligne radiale, la largeur, la densité des côtes, mais également dans l'enroulement, la forme de la section et la retombée ombilicale.

Répartition géographique : mondiale, excepté l'est de l'Afrique.

Harpoceras (Harpoceras) kisslingi (HUG, 1898)
pl. 8, fig. 1a-b

- 1898 *Harpoceras (Hildoceras) kisslingi* HUG, p. 14-15, pl. 4, fig. 2 [non pl. 2, fig. 3].
 1927a *Glytarpites glyptus* BUCKMAN, pl. 740.
 1973 *Harpoceratoides kisslingi* (HUG) - Gabilly, p. 63-66, pl. 4, fig. 5-6.
 1976 *Harpoceratoides kisslingi* (HUG) - Gabilly, p. 79-81, pl. 4, fig. 5-6. **Avec synonymie.**
 ? 1976 *Harpoceratoides* aff. *kisslingi* (HUG) - Gabilly, p. 81-82, pl. 4, fig. 3-4.
 non 2004 *Harpoceratoides kisslingi* (HUG) - Morard, p. 322, pl. 14, fig. 2. [= ? *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM) f. *alternatum* (SIMPSON, 1843)].

Lectotype : désigné par GABILLY (1976a, p. 79), exemplaire décrit et figuré par HUG (1898, p. 14, pl. 4, fig. 2).

Matériel : 2 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à *Elegantulum*.

Diagnose : espèce évolute de section subrectangulaire, flancs plats parallèles. Bord ombilical bien exprimé, les côtes sont sinueuses et assez larges.

Description et discussion - Espèce évolute à tours peu recouvrants, pouvant atteindre une grande taille, le spécimen de la planche 8 (fig. 1a-b) est encore cloisonné à 172,5 mm de diamètre. Le bord ombilical est net et bien marqué, le mur ombilical est plan et modérément incliné. Les flancs sont plats et parallèles sur la moitié dorsale, puis deviennent ensuite légèrement convexes ; ils se raccordent doucement à l'aire siphonale. La carène est large et bordée généralement de deux méplats, mais certains spécimens peuvent présenter à la place deux faibles sillons.

La ligne radiale est falcoïde et légèrement rectiradiée, les côtes sont larges et aplatis, le segment latéro-dorsal correspond environ au tiers de la hauteur des tours, la projection périphérique est peu mise en évidence.

Harpoceras (Harpoceras) kisslingi (HUG) est très différent des *Harpoceras* qui vont lui succéder dans le temps par son enroulement plus lent et par ses larges côtes plates. Cette espèce ressemble beaucoup par sa section à *Hildaites murleyi* (MOXON), mais ce dernier a des côtes nettement plus rétroversées que *Harpoceras (Harpoceras) kisslingi* (HUG), et surtout son bord ombilical est arrondi..

Répartition géographique : France, Angleterre, Suisse.

Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi
(SOWERBY, 1820)

pl. 6, fig. 3 ; pl. 7, fig. 2 a-c ; pl. 9, fig. 1a-c et 2

- 1820 *Ammonites strangewaysi* SOWERBY sp. nov., p. 99, pl. 254, fig. 1 et 3.
 1879 *Ammonites serpentinus* (REINECKE) - Reynès, pl. 2, fig. 9.

- 1889c *Harpoceras strangewaysi* (SOWERBY) - Buckman p. 201.
 1973 *Harpoceratoides strangewaysi* (SOWERBY) - Gabilly, p. 71-73, pl. 5, fig. 1-2.
 1976 *Harpoceratoides strangewaysi* (SOWERBY) - Gabilly, p. 85-87, pl. 5, fig. 1-2. **Avec synonymie.**
 1992 *Harpoceras serpentinum* (SCHLOTHEIM) - Howarth, p. 109-118, pl. 15, fig. 4a et 4b.
 1997 *Harpoceras strangewaysi* (SOWERBY) - Rulleau, pl. 2, fig. 6 a-b.
 2002 *Harpoceras strangewaysi* (SOWERBY) - Bécaud, pl. 3, fig. 1.
 non 2004 *Harpoceras strangewaysi* (SOWERBY) - Morard, p. 323, pl. 14, fig. 1 ; pl. 15, fig. 1 et 4. [= *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM)].

Holotype : par désignation originale, exemplaire BM 43947 décrit et figuré par SOWERBY (1820, p. 99, pl. 254, fig. 1 et 3) ; refiguré par REYNES (1867, pl. 2, fig. 9), par THOMPSON (1909, p. 216, pl. 14, fig. 2), par HOWARTH (1992, pl. 15, fig. 4a-b).

Matériel : 3 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 5 exemplaires du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à *Strangewaysi*.

Diagnose : *Harpoceras* de grande taille, comprimé et évolute. Flancs plats et parallèles possédant une série de petites dépressions spirales situées sur la partie latéro-dorsale, côtes sinueuses avec une rétroflexion nette au point i2, projection périphérique forte.

Description et discussion - Forme évolute et comprimée de section subrectangulaire, pouvant atteindre une grande taille ; la hauteur des tours est élevée, le dernier tour recouvre le tour précédent sur un quart de la hauteur environ. Le bord ombilical est bien exprimé ; le mur ombilical, peu incliné sur les premiers représentants, devient progressivement de plus en plus abrupt lorsque l'on s'élève dans l'horizon.

Les flancs sont plats et parallèles, marqués d'une série de petites dépressions spirales situées au tiers de la hauteur. L'aire siphonale est convexe, la carène est assez large et bordée de deux petits méplats, parfois d'ébauches de sillons sur certains spécimens.

Les côtes falcoïdes dans les tours internes deviennent ensuite falculiformes sur le dernier tour, elles sont alors peu marquées sur le tiers interne des flancs ; le segment latéro-dorsal proverse est court, il représente environ un tiers de la hauteur, l'angle de rétroflexion est très net, l'arc externe est bien développé avec une projection périphérique assez forte.

Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi (SOWERBY), par sa série discontinue et spirale de petites dépressions sur les flancs, est très différent de la plupart des *Harpoceras* qui lui ont succédé dans le temps. Seul *H. (H.) pseudoserpentinum* GABILLY présente aussi nettement cette ca-

ractéristique, mais les dépressions spirales de ce dernier sont moins développées, plus éloignées et séparées de l'ombilic par une bande péri-ombilicale légèrement inclinée vers le centre de l'ombilic ; son involution est également moins importante et enfin, l'arc externe des côtes est plus infléchi en arrière.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne.

Harpoceras (Harpoceras) serpentinum

(SCHLOTHEIM, 1813)

pl. 10, fig. 1a-c ; pl. 18, fig. 3a-c

- 1813 *Ammonites serpentinus* SCHLOTHEIM, p 35 (*non* Link. 1807).
- 1818 *Argonauta serpentinus* REINECKE, p. 89, pl. 13, fig. 74-75.
- 1820 *Ammonites serpentinus* SCHLOTHEIM - Schlotheim, p. 64.
- non 1830 *Ammonites serpentinus* SCHLOTHEIM - Zieten, p. 16, pl. 135, fig. 4.
- 1856 *Ammonites serpentinus* (REINECKE) - Oppel, p. 243.
- ? 1856 *Ammonites lythensis* YOUNG & BIRD - Quenstedt, p. 248, pl. 35, fig. 5-6.
- 1879 *Ammonites serpentinus* REINECKE - Reynès, pl. 2, fig. ? 7, ? 8, 9-10, ?11.
- 1885 *Ammonites falcifer* (SOWERBY) - Quenstedt, p. 351, pl. 43, fig. 5.
- ? 1885 *Ammonites lythensis falcatus* QUENSTEDT, p. 355, pl. 44, fig. 2.
- 1885 *Hildoceras serpentinum* (REINECKE) - Haug, p. 643.
- 1885 *Harpoceras serpentinum* (REINECKE) - Thompson, p. 309, pl. 1, fig. 1.
- 1887 *Ammonites* sp. ind. DENCKMANN - tab. 8, fig. 8.
- 1898 *Harpoceras (Hildoceras) kisslingi* HUG, p. 14. pl. 2, fig. 3.
- 1898 *Harpoceras (Hildoceras) cf. bifrons* (BRUGUIÈRE) - Hug, p. 17, pl. 3, fig. 3.
- 1919a *Hildoceras serpentinum* (REINECKE) - Buckman, pl. 138A.
- ? 1966 *Harpoceras (Harpoceras) glyptum* (BUCKMAN) - Kottek, p. 100, pl. 10, fig. 1.
- 1966 *Harpoceras (Harpoceratoides) alternatum convergens* KOTTEK, p. 104, pl. 11, fig. 1.
- 1966 *Harpoceras (Harpoceratoides) alternatum* cf. *involutulum* (MITZOPoulos) - Kottek, p. 106, pl. 11, fig. 2.
- 1973 *Hildoceras (Hildaites) serpentinum* (REINECKE) - Weitschat, p. 47.
- 1976 *Hildoceras (Hildaites) serpentinum* (REINECKE) - Schlegelmilch, p. 85, pl. 44, fig. 4.
- 1976 *Harpoceras pseudoserpentinum* f. *involute* GABILLY, p. 90-93, pl. 6, fig. 1-2.
- 1976 *Harpoceratoides kolbi* ZEISSL, p. 269, fig. 1, pl. 4, fig. 1-5.
- 1984 *Hildoceras (Hildaites) serpentinum* (REINECKE) - Riegraf et al., p. 113, pl. 1, fig. 7 ; pl. 6, fig. 2-3 (*non* p. 118, fig. 33a ? = *Eleganticeras elegans*).
- 1988 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Kalacheva, pl. 3, fig. 7.
- 1992 *Harpoceras serpentinum* (SCHLOTHEIM) - Howarth, p. 109-118, pl. 15, fig. 3a-b et 5a-b ; pl. 16, fig. 2a-b, 3, 4 et 5a-b ; pl. 17, fig. 1-7 ; pl. 18, fig. 1a-b, 2a-b ; pl. 19, fig. 1a-b ; fig. in text 18E. 23, 25-26.

- ? 1992 *Harpoceras (Harpoceras) cf. serpentinum* (REINECKE) - Okuneva, p. 38, pl. 13, fig. 10.
 - ? 1992 *Harpoceras* sp. aff. *falciferum* - Okuneva, p. 38, pl. 13, fig. 9.
 - 1993 *Harpoceras serpentinum* (SCHLOTHEIM) - Rulleau, pl. 8, fig. 15-16.
 - 1993 *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM) - Urlich, p. 209, pl. 22, fig. 4-5.
 - ? 1997 *Harpoceras serpentinum* (REINECKE) - Elm et al., pl. 9, fig. 5.
 - 1998 *Harpoceras serpentinum/falciferum* - Kment, p. 190, pl. 2, fig. 2 ; pl. 5 : pl. 6, fig. 1 : fig. 17 in text.
 - ? 2002 *Harpoceras serpentinum* (SCHLOTHEIM) - Macchioni, p. 128, fig. 76.
 - 2004 *Harpoceratoides serpentinus* (SCHLOTHEIM) - Morard, p. 322.
 - 2004 *Harpoceras strangewaysi* (SOWERBY) - Morard, p. 323, pl. 14, fig. 1 ; pl. 15, fig. 1 et 4.
 - 2004 *Harpoceras cf. pseudoserpentinum* GABILLY - Morard, p. 323, pl. 16, fig. 2.
- Lectotype :** exemplaire décrit et figuré par SCHLOTHEIM (p. 35), collection du Geologisches-Paläontologisches Museum, Berlin, désigné par HOWARTH (1992, p. 109) ; refiguré par HOWARTH (1992, p. 110, text-fig. 23).
- Matériel :** 5 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 5 exemplaires du Bernard (Vendée) et 3 exemplaires de Péault près de Lavaud (Vendée).
- Position stratigraphique :** partie supérieure de l'horizon à *Strangewaysi*.
- Diagnose :** espèce de grande taille, comprimée et évolue. Flancs plats subparallèles, mur ombilical vertical, côtes falcoïdes, partie ventrale arrondie.
- Description et discussion** - Forme comprimée et modérément involute, de section subogivale à subrectangulaire arrondie, qui peut atteindre une grande taille. Le dernier tour recouvre le précédent sur un quart de la hauteur environ. Le bord ombilical est bien marqué, le mur ombilical est abrupt et le plus souvent concave. Les flancs sont à peine convexes, les côtes falcoïdes sont basses avec un segment latéro-dorsal légèrement proverse représentant le tiers de la hauteur, légère rétroflexion du segment latéro-ventral au point i2, la projection périphérique est bien marquée.
- Sur les spécimens adultes et à diamètre égal, il existe une certaine variabilité entre les individus dans l'ornementation, les côtes falcoïdes peuvent être simples et assez larges avec une tendance à alterner, ou fines et groupées en faisceaux, ou encore simplement jumelées en bordure de l'ombilic. La carène est bordée de deux faibles sillons sur les tours internes, puis par la suite de deux méplats.
- Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM) a dans l'ensemble un enroulement et une section semblables à *H. (H.) strangewaysi* (SOWERBY), mais il ne possède pas comme celui-ci de dépressions spirales discontinues sur les flancs et sa paroi ombilicale est verticale.

H. (H.) pseudoserpentinum GABILLY, qui lui succède dans le temps, montre aussi des dépressions spirales sur les flancs. *H. (H.) rulleai* nov. sp. se sépare de *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), principalement par sa taille plus élevée, par sa partie ventrale plus large et plus longtemps subtabulée, les méplats péricarénaux n'apparaissant que sur la loge.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Autriche, Suisse, Portugal, Caucase, Argentine, Chili.

Harpoceras (Harpoceras) serpentinum
(SCHLOTHEIM) f. *alternatum* (SIMPSON, 1843)
pl. 11, fig. 1a-c

- 1843 *Ammonites alternatus* SIMPSON, p. 43-44.
- 1855 *Ammonites alternatus* SIMPSON - Simpson, p. 86.
- 1909a *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) - Buckman, pl. 9.
- 1922 *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) - Spath in Buckman, p. 450.
- 1962 *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) - Howarth, p. 412-413.
- 1962 *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) - Howarth, p. 121.
- 1973 *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) - Gabilly, p. 68-71, pl. 4, fig. 1-2.
- 1976 *Harpoceras alternatum* (SIMPSON) - Schlegelmilch, p. 87, pl. 45, fig. 7 (refiguration de l'holotype).
- 1976 *Harpoceratoides alternatus* (SIMPSON) - Gabilly, p. 83-84, pl. 4, fig. 1-2.
- ? 1987 *Harpoceratoides aff. alternatus* (SIMPSON) - Kazakova, p. 95, pl. 1, fig. 5-8.
- ? 1987 *Harpoceratoides cf. alternatus* (SIMPSON) - Hillebrandt, p. 117, pl. 5, fig. 4-9.
- 1997 *Harpoceras alternatus* (SIMPSON) - Rulleau, pl. 2, fig. 5.
- ? 2004 *Harpoceratoides kisslingi* (HUG) - Morard, p. 322, pl. 14, fig. 2.
- 2006 *Harpoceras serpentinum* (SCHLOTHEIM) - Rulleau, p. 68, pl. 16, fig. 10 ; pl. 17, fig. 5a-b.

Holotype : par désignation originale, exemplaire WM 338, décrit par SIMPSON (1843, p. 43) ; figuré par BUCKMAN (1909a, pl. 9) ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 16, fig. 1a-b) et par SCHLEGELMILCH (1976, p. 87, pl. 45, fig. 7).

Matériel : 2 exemplaires provenant du Bernard (Vendée) et 2 exemplaires de Péault près de Lavaud (Vendée).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à Strangewaysi.

Diagnose : macroconque involute, à flancs subparallèles. La ligne radiale est globalement proverse ; sur les trois derniers tours, les côtes basses et les côtes surélevées alternent régulièrement pour former une ornementation particulière.

Description et discussion - Cette forme évolutive a les tours peu recouvrants, un quart de la hauteur environ, sa section subrectangulaire arrondie. Le bord ombilical est un peu émoussé et le mur ombilical est fortement incliné.

Les flancs sont convexes, la partie ventrale est large et arrondie, elle porte une carène mince et élevée. La trajectoire costale falcoïde et les sutures cloisonnaires sont identiques à celles de *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM).

Harpoceras (Harpoceras) serpentinum (SCHLOTHEIM) f. *alternatum* (SIMPSON) se distingue principalement du type notamment par sa section qui est plus épaisse avec des flancs plus convexes, mais surtout par sa costulation, qui présente de larges côtes plates et basses sur l'avant, plus surélevées et ayant une retombée abrupte sur l'arrière ; celles-ci alternent régulièrement sur le dernier tour avec des côtes basses et très fines.

Répartition géographique : France, Angleterre.

***Harpoceras (Harpoceras) rulleai* nov. sp.**

- pl. 12, fig. 1a-c ; pl. 13, fig. 1a-b ;
- pl. 14, fig. 1a-b ; pl. 15, fig. 1a-b et 2a-b
- 1973 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY, p. 82 pars, pl. 6, fig. 1-2.
- 1976 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY, p. 93 pars, pl. 6, fig. 1-2.
- ? 2004 *Harpoceras cf. pseudoserpentinum* GABILLY - Morard, p. 323, pl. 15, fig. 2.

Origine du nom : en reconnaissance à Louis Rulleau, paléontologue de la région lyonnaise.

Localité-type : Lavaud près de Péault (Vendée).

Matériel : 2 exemplaires provenant du Bernard (Vendée), 4 exemplaires de Péault près de Lavaud (Vendée) et 2 exemplaires de Bessay (Vendée).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à Strangewaysi.

En Vendée, c'est de ce niveau situé dans les 10 derniers centimètres, au sommet de l'horizon à Strangewaysi, que proviennent les exemplaires atteignant une très grande taille et décrits par GABILLY (1976) sous le nom de *H. pseudoserpentinum* f. *involute* dont il envisageait de faire une sous-espèce.

Diagnose : *Harpoceras* de très grande taille, évolute, à tours hauts ; bord ombilical bien tranché, la paroi ombilicale est verticale. La partie ventrale plate et large porte une carène entourée de sillons péricarénaux peu marqués.

Description et discussion - Espèce de grande taille dont le diamètre peut être supérieur à 300 mm, la section est subquadratique avec une hauteur des tours égale à environ deux fois l'épaisseur. Le diamètre de l'ombilic augmente progressivement au cours de la croissance ; à la taille adulte, le dernier tour ne recouvre le tour précédent que sur un peu moins du quart de la hauteur. Le bord ombilical est bien exprimé, le mur ombilical légèrement concave est vertical.

Les flancs sur les premiers tours sont parallèles, les caractéristiques propres appartenant à cette nouvelle espèce apparaissent uniquement à la taille adulte sur les derniers tours. On y reconnaît alors, en partant de l'ombilic, une partie concave faiblement inclinée vers le centre de la spire occupant le tiers interne du tour, puis au point d'infexion i2 des côtes, celles-ci forment des ondulations plutôt que des cuvettes sur une hauteur représentant un quart de la hauteur du tour environ ; ensuite, les flancs se raccordent insensiblement au bord ventral qui est arrondi mais bien marqué. La partie ventrale large et plate porte jusqu'au diamètre de 200 mm environ une carène bordée de deux sillons, au-delà l'aire ventrale est simplement tabulée. Les côtes falcoïdes arrondies et fines dans les tours internes sont aussi larges que les espaces intercostaux ; sur l'avant dernier tour, la rétroflexion au point i2 augmente et celles-ci amorcent alors une trajectoire costale falculiforme.

Les cloisons sont proches les unes des autres, la selle externe est très large et séparée en deux par un lobe auxiliaire, le lobe latéral est très resserré, la selle latérale est large et le lobe suspensif comporte deux lobes auxiliaires.

Cette nouvelle espèce se sépare à la fois de *H. (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM) et de *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM) f. *alternatum* (SIMPSON) d'une part par sa bande péri-ombilicale inclinée vers l'ombilic, ainsi que par la série d'ondulations située un peu en deçà de la moitié des flancs, et d'autre part par la partie ventrale plate et bisulquée dans un premier temps, puis tabulée sur les derniers tours. Situé au niveau stratigraphique immédiatement au-dessus, *H. (H.) pseudoserpentinum* GABILLY diffère de *H. (H.) rulleai* nov. sp. par la hauteur des tours plus faible au même diamètre, sa partie ventrale plus arrondie, ainsi que par la série de dépressions spirales régulières sur les flancs.

Répartition géographique : France (Vendée, Deux-Sèvres, Aveyron).

Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum GABILLY, 1976

pl. 16, fig. 1a-c ; pl. 17, fig. 1a-c

- 1973 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY, p. 79-84 pars., pl. 7, fig. 1, 4-5 ; pl. 8, fig. 1 ; pl. 9, fig. 1-2.
- 1976 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY, p. 90-94 pars., pl. 7, fig. 1, 4-5 ; pl. 8, fig. 1 ; pl. 9, fig. 1-2. **Avec synonymie**
- 1991 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Elmi & Rulleau, pl. 1, fig. 3.
- non 1990 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Goy & Martinez, pl. 1, fig. 7 [= *Harpoceras (Harpoceras) sp. A*].
- 1993 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Rulleau, pl. 9, fig. 1-2.
- ? 1993 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Sciau, p. 8, pl. 3, fig. 2-3.
- 1994 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Atrops & Mouterde, p. 56, pl. 28, fig. 3a-b.

- 1997 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Elmi et al., pl. 9, fig. 8.
- 2002 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Bécaud, pl. 3, fig. 2-3.
- 2006 *Harpoceras pseudoserpentinum* GABILLY - Rulleau, p. 68, pl. 17, fig. 1.

Holotype : par désignation originale, exemplaire Hr 410 figuré par GABILLY (1976, p. 90-94 pars, pl. 7, fig. 1, pl. 9, fig. 1), provenant du banc 2 de Ligon (Deux-Sèvres) et conservé à la Faculté des sciences de Poitiers (Vienne).

Matériel : 10 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 2 exemplaires de Bessay (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à *Pseudoserpentinum* et extrême base de l'horizon à Douvillei.

Diagnose : espèce évolute de grande taille, bord ombilical simplement surplombant dans les premiers tours puis le mur ombilical devient vertical. Série de petites cuvettes spirales sur les flancs ne se distinguant généralement nettement qu'au-delà du quatrième tour.

Remarque : GABILLY (1973, p. 81-82 ; 1976a, p. 93) a séparé cette espèce en deux formes, une «*involute*» dont nous avons fait dans cette étude une espèce à part, *Harpoceras (Harpoceras) rulleai* nov. sp., et une «*évolute*» que nous conservons pour *H. (H.) pseudoserpentinum*. Le fait que GABILLY ait décrit à l'origine d'une part deux formes et que d'autre part, les photographies de ses planches soient de mauvaise qualité, entretient toujours une certaine confusion dans l'esprit des auteurs. *H. (H.) pseudoserpentinum* tel qu'il est entendu ici, avec sa série de petites dépressions spirales sur les flancs et sa partie périombilicale légèrement inclinée vers l'ombilic, se sépare nettement des premiers *H. (H.) falciferum* ayant une hauteur de tour comparable, ces derniers ne montrant qu'un sillon spiral net et continu sur les flancs.

Description et discussion - *Harpoceras* évolute, pouvant atteindre 30 cm de diamètre. Le bord ombilical est émoussé et légèrement surplombant dans les tours internes ; sur les derniers tours, la retombée ombilicale est généralement verticale.

Sur les premiers tours, les flancs sont légèrement convexes et présentent simplement de très légères ondulations ; ce n'est que sur les trois derniers tours qu'apparaissent les traits caractéristiques de cette espèce. Trois zones peuvent alors être distinguées en partant de l'ombilic, une bande plate située sur le premier tiers du tour, légèrement inclinée vers le centre de la spire, puis une série de petites dépressions spirales centrées sur le point d'infexion i2, et enfin, la partie externe qui se raccorde doucement à l'aire siphonale convexe. La carène sur les moules internes est large à la base et peu élevée.

Les côtes falcoïdes, arrondies et fines dans un premier temps, sont aussi larges que les espaces intercostaux ;

elles deviennent falculiformes sur les derniers tours sans posséder cependant une rétroflexion du segment latéro-ventral aussi prononcée que *H. (H.) falciferum* (SOWERBY).

Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum GABILLY occupe une position stratigraphique un peu plus élevée que *H. (H.) strangewaysi* (SOWERBY), dont il est même séparé dans la région étudiée par un mince niveau à *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM) et à *H. (H.) rulleai* nov. sp. que nous localisons à l'extrême sommet de l'horizon VI à Strangewaysi. *H. (H.) pseudoserpentinum* GABILLY diffère principalement de *H. (H.) strangewaysi* (SOWERBY) par ses tours moins hauts au même diamètre, ainsi que par sa bande péri-ombilicale inclinée vers le centre de la spire ; ses dépressions spirales latérales sont moins développées et plus éloignées du bord ombilical, les côtes sont aussi plus flexueuses et ont un arc externe plus rétroversé. *H. (H.) pseudoserpentinum* GABILLY se distingue également par sa série de petites dépressions discontinues spirales des premiers *H. (H.) falciferum* (SOWERBY), cette dernière espèce possédant une dépression latérale nette et continue. Enfin, *H. (H.) pseudoserpentinum* GABILLY et *H. (H.) falciferum* (SOWERBY) cohabitent ensemble un court moment ; dans ce dernier niveau, il existe des transiants entre les deux espèces, la série de petites cuvettes propre à *H. (H.) pseudoserpentinum* se situe alors dans le fond du sillon spiral latéral.

Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum GABILLY, qui a été mis en synonymie avec *H. (H.) falciferum* (SOWERBY) par HOWARTH en 1992, semble très rare, voire absent en Angleterre ; seules les figurations de WRIGHT (1882, pl. 58, fig. 1-3) peuvent être rapportées, et encore avec doute, à cette espèce. Le spécimen figuré par GOY *et al.* (1992, pl. 1, fig. 7) diffère nettement de *H. (H.) pseudoserpentinum* GABILLY par son involution plus prononcée et ses flancs légèrement bombés ne présentant pas les petites dépressions spirales caractéristiques de cette espèce sur les flancs.

Répartition géographique : France, Angleterre ?, Suisse.

***Harpoceras (Harpoceras)* sp. A**
pl. 18, fig. 2a-c

- 1990 *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* - Goy & Martinez, pl. 1, fig. 7.
? 2004 *Harpoceras* sp. ex gr. *falciferum* (SOWERBY)/*H. soloniacense* (LISSAJOUS) - Seyed-Emami *et al.*, p. 82 et 83 pars, pl. 1, fig. 6a-6b.

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Pseudoserpentinum.

Diagnose : forme évolutive et comprimée, flancs légèrement convexes, sans ondulations ni dépressions spirales. Côtes falcoïdes et arrondies.

Description et discussion - Un seul exemplaire d'un moule interne de phragmocône comprimé et évolutive, dont le dernier tour conservé recouvre le précédent sur un tiers de la hauteur environ. Le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical est vertical jusqu'à 90 mm de diamètre environ, puis devient très sous-cavé par la suite, formant un angle de 30°.

Les flancs sont légèrement convexes et ne possèdent pas de dépression, ni de sillon spiral latéral. L'aire ventrale est étroite avec une carène mince et peu élevée, bordée de deux petits méplats légèrement inclinés.

Les côtes sont basses, arrondies et assez larges, avec un segment latéro-dorsal proverse représentant un peu plus du tiers de la hauteur. Elles montrent une légère rétroflexion du segment latéro-ventral au point i2, la projection périphérique de l'arc externe est forte.

Par sa section, sa costulation et son mur ombilical qui est vertical dans un premier temps, cette forme se rapproche de *Harpoceras mediterraneum* PINNA, cette dernière ayant une involution plus prononcée. Elle s'en écarte aussi, d'une part par sa ligne cloisonnaire et d'autre part, par sa retombée ombilicale qui devient sous-cavée au-delà de 90 mm de diamètre. Notre exemplaire se rapproche également du spécimen figuré sous le nom de *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* par GOY & MARTINEZ (1990, pl. 1, fig. 7), celui-ci ne présente pas non plus de dépressions latérales ; mais cette dernière forme, dont la section ainsi que la vue ventrale ne sont pas représentées, semble avoir une trajectoire des côtes un peu moins flexueuse. *Harpoceras* sp. ex gr. *falciferum* (SOWERBY)/*H. soloniacense* (LISSAJOUS) décrit et figuré par SEYED-EMAMI *et al.* (2004, p. 82 et 83 pars, pl. 1, fig. 6a-6b) provenant du centre-est de l'Iran, mais dont la position stratigraphique indiquée est malheureusement peu précise (Falciferum/Bifrons zones), possède également un enroulement, une section, ainsi qu'une trajectoire des côtes comparables à celles de *Harpoceras (Harpoceras)* sp. A.

Répartition géographique : France (Deux-Sèvres).

Harpoceras (Harpoceras) falciferum
(SOWERBY, 1820)

- pl. 19, fig. 1a-c ; pl. 20, fig. 1a-c ;
pl. 24, fig. 2a-b ; pl. 26, fig. 1, 2a-c, 3a-c, 4a-c ;
pl. 27, fig. 1a-b, 2 ; pl. 32, fig. 2a-b, 4a-b

- 1820 *Ammonites falcifer* SOWERBY, p. 99, pl. 254, fig. 2.
1828 *Ammonites mulgravium* YOUNG & BIRD, p. 266, pl. 13, fig. 8.
? 1853 *Ammonites serpentinus* (REINECKE) - Chapuis & Dewalque, p. 68, pl. 9, fig. 4.
1887 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Buckman, p. 397.
1898 *Harpoceras serpentinum* (REINECKE) - Hug, p. 8, pl. 4, fig. 1 ; pl. 5, fig. 1-2.
1898 *Harpoceras sellenbergi* HUG, p. 9, pl. 2, fig. 6 ; pl. 4, fig. 3.

- ? 1908 *Harpoceras falcifer* SOWERBY - Principi, p. 218, pl. 7, fig. 15a-b.
- 1927a *Harpoceras concinnum* BUCKMAN, pl. 742.
- 1927a *Harpoceras falciferoides* BUCKMAN, pl. 749.
- 1928a *Phaularpites exiguum* BUCKMAN, pl. 775A-775B.
- 1933 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Arkell, p. 605, pl. 32, fig. 5.
- 1934 *Harpoceras (Hildoceratoides) serpentinum* (REINECKE) - Dacqué, p. 312, pl. 7, fig. 2.
- 1942 *Harpoceras cf. falciferum* (SOWERBY) - Bernoulli, p. 116-117.
- 1953 *Harpoceras exaratum* (YOUNG & BIRD) - Hauff, p. 49, pl. 73, fig. a.
- 1957 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Arkell, p. L255, fig. 289-1a et 1b.
- 1964 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Rakus, p. 137, pl. 23, fig. 1 ; pl. 72, fig. 3.
- ? 1964 *Harpoceras serpentinum* (REINECKE) - Stankievitch, p. 22, pl. 3, fig. 1.
- ? 1966 *Harpoceras (Harpoceras) cf. falcifer* (SOWERBY) - Kottek, p. 99, pl. 9, fig. 6.
- ? 1966 *Harpoceras (Harpoceras) mulgravium concinnum* BUCKMAN - Kottek, p. 102, pl. 10, fig. 2.
- 1971 *Harpoceras* sp. PATRULIUS & POPA, p. 134, pl. 2, fig. 5.
- 1973 *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY) - Gabilly, p. 84-90, pl. 5, fig. 3-4 ; pl. 9, fig. 3-5 ; pl. 10, fig. 1-2 ; pl. 11, fig. 1-3 ; pl. 12, fig. 1-2 ; pl. 14, fig. 1-2 ; pl. 15 ; pl. 16, fig. 1-2.
- 1973 *Harpoceras (Harpoceras) falciferoides* BUCKMAN - Gabilly, p. 90-92, pl. 13, fig. 1-2.
- 1974 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Dagis, p. 38, pl. 9, fig. 1-5.
- 1976 *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY) - Gabilly, p. 94-101, pl. 5, fig. 3-4 ; pl. 9, fig. 3-5 ; pl. 10, fig. 1-2 ; pl. 11, fig. 1-3 ; pl. 12, fig. 1-2 ; pl. 14, fig. 1-2 ; pl. 15 ; pl. 16, fig. 1-2. **Avec synonymie.**
- 1976 *Harpoceras (Harpoceras) falciferoides* BUCKMAN - Gabilly, p. 100-101, pl. 13, fig. 1-2.
- 1976 *Harpoceras (Maconiceras) exiguum* BUCKMAN - Gabilly, p. 113-115, pl. 7, fig. 2-3.
- 1976 *Harpoceras* - Seilacher *et al.*, p. 319, fig. 5A ; p. 346, fig. 18B et C.
- 1976 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Schlegelmilch, p. 86, pl. 45, fig. 4 (refiguration de l'holotype).
- 1977 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Urlich, p. 38, pl. 5, fig. 2.
- 1977 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Nicosia & Pallini, p. 279, pl. 1, fig. 7.
- 1978 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Gabilly *et al.*, pl. 1, fig. 5.
- 1979 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Urlich *et al.*, p. 24, fig. 31.
- 1981 *Harpoceras cf. falcifer* (SOWERBY) - Speden & Keys, p. 36, pl. 13, fig. 6.
- 1984 *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY) - Riegraf *et al.*, p. 134, pl. 8, fig. 8.
- 1984 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Maubeuge, p. 85, fig. 58.
- 1987 *Harpoceras ex. gr. falciferum* (SOWERBY) - Kazakova, p. 93, pl. 1, fig. 4.
- ? 1987 *Harpoceras cf. serpentinum* (REINECKE) - Kazakova, p. 97, pl. 2, fig. 3-4.
- 1987 *Harpoceras cf. falciferum* (SOWERBY) - Hall, p. 1696, pl. 3, fig. D-F ; pl. 4, fig. D-E.
- 1990 *Harpoceras falcifer* (SOWERBY) - Goy & Martinez, pl. 1, fig. 8.
- 1992 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Howarth, p. 119-133, pl. 18, fig. 33 ; pl. 19, fig. 2-4 ; pl. 20, fig. 1-11 : fig. in text 18F, 19B, 27-34.
- ? 1992 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Hillebrandt, pl. 18, fig. 11.
- 1993 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Rulleau, pl. 10, fig. 3-4.
- 1993 *Harpoceras gr. falciferum* (SOWERBY) - Sciau, p. 8, pl. 3, fig. 4 ; pl. 4, fig. 1-2a.
- 1993 *Maconiceras aff. soloniacense* (LISSAJOUS) - Sciau, p. 10, pl. 4, fig. 3-4a.
- 1994 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Hantzpergue *et al.*, pl. 1, fig. 2.
- ? 1994 *Harpoceras cf. falcifer* (SOWERBY) - Goy *et al.*, pl. 1, fig. 2.
- 1997 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Elmi *et al.*, pl. 9, fig. 9-10.
- 1998 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Kment, p. 191, pl. 4, fig. 3 ; pl. 6, fig. 3 ; fig. 18 in text.
- 2000 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Rulleau, pl. 6, fig. 5.
- 2001 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Rulleau *et al.*, pl. 6, fig. 1.
- 2002 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Fauré, p. 717, pl. 13, fig. 1-3.
- 2002 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Neige & Rouget, p. 769, fig. 3C.
- 2002 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Bécaud, pl. 5, fig. 1-3.
- 2003 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Floquet *et al.*, fig. 5a.
- 2004 *Harpoceras gr. falciferum* (SOWERBY) - Morard, p. 325, pl. 16, fig. 1, 3-4, 6 ; pl. 17, fig. 1-6 ; fig. B.7.16 in text.
- 2006 *Harpoceras falciferum* (SOWERBY) - Rulleau, p. 68, pl. 18, fig. 1.

Holotype : par désignation originale, exemplaire BM 43946 décrit et figuré par SOWERBY (1820, p. 99, pl. 254, fig. 2) ; refiguré par THOMPSON (1909, pl. 14, fig. 1), par BUCKMAN (1928a, pl. 764), par ARKELL (1956, pl. 33, fig. 5), par DEAN *et al.* (1961, pl. 72, fig. 3), par PINNA (1968, pl. 4, fig. 1), par SCHLEGELMILCH (1976, pl. 45, fig. 4) et par HOWARTH (1992, pl. 19, fig. 2).

Matériel : 15 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 5 exemplaires de Lavaud, commune de Péault (Vendée).

Position stratigraphique : horizons à Douvillei, Sublevisoni, Tethysi et base de l'horizon à Lusitanicum.

Diagnose : formes macroconques évolutes, atteignant une grande taille. Bord ombilical bien net, mur ombilical sous-cavé. Dépression latérale spirale continue sur les flancs, côtes falculiformes.

Description et discussion - Cette espèce, de section sub-rectangulaire arrondie et comprimée, peut atteindre une grande taille, jusqu'à 350 mm de diamètre. Assez évolutive à la base de l'horizon à Douvillei, elle devient progressive-

ment plus involute et plus comprimée lorsque l'on s'élève dans la série ; certains spécimens possèdent une périphérie tabulée.

Les flancs sont subparallèles et pratiquement sans dépression spirale sur les premiers tours. Par la suite, apparaît une dépression latérale évasée continue, située sur la partie interne, légèrement avant la mi-hauteur, au point d'inflexion i2 des côtes. Le bord ombilical est anguleux et en surplomb par rapport au tour précédent, la retombée ombilicale est concave et sous-cavée. Sur la loge, les moules internes montrent une aire ventrale étroite et tectiforme avec carène assez haute.

Les côtes sont falculiformes, basses et arrondies, étroites en partant du bord ombilical ; elles deviennent progressivement plus larges jusqu'au point d'inflexion i3, puis sont par la suite de plus en plus effilées en allant vers la carène. Le segment latéro-dorsal est proverse ; au point i2, le segment latéral médian est fortement projeté vers l'arrière, puis à partir du point i3, le segment latéro-ventral dessine une large courbe finissant au bord de la carène ; la projection périphérique est forte.

Harpoceras (Harpoceras) falciferum (SOWERBY) a une extension verticale très importante. Comme pour les *H. (H.) serpentinum* (SCHLOTHEIM), cette espèce présente une grande variabilité dans la densité de la costulation et la section des tours ; les auteurs anglais en ont décrit de nombreux morphotypes (voir la liste synonymique) ; quant à GABILLY (1976a), il avait divisé cette espèce en six formes : α, β, γ, δ, ε, ζ. *H. (H.) falciferoides* (BUCKMAN) est très rare dans le Centre-ouest (GABILLY, 1976a, p. 100-101, pl. 13, fig. 1-2), un seul exemplaire récolté au cours de l'étude. Il représente, malgré sa section épaisse et plus arrondie, ainsi que son sillon latéral spiral peu visible, un variant extrême de *H. (H.) falciferum* (SOWERBY). Enfin, *H. (H.) falciferum* (SOWERBY) se différencie assez nettement des autres *Harpoceras* qui l'ont précédé ou qui lui ont succédé dans le temps par son sillon latéral spiral bien marqué et continu.

Répartition géographique : France, Angleterre, Luxembourg, Allemagne, Autriche, Suisse, Grèce, Bulgarie, Roumanie, Caucase, Russie (NE Sibérie), Nouvelle-Zélande.

Harpoceras (Harpoceras) sp. B pl. 21, fig. 1a-c

Matériel : 1 exemplaire provenant de Moutiers sur le Lay (Vendée).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à Tethysi et base de l'horizon à Lusitanicum.

Description et discussion - Exemplaire encore cloisonné à 140 mm de diamètre, évolute, un peu moins du tiers de la hauteur du tour environ. Le bord ombilical est très émoussé, le mur ombilical est vertical.

Les flancs sont convexes et présentent trois zones en partant du bord ombilical ; le premier tiers interne est plat et légèrement incliné vers le centre de la spire, le deuxième tiers est très légèrement surélevé et orné d'une série de très petites cuvettes spirales ; ensuite les flancs se raccordent doucement au bord ventral arrondi mais bien exprimé. La partie ventrale est très développée et porte une carène assez large à la base et bordée de méplats. Les côtes falculiformes sont arrondies et comparables à celles de *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY).

Ce spécimen est proche par son allure générale et sa section de certains morphotypes de *H. (H.) falciferum* (SOWERBY), mais il se sépare nettement de ce dernier par sa série de petites dépressions spirales sur les flancs ainsi que par sa paroi ombilicale verticale.

Répartition géographique : France (Vendée).

Harpoceras (Harpoceras) lassum (BUCKMAN, 1927a)

pl. 23, fig. 1a-b et 2a-c ; pl. 24, fig. 1a-c et 3a-c

- 1874 *Ammonites subplanatus* OPPEL - Dumortier, p. 51, pl. 11, fig. 1-2 et 8.
- 1878 *Lioceras subplanatum* (OPPEL) - Bayle, pl. 88, fig. 1-2 et 8.
- 1879 *Ammonites elegans* SOWERBY - Reynès, pl. 4, fig. 1-2 : pl. 5, fig. 1-17.
- 1885 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Haug, p. 619-20.
- 1927a *Maoniceras lassum* BUCKMAN, pl. 722.
- 1931 *Harpoceras seronitum* (BETTONI) - Monestier, p. 31, pl. 8, fig. 8-9 et 16.
- 1931 *Harpoceratoides connectens* (HAUG) - Monestier, p. 32, pl. 8, fig. 6-7 et 11.
- 1931 *Harpoceras alternatus* (SIMPSON) - Monestier, p. 33, pl. 8, fig. 1, 3, 5, 12-13.
- 1973 *Harpoceras (Harpoceras)* nov. sp. A GABILLY, p. 92 - 95, pl. 17, fig. 1-2.
- 1976 *Harpoceras (Harpoceras)* nov. sp. A GABILLY, p. 101-104, pl. 17, fig. 1-2.
- 1992 *Harpoceras soloniacense* (LISSAJOUS) - Howarth, p. 133-136. pl. 21, fig. 1-3, 5 et 9 seulement ; pl. 22, fig. 1-3 ; fig. in text 18G 29 pars, 36 pars.
- 1993 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Rulleau, pl. 9, fig. 5-6.
- 1993 *Harpoceras soloniacense* (LISSAJOUS) - Rulleau, pl. 9, fig. 7 seulement, pl. 10, fig. 7-8 seulement ; pl. 11, fig. 1-3.
- non 1993 *Harpoceras* nov. sp. A (GABILLY) - Sciau, p. 20, pl. 10, fig. 1-1a (= *Harpoceras* sp.).
- 1998 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Rulleau, p. 48, pl. 6, fig. 4.
- ? 2001 *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL) f. *soleniacense* HOWARTH - Rulleau et al., pl. 6, fig. 5.
- 2002 *Harpoceras soloniacense* (LISSAJOUS in HOWARTH) - Fauré, pl. 717. pl. 12, fig. 6.
- 2006 *Harpoceras lassum* BUCKMAN - Rulleau, p. 68, pl. 18, fig. 2.

Holotype : par désignation originale, exemplaire figuré par BUCKMAN (1927a, pl. 722) et conservé au Northampton Museum ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 22, fig. 2a-b).

Matériel : 6 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 2 exemplaires du réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizons à Lusitanicum et à Apertum.

Diagnose : forme médiocroûte pouvant être relativement épaisse, le mur ombilical est vertical, la carène est très forte et bordée de méplats légèrement inclinés. Les côtes sont assez fortes, falciformes et bifurquées avec quelques côtes secondaires intercalées sur les premiers tours.

Remarques : HOWARTH (1992, p. 107) a mis en synonymie le genre *Maconiceras* avec le genre *Harpoceras*. Plus loin (p. 133), il nomme cette forme *Harpoceras solonicaense* (LISSAJOUS), précédemment décrite par GABILLY (1976a, p. 101) sous le nom de *Harpoceras nov. sp. A*, en faisant ainsi le macroconque de *Maconiceras solonicaense* (LISSAJOUS, 1906). Avec un matériel provenant des Causses, GUEX (1968, p. 3) a démontré que *Harpoceratoïdes connectens* était le microconque de *Harpoceras subplanatum*. GABILLY (1976, p. 110) admet ce dimorphisme sexuel et il utilise le nom *Maconiceras* comme sous-genre de *Harpoceras*. NEIGE & ROUGET (2002, p. 770) prennent une position différente en conservant le nom de *Maconiceras* pour nommer les microconques. D'une part, l'hypothèse du dimorphisme sexuel est loin de faire l'unanimité et d'autre part, cela reste encore très problématique (ELMI, 1977 ; MORARD, 2004).

Si on prend l'exemple des spécimens collectés en Vendée et dans les Deux-Sèvres, cette espèce y apparaît apparemment plus précocement qu'en Angleterre dès la base de l'horizon à Lusitanicum (= commune Subzone). Elle cohabite dans un premier temps avec *Harpoceras (H.) falciferum* (SOWERBY), *H. (H.) sp. B* et *H. (H.) sp. C*; ensuite, dans l'horizon à Apertum, nous la trouvons associée avec *H. (H.) subplanatum* (OPPEL). Dans ces conditions, il est difficile à notre avis, sans risquer de commettre des erreurs, de rapprocher une forme microconque plutôt qu'une autre avec telle ou telle forme de macroconque.

BUCKMAN (1927a, pl. 722) a figuré sous le nom de *Maconiceras lassum* un individu macroconque juvénile, qui correspond bien aux tours internes des premiers spécimens de cette forme macroconque collectée à la base de l'horizon à Lusitanicum en Vendée et dans les Deux-Sèvres. C'est pourquoi, pour éviter toutes confusions, nous choisissons dans cette étude de nommer cette espèce *Harpoceras (Harpoceras) lassum* (BUCKMAN).

Description et discussion - Espèce involute et peu comprimée qui peut atteindre une grande taille. Le dernier tour recouvre le tour précédent sur un peu plus de la moitié de la hauteur. Le bord ombilical est légèrement arrondi et élevé, le mur ombilical est vertical.

Les flancs sont légèrement convexes, la plus grande épaisseur se situe environ au tiers inférieur ; on observe ensuite

en lumière rasante, au-delà du quatrième tour, une très légère dépression située au point d'inflexion i2, entre la partie la plus élevée et le bord ventral. L'aire ventrale est large et arrondie, elle porte une carène élevée, à large base, bordée de deux petits méplats un peu inclinés.

Les tours internes des premiers *Harpoceras (Harpoceras) lassum* sont assez épais et ceux-ci ont une aire ventrale large et tectiforme, portant une carène assez forte. En s'élevant dans la série, on assiste à une compression progressive des tours, l'aire ventrale est alors moins large et la carène devient bordée de deux sillons peu profonds (loi de Cope généralisée, GUEX, 2001).

Jusqu'au diamètre de 40 mm environ, l'ornementation est constituée de côtes falciformes assez fortes, arrondies et groupées par deux ou par trois sur la partie latéro-dorsale. Elles se séparent ensuite au point d'inflexion i2. Au-delà de ce diamètre, sur les tours suivants, la ligne radiale devient progressivement légèrement proverse. Les côtes falciformes sont plates et plus larges sur la moitié externe du tour, les espaces intercostaux sont beaucoup plus étroits. Le segment latéro-dorsal est assez long, la rétroflexion est bien marquée, le segment latéro-ventral est peu développé, la projection périphérique est courte mais nette.

Harpoceras (Harpoceras) lassum (BUCKMAN) se distingue de *H. (H.) falciferum* (SOWERBY), d'une part par ses tours plus élevés ainsi que son ombilic plus réduit, et d'autre part, par l'absence de sillon spiral latéral net, les flancs étant simplement déprimés. *H. (H.) subplanatum* (OPPEL) est une espèce plus involute et plus comprimée, son aire ventrale est aussi nettement plus étroite et plus profilée que celle de *H. (H.) lassum* (BUCKMAN). Les premiers tours de *H. (H.) lassum* (BUCKMAN) de la fin de l'horizon à Lusitanicum et du début de l'horizon à Apertum sont très proches par leur section et leur costulation de certains *Osperleioceras* primitifs comme *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum* (ZIETEN) et *O. (P.) loeve* (GABILLY).

Répartition géographique : France, Angleterre.

Harpoceras (Harpoceras) sp. C pl. 22, fig. 1a-c

Matériel : exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Lusitanicum.

Description et discussion - Spécimen de taille moyenne 120,5 mm, comprimé et médiocroûte, possédant une partie de la loge. Le dernier tour recouvre le précédent sur le tiers de la hauteur environ. Le bord ombilical est anguleux et élevé, le mur ombilical est très incliné sans jamais être vertical. Les flancs sont légèrement convexes et ne présentent pas de sillons latéraux, ni de dépressions spirales latérales. La carène est assez haute et bordée de deux petits

méplats. Les côtes falculiformes sont fines, la rétroflexion latérale est cependant peu accentuée, la projection périphérique est forte. La ligne radiale est globalement proverse.

Notre exemplaire a un enroulement et une section identiques à certains spécimens d'*Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY). Mais il s'en écarte nettement par ses flancs parallèles sans sillon ni dépression, ainsi que par sa paroi ombilicale très inclinée.

Répartition géographique : France (Deux-Sèvres).

***Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL, 1856)**
pl. 25, fig. 1a-c ; pl. 31, fig. 2a-b

- 1856 *Ammonites subplanatus* OPPEL, p. 244.
- 1961 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Dubar & Mouterde, p. 240.
- 1966 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) *pervinquieri* (MONESTIER) - Kottek, p. 96, pl. 9, fig. 3.
- 1967 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Gabilly, p. 612.
- 1968 *Harpoceras (Harpoceras) cf. subplanatum* (OPPEL) - Pinna; p. 42, pl. 5, fig. 3 ; pl. 6, fig. 4 : pl. 2 ; fig. *in text* 30.
- 1973 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Gabilly, p. 95-100, pl. 8, fig. 2-3 ; pl. 12, fig. 4 ; pl. 18, fig. 1-2.
- 1980 *Harpoceras complanatum* (d'ORBIGNY) - Thomel, p. 73, fig. 136.
- 1992 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Howarth, p. 136-143, pl. 22, fig. 4-7 ; pl. 23, fig. 1-3 ; fig. *in text* 18H, 29, 35 et 36. **Avec synonymie.**
- 1993 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Rulleau, pl. 9, fig. 5-6 ; pl. 10, fig. 1-2 ; pl. 12, fig. 1-4.
- 1993 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Sciau, p. 20, pl. 10, fig. 2-3a.
- 1994 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Atrops & Mouterde, p. 101, pl. 32, fig. 1a-b et 2.
- 1998 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Rulleau, p. 48 et 65, pl. 9, fig. 1.
- 2000 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Rulleau, pl. 6, fig. 6a-b ; pl. 8, fig. 1a-b.
- 2001 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Rulleau *et al.*, pl. 7, fig. 1a-b et 2a-b.
- 2002 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Fauré, p. 717, pl. 13, fig. 4 et 9.
- non 2003 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Knyazev *et al.*, p. 44, pl. 2, fig. 1-4. (= *Eleganticeras elegans*).
- 2004 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Morard, p. 326.
- 2006 *Harpoceras subplanatum* (OPPEL) - Rulleau, p. 68, pl. 17, fig. 4a-b ; pl. 19, fig. 2.

Lectotype : désigné par OPPEL (1856, p. 244), exemplaire décrit et figuré par d'ORBIGNY (1846, pl. 114, fig. 1-2, 4, non fig. 3), coll. 1915D d'ORBIGNY, MNHN, Paris ; moulage refiguré par HOWARTH (1992, text-fig. 35D-C).

Matériel : 4 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 1 exemplaire de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres), 2 exemplaires du réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) et 1 exemplaire de Lavaud (commune de Péault, Vendée).

Position stratigraphique : horizons à *Lusitanicum*, *Apertum* et *Bifrons*.

Diagnose : *Harpoceras* macroconques de grande taille médiolovutes et comprimés. Les flancs sont modérément convexes et ornés de côtes falculiformes et fines. Mur ombilical pouvant être abrupt ou sous-cavé.

Description et discussion - Espèce comprimée et très involute, pouvant atteindre une taille élevée. L'ombilic est très fermé. Le bord ombilical est haut et bien exprimé, le mur ombilical peut être vertical, ou légèrement sous-cavé.

Les flancs sont à peine convexes et se raccordent progressivement au bord ventral peu marqué. Certains spécimens possèdent un léger bourrelet péri-ombilical. L'aire siphonale très étroite porte une carène triangulaire peu élevée.

Les côtes sont falculiformes et généralement fines sur le dernier tour, la ligne radiale est proverse avec un segment latéro-dorsal assez long incliné vers l'avant ; l'arc externe, d'abord légèrement projeté en arrière, dessine ensuite une large courbe jusqu'à la carène ; la projection périphérique est très forte.

Cette espèce ressemble assez par son allure à *Eleganticeras elegans* (SOWERBY), mais elle occupe une position stratigraphique nettement plus élevée et elle peut atteindre une très grande taille. Ses sutures cloisonnaires sont aussi beaucoup plus découpées, son mur ombilical est faiblement sous-cavé ou au plus vertical, le segment latéro-ventral des côtes est plus infléchi en arrière au point i2. *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL) se rapproche également de *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum* (ZIETEN), mais cette dernière espèce est d'une taille nettement plus faible, ses sutures cloisonnaires sont beaucoup plus compliquées, son bord ventral est anguleux et son aire ventrale est épaulée.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Suisse, Autriche, Grèce, Caucase, Argentine, Chili.

Sous-genre *Harpoceras (Maconiceras)* BUCKMAN, 1926a, pl. 684

Espèce-type : *Maconiceras vigoense* BUCKMAN, 1926, par désignation originale.

Synonyme : *Phaularpites* BUCKMAN, 1928a, p. 13 (espèce type *Phaularpites exiguis* BUCKMAN, 1928a), par désignation originale.

Diagnose : coquilles de taille réduite, flancs convexes, côtes flexueuses bifurquées ou trifurquées. Carène bordée de deux replats.

Remarques : les *Harpoceras* de grande taille, très nombreux dans la région étudiée, sont accompagnés par de rares formes naines et interprétées comme étant les équivalents microconques des *Harpoceras* par GUEX (1968, p. 3 ; 1972, p. 638) et GABILLY (1976a, p. 110). GABILLY

(1976a) a utilisé le nom de *Maconiceras* au rang taxinomique de sous-genre pour classer les formes de taille réduite qu'il estime être les microconques du genre *Harpoceras*. Adoptant complètement l'hypothèse du dimorphisme sexuel, HOWARTH (1992, p. 107) a mis en synonymie le genre *Maconiceras* avec le genre *Harpoceras*. Depuis, d'une manière radicalement opposée, NEIGE & ROUGET (2002, p. 770) ont choisi de revenir à la position antérieure de BUCKMAN en conservant *Maconiceras* comme nom de genre.

Le dimorphisme sexuel reste encore en l'état actuel de nos connaissances très problématique (ELMI, 1977 ; MORARD, 2004). La subdivision de la lignée microconque n'est pas démontrée aussi finement que pour celle des macroconques (GABILLY, 1973, 1976) ; de plus, les transitions évolutives ne sont pas toujours synchrones entre les lignées des formes macroconques et microconques (ELMI, 1977). Au cours de cette étude, nous avons pu observer que les différentes espèces des deux sous-genres se chevauchent plus ou moins au cours de leur répartition verticale.

Dans ces conditions, bien que collectées au même niveau stratigraphique, il est pratiquement impossible sans prendre un risque d'erreur, d'attribuer à une espèce macroconque ou à une autre, une espèce microconque. Cependant, l'aire d'extension verticale des deux sous-genres dans la région étudiée étant identique, nous choisissons de garder le point de vue de GABILLY en maintenant *Maconiceras* comme nom de sous-genre pour désigner ces petites coquilles.

Mensurations de différents types du genre *Harpoceras* (*Maconiceras*) pour comparaison :

Harpoceras (Maconiceras) vigoense (BUCKMAN) - Holotype, BGS GSM 49280, conservé au British Geological Survey, Keyworth, Nottingham. Figuré par BUCKMAN 1926a, pl. 684.

À D = 26, H = 9,7 (0,37), E = 8,6 (0,33), O = 8,4 (0,32).

Harpoceras (Maconiceras) soloniacense (LISSAJOUS) - Lectotype, FSL 10620, conservé à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône). Crée par LISSAJOUS, 1906, p. 28-29, pl. 1, fig. 5-5a.

À D = 26, H = 10,4 (0,40), E = 8,5 (0,33), O = 8,5 (0,33).

Harpoceras (Maconiceras) soloniacense (LISSAJOUS) - Paralectotype, FSL 10621, conservé à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône). Crée par LISSAJOUS, 1906, p. 28-29, pl. 1, fig. 6.

À D = 26, H = 10,2 (0,39), E = 7,8 (0,30), O = 9,4 (0,36).

Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense (LISSAJOUS) - Hr 616, conservé à la Faculté des Sciences de Poitiers. Décrit et figuré par GABILLY, 1976a, p. 111-113, pl. 10, fig. 3-5.

À D = 25, H = 10 (0,40), E = 7 (0,28), O = 8 (0,32).

Harpoceras (Maconiceras) sp. B - FSL 525547, conservé à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône), pl. 3, fig. 4a-c.

À D = 26, H = 12,1 (0,47), E = 9,8 (0,38), O = 9,3 (0,36).

Répartition géographique : mondiale, excepté l'est de l'Afrique.

Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense

(LISSAJOUS, 1906)

pl. 3, fig. 3-a-c

? 1931 *Harpoceratoides soloniacense* (LISSAJOUS) - Monestier, p. 33, pl. 8, fig. 2 et 15.

1973 *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense* (LISSAJOUS) - Gabilly, p. 106-109, pl. 10, fig. 3-7 ; pl. 11, fig. 4-6.

1976 *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense* (LISSAJOUS) - Gabilly, p. 111-113, pl. 10, fig. 3-7 ; pl. 11, fig. 4-6. **Avec synonymie**.

1987 *Harpoceratoides soloniacensis* (LISSAJOUS) - Kazakova, p. 96, pl. 1, fig. 9a-b.

1992 *Harpoceras soloniacense* (LISSAJOUS) - Howarth, p. 135-136 pars, pl. 21, fig. 4-8 seulement.

? 2002 *Maconiceras soloniacense* (LISSAJOUS) - Neige & Rouget, p. 770 pars, fig. 3D.

Lectotype : désigné par BUCKMAN (1926a, pl. 684), exemplaire figuré par LISSAJOUS (1906, pl. 1, fig. 5, 5a) ; conservé à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône), n° FSL 10620.

Matériel : 3 exemplaires provenant de Lavaud (commune de Péault, Vendée).

Position stratigraphique : horizons à Douvillei et à Sublevisoni.

Diagnose : formes microconques de petite taille, comprises, ayant les flancs convexes. L'ornementation est constituée d'une manière régulière, de côtes principales groupées avec deux côtes secondaires.

Description et discussion - Petites coquilles de section subrectangulaire ne dépassant pas 40 mm de diamètre, médiobovale, avec un bord ombilical arrondi, le mur ombilical est très incliné. Les flancs sont légèrement bombés, la partie ventrale est assez large et porte une carène bordée de deux petits méplats.

Les côtes principales, une sur trois environ, sont peu sinuées et moins larges que les espaces intercostaux et sont bien visibles, depuis le bord ombilical jusqu'au bord ventral. Des côtes secondaires plus atténues prennent naissance environ au tiers interne des flancs ; elles sont soit jumelées avec une côte principale, soit simplement intercalées.

Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense (LISSAJOUS) a un ombilic plus fermé et les flancs plus convexes que *Harpoceras (M.) soloniacense* (LISSAJOUS). Cette forme accompagne les *Harpoceras* (*Harpoceras*) dans les horizons à Douvillei et à Sublevisoni.

Répartition géographique : France, Angleterre, Caucase.

***Harpoceras (Maconiceras)* sp. A**
pl. 3, fig. 2a-c

Matériel : 1 exemplaire provenant de Lavaud (commune de Péault, Vendée).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à *Strangewaysi*.

Description - Petite forme de section subrectangulaire et médiavolute, la hauteur des tours est nettement supérieure à l'épaisseur. Les flancs sont parallèles et plats, le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical est vertical. L'aire ventrale est tectiforme, la carène est bordée de deux méplats.

Les côtes sont groupées par trois à partir du bord ombilical, quelques côtes simples partant du tiers interne des flancs sont intercalées. La ligne radiale est légèrement rétroversée.

Situé à un niveau stratigraphique légèrement plus élevé, *Harpoceras (Maconiceras)* sp. A se rapproche beaucoup, par son enroulement, sa section et la trajectoire des côtes, de l'exemplaire de *Taffertia taffertensis* GUEX figuré par JIMÉNEZ *et al.* (1992, pl. 3, fig. 6). Bien que possédant une section et un enroulement comparables, notre exemplaire s'écarte cependant nettement par ses côtes bifurquant beaucoup moins haut sur les flancs de *Taffertia taffertensis* GUEX, 1973 (p. 503, pl. 2, fig. 6), dont la position stratigraphique par corrélation correspond à l'horizon à *Eleganthulum* et à la base de l'horizon à *Strangewaysi*. Enfin, *Harpoceras (Maconiceras)* sp. A, situé à un niveau stratigraphique comparable, a une trajectoire des côtes semblable à celles de *Maconiceras iblanense* GUEX, 1973 (pl. 7, fig. 8), mais sur cette dernière forme, les côtes sont simplement jumelées.

Répartition géographique : France (Vendée).

***Harpoceras (Maconiceras)* sp. B**
pl. 3, fig. 4a-c

1927a *Maconiceras soloniacense* (LISSAJOUS) - Buckman, pl. 721.

1992 *Harpoceras soloniacense* (LISSAJOUS) - Howarth, p. 135-136 pars, pl. 21, fig. 6-7 seulement.

Matériel : 3 exemplaires provenant de Lavaud (commune de Péault, Vendée).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à *Tethysi* et horizon à *Lusitanicum*.

Description et discussion - Espèce de taille réduite médiavolute à section subquadratique arrondie, taille maximum d'environ 40 mm de diamètre. Le bord ombilical est très arrondi et le mur ombilical est subvertical. Les flancs sont bombés et se raccordent doucement à l'aire ventrale tecti-

forme portant une carène assez large à la base et entourée de deux méplats.

La costulation est faite là aussi de côtes principales peu sinueuses prenant naissance sur le bord ombilical, de côtes secondaires plus basses partant de ces côtes principales au tiers de la hauteur du tour environ, et de quelques côtes simples intercalées.

Harpoceras (Maconiceras) sp. B a un enroulement comparable à *Harpoceras (M.) soloniacense* (LISSAJOUS), mais son épaisseur est nettement plus importante et il possède des flancs très convexes. Cette forme accompagne *Harpoceras (Harpoceras)* sp. A et *H. (Harpoceras) lassum* (BUCKMAN) en Vendée et dans les Deux-Sèvres.

Répartition géographique : France (Vendée).

Genre ***Ovaticeras*** BUCKMAN, 1918a, p. xi

Espèce type : *Ammonites ovatus* YOUNG & BIRD, 1822, p. 251, par désignation originale.

Diagnose : forme de section ovale sans bord ombilical, partie ventrale très étroite et carénée. Les côtes sont sinueuses et peu élevées dans les tours internes.

Ce genre monospécifique n'est connu qu'en Angleterre, Lincolnshire, Northamptonshire, Oxfordshire et Somerset, jusqu'à présent. Il a seulement été cité mais non figuré en Espagne (GONZÁLEZ-DONOSO *et al.*, 1971 ; SANDOVAL *et al.*, 2001) et au Portugal (MOUTERDE, 1953a, 1955, 1967).

HOWARTH (1992, p. 141) pense que le genre *Ovaticeras* serait issu du genre *Harpoceras* et aurait eu seulement une brève occurrence dans la partie inférieure de la Falciferum subzone d'Angleterre (= sous-zone à Falciferum). Cependant, ce genre est signalé à un niveau stratigraphique nettement inférieur en Espagne (GONZÁLEZ-DONOSO *et al.*, 1971 ; SANDOVAL *et al.*, 2001) et au Portugal (MOUTERDE, 1953a, 1955, 1967). En Vendée, il a été collecté au sommet de l'horizon VI à Serpentinum (= Exaratum subzone d'Angleterre).

***Ovaticeras* sp.**
fig. 16A

Matériel : 1 exemplaire provenant du réservoir n° 2 du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Serpentinum.

Diagnose : forme de section ovalaire, la partie ventrale est étroite, carène assez forte, côtes sinueuses et arrondies.

Description et discussion - Espèce de taille moyenne à enroulement médiavolute, la section est ovale élevée. Le mur ombilical est très incliné et se raccorde indistinctement à la paroi latérale. Le bord ventral est arrondi ; l'aire ventrale, très étroite, porte une carène forte bordée de deux petits méplats.



Fig. 16A - *Ovaticeras* sp., sous-zone à *Elegantulum*, horizon à *Strangewaysi*.

Fig. 16A - *Ovaticeras* sp., Elegantulum subzone, Strangewaysi horizon.

FSI. 525650 (coll. Bécaud), banc 34, réservoir n° 2 du Bernard (Vendée), x 0.7. Photo M. Bécaud.

Les côtes sont sinueuses, assez fines et arrondies dans les tours internes ; elles s'élargissent sur le dernier tour. La ligne radiale est rectiradiée, la projection périphérique est forte.

Ovaticeras sp. est à la fois proche, d'une part par sa section ovalaire de *Hildaites serpentinus* BUCKMAN, et d'autre part par sa vue latérale des *Harpoceras*. Il se distingue en particulier de *Ovaticeras ovatum* (YOUNG & BIRD) par sa trajectoire costale qui est globalement rectiradiée et non proverse comme on peut l'observer sur cette dernière.

Répartition géographique : France (Vendée).

Genre *Osperleioceras* KRIMHOLTZ, 1957, p. 130

Espèce type : *Pseudolioceras beauliziense* MONESTIER, 1921, p. 30, par désignation originale.

Synonyme : *Pseudopolyplexus* MATTÉI, 1969, p. 15 (espèce type, *Ammonites bicarinatus* ZIETEN, 1831), par désignation originale.

Diagnose : petites coquilles à tours comprimés, involutes à médiolobules. La partie ventrale est étroite, tabulée, cañone fine. Costulation flexueuse, projection périphérique bien marquée.

Remarques : KRIMHOLTZ (1957), après avoir réexaminé des formes récoltées par RJONSNITSKII dans le bassin de Viliouï (Sibérie Orientale), effectua d'une part, un rapprochement avec les formes de l'Aveyron décrites par MONESTIER (1921b) et d'autre part, se référant aux observations de ce dernier, créa le genre *Osperleioceras*, rattaché à l'espèce type *Pseudolioceras beauliziense* MONESTIER. Dans une autre étude, KRIMHOLTZ (1963) cite également *Osperleioceras rivierense* (MONESTIER).

En 1969, MATTÉI, dans une étude plus étendue de ce groupe, reprenant ces formes depuis la zone à Bifrons jusqu'à celles de la zone à Insigne, créa le genre *Pseudopolyplexus* pour les désigner. Seul le nom de genre *Osperleioceras* a été retenu par HOWARTH (1992). RULLEAU *et al.* (1998, p. 50) pensent que l'on peut conserver le nom de *Pseudopolyplexus* comme sous-genre de *Osperleioceras* pour les premiers représentants de ce groupe, caractérisés par un ombilic fermé et par l'acquisition rapide après un bref stade juvénile à côtes sigmoïdes (à 15 mm de diamètre environ) d'une costulation régulière falcoïde, fine et serrée. Nous adoptons aussi ce point de vue dans cette étude. En revanche, les *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) s. str. évoluent vers des stades à costulation espacée et région ventrale large mais non tabulée.

ELMI & CALOO-FORTIER (1985, p. 48-50) décrivent et figurent un nouveau sous-genre *Nadorites* du genre *Vacekia* BUCKMAN, qu'ils rangent dans la sous-famille des Dumortieriinae. Le genre *Vacekia* est également rattaché par d'autres auteurs, aux Leioceratinae ARKELL *et al.* (1957), ou aux Graphoceratinae DONOVAN *et al.* (1981). Cependant, ELMI & CALOO-FORTIER (1985, p. 48) émettent également l'hypothèse que les *Vacekia* BUCKMAN, de par leur allure générale, peuvent être aussi les descendants des *Osperleioceras*, donc des Harpoceratinae. Ces formes sont connues principalement dans le domaine méditerranéen, Afrique du nord, Espagne, Portugal, où on les rencontre jusque dans la zone à Opalinum de l'Aalénien. Le genre *Vacekia* est aussi présent en Angleterre, mais uniquement dans la zone à Murchisonae (BUCKMAN, 1899, 1904).

La morphologie des premiers *Osperleioceras* est bien annoncée (PINNA, 1968 ; MATTÉI, 1969 ; GABILLY, 1973, 1976 ; PAVIA & CRESTA, 2002) par les derniers *Harpoceras*. Comme nous l'avons constaté au cours de cette étude, *H. (H.) lassum* a les premiers tours qui présentent une involution, une costulation et une aire ventrale très proche par exemple de celles d'*Osperleioceras subexaratum* (BONARELLI). Le genre *Osperleioceras* apparaît dès la base de la sous-zone à Bifrons (MATTÉI, 1969 ; FAURÉ, 2002 ; REPIN & POLUBOTKO, 2005).

Ce genre, sans être rare, représente une faible partie de la population d'ammonites dans les départements des Deux-Sèvres et de la Vendée.

MONESTIER (1921) avait déposé les types et les figurés de sa publication à la Société des Lettres, Sciences et Arts

de l'Aveyron à Rodez (Aveyron). Ils ont longtemps été considérés comme perdus, avant d'être retrouvés en 1986 par Sciau et Balsan. Ces spécimens sont actuellement en dépôt au Musée municipal de Millau (Aveyron).

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Pologne, Roumanie, Bulgarie, Russie, Espagne, Portugal, Afrique du nord.

Sous-genre *Osperleioceras (Pseudopolyplectus)*
MATTÉI, 1969, p. 15

Espèce-type : *Ammonites bicarinatum* ZIETEN (1831, p. 21, pl. 15, fig. 9), désigné par MATTÉI (1969, p. 15).

Diagnose : formes comprimées et involutes de taille modeste, la partie ventrale est étroite et plane, carène fine et peu élevée. Stade à côtes sigmoïdes bref jusqu'à 15 mm de diamètre environ, relayé rapidement par un stade à côtes fines et falciformes, rétroflexion latérale faible.

Remarques : ce sous-genre est caractérisé par un ombilic fermé et par l'acquisition rapide, après un bref stade juvénile à côtes sigmoïdes «sparsi-costées» (MATTEI, 1969, fig. 2, 2a-c et 4a-c), environ 15 mm de diamètre, d'un stade à costulation régulière, fine et serrée.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Roumanie, Bulgarie, Espagne, Russie.

Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum
(ZIETEN, 1831)
pl. 31, fig. 3a-b

- 1831 *Ammonites bicarinatus* ZIETEN, p. 21, pl. 15, fig. 9.
- 1849 *Ammonites complanatus* d'ORBIGNY, pl. 114, fig. 3 uniquement.
- ?1881 *Ammonites complanatus* MENEGHINI, p. 16, pl. 18, fig. 9.
- 1925 *Polyplectus bicarinatus* (ZIETEN) - Dubar, p. 281.
- ?1930 *Harpoceras cf. subexaratum* MITZOPOULOS, p. 131, pl. 18, fig. 9
- 1959 *Harpoceras bicarinatum* MÜNSTER - Théobald & Moine, p. 12-14 pars, pl. 6, fig. 7-7b seulement.
- ?1966 *Harpoceras (Harpoceras) subexaratum* cf. *subexaratum* KOTTEK, p. 94, pl. 8, fig. 4.
- ?1966 *Harpoceras (Harpoceras) subexaratum cirrilibatum* KOTTEK, p. 95, pl. 9, fig. 1.
- ?1966 *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum pervingueri* (MONESTIER) - Kottek, p. 96, pl. 9, fig. 3.
- 1966 *Harpoceras (Harpoceras) bicarinatum* (ZIETEN) - Kottek, p. 97, pl. 9, fig. 4.
- ?1966 *Harpoceras (Harpoceras) cf. bicarinatum* (ZIETEN) - Kottek, p. 97, pl. 9, fig. 5.
- 1974 *Pseudopolyplectus gr. bicarinata* aff. *subexaratum* BONARELLI - Goy, p. 509, pl. 3, fig. 4.
- 1974 *Pseudopolyplectus gr. bicarinatus* aff. *subtile* SCHIRARDIN - Goy, p. 513, pl. 2, fig. 5.
- 1980 *Polyplectus bicarinatus* (MUNSTER) - Thomel, p. 73, fig. 138.

- 1986 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Jiménez, p. 88, pl. 2, fig. 11 ; pl. 16, fig. 8.
- 1992 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Jiménez & Rivas, p. 51-53, pl. 2, fig. 5-13 ; pl. 3, fig. 1-2.
- 1992 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Howarth, p. 156-157, pl. 29, fig. 1-3. **Avec synonymie.**
- 1993 *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatus* (ZIETEN) - Rulleau, p. 7, pl. 14, fig. 5-6.
- 1993 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Sciau, p. 20, pl. 10, fig. 6, 6a, 7, 7a et 9.
- 1996 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Popa, pl. 14, fig. 1.
- 1998 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Rulleau et al., p. 50, pl. 7, fig. 4a-b.
- ?1999 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Metodiev & Sapunov, p. 44-45, pl. 1, fig. 2, fig. 2.2a-c.
- 2001 *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum* (ZIETEN) - Rulleau et al., pl. 13, fig. 1a et b.
- 2002 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Fauré, p. 718, pl. 13, fig. 10.
- 2004 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Morard, p. 327.
- 2006 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Rulleau, p. 70, fig. 5a-b.

Holotype : par monotypie, exemplaire figuré par ZIETEN (1831, p. 21, pl. 15, fig. 9a-c).

Matériel : 3 exemplaires provenant des Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : zones à Variabilis et horizon à Bingmanni.

Diagnose : *Osperleioceras* le plus ancien, oxycone à partie ventrale tronquée portant une fine carène. Costulation falcoïde et dense, projection périphérique forte.

Description et discussion - Espèce involute et comprimée, de petite taille. La hauteur des tours par rapport au diamètre est importante, l'ombilic est extrêmement réduit, le bord ombilical est bien marqué, le mur ombilical est abrupt.

Les flancs sont à peine convexes et convergent doucement vers le bord ventral anguleux ; ils sont ornés de côtes fines et falcoïdes. L'aire ventrale est étroite et porte une fine carène bordée de deux petits méplats. La ligne radiale est modérément proverse avec une projection périphérique forte.

Cette forme, par son involution, sa section et la finesse des côtes, est proche de *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL). Ce dernier en est cependant nettement différent par sa plus grande taille, sa partie ventrale plus arrondie et enfin par sa ligne cloisonnaire dont le lobe suspensif est nettement moins développé. Les premiers tours des derniers *H. (H.) lassum* (BUCKMAN) ressemblent aussi beaucoup aux premiers *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum* par leur section et leur ornementation. *Osperleioceras (P.) bicarinatum* (ZIETEN) se distingue principalement des formes du sous-genre *O. (Osperleioceras)* par sa costulation fine et régulière acquise très tôt au cours de l'ontogenèse, ainsi que par son aire ventrale plus large et plus plane.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Roumanie, Bulgarie, Espagne, Portugal, Maroc.

Osperleioceras (Pseudopolyplexus) loeve
(GABILLY, 1976b)

fig. 16B ; pl. 28 fig. 1a-b ; pl. 29 fig. 1a-c ;
pl. 30, fig. 1a-c et 2a-d ;

1976b *Esericeras ? loeve* GABILLY, p. 165. pl. 36, fig. 3 : fig. in text 112-115 et 117.

1990 *Harpoceras loeve* GABILLY, p. 58.

1993 *Harpoceras loeve* GABILLY - Rulleau, pl. 13, fig. 1-2.

Lectotype : désigné ici, spécimen décrit et figuré par GABILLY (1976b, p. 165, 167-168, fig. 112-115, 117 ; pl. 36, fig. 3 ; 1990, p. 58-60, fig. 2), provenant de l'anse Saint-Nicolas, Jard (Vendée) et conservé à la faculté des Sciences de Poitiers (Vienne).

Matériel : 4 exemplaires provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Variabilis.

Diagnose : *Osperleioceras* involute de très grande taille, de section subrectangulaire à ogivale. L'ornementation sur les flancs est peu marquée, les côtes falcoïdes ne sont visibles qu'en lumière rasante. Paroi ombilicale verticale.

Description et discussion - Espèce involute pouvant atteindre une très grande taille, l'exemplaire figuré pl. 29, fig. 1a-c est encore cloisonné à 226 mm de diamètre. Les premiers tours sont comprimés et subrectangulaires jusqu'à un diamètre d'environ 5 cm ; ensuite, la section devient progressivement plus épaisse et subogivale. Simplement émoussé sur les exemplaires les mieux conservés pourvus d'un pseudotest, le bord ombilical est plus arrondi sur les moules internes, le mur ombilical plan est très incliné et pratiquement vertical.

En partant du bord ombilical, on trouve sur le premier tiers des flancs une zone plane légèrement inclinée vers le centre de la spire, suivie de la partie la plus épaisse ; ensuite, les flancs montrent en lumière rasante une série de larges dépressions à peine marquées avant de se raccorder au bord ventral. L'aire ventrale bien développée porte une carène large et élevée.

La majorité des exemplaires collectés est conservée sous la forme de moules internes. Ils ne montrent pas de costulation, mais simplement de larges ondulations à peine perceptibles sur les flancs. Les spécimens les mieux conservés sont munis d'un test de substitution présentant jusqu'au diamètre de 3 cm environ des côtes fines et légèrement flexueuses groupées en faisceaux. Au-delà de ce diamètre, elles deviennent simples, falcoïdes, basses et fines en bordure de l'ombilic, puis progressivement s'élargissent sur l'arc externe à proximité du bord ventral ; ensuite, elles s'amincissent et sont très effilées près de la carène. La projection périphérique est très prononcée, les espaces intercostaux sont très réduits.

Les cloisons sont rapprochées les unes des autres. La selle externe est profondément entaillée par un lobe auxiliaire, le lobe latéral très profond est évasé dans les premiers tours, et se referme progressivement par la suite ; la selle latérale est bien développée mais moins haute que la selle externe, le lobe suspensif comporte deux larges lobes auxiliaires.

Cette forme a été décrite et figurée pour la première fois par GABILLY (1976b, p. 165, 167-168), à partir d'un moule interne collecté *ex situ* dans l'anse Saint-Nicolas, commune de Jard (Vendée) et rapporté avec doute au genre *Esericeras*. Par la suite, sur le même lieu, GABILLY (1990, p. 58) a situé avec précision cette espèce dans la zone à *Variabilis*. Il l'a rattachée au genre *Harpoceras*, en utilisant comme principal critère taxinomique les sutures cloisonnaires, en faisant ainsi le dernier représentant du genre.

Osperleioceras (Pseudopolyplexus) loeve (GABILLY) a les premiers tours très proches de ceux des derniers *Harpoceras (Harpoceras) lassum* au même diamètre, la section subrectangulaire et les fines côtes flexueuses groupées en faisceaux sont également comparables. Comme pour cette dernière espèce, l'aire ventrale est également tectiforme et porte une carène bordée de deux faibles sillons. Tous ces caractères se retrouvent aussi chez les premiers *Osperleioceras*. Cette espèce évolue différemment par la suite, la section devenant ogivale sur les moules internes et subtrapézoïdale pour les spécimens avec test de substitution. Les sutures cloisonnaires (fig. 16B) semblent à notre avis plus proche de celles des *Osperleioceras* (SCHINDEWOLF, 1963 ; MATTÉI, 1969, tabl. C ; MORARD & GUEX, 2003), que de celles des *Harpoceras* (GABILLY, 1990, fig. 2 ; HOWARTH, 1992, text-fig. 18). Les comparaisons des sutures cloisonnaires entre elles ne sont pas aisées, car pour être véritablement valables, il faudrait être sûr de pouvoir les comparer au même stade de croissance

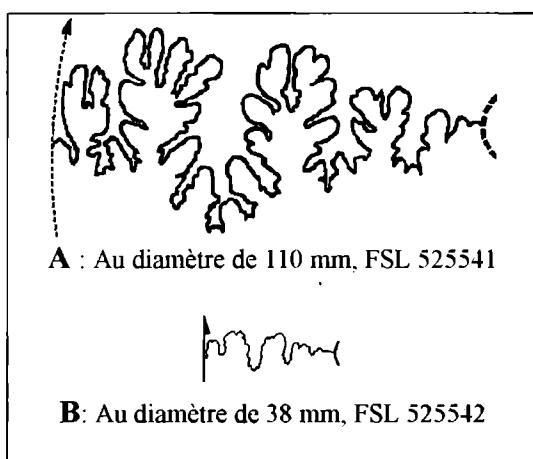


Fig. 16B - Sutures cloisonnaires d'*Osperleioceras (Pseudopolyplexus) loeve* (GABILLY), x 1.

Fig. 16B - Suture lines of *Osperleioceras (Pseudopolyplexus) loeve* (GABILLY), x 1.

(MORARD, 2004). Malheureusement, la plupart des figurations des auteurs sont faites à partir de nuclei ou de juvéniles ne dépassant pas quelques centimètres de diamètre (SCHINDEWOLF, 1963 ; MATTÉI, 1969 ; MORARD & GUEX, 2003).

Répartition géographique : France (Vendée, Deux-Sèvres, Loire).

Osperleioceras (Pseudopolyplectus) subtile

(SCHIRARDIN, 1914)

pl. 31, fig. 1a-c

- 1912 *Polyplectus cumulatus* HYATT - Lissajous, p. 20, pl. 4, fig. 9.
- 1914 *Harpoceras subtile* n. sp. SCHIRARDIN, p. 388, pl. 17, fig. 24-27.
- ? 1932 *Polyplectus subtilis* (SCHIRARDIN) - de Brun, p. 101.
- 1959 *Harpoceras bicarinatum* MÜNSTER - Theobald & Moine, pl. 6, fig. 5-5b.
- 1976 *Osperleioceras subtile* (SCHIRARDIN), Gabilly, pl. 12, fig. 3.
- 1999 *Osperleioceras bicarinatum* (ZIETEN) - Metodiev & Sapunov, p. 44-45, pl. 1, fig. 1, fig. 2.1a-c.

Holotype : par monotypie, exemplaire figuré par SCHIRARDIN (1914, pl. 17, fig. 24).

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Doerntense.

Diagnose : espèce de dimension plus importante que celle de *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum* (ZIETEN). Partie ventrale extrêmement étroite, côtes falcoïdes, point d'infexion i2 situé très haut sur les flancs.

Description et discussion - Cette espèce involute et très comprimée peut atteindre une taille assez importante, l'exemplaire figuré ici est encore cloisonné au diamètre de 81 mm. L'ombilic est très fermé, le bord ombilical est légèrement émoussé, le mur ombilical est vertical.

Ses flancs légèrement convexes se raccordent imperceptiblement au bord ventral. Les côtes falcoïdes sont fines et flexueuses, le segment latéro-dorsal est assez long, le point i2 d'infexion se situant environ à la moitié du flanc. La ligne radiale est modérément proverse avec une projection périphérique forte. L'aire siphonale étroite porte une fine carène peu élevée, bordée de deux petits méplats inclinés.

Osperleioceras (Pseudopolyplectus) subtile (SCHIRARDIN) diffère de *O. (P.) bicarinatum* (ZIETEN) par sa compression plus importante au même diamètre et surtout par sa région ventrale plus étroite et nettement moins épaulée. *O. (P.) subtile* (SCHIRARDIN) est par contre très proche par sa section, son aire ventrale et la trajectoire de sa costulation de *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL).

Répartition géographique : France.

Sous-genre *Osperleioceras (Osperleioceras)*

KRIMHOLTZ, 1957, p. 130

Espèce-type : *Pseudolioceras beauliziense* MONESTIER, 1921, p. 30, désigné par KRIMHOLTZ, 1957, p. 130.

Diagnose : *Osperleioceras* de petite taille, comprimés, involutes à évolutes. Ornancement constituée de côtes sigmoïdes pendant tout ou une grande partie de l'ontogenèse.

Remarques : le sous-genre *Osperleioceras* regroupe ici les espèces conservant leur ornementation ancestrale à côtes sigmoïdes «sparsi-costées» (MATTÉI, 1969, fig. 2, 1a-b et 3a-b) pendant toute l'ontogenèse ou bien pendant une grande partie de celle-ci.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Pologne, Roumanie, Bulgarie, Espagne, Afrique du nord.

Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense

(MONESTIER, 1921)

pl. 15, fig. 3a-c ; pl. 23, fig. 3a-c,
4a-b, 5a-b ; pl. 28, fig. 2a-c

- 1921 *Pseudolioceras rivierense* n. sp. MONESTIER, p. 31, 32, pl. 2, fig. 2-3, pl. 4, fig. 29.
- ? 1959 *Pseudolioceras rivierense* MONESTIER - Théobalt & Cheviet, pl. 1, fig. 5.
- 1969 *Pseudopolyplectus gr. rivierense* (MONESTIER) - Mattéi, pl. 2, fig. 2-4 et 12, tabl. A, fig. 11-12.
- 1973 *Osperleioceras rivierense* (MONESTIER) - Guex, pl. 1, fig. 3.
- 1975 *Osperleioceras rivierense* (MONESTIER) - Guex, pl. 7, fig. 9.
- 1993 *Osperleioceras rivierense* (MONESTIER) - Sciau, p. 56, pl. 26, fig. 6.
- 1993 *Osperleioceras gr. rivierense* (MONESTIER) - Rulleau, p. 7, pl. 15, fig. 9-10.
- 2006 *Osperleioceras gr. rivierense* (MONESTIER) - Rulleau, p. 70, pl. 20, fig. 3a-b.

Lectotype : désigné ici, exemplaire décrit et figuré par MONESTIER (1921, p. 31, 32, pl. 2, fig. 2 ; pl. 4, fig. 29).

Paratype : désigné ici, exemplaire décrit et figuré par MONESTIER (1921, p. 31, 32, pl. 2, fig. 3).

Ces spécimens légués par J. MONESTIER à la Société des Lettres, Sciences et Arts de l'Aveyron sont actuellement mis en dépôt au Musée municipal de Millau (Aveyron). GUEX pensant que les spécimens décrits et figurés par MONESTIER (1921, p. 31, 32 pars, pl. 2, fig. 2-3, pl. 4, fig. 29) étaient définitivement perdus, a désigné et figuré un néotype n° 45252 en 1973, pl. 1, fig. 3.

Matériel : 4 exemplaires provenant des Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : sous-zone à Thouarsense.

Diagnose : espèce évolutive et comprimée ayant des flancs plats ; la région ventrale est tectiforme. Côtes fines et sigmoïdes.

Description et discussion - Forme comprimée de petite taille, évolute, de section subrectangulaire avec un ombilic très resserré. Les flancs sont subparallèles, le mur ombilical est vertical. La région ventrale est très étroite avec une mince carène bordée de très petits méplats inclinés, le raccordement aux flancs est brutal.

La costulation peu flexueuse est assez irrégulière avec des côtes secondaires, partant soit d'une côte principale au tiers de la hauteur, soit partant assez haut sur les flancs et simplement intercalées entre deux côtes principales.

Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense (MONESTIER) se distingue essentiellement de *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) bicarinatum* (ZIETEN) par sa partie ventrale plus étroite et moins épaulée, ainsi que par ses côtes plus irrégulières, arrondies et moins flexueuses.

Répartition géographique : France.

Osperleioceras (Osperleioceras) gr. reynesi

(MONESTIER, 1921)

pl. 8, fig. 3a-c ; pl. 12, fig. 2a-c, 4a-b

- 1902 *Harpoceras cf. costula* JANENSCH. p. 84, pl. 9, fig. 4.
- 1905 *Harpoceras* sp. ind. WUNSTORF, p. 499, pl. 19, fig. 8-9.
- 1905 *Harpoceras cf. costulatum* WUNSTORF, p. 503, pl. 19, fig. 14-16.
- 1905 *Harpoceras* sp. ind. WUNSTORF, p. 503, pl. 19, fig. 17-18.
- 1921 *Pseudolioceras reynesi* MONESTIER, p. 19, pl. 1, fig. 25-27, pl. 4, fig. 20a-c.
- 1929 *Pseudogrammoceras reynesi* MONESTIER - De Brun, p. 88-89, pl. 4, fig. 6.
- 1937 *Pseudogrammoceras reynesi* (MONESTIER) - Stchepinski, p. 604, pl. 28, fig. 11-12.
- non 1959 *Pseudogrammoceras reynesi* MONESTIER - Théobalt & Moine, p. 17, pl. 1, fig. 7, pl. 5, fig. 7.
- 1969 *Pseudopolyplectus reynesi* (MONESTIER) - Mattei, pl. 3, fig. 1-4, tabl. A, fig. 16-18.
- 1973 *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER) - Guex, pl. 1, fig. 11.
- 1975 *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER) - Guex, p. 113, pl. 8, fig. 2.
- 1986 *Osperleioceras reynesi* (REYNES) - Elmi, pl. 2, fig. 6-7.
- 1993 *Osperleioceras reynesi* (MONESTIER) - Sciau, p. 56, pl. 28, fig. 2.
- non 1994 *Osperleioceras reynesi* (MONESTIER) - Goy et al., pl. 2, fig. 2.
- 2002 *Osperleioceras reynesi* (MONESTIER) - Fauré, p. 718, pl. 13, fig. 6
- 2002 *Osperleioceras (Osperleioceras) reynesi* (MONESTIER) - Bécaud, pl. 2, fig. 3-6.
- ? 2004 *Osperlioceras cf. reynesi* (MONESTIER) - Myczyński, p. 108, fig. 24 : 4, 6.
- 2006 *Osperlioceras reynesi* (MONESTIER) - Rulleau, p. 70, pl. 21, fig. 2.

Lectotype : désigné ici, spécimen décrit et figuré par MONESTIER (1921, p. 19, pl. 1, fig. 25 ; pl. 4, fig. 20b).

Paratypes : désignés ici, spécimens décrits et figurés par MONESTIER (1921, p. 19, pl. 1, fig. 26-27 ; pl. 4, fig. 20a, c).

Ces spécimens légués par J. MONESTIER à la Société des Lettres, Sciences et Arts de l'Aveyron sont actuellement mis en dépôt au Musée municipal de Millau (Aveyron). GUEX pensant que les spécimens décrits et figurés par MONESTIER (1921, p. 19, pl. 1, fig. 25-27, pl. 4, fig. 20a-c) étaient définitivement perdus, a désigné et figuré un néotype en 1973 n° 45260, pl. 1, fig. 11.

Matériel : 3 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Cappucinum et base de l'horizon à Gruneri.

Diagnose : espèce évolute à flancs plats, l'aire ventrale est ogivale, les côtes sont fortes et à peine sinuées.

Description et discussion - Forme évolute de très petite taille, présentant une certaine variabilité dans l'épaisseur des tours, qui peuvent être très comprimés ou pratiquement aussi épais que hauts. La section est globalement ogivale, l'ombilic reste relativement assez large pendant toute la croissance. Le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical est modérément incliné.

Les flancs, suivant les morphotypes, sont soit très convexes pour les formes épaisses, ou légèrement bombés pour les formes comprimées ; ils se raccordent à une aire ventrale étroite portant une mince carène. Les côtes, aussi larges que les espaces intercostaux, sont à peine flexueuses. La projection périphérique de l'arc externe est bien marquée.

Cette espèce se sépare très nettement des autres formes d'*Osperleioceras* du Toarcien supérieur, principalement par son ombilic beaucoup plus ouvert et par la hauteur peu élevée de ses tours.

Répartition géographique : France, Allemagne, ? Pologne, Espagne, Afrique du nord.

Osperleioceras (Osperleioceras) gr. authelini

(MONESTIER, 1921)

pl. 12, fig. 3a-c ; pl. 17, fig. 2a-b

- 1921 *Pseudolioceras Authelini* MONESTIER, p. 32, pl. 2, fig. 29-31, pl. 4, fig. 30a-b
- ? 1930 *Pseudolioceras cf. authelini* MONESTIER - Monestier, p. 23, pl. 4, fig. 1-2.
- 1937 *Pseudogrammoceras authelini* MONESTIER - Stchepinski, p. 604, pl. 28, fig. 10.
- 1969 *Pseudopolyplectus gr. authelini* (MONESTIER) - Mattei, pl. 2, fig. 11.
- 1975 *Osperlioceras authelini* (MONESTIER) - Guex, p. 113, pl. 8, fig. 4.
- 1993 *Osperlioceras authelini* (MONESTIER) - Sciau, p. 56, pl. 28, fig. 3.
- 2002 *Osperlioceras authelini* (MONESTIER) - Fauré, p. 719.
- 2002 *Osperlioceras (Osperleioceras) authelini* (MONESTIER) - Bécaud, pl. 5, fig. 4-5.

Lectotype : désigné ici, spécimen décrit et figuré par MONESTIER (1921, p. 32, pl. 2, fig. 29 ; pl. 4, fig. 30b).

Paratypes : désignés ici : spécimens décrits et figurés par MONESTIER (1921, p. 32, pl. 2, fig. 30-31 ; pl. 4, fig. 30a).

Ces spécimens légués par J. MONESTIER à la Société des Lettres, Sciences et Arts de l'Aveyron sont actuellement mis en dépôt au Musée municipal de Millau (Aveyron).

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 1 provenant des Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres), 1 provenant de La Bouchardière Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à *Fallaciosum*, à *Cappucinum* et base de l'horizon à *Pachu*.

Diagnose : espèce médiolobate, comprimée, avec des flancs légèrement bombés, région ventrale subogivale.

Description et discussion - Espèce de très petite taille, comprimée et médiolobate, dont la section est subrectangulaire. Le bord ombilical est bien marqué, le mur ombilical est abrupt.

Les flancs sont pratiquement plats sur les deux premiers tiers du tour, puis ils se raccordent sensiblement à la partie ventrale étroite et arrondie qui porte une carène mince et peu élevée. Les côtes sont arrondies, peu flexueuses et généralement assez larges, elles se terminent par un arc externe bien exprimé. La projection périphérique est modérée.

Cette forme, sur les premiers tours, ne présente pas de différence notable avec le morphotype comprimé de *Osperleioceras* (*Osperleioceras*) gr. *reynesi* (MONESTIER) ; ce n'est que par la suite que les tours deviennent plus recouvrants, le bord ombilical plus aigu et la paroi ombilicale abrupte. Au stade adulte, *O. (O.)* gr. *authelini* (MONESTIER), par son involution, la hauteur de ses tours et l'ouverture de son ombilic, occupe une position intermédiaire entre les *O. (O.)* gr. *reynesi* (MONESTIER) et les autres formes d'*Osperleioceras* très involutes, situées au même niveau stratigraphique.

Répartition géographique : France, Espagne.

Osperleioceras (*Osperleioceras*) *subcostulatum*

(MONESTIER, 1921)

pl. 15, fig. 4a-c

- 1921 *Harpoceras wunstorfi* n. sp. var. *subcostulata* MONESTIER. p. 27-28 pars, pl. 2, fig. 4 et 27, pl. 4, fig. 27a.
- 1969 *Pseudopolyplectus wunstorfi* var. *subcostulata* - Mattei, pl. 2, fig. 9, pl. 3, fig. 6, tabl. A, fig. 19.
- 1973 *Osperleioceras wunstorfi* *subcostulata* - Guex, pl. 2, fig. 11.
- 1975 *Osperleioceras subcostulatum* (MONESTIER) - Guex, pl. 8, fig. 1.
- 1993 *Osperleioceras subcostulatum* (MONESTIER) - Sciau, p. 54, pl. 27, fig. 4.
- 1993 *Osperleioceras subcostulatum* (MONESTIER) - Rulleau, p. 7, pl. 14, fig. 7-8.
- 1993 *Osperleioceras subcostulatum* (MONESTIER) - Rulleau, p. 70.

Lectotype : désigné ici, spécimen décrit et figuré par MONESTIER (1921, p. 26-28 pars, pl. 2, fig. 27 ; pl. 4, fig. 27a).

Paratype : désigné ici, spécimen décrit et figuré par MONESTIER (1921, p. 26-28 pars, pl. 2, fig. 4).

Ces spécimens légués par J. MONESTIER à la Société des Lettres, Sciences et Arts de l'Aveyron sont actuellement mis en dépôt au Musée municipal de Millau (Aveyron). GUEX pensant que les spécimens décrits et figurés par MONESTIER (1921, p. 27-28 pars, pl. 2, fig. 4 et 27, pl. 4, fig. 27a) étaient définitivement perdus, a désigné et figuré un néotype en 1973, n° 45272, pl. 2, fig. 11.

Matériel : 2 exemplaires provenant des Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à *Doerntense*.

Diagnose : *Osperleioceras* de faible taille, de section subogivale, à hauteur et épaisseur des tours variables et ombilic plus ou moins large. Les côtes peu flexueuses sont moins larges que les espaces intercostaux.

Description et discussion - Cette espèce évolutive, de section ogivale élevée, possède généralement un ombilic moyennement ouvert, mais certains individus peuvent être plus ou moins largement ombiliqués. Les flancs sont également plus ou moins convexes en fonction de l'épaisseur des tours ; ils sont ornés de côtes peu sinuées et espacées. La partie ventrale est étroite et porte une mince carène bordée de deux petits méplats.

Cette forme se distingue facilement des autres *Osperleioceras* de la région étudiée par l'allure particulière de sa trajectoire costale, ainsi que par les espaces intercostaux qui peuvent atteindre le double de la largeur des côtes.

Répartition géographique : France.

Osperleioceras (*Osperleioceras*) sp.

pl. 16, fig. 2a-b

Matériel : 3 exemplaires provenant des Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres), 1 exemplaire provenant de La Bouchardière, commune de Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à *Bingmanni*, à *Doerntense* et à *Fascigerum*.

Diagnose : *Osperleioceras* de taille très modeste, possédant une section subogivale, flancs ornés de côtes très fines.

Description et discussion - Cette petite forme involute et comprimée a une section ogivale élevée. L'ombilic est très fermé. Les flancs sont plats et ornés de fines côtes peu sinuées. La partie ventrale est étroite et porte une mince carène bordée de deux petits méplats.

GUEX (1973, p. 4, pl. 2, fig. 10) cite et figure également ces *Osperleiceras* finement costulés à ombilic étroit dans les Causses à un niveau stratigraphique comparable à celui de la région d'étude. Cependant, ces petits spécimens sont difficiles à classer, car il est probable que l'on soit là en présence de formes juvéniles.

Répartition géographique : France (Causses, Centre-ouest).

Conclusions à l'étude des Harpoceratinae

Dans les Départements de la Vendée et des Deux-Sèvres, la majorité des ammonites de cette sous-famille est d'affinité nord-ouest européenne. Le genre *Harpoceras* par exemple, a donné lieu à deux évolutions parallèles, une dans le domaine téthysien et une dans le domaine nord-ouest européen. Cependant, nous avons relevé à de nombreuses reprises quelques affinités entre la faune d'ammonites de la région d'étude et celles des Pyrénées, de la Cordillère ibérique et du Portugal ; GABILLY (1973, p. 112 ; 1976a, p. 116) avait également constaté ces ressemblances.

La distribution stratigraphique des Harpoceratinae décrits dans cette étude (fig. 11A et B, 17) montre que le genre *Protogrammoceras* est encore présent jusque dans l'horizon à *Semicelatum*. Elle met par contre en évidence l'important hiatus observé entre les espèces *Polyplectus pluricostatus* et *Polyplectus discoides*.

Au cours de cette étude, nous avons pu observer que les spécimens juvéniles du genre *Harpoceras* donnaient lieu à une très grande variabilité, en particulier dans la costulation. Les caractères spécifiques de chaque espèce ne sont finalement atteints dans la plupart des cas, qu'au-delà du quatrième ou du cinquième tour, d'où les grandes difficultés rencontrées quelquefois pour déterminer et classer les spécimens de petite taille et les nuclei collectés à un même niveau stratigraphique.

Lorsque l'on s'élève dans la série, la trajectoire costale des *Harpoceras* évolue de la façon suivante. Elle est falcoïde sur les *Harpoceras (Harpoceras) kisslingi*, *H. (H.) serpentinum* et les tours internes de *H. (H.) strangewaysi* ; sur le dernier tour de cette dernière espèce, la rétroflexion des côtes au point i2 augmente, évoluant ainsi vers un tracé falculiforme. Par péramorphose, cette évolution se poursuivra ensuite en gagnant très progressivement les tours internes, successivement sur les espèces *H. (H.) rulleau nov. sp.* et *H. (H.) pseudoserpentinum*, le stade falculiforme n'étant finalement entièrement réalisé que sur *H. (H.) falciferum*. Ensuite, en s'élevant dans la série, sur *H. (H.) lassum*, la rétroflexion des côtes au point i2 diminue de plus en plus alors qu'en même temps, l'arc externe s'ouvre, les côtes redeviennent de nouveau falcoïdes sur *H. (H.) subplanatum*. Il faut souligner aussi dans ce genre, la relation qui existe entre la hauteur des tours des coquilles, qui augmente à mesure que l'on s'élève dans la

série, et l'allongement du segment latéro-dorsal, le point i2 d'inflexion des côtes s'éloignant ainsi de plus en plus de l'ombilic.

La répartition verticale de *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* est remarquable (fig. 9A et 14) ; elle va de l'horizon VIII à Douvillei jusqu'à la base de l'horizon XI à Lusitanicum.

La plupart des auteurs font dériver les premiers *Osperleioceras* de l'espèce *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* ; cela peut certainement être valable pour *Osperleioceras (Pseudopolyplectus) subtile*, car la trajectoire costale, la section et l'aire ventrale sont très semblables. En ce qui concerne la filiation (fig. 17) des *Osperleioceras* primitifs, cette étude montre qu'elle doit être aussi recherchée parmi les *Harpoceras (H.) lassum*, car au sommet de l'horizon à Lusitanicum, les tours internes de ces formes (pl. 24, fig. 3a-c) ont une section subrectangulaire élevée, une aire ventrale subtabulée et une ornementation semblable à celle de *Osperleioceras (P.) subexaratum* et des premiers *O. (P.) bicarinatum*.

Osperleioceras (P.) loeve, situé à un niveau stratigraphique un peu plus élevé, a également des tours internes présentant les mêmes caractéristiques (pl. 27, fig. 2a-c). C'est pour cette raison et pour l'aspect de la suture cloisonnaire en particulier, que nous avons finalement rangé cette espèce dans le sous-genre *Osperleioceras (Pseudopolyplectus)*, cette espèce ayant été classée, avec doute il est vrai, dans un premier temps par GABILLY (1976b) dans le genre *Esericeras*, puis dans un second temps dans le genre *Harpoceras* (GABILLY, 1990).

Dans les Causses, le genre *Osperleioceras* est extrêmement rare dans l'horizon à Bingmanni et semble absent dans l'horizon à Doerntense (GUEX, 1973a, 1975 ; observations personnelles). Par contre, dans la région d'étude, c'est dans ces deux derniers horizons, ainsi que dans l'horizon à Cappucinum que ce genre est le mieux représenté. Les *Osperleioceras* subsistent encore au sommet de la zone à Meneghinii (équivalent de la zone à *Pseudoradiosa* du NW européen) en Algérie (ELMI *et al.*, 1974 ; ELMI & CALOO-FORTIER, 1985 ; ELMI, 1986). Ce dernier genre se poursuit même au delà jusqu'à la base de l'Aalénien si on admet que les *Vacekia BUCKMAN* sont les descendants des *Osperleioceras (Osperleioceras)*.

Bien que cela n'ait pu être mis en évidence que partiellement dans cette étude (fig. 17), il faut noter aussi la grande extension verticale des genres *Polyplectus*, *Osperleioceras* et *Pseudolioceras*, ce dernier genre subsistant jusqu'à la fin du Toarcien dans le domaine nord-ouest européen. À partir de l'horizon à Fallaciosum, on assiste à une contraction progressive de la répartition géographique du genre *Pseudolioceras* vers le domaine boréal, où il atteint une extension verticale très importante. *Pseudolioceras (Pseudolioceras) beyrichi* (SCHLOENBACH) y est encore présent à la base de l'Aalénien (KALACHEVA *et al.*, 1967 ;

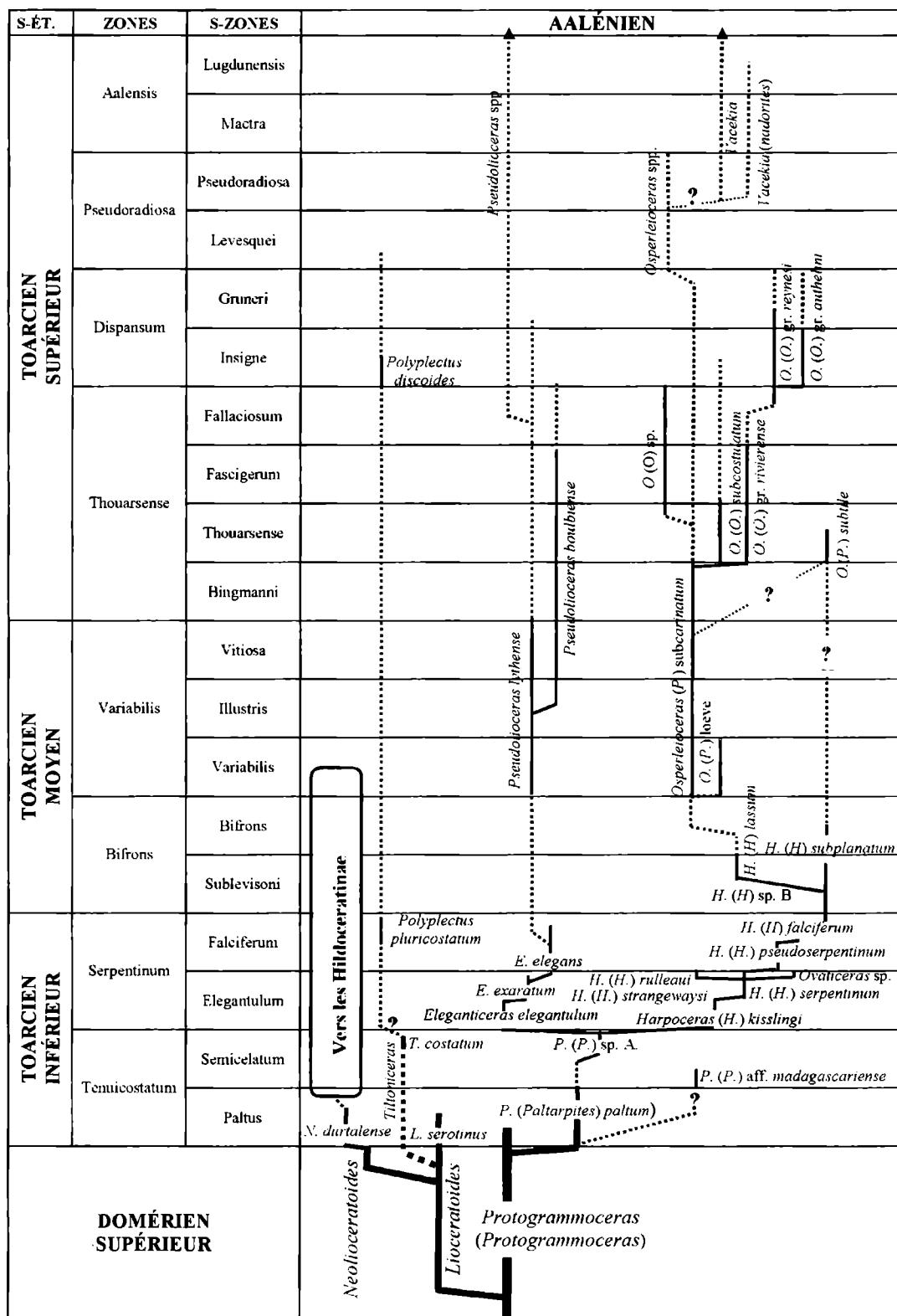


Fig. 17 - Distribution stratigraphique et phylogénie supposées des *Harpoceratinæ* du Toarcien de la Vendée et des Deux-Sèvres.

Fig. 17 - Stratigraphic distribution and phylogeny of Toarcian *Harpoceratinæ* in Vendée and Deux-Sèvres.

Les traits gras représentent l'extension verticale de la faune d'ammonites étudiée ; les traits en pointillés représentent l'extension verticale supposée ou observée des *Harpoceratinæ* du Toarcien en dehors de la région étudiée.

SEY *et al.*, 1992 ; ZAKHAROV *et al.*, 2005 ; REPIN, 2005). Le sous-genre *Pseudolioceras* (*Tugurites*) prend ensuite le relais dans ce dernier domaine. Il est cantonné géographiquement de part et d'autre du détroit de Béring, à l'est et au NE de la Sibérie, en Alaska, au Canada arctique et occidental et au Spitzberg (IMLAY, 1955, 1976, 1984 ; FREBOLD, 1960, 1964a-b ; IMLAY & DETTERMANN, 1973 ; KALACHEVA & SEY, 1970, 1977 ; WESTERMANN, 1972, 1992, 2001 ; ZAKHAROV & SHURGIN, 1978 ; HALL & WESTERMANN, 1980 ; VAKHRAMEEV *et al.*, 1982 ; KUDOLEY & PROSORVSKAYA, 1985 ; SEY *et al.*, 1986, 1992 ; HALL, 1987 ; POULTON & TIPPER, 1991 ; HOWARTH, 1992 ; POULTON, 1991 ; ZAKHAROV *et al.*, 2005 ; REPIN, 2005 ; MELEDINA *et al.*, 2005).

Sous-famille **HILDOCERATINAE** HYATT, 1867, p. 99

Genre-type : *Hildoceras* HYATT, 1867, p. 99, par désignation originale.

Diagnose : formes évolutes, la section des tours va de subquadratique à elliptique, la partie ventrale est soit plate, bisulquée, soit tricarénée. Les côtes peuvent être fines ou fortes, soit droites, soit falciformes, ou former un angle, elles peuvent aussi être interrompues sur les flancs par un sillon latéral spiral.

Remarques : cette sous-famille comprend actuellement sept genres : *Hildaites* BUCKMAN, 1921, *Orthildaites* BUCKMAN, 1923, *Hildoceras* HYATT, 1867, *Parhildaites* BLAISON, 1967, *Hildaitoides* HILLEBRANDT, 1987, *Atacamiceras* HILLEBRANDT, 1987. Le genre *Renziceras*, considéré par les auteurs anglais comme faisant partie de cette sous-famille, a été rangé dans la sous-famille des Leukadiellinae par MACCHIONI & VENTURI (2000).

Seuls les genres *Hildaites*, *Orthildaites* et *Hildoceras*, représentés par de nombreuses espèces, sont présents en Vendée et dans les Deux-Sèvres. Leur aire d'extension verticale commence dans la zone à Serpentinum et se termine à la base de l'horizon à Variabilis.

Genre ***Hildaites*** BUCKMAN, 1921a, pl. 217

Espèce-type : *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN, 1921a, pl. 217, par désignation originale.

Synonymie : *Murleyiceras* BUCKMAN, 1921a, pl. 217 (espèce type, *Ammonites murleyi* MOXON, 1841), par désignation originale ; *Hildoceratoides* BUCKMAN, 1921a, pl. 218 (espèce type, *Hildoceratoides propeserpentinus* BUCKMAN, 1921a), par désignation originale ; *Harpoceras* REPIN, 1970, p. 44 (espèce type, *Hildaites grandis* REPIN, 1966), par désignation originale.

Diagnose : forme évolute à médio-évolute pouvant être de section ovalaire, quadratique ou subrectangulaire. La paroi ombilicale peut être verticale ou bien inclinée. Carène

forte, encadrée par deux sillons ou par des méplats, côtes sinueuses généralement simples.

Remarques : BUCKMAN crée en 1921 trois genres : *Murleyiceras*, *Hildaites* et *Hildoceratoides* :

- *Murleyiceras*, espèce type *Ammonites murleyi* MOXON, 1841 (BUCKMAN, 1921a, Y.T.A., pl. 216).
- *Hildaites*, espèce type *Hildoceratoides subserpentinus* REINECKE, 1885 (BUCKMAN, 1921a, Y.T.A., pl. 217).
- *Hildoceratoides*, espèce type *Hildoceratoides propeserpentinus* (BUCKMAN, 1921a, Y.T.A., pl. 218).

À la suite d'ARKELL, de GABILLY et de HOWARTH, nous les considérons comme synonymes en tenant compte de la variabilité de la section et de l'ornementation. ARKELL (1957, p. 259) considère d'une part le genre *Hildoceratoides* comme synonyme du genre *Hildaites*, et d'autre part le genre *Murleyiceras* comme synonyme du genre *Mercaticeras*. HOWARTH (1962b, p. 412) a mis implicitement en synonymie les genres *Hildoceratoides* et *Murleyiceras* avec *Hildaites* en classant dans ce genre *Hildoceratoides serpentinus* (REINECKE), ainsi que *Murleyiceras gyrale* BUCKMAN. GABILLY (1976a, p. 118) a mis également *Murleyiceras* en synonymie avec *Hildaites*, suivant les règles de l'ICZN, car il n'y a pas de priorité de page dans une publication, la priorité devant être donnée au nom couramment utilisé (RICHTER, 1948). Pour DONOVAN *et al.* (1981, p. 140), le genre *Hildaites* englobe également les genres *Murleyiceras* et *Hildoceratoides*. En 1992 (p. 166), HOWARTH cite comme synonyme du genre *Hildaites*, en plus de *Murleyiceras* et de *Hildoceratoides*, *Harpoceras* REPIN, 1970, p. 44 (espèce type *Hildaites grandis* REPIN, 1966), ainsi que *Praemercaticeras* VENTURI, 1981, p. 592 (espèce type *Praemercaticeras forzanensis* VENTURI, 1981). Cette dernière espèce doit être rangée à notre avis dans la sous-famille des *Mercaticeratiniae*.

Dans sa révision du Toarcien de Thouars et du Centre-ouest de la France, GABILLY (1976a) n'inclut pas l'étude systématique des *Hildaites* et se borne simplement à rappeler les différentes formes.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Suisse, Espagne, Italie, Grèce, Maroc, Somalie, Madagascar.

Hildaites wrighti (SPATH, 1913)

pl. 32, fig. 1

- 1884 *Harpoceras normanianum* (d'ORBIGNY) - Wrigth, p. 470, pl. 83, fig. 1-2.
- ? 1886a *Hildoceras serpentinum* (REINECKE) - Gemmellaro, p. 110 pars.
- ? 1886b *Harpoceras (Grammoceras) serpentinum* (REINECKE) - Gemmellaro, p. 192 pars.
- 1913 *Protogrammoceras wrighti* SPATH, p. 553.

- ? 1986 *Hildaites striatus* GUEX - Jiménez, p. 104, pl. 3, fig. 2-3 ; pl. 4, fig. 1-5 ; pl. 14, fig. 7-8 ; pl. 17, fig. 3.
- 1992 *Hildaites striatus* GUEX - Jiménez & Rivas, p. 60-61, pl. 4, fig. 11-15 ; pl. 5, fig. 1-2.
- 1992 *Hildaites wrighti* (SPATH) - Howarth, p. 167-168, pl. 30, fig. 7. Avec synonymie, excepté : 1973a *Hildaites striatus* GUEX, p. 504, pl. 2, fig. 5 ; pl. 3, fig. 10 ; pl. 4, fig. 1 ; pl. 7, fig. 3 ; pl. 9, fig. 2 ; pl. 10, fig. 2 ; pl. 14, fig. 11 et 15 ; pl. 15, fig. 6.
- 2002 *Hildaites wrighti* (SPATH) - Fauré, p. 719, pl. 14, fig. 4-5.
- ? 2002 *Harpoceras serpentinum* (SCHLOTHEIM) - Fauré, p. 717, pl. 12, fig. 2.
- non 2002 *Hildaites wrighti* (SPATH) - Macchioni, p. 146-147, fig. 89.
- 2002 *Hildaites wrighti* (SPATH) - Macchioni, fig. 4.1.6 et 4.1.9.
- 2004 *Hildaites wrighti* (SPATH) - Morard, p. 331.
- Holotype** : désigné par SPATH (1913, p. 553), exemplaire EM 50623, figuré par WRIGTH (1884, p. 470, pl. 83, fig. 1-2) ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 30, fig. 7).
- Matériel** : 4 exemplaires provenant du réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée).
- Position stratigraphique** : sous-zone à *Elegantulum*.
- Diagnose** : selon HOWARTH (1992), « plus involute et plus comprimé que *H. murleyi*, la partie ventrale est plus étroite et la paroi ombilicale est verticale. Côtes sinueuses, habituellement simples, plus arrondies et plus denses que celles de *H. murleyi*. Aucun tubercule sur la partie latéro-ventrale ».
- Description et discussion** - Espèce de taille moyenne et comprimée, très évolue, les tours se recouvrent sur à peine un quart de la hauteur environ. Les flancs sont convexes, le bord ombilical est arrondi, mur ombilical vertical. L'ornementation est constituée de côtes sinueuses à segment dorsal court, la rétroflexion latérale est peu prononcée, la projection périphérique est bien marquée. L'aire ventrale est étroite et porte une carène peu élevée bordée de deux sillons larges et peu profonds.
- Hildaites wrighti* (SPATH), situé à un niveau stratigraphique moins élevé, est une espèce plus comprimée et ayant les côtes moins raides que *H. murleyi* (MOXON). *Hildaites striatus* GUEX se différencie notamment de *H. wrighti* (SPATH) par son segment latéro-dorsal plus proverse et plus court, son arc externe très ouvert est aussi plus haut.
- Répartition géographique** : France, Angleterre, Espagne, Italie, Maroc.
- Hildaites murleyi* (BUCKMAN in MOXON, 1841)**
- pl. 32, fig. 3a-b ; pl. 33, fig. 1a-b ; pl. 34, fig. 1a-b
- 1841 *Ammonites murleyi* MOXON, pl. 24, fig. 6.
- 1864 *Ammonites borealis* SEEBACH, p. 140, pl. 7, fig. 5.
- 1876 *Harpoceras latescens* (SIMPSON) - Blake, p. 308, pl. 7, fig. 7.
- ? 1884 *Harpoceras kiliani* HAUG, p. 352, pl. 14, fig. 2.
- 1885 *Hildoceras boreale* (SEEBACH) - Haug, p. 642.
- ? 1885 *Ammonites serpentinus* (REINECKE) - Quenstedt, p. 356, pl. 44, fig. 5-6.
- ? 1898 *Harpoceras* (*Hildoceras*) cf. *bodei* (DENCKMANN) - Hug, p. 14, pl. 1, fig. 5.
- 1913 *Hildoceras saemani* DUMORTIER - Meister, p. 553, pl. 13, fig. 7.
- ? 1913 *Hildoceras boreale* (SEEBACH) - Meister, p. 555, pl. 13, fig. 4.
- 1921a *Murleyiceras murleyi* (MOXON) - Buckman, pl. 216, fig. 1-3.
- 1921a *Hildoceratoides propeserpentinus* BUCKMAN, pl. 218.
- 1922a *Murleyiceras aptum* BUCKMAN, pl. 316.
- 1926a *Hildoceratoides serpentinus* (REINECKE) - Buckman, pl. 138C.
- 1933 *Hildoceras undicosta* MERLA, p. 50, pl. 7, fig. 2.
- ? 1936 *Hildoceras bodei* (DENCKMANN) - de Brun & Brousse, p. 53, pl. 6, fig. 2.
- 1948 *Hildoceras undicosta* MERLA - Deleau, p. 107, pl. 2, fig. 22-23.
- ? 1963 *Hildaites cf. borealis* (BUCKMAN) - Zanzucchi, p. 128, pl. 18, fig. 4.
- 1966 *Hildaites propeserpentinus* (BUCKMAN) - Kottek, p. 70, pl. 4, fig. 5 ; ? pl. 13, fig. 4-5.
- 1969 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Gallitelli-Wendt, p. 35, pl. 3, fig. 1.
- 1973 *Hildaites propeserpentinus* BUCKMAN var. *eremitensis* VENTURI, p. 588-590, fig. in text 4, 5, 13c et 13h.
- 1973 *Hildaites gr. propeserpentinus* BUCKMAN - Venturi, p. 590, fig. in text 13i et 14e.
- 1973 *Hildaites* sp. VENTURI, p. 590, fig. 6a et 14a.
- ? 1973 *Hildaites* ? cf. *grunowi* HAUER - Venturi, p. 591, fig. 7a-b, 14b et 14g.
- 1973 *Hildaites cf. undicosta* (MERLA) - Venturi, p. 591, fig. in text 8, 14c.
- 1973a *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Guex, p. 504, pl. 11, fig. 2.
- 1973a *Hildaites cf. subserpentinus* BUCKMAN - Guex, p. 504, pl. 8, fig. 5 ; pl. 14, fig. 26.
- 1973a *Hildaites propeserpentinus* (BUCKMAN) - Guex, p. 504, pl. 10, fig. 5.
- 1973a *Hildaites gyralis* (BUCKMAN) - Guex, p. 504, pl. 6, fig. 6 ; pl. 8, fig. 6 ; pl. 11, fig. 1 et 3 ; pl. 14, fig. 22 et 25.
- 1973a *Mercaticeras aptum* (BUCKMAN) - Guex, p. 505, pl. 6, fig. 5 ; pl. 9, fig. 3 ; pl. 14, fig. 24 et 30 ; pl. 15, fig. 7.
- 1974 *Hildoceratoides propeserpentinus* BUCKMAN - Elmi et al., pl. 1, fig. 14.
- ? 1974 *Hildoceratoides* aff. *propeserpentinus* BUCKMAN - Elmi et al., pl. 1, fig. 15.
- 1975 *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN - Venturi, pl. 30, fig. 7.
- 1975 *Hildaites gr. subserpentinus* BUCKMAN - Venturi, fig. in text 1a.
- 1975 *Hildaites* cf. *propeserpentinus* (BUCKMAN) - Venturi, pl. 26, fig. 1 ; pl. 30, fig. 6 ; fig. in text 12a.
- 1975 *Hildaites undicosta* (MERLA) - Venturi, pl. 30, fig. 8.
- 1976 *Hildoceratoides propeserpentinus* BUCKMAN - Cavallin & Massiotta, p. 709, pl. 87, fig. 5.
- 1976 *Murleyiceras gyrale* BUCKMAN - Zeiss, p. 272, fig. 2.
- 1976 *Hildoceras* (*Hildaites*) *propeserpentinus* (BUCKMAN) - Schlegelmilch, p. 85, pl. 44, fig. 5 (refig. pl. 218. Buckman, 1921a).
- 1976 *Hildaites* sp. - Seilacher et al., p. 346, fig. 18D.

- ? 1980 *Hildaites gyralis* (BUCKMAN) - Wiedenmayer, p. 99, pl. 31, fig. 8-9.
- 1980 *Hildaites undicosta* (MERLA) - Wiedenmayer, p. 101, pl. 32, fig. 6-10.
- 1992 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Howarth, p. 168-171, pl. 30, fig. 10 ; pl. 31, fig. 1, 3-4, 6-8 ; pl. 32, fig. 4.
- ? 1992 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Howarth, pl. 35, fig. 3a-b.
- 1993 *Hildaites propeserpentinus* (BUCKMAN) - Sciau, p. 10, pl. 4, fig. 8-8a.
- 1993 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Sciau, p. 12, pl. 5, fig. 1-1a.
- ? 1993 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Bernad, p. 104, pl. 3, fig. 11-12.
- 1993 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Urlich, p. 211, pl. 22, fig. 7.
- non 1994 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Jakobs *et al.*, pl. 1, fig. 15-18.
- non 1997 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Jakobs, p. 53, pl. 5, fig. 1-9.
- 1998 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Kment, p. 187-188, pl. 1, fig. 2, 6 ; fig. 11-13 *in text*.
- 2002 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Fauré, p. 719, pl. 14, fig. 2.
- 2002 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Macchioni, fig. 4.1.3 et 4.1.10.
- 2002 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Bécaud, pl. 4, fig. 1-3.
- 2004 *Hildaites murleyi* (BUCKMAN *in* MOXON) - Morard, p. 330, pl. 18, fig. 1, 6-7 ; pl. 19, fig. 5.
- 2004 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Morard, p. 331, pl. 19, fig. 3 et 7 ; pl. 20, fig. 5.

Holotype : par monotypie, exemplaire BGS 32040 figuré par MOXON (1841, pl. 24, fig. 6) ; refiguré par BUCKMAN (1921a, pl. 216, fig. 1) et par HOWARTH (1992, pl. 30, fig. 10).

Matériel : 9 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 2 exemplaires de Lavaud (commune de Péault, Vendée).

Position stratigraphique : sommet sous-zone à *Eleganthulum* et sous-zone à *Falciferum*.

Diagnose : espèce évolue et épaisse de section subrectangulaire, bord ombilical émoussé et légèrement surélevé sur certains individus, mur ombilical modérément incliné. Carène forte, encadrée par des sillons, puis des méplats sur la loge. Côtes sinuées et plus fortes aux extrémités ventro-latérales, bifurquées de temps en temps sur le bord ombilical ou bien intercalées à partir du milieu du flanc.

Description et discussion - Forme très évolue de section subrectangulaire à subtrapèzoïdale pouvant atteindre une grande taille. Le dernier tour recouvre le précédent sur un huitième de la hauteur environ. Le bord ombilical est arrondi, le mur ombilical convexe est modérément incliné vers le centre de la spire.

Les flancs sont parallèles et légèrement déprimés sur le premier tiers interne. L'aire siphonale est nettement tricarenée sur les premiers tours, puis par la suite, les sillons s'estompent et sont remplacés par deux méplats de chaque côté de la carène.

Les côtes flexueuses et rétroversées sur les premiers tours se redressent par la suite. Le segment latéro-dorsal incliné vers l'avant est court, environ le quart de la hauteur. L'arc externe très ample est projeté en arrière au point d'inflexion i2, la projection périphérique est assez forte.

Cette espèce possède une section et un enroulement proches de *Harpoceras kisslingi* (HUG), elle diffère principalement de cette dernière forme par ses côtes plus rétroversées et son bord ombilical arrondi ; enfin, la selle externe est moins développée et moins entaillée par le lobe auxiliaire à la partie supérieure. *Hildaites forte* (BUCKMAN) se distingue principalement de *H. murleyi* (MOXON) par sa section plus quadratique et ses côtes plus fortes. *H. propeserpentinus*, mis en synonymie par Howarth avec *H. murleyi*, a été cité à plusieurs reprises dans le domaine téthysien pour nommer de petits spécimens (KOTTEK, 1966 ; GUEX, 1973 ; VENTURI, 1973, 1975 ; ELMI *et al.*, 1974) ; outre leur convergence de formes, ceux-ci possèdent des rapports dimensionnels comparables pour la même taille avec les spécimens de la région d'étude.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Autriche, Espagne, Italie, Grèce, Algérie, Maroc, nord-ouest du Canada.

Hildaites forte (BUCKMAN, 1921a) pl. 35, fig. 1a-b

- 1921a *Murleyiceras forte* BUCKMAN, pl. 245.
- 1992 *Hildaites forte* (BUCKMAN) - Howarth, p. 171-174, pl. 32, fig. 1-3 ; fig. *in text* 40-41. **Avec synonymie**.
- 1992 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Howarth, pl. 36, fig. 2a-b.
- 1993 *Hildaites forte* (BUCKMAN) - Rulleau, pl. 16, fig. 1-2.
- 2002 *Hildaites forte* (BUCKMAN) - Fauré, p. 719, pl. 14, fig. 3.
- ? 2004 *Hildaites* sp. ex gr. *Hildaites forte* (BUCKMAN) - Seyed-Emami *et al.*, p. 82 et 83 pars, pl. 1, fig. 7.
- 2004 *Hildaites forte* (BUCKMAN) - Morard, p. 330, pl. 18, fig. 3.

Holotype : par désignation originale, exemplaire BSM 32052 figuré par BUCKMAN (1921a, pl. 245) ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 32, fig. 3).

Matériel : 3 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : sommet de la sous-zone à *Eleganthulum* et sous-zone à *Falciferum*.

Diagnose : *Hildaites* de section quadratique, mur ombilical très incliné, partie ventrale large, carène entourée de sillons larges et peu profonds. Les côtes sont fortes et l'arc externe est légèrement projeté en arrière.

Description et discussion - Espèce évolue de taille moyenne, la section est subrectangulaire à subquadratique avec un recouvrement des tours très faible. Le bord ombilical est arrondi, le mur ombilical convexe est très incliné vers le centre de la spire.

Les flancs sont plats et parallèles. L'aire ventrale est assez large. La carène assez large à la base est peu élevée, elle est bordée de deux sillons larges et peu profonds sur le phragmocône, ils sont ensuite remplacés progressivement par deux méplats sur la loge.

La ligne radiale est légèrement rétroversée, les côtes sont fortes et flexueuses ; le segment latéro-dorsal représente environ un tiers de la hauteur, il est situé dans l'axe de la ligne radiale ; l'arc externe est modérément projeté en arrière, la projection périphérique est courte mais bien marquée.

Par son allure, *Hildaites forte* (BUCKMAN) est voisin de *H. murleyi* (MOXON), mais cette dernière espèce a une section moins quadratique, sa retombée ombilicale est plus douce ; enfin, ses côtes sont d'une manière générale plus étroites et moins saillantes, surtout au niveau du bord ventral. Quant à *H. gyrale* BUCKMAN, HOWARTH (1992, p. 171) le met en synonymie avec *H. murleyi* (MOXON), opinion que nous adoptons aussi dans cette étude.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Algérie, Maroc.

Hildaites levisoni (SIMPSON, 1843)

pl. 33, fig. 3a-c ; pl. 36, fig. 1a-b

- 1843 *Ammonites levisoni* SIMPSON, p. 54.
- 1855 *Ammonites levisoni* SIMPSON - Simpson, p. 99.
- 1883 *Harpoceras levisoni* (SIMPSON) - Wright, p. 438, pl. 61, fig. 5-6.
- 1884 *Ammonites levisoni* SIMPSON - Simpson, p. 140.
- ? 1887 *Ammonites levisoni* SIMPSON - Denckmann, p. 49, pl. 3, fig. 5.
- ? 1905 *Hildoceras levisoni* SIMPSON - Renz, p. 266-267, pl. 12, fig. 4.
- 1910a *Hildoceras levisoni* (SIMPSON) - Buckman, pl. 12.
- 1921a *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Buckman, p. 55.
- 1962b *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Howarth, p. 412.
- 1973 *Hildoceras (Hildaites) levisoni* (SIMPSON) - Weitschat, p. 42, pl. 2, fig. 1-3 ; pl. 3, fig. 1.
- non 1973a *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Guex, p. 504, pl. 7, fig. 1 ; pl. 14, fig. 14.
- 1976 *Hildoceras (Hildaites) levisoni* (SIMPSON) - Schlegel-milch, p. 85, pl. 44, fig. 2 (refiguration de l'holotype).
- 1979 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Urlichs et al., p. 24, fig. 32.
- 1984 *Hildoceras (Hildaites) levisoni* (SIMPSON) - Riegraf et al., p. 112, pl. 5, fig. 14-15 ; pl. 6 fig. 1.
- 1985 *Hildoceras (Hildaites) levisoni levisoni* (SIMPSON) - Riegraf, p. 258, pl. 15, fig. 2 ; pl. 16, fig. 1 et 3.
- ? 1985 *Hildoceras (Hildaites) levisoni gyrale* (BUCKMAN) - Riegraf, p. 258-259, pl. 16, fig. 2.
- non 1986 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Jiménez, p. 102, pl. 4, fig. 8-11 ; pl. 17, fig. 5.
- 1987 *Hildaites striatus* GUEX - Kazakova, p. 99, pl. 2, fig. 2a-b.
- 1989 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Etzold et al., pl. 3, fig. 3-4.
- 1990 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Goy & Martinez, pl. 1, fig. 6

- non 1992 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Jiménez & Rivas, p. 60, pl. 5, fig. 3, 5 et 7.
- 1992 *Hildaites murleyi* (MOXON) - Howarth, pl. 30, fig. 9a et 9b ; pl. 31, fig. 2a et 2b (holotype de *Ammonites levisoni* SIMPSON), 5a et 5b.
- 1992 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Howarth, pl. 36, fig. 1a-b.
- non 1993 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Bernad, p. 104.
- 1994 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Goy et al., p. 113, fig. 6.
- 2001 *Harpoceras (Maconiceras) sp.* - Rulleau et al., pl. 6, fig. 6a-b.
- non 2004 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Morard, p. 331, pl. 19, fig. 3 et 7 ; pl. 20, fig. 5.
- 2006 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Rulleau, p. 71, pl. 18, fig. 3a-b.

Holotype : par monotypie, exemplaire WM 310, décrit par SIMPSON (1843, p. 54) ; figuré par BUCKMAN (1910a, pl. 12) ; refiguré par SCHLEGELMILCH (1976, p. 85, pl. 44, fig. 2) et par HOWARTH (1992, pl. 31, fig. 2a et 2b).

Matériel : 4 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à *Strangewaysi* et sous-zone à *Falciferum*.

Diagnose : espèce évolutive de section subrectangulaire, bord ombilical très émoussé, mur ombilical oblique. Segment latéro-dorsal des côtes proverges, celles-ci se redressent ensuite au point i2, projection périphérique faible.

Description et discussion - Forme comprimée de taille moyenne, la section est subrectangulaire. Le bord ombilical est arrondi, le mur ombilical est convexe et très doucement incliné.

Les flancs sont parallèles ; sur les derniers tours, ils présentent un léger bourrelet péri-ombilical correspondant au premier quart de la hauteur environ, puis une ébauche de sillon latéral très évasé située au point d'inflexion i2 des côtes. La carène mince et élevée est bordée de deux faibles sillons.

Les côtes sont falcoïdes, larges et arrondies, le mouvement d'ensemble de la ligne radiale est légèrement proverse, le segment latéro-dorsal représente environ un tiers de la hauteur du tour, il est très incliné vers l'avant, la rétroflexion de l'arc externe est faible, sa projection périphérique est très courte mais bien marquée. Les espaces intercostaux sont plus étroits que les côtes

Hildaites levisoni (SIMPSON) a été mis en synonymie par HOWARTH (1992) avec *Hildaites murleyi* (MOXON). Cette forme présente pourtant de réelles différences avec cette dernière, sa section est subrectangulaire arrondie, les flancs sont plats et parallèles, la retombée ombilicale est beaucoup plus douce, les côtes sont dans l'ensemble moins flexueuses et légèrement proverges ; enfin, les sutures cloisonnaires divergent notamment par le lobe latéral plus découpé et surtout par le lobe suspensif qui est beaucoup plus élevé.

Cette espèce est utilisée comme indice de sous-zone pour le domaine méditerranéen, ce choix me semble discutable. La présence d'*Hildaites levisoni* (SIMPSON), bien que rare, est incontestable dans le bassin Basco-Cantabrique (GOY & MARTÍNEZ, 1990 ; GOY *et al.*, 1994), où d'ailleurs les espèces d'ammonites d'affinités NW européenne sont nombreuses. Dans le domaine purement méditerranéen, si cette dernière espèce est fréquemment citée, sa présence ne semble pas bien établie. Les spécimens de ce domaine, décrits et figurés par de nombreux auteurs (GUEX, 1973a ; JIMÉNEZ, 1986 ; JIMÉNEZ & RIVAS, 1992) sont le plus souvent de très petite taille et présentent un mur ombilical vertical, ce qui n'est pas le cas chez *H. levisoni* (SIMPSON) au sens strict. Ces formes téthysiennes sont probablement à rattacher à *H. pseudolevisoni* VENTURI, ou bien à *H. undicosta* MERLA.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Espagne du nord.

***Hildaites subserpentinus* BUCKMAN, 1921a**

pl. 35, fig. 2a-c ; pl. 37, fig. 1a-c

- 1909 *Hildaites serpentinum* (REINECKE) - Thompson, p. 214. pl. 13, fig. du bas.
- 1919a *Hildoceras serpentinum* (REINECKE) - Buckman, pl. 13B.
- 1921a *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN, pl. 217.
- ? 1953 *Hildaites* sp. MOUTERDE, p. 97, pl. 1, fig. 3a à 3c.
- 1972 *Hildaites cf. serpentinus* (REINECKE) - Rivas, p. 124.
- 1973 *Hildaites cf. serpentinus* (REINECKE) - Goy, p. 557, pl. 17, fig. 1-2.
- 1973 *Hildaites exilis* VENTURI, p. 591-594, fig. *in text* 9a-b, 10, 11, 14h et 14i.
- ? 1973a *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN - Guex, p. 504, pl. 8, fig. 1 et 7 ; pl. 14, fig. 35.
- ? 1973a *Hildaites aff. compressus* (MEISTER) - Guex, p. 504, pl. 7, fig. 6 ; pl. 14, fig. 18 : pl. 15, fig. 1.
- 1976 *Hildoceras (Hildaites) subserpentinum* (BUCKMAN) - Schlegelmilch, p. 85, pl. 45, fig. 1 (non pl. 45, fig. 2).
- 1976 *Hildaites serpentinus* (REINECKE) - Jiménez, p. 106, pl. 4, fig. 6-7.
- 1992 *Hildaites serpentinus* (REINECKE) - Jiménez & Rivas, p. 62-62, pl. 5, fig. 4 et 6.
- 1992 *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN - Howarth, p. 174-175, pl. 32, fig. 5 ; pl. 33, fig. 1a-3b.
- 1993 *Hildaites aff. subserpentinus* BUCKMAN - Rulleau, pl. 16, fig. 5.
- 1998 *Hildaites subserpentinum* BUCKMAN - Kment, p. 188, pl. 1, fig. 1 ; pl. 3, fig. 1 ; fig. 14 *in text*.
- 2002 *Hildaites serpentinus* (REINECKE) sensu BUCKMAN - Macchioni, fig. 4.1.8.
- 2004 *Hildaites subserpentinus* (BUCKMAN) - Morard, p. 332.
- 2006 *Hildaites subserpentinus* (BUCKMAN) - Rulleau, p. 71, pl. 21, fig. 3.

Holotype par désignation originale : exemplaire L.11544, Manchester Museum (ex. coll. Charles Moore) figuré par BUCKMAN (1921a, pl. 217) ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 33, fig. 1a-b).

Matériel : 3 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : sous-zone à *Falciferum*.

Diagnose : forme évolute de section ovale, paroi ombilicale convexe. Côtes assez fortes prenant naissance sur la paroi ombilicale, partie ventrale étroite, carène forte.

Description et discussion - Espèce de taille moyenne, évolute et légèrement comprimée, dont la section est ovalaire. Le bord ventral est très émoussé, le mur ombilical convexe et assez incliné.

Les flancs sont légèrement convexes et se raccordent doucement à la partie ventrale assez étroite. La carène est élevée et bordée de deux larges sillons évasés sur les quatre premiers tours ; ils sont remplacés progressivement ensuite par des méplats peu inclinés.

Les côtes sont fines, arrondies et flexueuses, la ligne radiale est rectiradiée. Le segment latéro-dorsal est incliné vers l'avant et représente un peu plus du tiers de la hauteur, la rétroflexion du segment médian au point i2 est modérée, le segment latéro-ventral est assez long avec une projection périphérique assez forte. Les espaces intercostaux sont aussi larges que les côtes.

Les sutures cloisonnaires sont espacées et peu ciselées, la selle externe est large et légèrement entaillée au sommet par un lobe auxiliaire, le lobe latéral est resserré, la selle latérale est plus basse que la selle externe, le lobe suspensif étroit est situé assez bas, au même niveau que la base du lobe latéral.

La section subovalaire de cette espèce la distingue nettement des autres *Hildaites* situés au même niveau stratigraphique. *Hildaites* sp. (MOUTERDE, 1953b, p. 97, pl. 1, fig. 3a-c) présente une certaine affinité par sa section, son enroulement et sa trajectoire costale avec *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN, mais ses sutures cloisonnaires semblent plus découpées.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Autriche, Espagne, Italie, Portugal, Maroc.

***Hildaites serpentiniformis* BUCKMAN, 1921a**

pl. 38, fig. 1a-b

- 1921a *Hildaites serpentiniformis* BUCKMAN, p. 55.
- 1923a *Hildaites serpentiniformis* BUCKMAN, pl. 267B.
- 1973a *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN - Guex, p. 504, pl. 7, fig. 5 ; pl. 14, fig. 5.
- 1974 *Hildaites serpentiniformis* BUCKMAN - Elmi *et al.*, pl. 1, fig. 13.
- ? 1980 *Hildaites cf. serpentiniformis* BUCKMAN - Wiedenmayer, p. 99, pl. 3, fig. 10-13.
- 1987 *Hildaites serpentiniformis* BUCKMAN - Kazakova, p. 97, pl. 2, fig. 2.
- 1992 *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN - Howarth, p. 174-175, pl. 33, fig. 4a-b.

- 1993 *Hildaites gr. subserpentinum* morph. *serpentiniformis*
BUCKMAN - Rulleau, pl. 16, fig. 3-4.
2004 *Hildaites serpentiniformis* BUCKMAN - Morard, p. 332.

Holotype : par désignation originale, exemplaire L.11305, Manchester Museum, figuré par BUCKMAN (1923a, pl. 267B) ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 33, fig. 4a-b).

Matériel : 2 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : sous-zone à *Falciferum*.

Diagnose : *Hildaites* comprimé et médio-évolutive, flancs plats, paroi ombilicale peu inclinée. Côtes sinueuses, projection périphérique bien marquée.

Description et discussion - Forme légèrement involute de taille moyenne, comprimée, de section subtrapézoïdale élevée. Le bord ventral est très arrondi, le mur ombilical est convexe et peu incliné sur les premiers tours.

Les flancs sont à peine convexes. L'aire ventrale, qui est peu développée, porte une carène triangulaire basse et assez large à la base, celle-ci est bordée de deux méplats inclinés sur le dernier tour.

Les côtes flexueuses sont fines et arrondies, le segment latéro-dorsal est modérément incliné vers l'avant, sa longueur est un peu supérieure au tiers de la hauteur des tours, la rétroflexion du segment médian au point i2 est nette, la projection périphérique est forte.

Les cloisons sont assez espacées. La selle externe est entaillée au sommet du côté ventral par un lobe auxiliaire, le lobe latéral trifide est bien développé et est aussi large que la selle externe, la selle latérale est mince et élevée, le lobe suspensif a un seul lobe auxiliaire.

Hildaites serpentiniformis BUCKMAN se distingue de *H. subserpentinus* BUCKMAN par sa section plus comprimée et subtrapézoïdale ; ses sutures cloisonnaires présentent également des différences, notamment le lobe latéral qui est beaucoup plus large, ainsi que le lobe suspensif occupant une position nettement plus haute.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Algérie, Maroc, Caucase.

***Hildaites pionneai* nov. sp.**
fig. 18A ; pl. 34, fig. 2a-c ;
pl. 36, fig. 3a-c ; pl. 39, fig. 1a-c

Origine du nom : en hommage à M. Pionneau, Directeur d'exploitation de la Société Roy, carrière de La Gouraudière à Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Localité-type : La Gouraudière, commune de Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), France.

Matériel : 5 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : base du banc 3, horizon à Douvillei.

Diagnose : *Hildaites* évolutive de section subquadратique. Les côtes sont légèrement rétroversées, certaines sont simples ou jumelées et plus saillantes et alternent de façon très irrégulière avec des côtes plus basses sur les cinq premiers tours, la costulation devenant progressivement plus régulière par la suite.

Description et discussion - Cette espèce évolutive a les tours peu recouvrants, son bord ombilical est émoussé, son mur ombilical plan est peu incliné. La section, quadratique dans les premiers tours, devient subrectangulaire par la suite. Les flancs sont plats et parallèles, le bord ventral est arrondi, l'aire siphonale est bien développée et porte une carène mince et élevée qui est bordée de deux larges sillons évasés et peu profonds.

Les côtes se présentent sous trois aspects (fig. 18A) :

- simples, minces et basses,
- simples, larges et surélevées,
- jumelées, une des côtes étant généralement plus haute que l'autre.

Celles-ci, par leurs formes et leurs dispositions très irrégulières sur les premiers tours, offrent une ornementation singulière. Les côtes jumelées et les côtes simples surélevées prennent naissance sur la paroi ombilicale. Les côtes simples et basses ne sont bien visibles qu'au-delà du bord ombilical. On compte sur les premiers tours de une à deux côtes simples et basses intercalées entre les côtes jumelées ou les côtes simples surélevées.

Les sutures cloisonnaires sont assez proches les unes des autres. Le lobe siphonal est peu développé et la selle externe est très entaillée sur sa première partie par un lobe auxiliaire. Le lobe latéral est profond, la selle latérale est un peu plus haute que la selle externe ; enfin, le lobe suspensif est réduit et a deux lobes auxiliaires.

Hildaites pionneai nov. sp. est proche de *H. murleyi* (MOXON) par sa section et par son enroulement ; elle se distingue cependant nettement de cette dernière espèce par sa taille plus réduite et ses premiers tours irrégulièrement ornés, ses côtes restent également plus rétroversées durant toute l'ontogenèse. Notre nouvelle espèce, par son allure, se rapproche également de *H. forte* (BUCKMAN), mais cette dernière atteint une taille plus élevée et ses côtes très régulières restent encore vigoureuses bien au-delà du cinquième tour. *H. subserpentinus* BUCKMAN diffère surtout de *Hildaites pionneai* nov. sp. par sa section subogivale, sa plus grande taille, sa costulation régulière et sa ligne radiale proverse, ainsi que par sa paroi ombilicale plus doucement inclinée.

Chez *Hildaites pionneai* nov. sp., sont remarquables la disposition et la forme irrégulière des côtes (fig. 18A), ainsi que dans le cas des côtes jumelées, le fait qu'une d'entre

**A****B**

Fig. 18 - Détail de l'ornementation des tours internes, x 2,5.
Fig. 18 - Detail of the ornamentation on the inner whorls, x 2,5.

A : *Hildaites pionneai* nov. sp., holotype, FSL 525573 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; B : *Hildaites chatryi* nov. sp., paratype, FSL 525579 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

elles soit généralement surélevée par rapport à l'autre ; tous ces caractères dans l'ornementation se retrouveront également plus tard chez certaines formes de *Phymatoceras* et de *Denckmannia* qui lui ont succédé dans le temps.

Répartition géographique : France (Deux-Sèvres).

***Hildaites chatryi* nov. sp.**
 fig. 18B ; pl. 37, fig. 2a-c ;
 pl. 40, fig. 1a-b ; pl. 41, fig. 1a-b

Origine du nom : en reconnaissance à M. Chatry, Chef d'exploitation de la carrière de La Gouraudière, Société Roy, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Localité-type : La Gouraudière commune de Mauzé-Thouarsais, (Deux-Sèvres), France.

Matériel : 4 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : base du banc 3, horizon à Douvillei.

Diagnose : forme évolutive de section subrectangulaire. Les côtes sont groupées en faisceaux par groupe de quatre ou cinq dans les premiers tours, leur nombre par faisceaux diminue ensuite progressivement. Les côtes deviennent simplement jumelées à partir du quatrième tour.

Description et discussion - Ces ammonites comprimées, de taille moyenne, sont très évolutes. Le bord ombilical est arrondi, le mur ombilical est convexe et peu incliné.

Les flancs sont parallèles, légèrement bombés et se raccordent doucement à l'aire ventrale qui est étroite et porte une carène fine, élevée, bordée de deux petits méplats.

Sur les deux premiers tours, les côtes sont groupées en faisceaux par quatre ou cinq ; ensuite, leur nombre par faisceaux diminue progressivement et très régulièrement. À partir du quatrième tour, elles sont uniquement jumelées. En résumé, dans les tours internes, les côtes sont fasciculées dans un premier temps, puis deviennent simplement jumelées, le tracé costal devient alors très proche des «mercati» (fig. 18B). Sur les moules internes des spécimens adultes, les côtes sont faiblement marquées sur le pourtour ombilical du dernier tour.

La ligne radiale est globalement rectiradiée, le segment latéro-dorsal est modérément incliné vers l'avant. Il y a une forte rétroflexion de l'arc externe au point i2, la projection périphérique est forte.

La ligne de suture est peu découpée, le lobe siphonal est réduit, la selle externe est large et incisée au sommet par un lobe auxiliaire triangulaire pointe en bas, le lobe latéral étroit est peu profond, la selle latérale est bien développée et suivie d'un petit lobe suspensif.

Hildaites chatryi nov. sp. possède un enroulement et une section des tours assez proche de *H. subserpentinus* BUCKMAN, mais diffère de cette dernière espèce par ses flancs plats et parallèles, ses côtes très rétroversées et groupées en faisceaux sur les premiers tours et ses sutures cloisonnaires dont le lobe latéral, de même que le lobe suspensif, sont nettement plus modestes. *H. chatryi* nov. sp. se distingue également de *H. levisoni* (SIMPSON) par ses côtes plus rétroversées et groupées dans les premiers tours, sa section plus comprimée et son aire ventrale plus étroite. *H. chatryi* nov. sp. se distingue facilement par son ornementation très régulière et sa section plus ovalaire de *H. pionneai* nov. sp., dont la costulation est très irrégulière dans les premiers tours et qui possède une section subquadratique. La fasciculation et la trajectoire des côtes dans les tours internes de cette espèce annoncent un type d'ornementation à la «mercati» (fig. 18B).

Répartition géographique : France (Deux-Sèvres).

***Hildaites* sp. A**

pl. 41, fig. 2a-c

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Elegantulum.

Discussion et description - Un exemplaire d'un moule interne de petite taille possédant une section subrectangulaire arrondie. Le bord ombilical est émoussé et la retombée ombilicale peu inclinée.

Les flancs convexes se raccordent insensiblement au bord ventral. L'aire ventrale est bien développée et porte une carène mince et élevée bordée de deux larges sillons, puis de deux petits méplats à la fin du dernier tour.

Sur les tours internes, les côtes rectiradiées et pratiquement droites sont fines, tranchantes et moins larges que les espaces intercostaux ; elles deviennent plus basses, modérément flexueuses et s'élargissent sur le dernier tour, la projection périphérique est courte et bien tracée.

Hildaites sp. A ressemble beaucoup par la section et l'enroulement à *H. murleyi* (MOXON) mais ses côtes sont droites et aiguës dans les premiers tours, ses flancs sont moins plats et sa ligne de suture est plus simple. Cette forme est intermédiaire entre *H. wrighti* (SPATH) et *H. murleyi* (MOXON).

Répartition géographique : France (Deux-Sèvres).

***Hildaites* sp. B**

pl. 39, fig. 2a-c

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : base de l'horizon à Douvillei.

Description et discussion - Un seul spécimen d'un moule interne de taille moyenne et évolutive, ayant une section subrectangulaire arrondie. Le bord ombilical est émoussé, la retombée ombilicale légèrement convexe est assez douce.

Les flancs sont plats et parallèles et se raccordent à l'aire ventrale qui est assez étroite ; elle porte une carène large et élevée, bordée de deux petits méplats peu inclinés.

Les premiers tours montrent des côtes assez régulièrement jumelées, rectiradiées et flexueuses ; ensuite, sur le dernier tour, elles deviennent très faiblement marquées et pratiquement indistinctes sur le pourtour ombilical, leur maximum d'épaisseur se situe à proximité du bord ventral, la projection périphérique est forte.

Hildaites sp. B se rapproche de *H. murleyi* (MOXON) par sa section et son enroulement, mais se sépare de cette dernière espèce, d'une part, par ses côtes régulièrement jumelées dans les premiers tours, et d'autre part, par sa partie ventrale ne possédant pas de sillons péri-caréniaux.

Répartition géographique : France (Deux-Sèvres).

Genre ***Orthildaites*** BUCKMAN, 1923a, pl. 444

Espèce-type : *Orthildaites orthus* BUCKMAN, 1923a, pl. 444, par désignation originale.

Diagnose : coquille évolutive de section subquadratique, côtes rectiradiées partant du bord ombilical et s'effaçant sur le bord ventral. Carène forte encadrée par deux sillons.

Remarques : *Orthildaites* fait transition entre les *Hildaites* et les *Hildoceras*. *Orthildaites orthus* BUCKMAN ayant été mis en synonymie avec *Orthildaites douvillei* (HAUG), ce genre est limité à une seule espèce. Il peut présenter une grande diversité dans le nombre de tours qui peut aller de 4 à 7, mais aussi dans la forme de la section, généralement quadratique arrondie ; celle-ci, sur certains spécimens, peut être ovalaire ou bien plus large que haute. La densité de la costulation est également très variable, les formes à quatre tours ont souvent des côtes assez fortes, saillantes et espacées.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Algérie, Maroc.

***Orthildaites douvillei* (HAUG, 1884)**

pl. 40, fig. 2a-b ; pl. 42, fig. 1a-c

- 1884 *Harpoceras douvillei* HAUG, p. 353, pl. 15, fig. 1a-1c.
- 1964 *Orthildaites* sp. GABILLY, p. 77.
- 1970 *Orthildaites* cf. *orthus* BUCKMAN - Geczy, p. 49, fig. 14.
- 1973 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Gabilly, p. 118-123, pl. 19, fig. 1-13 ; pl. 20, fig. 1-5.
- 1973c *Orthildaites intermedius* sp. n. - Guex, p. 505, pl. 9, fig. 5 : pl. 14, fig. 3 ; pl. 15, fig. 12.
- 1974 *Orthildaites orthus* BUCKMAN - Goy, p. 561, pl. 18, fig. 1-4.

- 1978 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Gabilly *et al.*, pl. 1, fig. 1.
 1986 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Jiménez, p. 107, pl. 5, fig. 2-3 ; pl. 15, fig. 1.
 ? 1990 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Goy & Martinez, pl. 1, fig. 9.
 1992 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Jiménez & Rivas, p. 62-63, pl. 6, fig. 2-3.
 1992 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Howarth, 175-176, pl. 34, fig. 2-3. **Avec synonymie.**
 1992 *Hildoceras laticosta* BELLINI - Howarth, p. 178-180, pl. 34, fig. 6.
 1993 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Rulleau, pl. 15, fig. 11-12.
 ? 1993 *Orthildaites* sp. - Sciau, p. 12, pl. 5, fig. 2.
 1993 *Orthildaites* sp. - Bernad, p. 105, pl. 3, fig. 13.
 1994 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Goy *et al.*, pl. 1, fig. 3.
 1996 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Macchioni & Venturi, pl. 1, fig. 1 ; pl. 2, fig. 1-2.
 1997 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Elmi *et al.*, pl. 9, fig. 11-12.
 2002 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Fauré, p. 719, pl. 14, fig. 6.
 2002 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Neige & Rouget, p. 770-771, fig. 4A.
 2004 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Morard, p. 332.

Holotype : par monotypie, exemplaire B 132, École des Mines, Paris, figuré par HAUG (1884, pl. 15, fig. 1a-c) ; refiguré par GABILLY (1976, pl. 19, fig. 1-4).

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 1 exemplaire de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) et 5 exemplaires du réservoir n° 1, du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Douvillei.

Diagnose : forme évolutive et parfois plus épaisse que haute, bord ombilical arrondi, carène bordée de deux sillons légèrement concaves. Mur ombilical lisse, côtes fortes rectiradiées, peu flexueuses, prenant naissance sur le bord ombilical et s'atténuant sur le bord ventral.

Description et discussion - Espèce très évolutive à tours peu recouvrants, environ un quart de la hauteur. La plus grande partie des spécimens ont une section quadratique arrondie ; sur le dernier tour, le mur ombilical légèrement concave est très incliné. Les flancs sont légèrement convexes. La partie ventrale est large et porte une carène assez étroite bordée de deux sillons évasés, peu profonds mais bien marqués.

Sur les moules internes, les côtes sont droites, fortes et rectiradiées, un peu plus étroites que les espaces intercostaux, elles s'atténuent fortement sur le bord ventral, la projection périphérique est très faible. Sur les exemplaires munis de leur test, les côtes paraissent plus émoussées et aussi larges que les intervalles intercostaux.

Par ses côtes droites et rectiradiées, cette forme se distingue aisément des *Hildaites* de section subquadratique qui l'ont immédiatement précédée ; ceux-ci en effet présentent des côtes flexueuses avec un segment latéro-dorsal rétroversé. *Orthildaites douvillei* (HAUG) se sépare aussi

à la fois, d'une part, par ses côtes droites et non rétroversées, d'*Hildoceras caterinii* MERLA et d'*H. sublevisoni* FUCINI, et d'autre part, également par sa plus grande épaisseur, d'*H. sublevisoni* FUCINI.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Algérie, Maroc.

Genre *Hildoceras* HYATT, 1867, p. 99

Espèce-type : *Ammonites bifrons* BRUGUIÈRE, 1789, p. 40, désigné par BUCKMAN, 1889a, p. 111.

Synonymes : *Goniohildoceras* SEGUENZA, 1886, p. 23 (espèce type, *G. bipartitum* SEGUENZA, 1886), par monotypie.

Diagnose : Hildoceratinæ de section allant de quadratique à subrectangulaire. Les premiers exemplaires du genre ont les côtes rétroversées dans les premiers tours. Un sillon latéral plus ou moins marqué, situé au point d'inflexion i2, sépare les flancs en deux parties : une interne où l'ornementation est peu saillante ou bien absente et une externe où les côtes sont plus fortes.

Remarques : les formes primitives de ce genre collectées dans la région étudiée sont cantonnées dans la sous-zone à Sublevisoni. Elles ont en commun l'absence de sillons latéraux creusés en gouttière sur les flancs, ainsi que l'ornementation des premiers tours montrant des côtes en chevrons pointe en avant ou stade *graecum* (GABILLY, 1976a, p. 131 et p. 140) jusqu'à un diamètre d'environ 20 mm pour *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, 40 mm pour *H. tethysi* GECZY et 60 mm pour les premiers *H. lusitanicum* MEISTER. Par exemple, les exemplaires de *H. sublevisoni* FUCINI figurés par PARISI *et al.* (1998, pl. 3, fig. 1), JIMENEZ *et al.* (1992, pl. 7, fig. 3-4), se rencontrent dans la région étudiée, uniquement à l'extrême sommet de l'horizon à Tethysi et à la base de l'horizon à Lusitanicum ; il en est de même pour *H. bifrons* var. *acarnanica* et *H. bifrons* var. *lombardica* MITZOPOULOS (1930, pl. 4, respectivement fig. 5 et fig. 6), ainsi que pour *Hildoceras graecum* *graecum* (RENZ, 1913). Ces diverses interprétations ne facilitent pas les essais de corrélation entre les différentes provinces. Ensuite, en s'élevant dans la série, les côtes de *H. lusitanicum* MEISTER perdent progressivement de leur vigueur sur la périphérie ombilicale.

Dans la sous-zone suivante à Bifrons (RULLEAU *et al.*, 2001, p. 40), nous trouvons les *Hildoceras* à sillons latéraux. Comme nous l'avons vu précédemment pour les *Harapoceras*, le déplacement du sillon latéral vers l'extérieur chez les *Hildoceras* est dû à un allongement du segment latéro-dorsal des côtes, le centre du sillon correspondant à la rétroflexion de l'arc externe. Pratiquement situé sur le bord ombilical chez *H. apertum*, le sillon spiral se situe parfois au-delà de la première moitié du tour sur certains morphotypes extrêmes de *H. semipolitum*, qui est le dernier représentant du genre dans la région étudiée.

Répartition géographique : Europe, Afrique du nord, Turquie, Caucase, Iran, Russie (NE Sibérie), Japon.

***Hildoceras sublevisoni* FUCINI, 1919**
pl. 33, fig. 2a-c ; pl. 42, fig. 2a-c

- 1867 *Ammonites bifrons* BRUGUIÈRE - Meneghini, p. 8, pl. 1, fig. 1 et 8.
- 1874 *Ammonites levisoni* (SIMPSON) - Dumortier, p. 49, pl. 9, fig. 3-4.
- 1879 *Ammonites levisoni* SIMPSON - Reynès, pl. 7, fig. 4-6.
- 1880 *Harpoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Taramelli, p. 75, pl. 5, fig. 3-7.
- 1900 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Bellini, p. 144, fig. 10.
- ? 1900 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *serraticosta* BELLINI, p. 145, fig. 13.
- 1904b *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Prinz, p. 126, pl. 6, fig. 1, 3 et 7 (*non* 2 et 4).
- 1909 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, p. 213, pl. 4, fig. 5.
- 1911b *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, pl. 12, fig. 5-6.
- 1919 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, p. 182.
- 1923 *Hildoceras levisoni* (SIMPSON) - Siemiradzki, p. 16, pl. 8, fig. 4.
- 1929 *Hildoceras douvillei* HAUG - Lanquine, p. 226, pl. 6, fig. 6.
- 1930 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI var. *sulcosa* MITZOPoulos, p. 50, pl. 5, fig. 1.
- 1933 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Merla, p. 51, pl. 7, fig. 1.
- 1934 *Hildoceras boreale* SEEBACH - de Brun & Marcellin, p. 434, pl. 2, fig. 2.
- 1934 *Hildoceras levisoni* (SIMPSON) - de Brun & Marcellin, p. 434, pl. 2, fig. 3-4.
- 1958 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Donovan, p. 50.
- 1966 *Hildoceras (Orthildaites) ambiguum* FUCINI - Behmel & Geyer, p. 23, pl. 1, fig. 3-3a ; pl. 6, fig. 12.
- ? 1967 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Elmi, p. 23-231, fig. 44-3.
- 1967a *Hildoceras sublevisoni raricostata* MITZOPOULOS - Geczy, p. 128, pl. 3, fig. 3.
- 1970 *Hildaites levisoni* (SIMPSON) - Gallitelli-Wendt, p. 24-28, pl. 3, fig. 2-5.
- 1973a *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Guex, p. 505, pl. 6, fig. 4 ; pl. 10, fig. 3 ; pl. 14, fig. 9.
- 1973a *Hildoceras raricostatum* (MITZOPOULOS) - Guex, p. 505, pl. 6, fig. 7 ; pl. 9, fig. 6.
- ? 1973a *Orthildaites intermedius* GUEX, p. 505, pl. 9, fig. 5 ; pl. 14, fig. 3 ; pl. 15, fig. 12.
- 1973 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Gabilly, p. 127-136, pl. 20, fig. 6-7 ; pl. 21, fig. 5 ; pl. 22, fig. 1-2.
- 1974 *Hildoceratoides levisoni* (SIMPSON) - Dagis, p. 58, pl. 9, fig. 6-9 ; pl. 10, fig. 5.
- 1974 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Elmi et al., pl. 2, fig. 4.
- 1976 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Gabilly, p. 128-135, pl. 20, fig. 6-7 ; pl. 21, fig. 5 ; pl. 22, fig. 1-2. **Avec synonymie.**
- 1977 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI var. *greacum* RENZ - Elmi, p. 82, pl. 1, fig. 1, 2, et 8.
- 1977 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Elmi, p. 82, pl. 1, fig. 3 et 10.
- ? 1977 *Hildoceras graecum* (RENZ) - Nicosia & Pallini, p. 267, pl. 1, fig. 5.
- ? 1981 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Popa, p. 263, pl. 5, fig. 6, pl. 6, fig. 1 ; pl. 11, fig. 5-7.
- 1984 *Hildoceras (Hildoceras) sublevisoni* FUCINI - Riegraf et al., p. 117, pl. 6, fig. 5, fig. *in text* 32.
- 1987 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Kazakova, p. 101, pl. 2, fig. 6-7.
- ? 1990 *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI) - Goy & Martinez, pl. 2, fig. 1.
- 1992 *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI) - Jiménez & Rivas, p. 66-69, pl. 6, fig. 4-5 ; pl. 7, fig. 1-2 et 5-7 seulement : pl. 8, fig. 1-4 et 11 seulement ; pl. 11, fig. 11-12.
- non 1992 *Hildoceras laticosta* BELLINI - Howarth, p. 178-180, pl. 34, fig. 4-6 et 8 (fig. 6 = *Orthildaites douvillei* HAUG : fig. 4-5 et 8 = ? *Hildoceras tethysi* GECZY).
- 1993 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Mignot et al., pl. 1, fig. 1-4.
- 1993 *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI) - Rulleau, pl. 17, fig. 3.
- 1993 *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI) - Sciau, p. 22, pl. 11, fig. 5-6.
- 1993 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Bernad, p. 106, pl. 1, fig. 3.
- ? 1993 *Hildoceras* sp. cf. *sublevisoni* FUCINI - Bernad, pl. 3, fig. 15.
- 1994 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Goy et al., pl. 1, fig. 4.
- 1996 *Hildoceras laticosta* BELLINI - Ridente, 178-180, fig. 4 *in text*, pl. 1, fig. 1-6.
- 1996 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Macchioni & Venturi, pl. 1, fig. 3.
- 1996 *Hildoceras caterinii* MERLA - Macchioni et al., pl. 1, fig. 2 ; pl. 2, fig. 3-5.
- 1997 *Hildoceras sublevisoni* (FUCINI) - Elmi et al., p. 29, pl. 9, fig. 13-14.
- 1997 *Hildoceras laticosta* BELLINI - Pálfy, p. 40, tabl. 3.3.
- 1998 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Rulleau, p. 46-47, pl. 6, fig. 3.
- 2000 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Rulleau, pl. 7, fig. 3.
- 2001 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Rulleau et al., pl. 6, fig. 2
- 2002 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Fauré, p. 719, pl. 14, fig. 7-8.
- 2002 *Orthildaites douvillei* (HAUG) - Neige & Rouget, p. 771, fig. 4B.
- 2002 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Bécaud, pl. 7, fig. 1-5.
- 2004 *Hildoceras gr. sublevisoni* FUCINI - Morard, p. 333, pl. 20, fig. 6-7 ; pl. 21, fig. 1-4.
- 2006 *Hildoceras gr. sublevisoni* FUCINI - Rulleau, p. 71, pl. 21, fig. 4a-b.

Lectotype : désigné par MERLA (1932, p. 51), exemplaire ML 12110, décrit et figuré par DUMORTIER (1874, p. 49, pl. 9, fig. 3-4), conservé au Centre des collections de Lyon, coll. Dumortier ; refoncé par RULLEAU (1998, pl. 6, fig. 3).

Matériel : 3 exemplaires provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) et 4 exemplaires du réservoir n° 1, du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Sublevisoni.

Diagnose : *Hildoceras* de section subrectangulaire ; sur les premiers tours, les côtes sont proveres sur le mur

ombilical, puis effectuent une brusque rétroversión à partir du bord ombilical ; elles deviennent ensuite progressivement rectiradiées.

Remarque : bien qu'aucun des spécimens figurés par HOWARTH en 1992 ne se rapporte à cette forme, celui-ci a proposé pour nommer cette espèce le nom d'*Hildoceras laticosta* BELLINI, opinion reprise par RIDENTE (1996). *H. laticosta* a en effet priorité de date, mais d'une part ce nom créé par BELLINI (1900, p. 146, fig. 12) est accompagné d'un dessin imprécis dont le spécimen type a été perdu, et d'autre part, ce nom n'a pratiquement jamais été utilisé par la suite, pour nommer cette espèce. Suivant en cela GABILLY (1964a, p. 77 ; 1976a, p. 133 et 134) et plus récemment MACCHIONI & VENTURI (1996, p. 193-197) et ELMI *et al.* (1997, p. 29), nous préférons conserver le nom de *Hildoceras sublevisoni* FUCINI (1919, p. 182) dont le type est conservé au Centre des collections de Lyon, collection Dumortier n° ML 12110.

Description et discussion - Espèce à enroulement lent, ayant une section légèrement trapézoïdale ; la partie la plus épaisse se situe sur le bord ombilical qui est bien marqué, le mur ombilical plat est modérément incliné. Certains spécimens peuvent atteindre plus de 150 mm de diamètre.

Les flancs sont à peine convexes et se raccordent doucement au bord ventral, l'aire siphonale est obtuse, la carène est bordée de deux sillons dans les premiers tours, puis de deux méplats légèrement inclinés par la suite.

Sur les premiers tours jusqu'au diamètre de 20 mm environ, les côtes sont proverbes sur la paroi ombilicale, puis elles effectuent une brusque rétroflexion sur la périphérie ombilicale, ou stade *graecum* GABILLY (1976a, p. 131). Au niveau de la rétroflexion, les exemplaires les mieux conservés présentent en lumière rasante un affaissement des côtes très évasé. Sur les tours suivants, les côtes se redressent, deviennent rectiradiées et à peine arquées.

Cette espèce présente dans les tours internes une certaine variabilité, d'une part dans la densité de la costulation et d'autre part par l'angle formé à la rétroflexion du stade *graecum* qui est plus ou moins prononcé, celui-ci pouvant se prolonger un peu sur certains individus. On assiste aussi à une certaine variation dans la section des tours qui peuvent être plus ou moins arrondis et épais.

Bien que cette espèce soit plus comprimée, les derniers tours de *Hildoceras sublevisoni* FUCINI présentent en vue latérale une certaine similitude avec les derniers représentants de *Orthildaites douvillei* (HAUG), mais sur les premiers tours, cette dernière forme ne possède que des côtes très faiblement flexueuses et sans rétroflexion latérale à partir du bord ombilical.

Dans la partie supérieure de l'horizon à Sublevisoni, il existe aussi dans la région étudiée de rares exemplaires possédant des côtes un peu plus flexueuses que celles du type

et semblables à ceux figurés sous le nom d'*Hildoceras laticosta* BELLINI par RIDENTE (1996, pl. 1, fig. 1-6). En ce qui concerne les spécimens attribués à l'espèce *H. laticosta* BELLINI par HOWARTH (1992, pl. 34), ceux des figures 4a-5b et 8a-b sont à rapprocher de *H. tethysi* GECZY, celui des figures 6a-b possède une trajectoire costale et une épaisseur comparable à *Orthildaites douvillei* (HAUG), dont le niveau stratigraphique est identique.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Hongrie, Pologne, Bulgarie, Algérie, Maroc, Russie (NW Sibérie).

Hildoceras caterinii MERLA, 1932

pl. 40, fig. 3a-b ; pl. 43, fig. 1a-c

- 1932 *Hildoceras caterinii* MERLA, p. 53, pl. 7, fig. 5.
- 1973 *Hildoceras caterinii* MERLA - Gabilly, p. 136-138, pl. 22, fig. 3-6.
- 1976 *Hildoceras caterinii* MERLA - Gabilly, p. 135-137, pl. 22, fig. 3-6. **Avec synonymie.**
- 1992 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Jiménez *et al.*, p. 66-69, pl. 9, fig. 1.
- 2002 *Hildoceras caterinii* MERLA - Bécaud, pl. 7, fig. 6-9.

Holotype : par désignation originale, exemplaire conservé au musée de Pise, décrit et figuré par MENEGHINI (1867, p. 10-11, pl. 2, fig. 3a-b) ; refiguré par PINNA (1969, pl. 1, fig. 5).

Matériel : 3 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 2 exemplaires du réservoir n° 1, du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : partie supérieure de l'horizon à Sublevisoni.

Diagnose : forme évolutive de section quadratique à côtes fortes et légèrement rétroversées prenant naissance sur le bord ombilical.

Description et discussion - Forme très évolutive à tours peu recouvrants, un quart de la hauteur des tours environ, de taille moyenne, atteignant 150 mm pour les plus grands exemplaires. Sur les quatre premiers tours, l'épaisseur de la plupart des individus est supérieure à la hauteur, le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical est assez incliné.

Les flancs sont plats et parallèles, l'aire ventrale est large et montre une carène bordée de deux sillons dans un premier temps, puis de deux méplats sur le dernier tour.

Les côtes sont sinueuses et très rétroversées sur les premiers tours, elles se redressent légèrement par la suite mais sans jamais devenir rectiradiées.

Cette espèce possède une section plus épaisse que celle d'*Hildoceras sublevisoni* FUCINI et ses côtes restent rétroversées pendant toute l'ontogenèse. *Orthildaites douvillei* (HAUG), qui a une section et un enroulement comparables à *Hildoceras caterinii* MERLA, s'éloigne

cependant de ce dernier par ses côtes un peu plus espacées, moins flexueuses et non rétroversées.

Répartition géographique : France (Vendée, Deux-Sèvres), Espagne, Italie.

***Hildoceras tethysi* GECZY, 1967**
pl. 44, fig. 2a-b ; pl. 45, fig. 2a-b

- 1886b *Harpoceras (Hildoceras) bifrons* BRUGUIÈRE - Gemmellaro, p. 190.
- 1963 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Zanzucchi, p. 120, pl. 15, fig. 9-9b ; pl. 16, fig. 3-3a.
- 1975 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Dezi & Ridolfi, p. 18, fig. 39-39a.
- 1973 *Hildoceras tethysi* GECZY - Gabilly, p. 138-145, pl. 21, fig. 1-4 ; pl. 23, fig. 6-7.
- 1976 *Hildoceras tethysi* GECZY - Gabilly, p. 137-143, pl. 21, fig. 1-4 ; pl. 23, fig. 6-7. **Avec synonymie.**
- ? 1992 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Jiménez & Rivas, p. 66-69, pl. 9, fig. 8 ; pl. 10, fig. 1-2.
- ? 1992 *Hildoceras laticosta* BELLINI - Howarth, pl. 34, fig. 4a-b, 5a-b et 8a-b.
- 1992 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Howarth, pl. 35, fig. 4a-b.
- 1993 *Hildoceras tethysi* GECZY - Bernad, p. 107, pl. 1, fig. 4.
- 1993 *Hildoceras tethysi* GECZY - Sciau, p. 22, pl. 11, fig. 8-8a.
- 1997 *Hildoceras tethysi* GECZY - Elmi *et al.*, pl. 9, fig. 15.
- ? 1998 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Parisi *et al.*, text-fig. 7.2, pl. 3, fig. 1.
- 2002 *Hildoceras tethysi* GECZY - Fauré, p. 719, pl. 14, fig. 9.
- 2002 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Macchioni, p. 147-148, fig. 90a-b.
- 2002 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Neige & Rouget, p. 772, fig. 4 C, D, E.
- 2004 *Hildoceras tethysi* GECZY - Morard, p. 334, pl. 21, fig. 5.

Holotype : provenant de Urkut (Hongrie), figuré par GECZY (1967, p. 126, pl. 4, fig. 6).

Matériel : 2 exemplaires provenant de la Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 3 exemplaires du réservoir n° 1, du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Tethysi.

Diagnose : d'après GECZY (1967a, p. 126), « Wide umbilicus ; narrow, tall whorl with well-developed ventral furrows ». Ombilic large ; de grande taille avec des tours étroits, les sillons ventraux sont bien développés. Plus loin dans la description, nous trouvons « le flanc présente au tiers inférieur une cannelure spirale peu marquée ».

Description et discussion - Espèce de taille moyenne, très évolue, ayant une section subrectangulaire à trapézoïdale arrondie. Le bord ombilical est très émoussé, le mur ombilical concave a une retombée très douce.

Au-delà du troisième tour, on peut remarquer sur les flancs, en partant de la partie dorsale, un bourrelet péri-ombilical, c'est là que se situe la plus grande épaisseur ; il est suivi d'un sillon très évasé, à peine marqué, visible seulement

en lumière rasante et situé environ au tiers de la hauteur du tour. Sur la loge, la dépression latérale est plus nettement exprimée. ELM (1977, p. 77, renvoi 1) précise en parlant de *Hildoceras tethysi* GECZY : « Le léger sillon observable sur cette espèce n'a pas la même signification car il se situe sur la loge adulte, alors qu'il semble bien que le véritable sillon ait une évolution protogénétique, apparaissant d'abord sur les tours internes ».

Les côtes, assez espacées, ont un segment latéro-dorsal court et proverse, puis une forte rétroflexion au niveau du sillon latéral, l'arc du segment latéro-ventral se redresse ensuite progressivement au cours de la croissance.

Hildoceras tethysi GECZY se distingue d'une part de *H. sublevisoni* FUCINI par son involution ainsi que par l'existence d'un sillon latéral peu accusé sur les flancs, d'autre part, la rétroflexion de l'arc externe des côtes est plus éloignée du bord ombilical. *H. crassum* MITZOPOULOS présente également quelques similitudes avec *H. tethysi* GECZY, par le tracé des côtes, celles-ci restant cependant projetées en arrière jusqu'à un stade beaucoup plus avancé de la croissance.

Répartition géographique : France, Hongrie, Angleterre, Espagne, Italie.

***Hildoceras crassum* MITZOPOULOS, 1930**
pl. 42, fig. 3a-c ; pl. 43, fig. 2a-c

- ? 1911a *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, p. 283, fig. 3.
- 1930 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *crassa* MITZOPOULOS, p. 45, tab. 4, fig. 7a-7b.
- 1976 *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS - Gabilly, p. 146-149, pl. 23, fig. 1-5 ; pl. 24, fig. 1-2 ; pl. 25, fig. 1-2.
- 1976 *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS - Gabilly, p. 143-146, pl. 23, fig. 1-5 ; pl. 24, fig. 1-2 ; pl. 25, fig. 1-2. **Avec synonymie.**
- 1977 *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS - Elmi, p. 82, pl. 1, fig. 5.
- 1984 *Hildoceras (Hildaites) levisoni* - Maubeuge, p. 92, fig. 62.
- 1993 *Hildoceras crassum* (MITZOPOULOS) - Sciau, p. 22, pl. 11, fig. 7-7a.
- 2000 *Hildoceras crassum* (MITZOPOULOS) - Rulleau, pl. 7, fig. 4a-b.
- 2001 *Hildoceras crassum* (MITZOPOULOS) - Rulleau *et al.*, pl. 10, fig. 1a-b.
- 2006 *Hildoceras crassum* (MITZOPOULOS) - Rulleau, p. 71, pl. 21, fig. 6a-b.

Holotype : exemplaire figuré par MITZOPOULOS (1930, p. 45, pl. 4, fig. 7a-b).

Matériel : 2 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 2 exemplaires du réservoir n° 1, du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à Sublevisoni et horizon à Tethysi.

Diagnose : *Hildoceras* évolute et épais, de section subrectangulaire, paroi ombilicale assez inclinée. Côtes peu

saillantes, arc externe très rétroversé jusqu'à un diamètre de 60 à 70 mm de diamètre.

Description et discussion - De section subrectangulaire arrondie à subtrapèzoïdale, cette espèce est évolute et de taille moyenne, 120 à 150 mm environ. Le bord ombilical légèrement surélevé est émoussé, le mur ombilical est peu incliné. Les flancs sont plats ; au stade adulte, ils sont légèrement déprimés sur le premier tiers du dernier tour. L'aire ventrale porte sur les premiers tours une carène bordée de deux sillons évasés, qui sont remplacés progressivement ensuite par deux méplats.

Les côtes sont peu visibles sur la paroi ombilicale et la bordure ombilicale, le segment latéro-dorsal est proverse, une rétroflexion a lieu très près du bord ombilical ; l'arc externe du segment latéro-ventral reste ensuite très rétroversé pendant pratiquement toute la croissance. MITZOPOULOS (1930, p. 45) précise, dans la seconde partie de la description, « Les côtes possèdent un caractère identique au genre lui-même ; néanmoins, elles semblent moins denses. Elles sont interrompues à proximité de l'ombilic par une large dépression peu profonde qui correspond au sillon latéral. »

Hildoceras tethysi GECZY et *H. lusitanicum* MEISTER sont proches de cette espèce, la première a un mur ombilical moins incliné et surtout les côtes qui se redressent à un stade plus précoce, la seconde est plus évolue, ses côtes sont plus fines et perdent leurs rétroflexions plus rapidement.

Répartition géographique : France, Italie, Algérie, Grèce.

***Hildoceras* sp.**
pl. 38, fig. 3a-c

Matériel : 1 exemplaire provenant du réservoir n° 1, du Bernard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Tethysi.

Description et discussion - Un moule interne de petite taille, très évolute, de section quadrangulaire arrondie. Le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical a une retombée peu inclinée. Les flancs sont légèrement convexes et se raccordent doucement à l'aire ventrale plane portant une carène mince bordée de deux larges sillons assez profonds.

Sur les quatre premiers tours, les côtes sont aussi larges que les espaces intercostaux, elles sont bien visibles sur la paroi ombilicale, avec une légère rétroflexion au niveau du bord ombilical, l'arc externe est peu rétroversé. La ligne radiale est globalement rectiradiée. Les côtes perdent de leur vigueur à la fin du dernier tour sur la bordure ombilicale.

La ligne de suture est assez découpée. La selle externe est très large et fortement entaillée à sa partie supérieure par

un mince lobe auxiliaire ciselé, le lobe latéral est bien développé, la selle latérale et le lobe suspensif sont extrêmement limités.

Sur les premiers tours, les côtes, bien que plus fortes, rappellent par leurs trajectoires au même stade de croissance, celles d'*Hildoceras sublevisoni* FUCINI ; sur le dernier tour, la costulation est très atténuée sur la bordure péri-ombilicale comme pour *H. lusitanicum* MEISTER. Ce spécimen représente donc une forme intermédiaire entre ces deux espèces. Enfin, par leur vigueur et leur faible densité, les côtes des tours internes de notre exemplaire, au même diamètre, ressemblent fortement à celles de *H. sublevisoni* var. *rericostata* MITZOPOULOS (1930, p. 49 pars, pl. 4, fig. 9a-9c).

Répartition géographique : France (Vendée).

- Hildoceras lusitanicum* MEISTER, 1913**
pl. 44, fig. 1a-b et 3a-c ; pl. 45, fig. 1a-b et 3a-c ;
pl. 46, fig. 2a-b et 5a-c ; pl. 48, fig. 3a-b
- 1867 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Meneghini, p. 8,
pl. 1, fig. 6-7.
- 1879 *Ammonites levisoni* SIMPSON - Reynès, pl. 7, fig. 1-3.
- 1909 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, p. 213, pl. 4,
fig. 1.
- 1911a *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, p. 283, fig. 1-2.
- 1913 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *lusitanica*
MEISTER, p. 548, pl. 12, fig. 3.
- 1914 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Zuffardi, p. 613,
pl. 11, fig. 12.
- 1922 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Fucini, p. 181, pl. 16,
fig. 2.
- 1927 *Hildoceras* sp. DAGUIN, p. 167, pl. 30, fig. 5.
- ? 1930 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *greacum* RENZ -
Mitzopoulos, p. 42, pl. 4, fig. 3.
- 1933 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Merla, p. 51, pl. 7,
fig. 10.
- ? 1933 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Merla, p. 52, pl. 7,
fig. 9.
- 1943 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI var. *rericosta* MITZO-
POULOS - Maxia, p. 107, pl. 2, fig. 5.
- 1948 *Hildoceras cf. semipolitum* BUCKMAN - Deleau, p. 106,
pl. 2, fig. 19-20.
- ? 1953 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Hauff, p. 49, pl. 75,
fig. d.
- 1963 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Zanzucchi, p. 120-
123, pl. 14, fig. 10 ; pl. 15, fig. 4 ; pl. 17, fig. 9, 11 et 11a.
- ? 1967b *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Geczy, p. 130, pl. 30,
fig. 4.
- 1967 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Elmi, p. 230-231 :
fig. in text 45-1.
- 1968 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *greacum* RENZ
- Pelosio, p. 151, pl. 23, fig. 10.
- 1970 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Gallitelli-Wendt, p. 24,
pl. 3, fig. 2-5.
- ? 1973a *Hildoceras graecum graecum* (RENZ) - Guex, p. 505.
pl. 10, fig. 4.
- 1973 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Gabilly, p. 150-156.
pl. 24, fig. 3-6 : pl. 25, fig. 3-6.

- 1974 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Elmi *et al.*, pl. 2, fig. 6-8.
- 1974 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Elmi *et al.*, pl. 2, fig. 5.
- 1975 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Dezi & Ridolfi, p. 18, fig. 37-38.
- 1976 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Gabilly, p. 147-152, pl. 24, fig. 3-6 ; pl. 25, fig. 3-6. **Avec synonymie des pages 147 et 151.**
- 1977 *Hildoceras graecum* (RENZ) - Nicosia & Pallini, pl. 1, fig. 5.
- 1977 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Elmi, p. 82-84, pl. 1, fig. 4 ; pl. 2, fig. 1-2.
- 1984 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Maubeuge, p. 88-92, fig. 59-61.
- 1992 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Howarth, p. 181-183, pl. 34, fig. 7 ; pl. 35, fig. 1a-b et 2a-b seulement ; pl. 36, fig. 3a-b seulement ; fig. *in text* 42.
- ? 1990 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Goy & Martinez, pl. 2, fig. 2.
- 1992 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Jimenez & Rivas, p. 66-68, pl. 7, fig. 3-4 ; pl. 8, fig. 5-11 ; pl. 9, fig. 2-7.
- 1992 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Howarth, pl. 37, fig. 8a-b.
- 1993 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Bernad, p. 108.
- 1993 *Hildoceras apertum* GABILLY - Bernad, p. 109, pl. 1, fig. 5.
- 1993 *Hildoceras sp. cf. lusitanicum* (MEISTER) - Bernad, pl. 3, fig. 16-17.
- 1993 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Mignot & Elmi, pl. 1, fig. 5-6.
- 1993 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Rulleau, pl. 17, fig. 1-2 ; pl. 18, fig. 7.
- 1993 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Sciau, p. 24, pl. 12, fig. 1-1a.
- 1994 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Goy *et al.*, pl. 1, fig. 5.
- 1996 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Ridente, p. 180-182, pl. 1, fig. 7-10 ; pl. 2, fig. 1-10 ; pl. 3, fig. 1-8.
- 1996 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Macchioni & Venturi, pl. 2, fig. 6-7.
- 1997 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Elmi *et al.*, p. 29, pl. 10, fig. 1-2.
- 1998 *Hildoceras sublevisoni* FUCINI - Parisi *et al.*, pl. 3, fig. 1.
- 1998 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Parisi *et al.*, text-fig. 7.4, pl. 3, fig. 13
- 1998 *Hildoceras lusitanicum* MEISTER - Kment, fig. 23-24.
- 2000 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Rulleau, pl. 7, fig. 1-2.
- 2001 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Rulleau *et al.*, pl. 9, fig. 1a-b ; pl. 10, fig. 2a-b.
- 2002 *Hildoceras gr. lusitanicum* (MEISTER) - Fauré, p. 720, pl. 12, fig. 3.
- 2002 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Neige & Rouget, p. 772, fig. A, B.
- 2002 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Bécaud, pl. 8, fig. 1-3.
- 2003 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Floquet *et al.*, fig. 5a.
- 2003 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Myczyński & Lefeld, p. 51-79, fig. 16, 1-2.
- 2004 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Morard, p. 334, pl. 21, fig. 8.
- 2005 *Hildoceras lusitanicum* ? (MEISTER) - Seyed-Emami *et al.*, p. 356, fig. 4D.
- ? 2005 *Hildoceras bifrons* ? (BRUGUIÈRE) - Seyed-Emami *et al.*, p. 356, fig. 4B.
- 2006 *Hildoceras lusitanicum* (MEISTER) - Rulleau, p. 71, pl. 22, fig. 1a-b.
- Holotype :** exemplaire provenant de Marmeira (Portugal), figuré par MEISTER (1913, p. 548, pl. 12, fig. 3).
- Matériel :** 7 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 7 exemplaires du réservoir n° 1, du Bernard (Vendée) et 11 de Lavaud (commune de Péault, Vendée).
- Position stratigraphique :** horizon à *Lusitanicum*.
- Diagnose :** espèce à tours évolutes ayant une section subrectangulaire, bord ombilical net. Partie ventrale tricarénée sur les premiers tours. Bande péri-ombilicale parfois lisse et légèrement déprimée, ornementation semblable à celle d'*Hildoceras bifrons*.
- Description et discussion** - Espèce évolutive pouvant atteindre 200 mm de diamètre, sa section va de subrectangulaire à trapézoïdale arrondie. Le bord ombilical est net, le mur ombilical est assez incliné.
- Les flancs présentent soit une dépression péri-ombilicale plus ou moins large et plus ou moins marquée suivant les individus, soit une bande péri-ombilicale pouvant atteindre la moitié de la hauteur des tours, généralement dépourvue d'ornementation. Cependant, de très rares individus peuvent présenter une dépression latérale sur les flancs dans les tours internes à proximité du bord ombilical, pouvant être interprétée comme une légère gouttière. *Hildoceras lusitanicum* a aussi une section des tours très variable, allant de quadratique à subrectangulaire ; les formes épaissees adultes que l'on trouve uniquement à la base de l'horizon à *Lusitanicum* atteignent une taille plus modeste que les formes plus comprimées de la partie moyenne et supérieure de cet horizon.
- Sur les spécimens les mieux conservés, on peut observer que les côtes prennent naissance sur le bord ombilical et sont faiblement marquées, suivant le cas, sur la dépression ou la bande péri-ombilicale ; elles deviennent plus marquées par la suite sur la partie externe des flancs, l'arc externe reste rétroversé au point i2 pendant toute la croissance.
- Hildoceras lusitanicum* MEISTER se différencie principalement de *Hildoceras tethysi* GECZY et de *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS au stade adulte par la dépression ou la bande plate pratiquement dépourvue d'ornementation située en périphérie ombilicale.
- Remarques :** en Vendée, il existe un banc marquant la base de l'horizon à *Lusitanicum*, que l'on peut suivre entre Saint-Hermine et l'anse Saint-Nicolas (commune de Jard). Il contient une grande quantité de juvéniles et de phragmocônes d'*Hildoceras lusitanicum* MEISTER, accompagnés de ra-

res adultes bien conservés. Les spécimens provenant de ce niveau et décrits et figurés comme microconques par GABILLY (1976, p. 151, pl. 24, fig. 3-6) sont en fait des juvéniles. Ces petites coquilles épaisses ont un accroissement rapide qui diminue au-delà du cinquième tour. Nous avions déjà trouvé cette particularité de croissance rapide en taille et en épaisseur précédemment avec *H. caterinii* MERLA, nous la retrouverons aussi un peu plus tard avec la forme *H. walcoti* (SOWERBY) mise en synonymie avec *H. bifrons* (BRUGUIÈRE).

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Autriche, Luxembourg, Pologne, Hongrie, Bulgarie, Espagne, Portugal, Maroc, Algérie, Italie, Grèce, Caucase.

***Hildoceras apertum* GABILLY, 1976**

pl. 28, fig. 3a-c ; pl. 46, fig. 1a-b, 3a-c et 4 a-b

- 1973 *Hildoceras apertum* nov. sp. GABILLY, p. 157-160, pl. 26, fig. 1-6 et 9-11.
- 1974 *Hildoceras apertum* GABILLY - Elmi *et al.*, pl. 2, fig. 10.
- 1976 *Hildoceras apertum* nov. sp. GABILLY, 153-157, pl. 26, fig. 1-6 et 9-11. **Avec synonymie.**
- ? 1990 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Goy & Martinez, pl. 2, fig. 3.
- 1992 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Howarth, pl. 37, fig. 7.
- 1993 *Hildoceras apertum* GABILLY - Rulleau, pl. 17, fig. 7, pl. 18, fig. 8.
- 1997 *Hildoceras apertum* GABILLY - Elmi *et al.*, pl. 10, fig. 3.
- ? 2001 *Hildoceras apertum* GABILLY - Rulleau *et al.*, pl. 9, fig. 6.
- 2002 *Hildoceras apertum* GABILLY - Fauré p. 720, pl. 15, fig. 3
- 2002 *Hildoceras apertum* GABILLY - Neige & Rouget, p. 773-774, fig. 5 E, F, H.
- 2002 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Neige & Rouget, p. 774, fig. 6 A, B.
- 2002 *Hildoceras apertum* GABILLY - Bécaud, pl. 9, fig. 1-3.
- 2006 *Hildoceras apertum* GABILLY - Rulleau, p. 71, pl. 21, fig. 5.

Holotype : par désignation originale, exemplaire Hi 329, décrit et figuré par GABILLY (1976, p. 153, pl. 26, fig. 1-2), provenant des Fournils, à 3 km au nord de Chantonnay (Vendée) et conservé à la Faculté de Poitiers (Vienne).

Matériel : 6 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 2 exemplaires de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) et 2 exemplaires de la rocade nord-est de Chantonnay.

Position stratigraphique : horizon à Apertum.

Diagnose : selon GABILLY (1973, p. 158), « *Hildoceras* évolute, à sillon latéral proche de l'ombilic, nettement exprimé dès le troisième tour de spire. Bord ombilical bien défini ; paroi ombilicale plane ou légèrement concave, fortement inclinée. »

Description et discussion - *Hildoceras* évolute, dont certains spécimens adultes peuvent parvenir à une taille su-

périeure à 200 mm de diamètre. La section va de subrectangulaire à trapézoïdale arrondie. Le bord ombilical est bien marqué, le mur ombilical concave est assez incliné. Les flancs possèdent, en partant de la partie dorsale, un bourrelet assez mince et lisse situé près du bord ombilical, suivi d'un sillon latéral spiral bien net et étroit sur les premiers tours ; celui-ci s'atténue fortement par la suite. L'aire ventrale est large et porte une carène bordée de deux sillons.

Les côtes sont généralement fines et plus étroites que les intervalles intercostaux, le segment latéro-dorsal est extrêmement court, environ un quart de la hauteur du tour, l'arc externe est fortement rétroversé au point d'inflexion i2 situé à l'intérieur du sillon latéral, la ligne radiale est globalement proverse.

Cette espèce est très voisine d'*Hildoceras lusitanicum* MEISTER par son involution, sa taille et la trajectoire de sa costulation. Elle se différencie pourtant nettement de cette dernière par son sillon latéral en allure de gouttière bordée par des bourrelets, parfois saillants. *H. apertum* GABILLY se différencie facilement également de *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) par son bourrelet péri-ombilical nettement plus étroit et par son sillon latéral beaucoup plus proche du bord ombilical sur les premiers tours.

Répartition géographique : France, Angleterre, Slovaquie, Espagne, Portugal, Algérie, ? Italie, Grèce.

***Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE, 1789)**

pl. 47, fig. 1a-b et 3a-b

- 1789 *Ammonites bifrons* BRUGUIÈRE, p. 40.
- 1828 *Ammonites hildensis* YOUNG *et al.*, p. 254, pl. 12, fig. 1.
- 1831 *Ammonites walcoti* SOWERBY - Deshayes, p. 236, pl. 7, fig. 7.
- ? 1856 *Ammonites bifrons* BRUGUIÈRE - Hauer, p. 35-35 pars.
- 1859 *Ammonites bifrons* BRUGUIÈRE *A. walcotii* SOWERBY - Lyell, p. 319, fig. 408.
- 1882 *Harpoceras (Hildoceras) bifrons* BRUGUIÈRE - Zittel, fig. 639.
- 1904b *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) mut. *quadrata* PRINZ, p. 126.
- 1904b *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) mut. *angustisiphonata* PRINZ, p. 126.
- 1911a *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, p. 283, fig. 1.
- 1912 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, p. 60, pl. 6, fig. 2.
- 1913 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) mut. *angustisiphonatum* PRINZ - Meister, p. 548, pl. 12, fig. 4.
- 1922 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Renz, p. 162, pl. 7, fig. 7.
- 1923 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Siemiradzki, p. 16, pl. 8, fig. 2.
- 1934 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Dacqué, p. 307, pl. 7, fig. 1 ; pl. 14, fig. 3.
- 1947 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Krimholtz, p. 177, fig. 27 in text, pl. 30, fig. 8a-b.
- 1952 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *angustisiphonata* PRINZ - Nicotra, p. 72, pl. 3, fig. 4.
- 1957 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Arkell, L259, fig. 291-2a et 2b.

- 1963 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Zanzucchi, p. 120, pl. 15, fig. 2.
- ? 1964 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Stankievitch, p. 21, pl. 2, fig. 7.
- 1966 *Hildoceras bifrons walcoti* (SOWERBY) - Kottke, p. 65, pl. 3, fig. 7.
- 1967 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Guex, p. 333, pl. 1, fig. 1, 5-6 ; pl. 2, fig. 10 ; pl. 3, fig. 14, 16-17 ; pl. 5, fig. 25-26 ; pl. 6, fig. 30-31, 34 ; pl. 7, fig. 38-40.
- 1968a *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Guex, p. 74, pl. 1, fig. 1.
- 1968b *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Guex, p. 122, pl. 2, fig. 5-13.
- 1969 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Topchishvili, p. 83, pl. 5, fig. 7.
- 1970 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Gallitelli-Wendt, p. 33, pl. 4, fig. 5a-5b.
- 1971 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Patrulius & Popa, pl. 2, fig. 6a-b.
- 1972 *Hildoceras semicostata* BUCKMAN - Guex, p. 639, pl. 6, fig. 8.
- 1973 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Gabilly, p. 161-170, pl. 26, fig. 7-8 ; pl. 27, fig. 1-7 ; pl. 28, fig. 1-2 ; pl. 29, fig. 1-2.
- 1974 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Elmi *et al.*, pl. 2, fig. 9 ; pl. 3, fig. 1-4 et 6-7.
- 1976 *Hildoceras (Hildoceras) semipolitum* BUCKMAN - Schlegelmilch, p. 84, pl. 43, fig. 5.
- 1976 *Hildoceras (Hildoceras) bifrons* (BRUGUIÈRE) - Schlegelmilch, p. 84, pl. 44, fig. 1 (refiguration de l'holotype).
- 1976 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Gabilly, p. 157-165, pl. 26, fig. 7-8 ; pl. 27, fig. 1-7 ; pl. 28, fig. 1-2 ; pl. 29, fig. 1-2. Avec synonymie.
- 1977 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Elmi, p. 82, 86, 88, pl. 1, fig. 6, 7, 9 ; pl. 3, fig. 1-4 : pl. 4, fig. 2.
- 1977 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Urlichs, p. 38, pl. 4, fig. 4.
- 1977 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Nicosia & Pallini, p. 267, pl. 1, fig. 6.
- 1978 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Gabilly, pl. 1, fig. 6.
- 1979 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Urlichs *et al.*, p. 24, fig. 33.
- 1980 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Thomel, p. 74, fig. 139.
- 1981 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Popa, p. 262, pl. 5, fig. 3-5.
- 1984 *Hildoceras (Hildoceras) bifrons* (BRUGUIÈRE) - Riegraf *et al.*, p. 119, pl. 6, fig. 6, fig. in text 34.
- 1989a *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Elmi *et al.*, pl. 3, fig. 10.
- 1992 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Jiménez & Rivas, p. 69-70, pl. 10, fig. 3.
- 1992 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Jiménez & Rivas, p. 70-72, pl. 10, fig. 5-7.
- 1992 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Howarth, p. 184-187, pl. 36, fig. 4 ; pl. 37 fig. 1a-6, 9-10b ; pl. 38, fig. 3 et 7.
- 1992 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Howarth, pl. 38, fig. 1, 4-6.
- 1993 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Bernad, p. 109, pl. 1, fig. 6.
- 1993 *Hildoceras sp. cf. bifrons* (BRUGUIÈRE) - Bernad, pl. 3, fig. 18-19.
- 1993 *Hildoceras bifrons angustisiphonatum* PRINZ - Bernad, p. 111.
- 1993 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Rulleau, pl. 16, fig. 6 ; pl. 17, fig. 4-6 ; pl. 18, fig. 1-5.
- 1993 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Sciau, p. 24, pl. 12, fig. 2-3a.
- 1993 *Hildoceras bifrons quadrata* PRINZ - Sciau, p. 24, pl. 12, fig. 4-4a.
- 1993 *Hildoceras bifrons angustisiphonatum* PRINZ - Sciau, p. 24, pl. 12, fig. 5-6a.
- 1994 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Atrops & Mouterde, p. 56, pl. 30, fig. 1a-c.
- 1994 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Hantzpergue & Gabilly, pl. 1, fig. 4.
- 1994 *Hildoceras semipolitum* (BUCKMAN) - Goy *et al.*, pl. 1, fig. 6.
- 1996 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Ridente, p. 182-183, pl. 3, fig. 9 ; pl. 4, fig. 1-5.
- 1997 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Elmi *et al.*, pl. 10, fig. 4-5.
- 1998 *Hildoceras angustisiphonatum* PRINZ - Parisi *et al.*, pl. 3, fig. 6.
- 1998 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Rulleau, p. 45, pl. 6, fig. 1.
- 2000 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Rulleau, pl. 8, fig. 3a-b.
- 2001 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Rulleau *et al.*, pl. 8, fig. 1-5 ; pl. 9, fig. 2, 3 pars, 5, 8a-b.
- 2002 *Hildoceras cf. bifrons* (BRUGUIÈRE) - Wilmsen *et al.*, p. 158-159, pl. 7.
- 2002 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Fauré, p. 720, pl. 15, fig. 5-6.
- 2002 *Hildoceras apertum* GABILLY - Neige & Rouget, p. 773-774, fig. 5 D, G.
- 2002 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Neige & Rouget, p. 774, fig. 5, I-J ; fig. 6 C, D.
- 2004 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Morard, p. 334.
- 2006 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Cacaruel *et al.*, fig. 4-J.
- 2006 *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) - Rulleau, p. 71, pl. 21, fig. 7a-b ; pl. 22, fig. 2-5.

Lectotype : désigné par BUCKMAN (1918a, p. 114b-c), exemplaire BM C.55848 conservé au British Museum et très probablement le spécimen figuré par LISTER en 1678 (p. 205, pl. 6, fig. 2) ; refiguré par BRUGUIÈRE (1789, p. 40), par BUCKMAN, 1918a, pl. 114A), par DEAN *et al.* (1961, pl. 72, fig. 4), par SCHLEGELMILCH (1976, p. 84, pl. 44, fig. 1) et par HOWARTH (1992, pl. 37, fig. 1a-b).

Remarque : on doit à LISTER (1678) la première description et la figuration d'un spécimen provenant de Whitby (Yorkshire), dont BRUGUIÈRE (1792) s'est largement inspiré ensuite pour créer l'*Ammonites bifrons*. BUCKMAN (1918a, p. 114b-c) a comparé un échantillon provenant de Whitby (BM C.55848) avec la figuration de LISTER et a conclu que ce dernier était probablement l'holotype, ou en tout cas, un topotype méritant d'être le néotype. HOWARTH (1992, p. 185) considère l'exemplaire BM C.55848 comme étant l'holotype d'*Hildoceras bifrons*.

Matériel : 5 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 4 exemplaires de la ci-

menterie d'Airvault (Deux-Sèvres) et 7 exemplaires de Lavaud (commune de Péault, Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Bifrons et à Semipolitum.

Diagnose : formes de section quadratique à subrectangulaire, bord ombilical bien exprimé. Aire ventrale tricarénée dans les premiers tours. L'ornementation est constituée par un sillon latéral spiral situé sur la partie interne des flancs au point i2 d'inflexion des côtes ; celles-ci ont au-delà un arc externe large et saillant.

Description et discussion - Espèce évolute à médiolovolute, ayant une section quadratique à subrectangulaire comprimée arrondie. Le bord ombilical est arrondi, le mur ombilical est modérément incliné.

Les flancs sont subparallèles. L'aire ventrale, tricarénée sur les premiers tours, devient tectiforme à la fin de la croissance. Le sillon latéral spiral est plus éloigné du bord ombilical que sur *H. apertum* GABILLY et se situe environ au tiers de la hauteur du tour. Cette forme présente une certaine variabilité dans son allure générale, la section, le nombre de côtes et leur vigueur.

Les moules internes ont le bourrelet péri-ombilical et le sillon latéral généralement sans ornementation, les côtes ne sont bien développées que sur la partie latéro-ventrale. Certains exemplaires montrent cependant des côtes fines, avec un segment latéro-dorsal partant du bord ombilical et incliné vers l'avant, avant d'entamer une rétroflexion modérée sur le bord externe du sillon. Quels que soient les morphotypes, les côtes sont toujours visibles entre le sillon latéral et la paroi ombilicale.

D'une manière générale, *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) est plus involute que *Hildoceras apertum* GABILLY, son bord ombilical plus arrondi, son mur ombilical moins incliné et son sillon latéral spiral plus éloigné de l'ombilic et persistant plus longtemps au cours de la croissance, les séparent aussi de cette dernière. La costulation visible entre le sillon latéral et la suture ombilicale dans les premiers tours permet de distinguer facilement *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) de *H. semipolitum* BUCKMAN.

Bien qu'*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) soit la forme la plus communément rencontrée, on peut néanmoins distinguer deux autres morphotypes assez courants :

- *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) mut. *quadrata* PRINZ : sa section est pratiquement quadratique jusqu'au diamètre de 80 mm ; par la suite, la hauteur augmente un peu plus rapidement que l'épaisseur des tours, le bord ombilical est émoussé, le mur ombilical est fortement incliné. Il peut atteindre une taille supérieure à 200 mm. Les flancs sont parallèles et les côtes sont vigoureuses et espacées. Sur les premiers tours le bourrelet péri-ombilical est étroit et le sillon spiral latéral est très marqué. Ces spécimens sont localisés dans la moitié inférieure de l'horizon à Bifrons. Ce morphotype atteint une taille beaucoup plus grande et

ne possède pas une croissance rapide en hauteur et en épaisseur des tours comme *H. walcoti* SOWERBY, 1815, refiguré par BUCKMAN en 1928, pl. 773 ; le second exemplaire, figuré par ce dernier (pl. 773a), et attribué à *H. walcoti*, est un spécimen ayant eu une croissance anormale suite vraisemblablement à une blessure du manteau, et qui présente sur le flanc de la fig. 1 une ornementation d'*H. bifrons* et sur le flanc de la fig. 2 celle d'*H. sublevisoni*.

- *H. bifrons* (BRUGUIÈRE) mut. *angustisiphonatum* PRINZ : bien que sa section soit plus comprimée, est proche d'*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) ; typique par sa partie latérale et ses sutures cloisonnaires, sa taille peut dépasser 200 mm. La paroi ombilicale est convexe et peu inclinée. Ses côtes sont très fines et laissent la place à de simples stries d'accroissement sur le dernier tour. Cette forme devient de plus en plus comprimée et involute en s'élevant dans la série pour évoluer progressivement vers *H. semipolitum* BUCKMAN. Son maximum de fréquence se situe dans la moitié supérieure de l'horizon à Bifrons.

Répartition géographique : Europe, Afrique du nord, Russie (NE Sibérie), Caucase.

***Hildoceras ameuri* RULLEAU et al., 2001**
pl. 48, fig. 1a-c

1977 *Hildoceras aff. bifrons* (BRUGUIÈRE) - Elmi, p. 75.
pl. 4, fig. 6a-b.

2001 *Hildoceras ameuri* RULLEAU et al., p. 79, fig. 24.

Holotype : par désignation originale, exemplaire FSL 299520 décrit et figuré par RULLEAU et al. (2001, p. 79, fig. 24, p. 78), provenant de Djorf Tissedoûra, Khemis des Beni Snouss, Monts de Rhar Roubane (Tlemcen, Algérie), conservé à la Faculté des Sciences de Lyon (Rhône).

Matériel : 3 exemplaires provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres), 2 exemplaires provenant de l'anse Saint-Nicolas, Jard (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Semipolitum.

Diagnose : espèce comprimée, dont le sillon latéral disparaît progressivement sur l'avant dernier tour conjointement avec la formation d'un étroit bourrelet sur le bord externe du sillon, continuant ensuite sur la loge.

Description et discussion - Les premiers tours comprimés et médiolovolutes possèdent une section et une ornementation comparables à celles des *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), le sillon latéral se situant généralement à la moitié de la hauteur du tour. À partir de l'avant dernier tour, le sillon se comble progressivement pour disparaître avant le dernier tour ; simultanément, on assiste à la formation très graduelle d'un bourrelet étroit se situant dans un premier temps entre le bord externe du sillon et la suture ombilicale. Cette étroite surélévation se prolonge ensuite, en gardant sa position sur le flanc, jusque sur la loge, où elle atteint son maximum de hauteur.

Le stade ontogénique qui caractérise *Hildoceras ameuri* RULLEAU *et al.* étant très tardif, 5^e tour environ, les exemplaires juvéniles de cette espèce ne peuvent être distingués des exemplaires juvéniles des morphotypes compris dans *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE). On retrouve la même difficulté pour les spécimens conservés à l'état de nuclei, ce qui pose un sérieux problème pour la détermination de cette espèce lorsque l'on ne dispose pas d'individu de taille adulte.

Répartition géographique : France (Vendée, Deux-Sèvres), Algérie.

- 1993 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Sciau, p. 24, pl. 12, fig. 7-7a.
 1993 *Hildoceras semicosta* BUCKMAN - Sciau, p. 24, pl. 12, fig. 10-10a.
 1996 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Ridente, p. 183-185, pl. 4, fig. 6-9.
 1997 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Elmi *et al.*, pl. 10, fig. 6.
 2001 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Rulleau *et al.*, pl. 9, fig. 3a, 4a-b, 7.
 2002 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Fauré, p. 720, pl. 15, fig. 8-9.
 2004 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Morard, p. 335.
 2006 *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN - Rulleau, p. 71, pl. 6-7.
- Holotype :** désigné par BUCKMAN (1902, p. 4), exemplaire SM J6304, figuré par BUCKMAN (1889a, pl. 22, fig. 30-31) comme variété d'*Hildoceras bifrons* ; refiguré par HOWARTH (1992, pl. 38, fig. 8a-b).
- Matériel :** 6 exemplaires provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres).
- Position stratigraphique :** horizon à *Semipolitum* et base de l'horizon à *Variabilis*.
- Diagnose :** espèce ayant une ornementation semblable à celle d'*Hildoceras bifrons* avec cependant un enroulement plus prononcé ; tours plus élevés et plus comprimés. Le sillon latéral spiral est situé pratiquement au milieu des flancs ; au-delà de 100 mm, les côtes disparaissent et laissent place à des stries.
- Description et discussion** - Forme médiolobale et très comprimée, de section ovalaire élevée pouvant atteindre 150 à 180 mm de diamètre. Le bord ombilical est arrondi et peu élevé, le mur ombilical convexe est peu incliné. Les flancs sont parallèles et possèdent un sillon latéral qui se situe généralement à la moitié de la hauteur. L'aire ventrale sur la majeure partie des individus est très étroite, voire profilée ; de rares spécimens présentent parfois une partie ventrale tricarénée.
- Dans cette étude, ont été retenus comme principaux critères de détermination, le recouvrement du sillon latéral dans les tours internes suivant les indications de BUCKMAN (1904, p. clvi) et de GABILLY (1973, p. 171 ; 1976a, p. 166), ainsi que la section des tours.
- L'ornementation n'est bien exprimée en principe qu'au-delà du sillon latéral sur la partie latéro-ventrale. Très fine, elle se résume à l'arc externe des côtes. Sur les grands spécimens, la loge est simplement ornée de stries d'accroissement.
- Hildoceras semipolitum* BUCKMAN se distingue généralement facilement des *Hildoceras bifrons* BRUGUIÈRE, même les plus involutes, par le recouvrement complet du sillon latéral par le tour suivant sur les cinq premiers tours, soit environ 45 mm de diamètre. La difficulté d'interprétation de l'espèce est largement due à la petite taille de l'holotype qui est probablement un microconque densément

costé et fortement comprimé. Les exemplaires juvéniles ou microconques figurés (pl. 47, fig. 2a-c et pl. 48, fig. 2a-c) ont un enroulement et une section conformes à ceux de l'holotype. Ils illustrent les deux variantes : densément et finement costé ou bien grossièrement costé. En revanche, les grands exemplaires (pl. 47, fig. 4a-c) montrent un léger déroulement de la spire sur les tours externes. Elle découvre ainsi très progressivement le tracé du sillon. Cette tendance est visuellement exagérée quand il s'agit de moules internes (pl. 47, fig. 4a-c) sur lesquels la disparition du pseudotest provoque une ressemblance superficielle avec les grands *Hildoceras bifrons* qui en sont pourvus (ELMI, 1977 ; RULLEAU *et al.*, 2001).

HOWARTH (1992, p. 188), dans sa définition de l'espèce *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, retient seulement comme caractère spécifique, la compression et la hauteur des tours, ainsi que la position du sillon latéral situé selon lui juste en-deçà de la mi-hauteur du tour. Il ne tient aucun compte du fait que le sillon latéral soit entièrement masqué par le tour suivant dans les premiers tours, cela n'étant pas pour lui un caractère spécifique. D'où la divergence que l'on retrouve dans la détermination des spécimens d'*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) et d'*H. semipolitum* BUCKMAN avec les auteurs français comme GABILLY (1973, 1976a), ELMI (1977), RULLEAU *et al.* (2001).

Dans la région d'étude, il existe dans les horizons à *Semipolitum* et *Variabilis*, de rares spécimens d'*Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) représentant moins de 5 % de la population. Ceux-ci ont une costulation et une section semblables à celles d'*H. semipolitum* BUCKMAN, mais sont légèrement plus déroulés, la suture ombilicale laissant apparaître le sillon latéral dans les tours internes.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Tchéquie, Espagne, Portugal, Maroc, Algérie, Italie, Grèce, Hongrie, Roumanie.

Conclusions à l'étude des Hildoceratinae

Bien que dans la région d'étude, les *Hildaites* et les *Hildoceras* atteignent une taille nettement plus élevée, de nombreuses espèces de ces genres sont cependant communes avec celles du domaine mésogénien.

GABILLY (1976a, p. 116, fig. 33) donne pour genre souche les *Fuciniceras* du Domérien pour le genre *Hildaites*. Dans cette étude, nous pensons que les *Hildaites* sont plutôt issus de la lignée *Protogrammoceras/Lioceratoïdes/Neolioceratoïdes* (fig. 19).

Au cours de l'étude, nous avons mis en évidence à la base de l'horizon à Douvillei deux nouvelles espèces : *Hildaites pionneauï nov. sp.*, qui montre une ornementation dans les tours internes préfigurant celle des premiers Phymatoceratinæ (fig. 18A), et au même niveau, *Hildaites chatryi nov. sp.* qui présente dans les tours internes une costulation fasciculée de type «mercati» (fig. 18B).

Les nombreux spécimens d'*Hildoceras* collectés ont permis de bien suivre l'évolution de ce genre, et en particulier celle de l'ornementation des flancs au cours de l'ontogenèse.

Hildoceras sublevisoni, premier représentant du genre, présente dans les premiers tours, à partir du diamètre de 10 mm jusqu'à environ 25 mm de diamètre, des côtes en chevrons pointées vers l'avant (pl. 33, fig. 2a-c). Au-delà de ce diamètre, les côtes s'estompent sur le mur ombilical et le segment latéral médian se redresse, elles se développent alors sur toute la hauteur des tours. Sur la loge, les côtes perdent un peu de leur vigueur sur la périphérie ombilicale. Certains spécimens montrent à proximité du bord ombilical au point d'inflexion des côtes, une mince et légère dépression visible en lumière rasante. *Hildoceras caterinii*, qui accompagne l'espèce précédente, est semblable dans les premiers tours mais garde ensuite pendant tout son développement une ligne radiale rétroversée.

Après une très courte cohabitation avec *Hildoceras sublevisoni*, *H. tethysi* prend le relais ; dans les premiers tours, nous trouvons également, à partir du diamètre de 10 mm jusqu'à environ 40 mm de diamètre, les côtes en chevrons pointées en avant ou stade *graecum*. Ensuite, le segment latéro-dorsal s'allonge très progressivement et il se forme alors un bourrelet en surépaisseur entre le bord ombilical et le point d'inflexion i2. Sur la loge, le bourrelet atteint le tiers de la hauteur du tour et on peut observer une dépression peu profonde et évasée située au point d'inflexion i2.

Hildoceras crassum est associé à la fois à l'espèce précédente *H. tethysi* et à l'espèce suivante *H. lusitanicum*. Celui-ci a les flancs plats et parallèles et garde le stade *graecum* généralement bien marqué jusqu'à environ 55 mm de diamètre ; ensuite, la costulation s'atténue sur la partie latéro-dorsale et la rétroflexion des côtes s'éloigne légèrement et progressivement du bord ombilical. Certains spécimens gardent cependant le stade *graecum* bien marqué jusque sur la loge d'habitation.

Hildoceras lusitanicum est plus ou moins évolutive et offre une grande variabilité dans la section des tours. Seul l'arc externe des côtes est bien marqué ; sur la bordure péri-ombilicale, qui est quelquefois légèrement déprimée, celles-ci sont très atténues. Dans les premiers tours, en partant du bord ombilical, les côtes sont très proverges puis elles deviennent rétroversées, l'arc externe est fortement projeté vers l'arrière ; celui-ci se redresse par la suite. En s'élevant dans la série, on note une proportion de plus en plus élevée de spécimens ayant le bord ombilical relevé et présentant un sillon évasé au point d'inflexion des côtes.

Après un très court chevauchement avec *Hildoceras lusitanicum*, *H. apertum* prend le relais. Cette espèce se différencie de toutes les espèces précédentes par son sillon latéral net situé au point d'inflexion i2, débutant dès les premiers tours et très proche de l'ombilic. À partir d'un

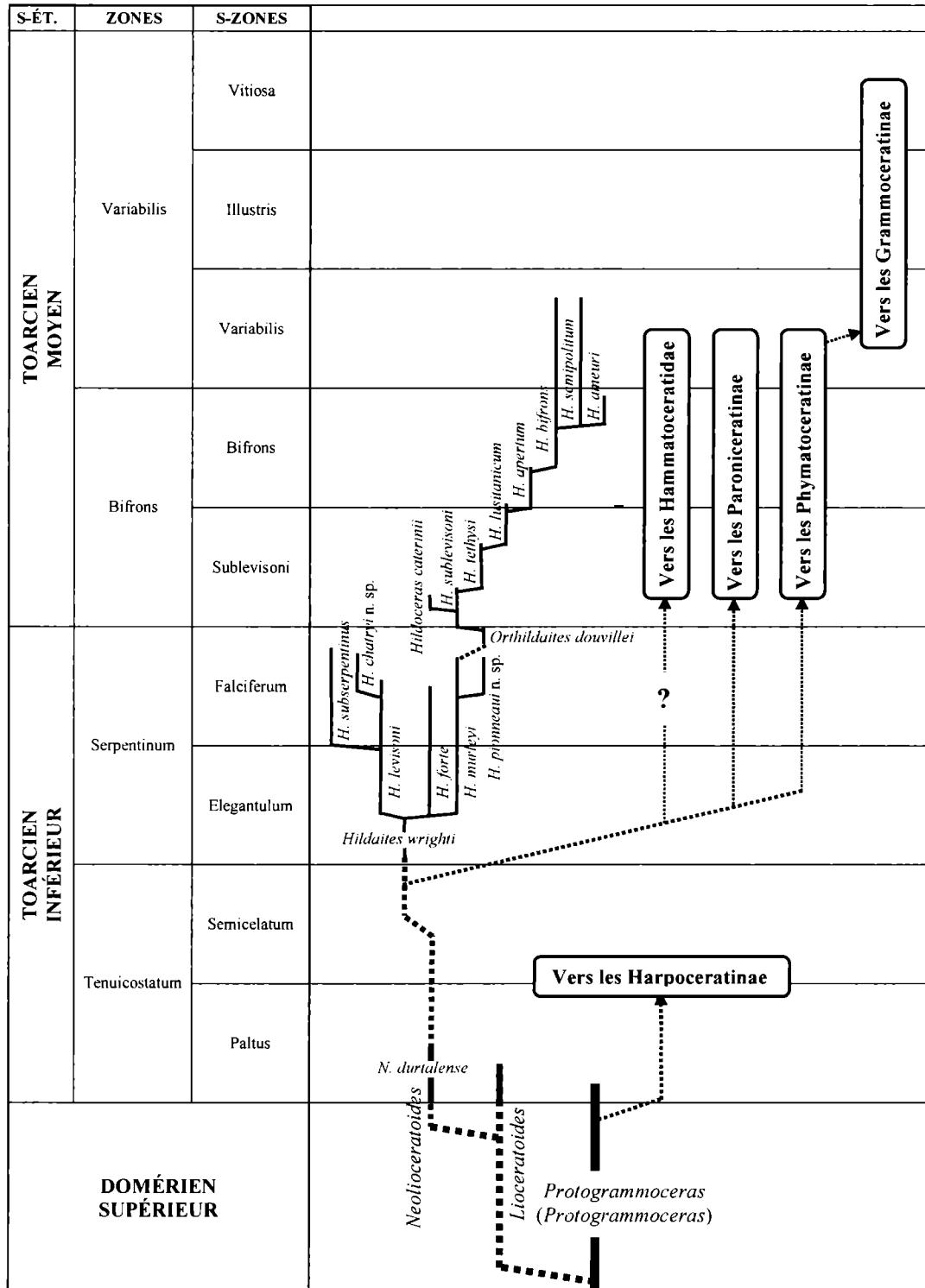


Fig. 19 - Distribution stratigraphique et phylogénèse supposées des Hildoceratinae d'après les données du Toarcien de la Vendée et des Deux-Sèvres.

Fig. 19 - Stratigraphic distribution and phylogeny of the Toarcian Hildoceratinae in Vendée and Deux-Sèvres.

Les traits gras représentent l'extension verticale de la faune d'ammonites étudiée ; les traits en pointillés représentent l'extension verticale supposée ou observée des Hildoceratininae du Toarcien en dehors de la région étudiée.

diamètre d'environ 60 mm, celui-ci s'évase ensuite fortement. Le tracé des côtes est semblable à celui d'*Hildoceras lusitanicum*, seul l'arc externe est bien marqué.

Hildoceras bifrons succède à *H. apertum*. Sur cette espèce, le sillon latéral s'approfondit et, plus on s'élève dans la série, plus il s'éloigne de l'ombilic ; cela est consécutif à l'allongement progressif au cours du temps du segment latéro-dorsal. Les côtes, sur la grande majorité des spécimens, sont bien visibles seulement sur la partie latéro-ventrale. Quelquefois, sur de rares exemplaires, le segment latéro-dorsal modérément proverse est aussi bien visible sur le bourrelet péri-ombilical.

Bien que le nombre d'individus de cette espèce diminue fortement au cours du temps, *Hildoceras bifrons* entendu au sens strict, cohabite avec *H. semipolitum* jusque dans l'horizon à *Variabilis* où on en rencontre encore de très rares exemplaires, moins de 5 %. Sur *H. semipolitum*, le sillon se situe au milieu du flanc, voire quelquefois un peu au-delà. La principale caractéristique de cette espèce est la ligne d'involution, qui recouvre le sillon latéral du tour précédent sur les microconques ; il en est de même pour les macroconques, jusqu'à un diamètre de 45 mm environ ; ensuite, ceux-ci présentent un léger déroulement progressif de la spire, laissant apparaître le sillon latéral.

Enfin, dans l'horizon à *Semipolitum*, avec *Hildoceras bifrons* et *H. semipolitum*, nous trouvons *H. ameuri*, qui se caractérise au stade adulte, sur l'avant dernier tour, d'une part par la disparition progressive du sillon latéral, et d'autre part, par l'apparition synchrone d'une étroite carène latérale placée entre le bord externe du sillon latéral et la ligne d'évolution dans un premier temps. La carène continue ensuite en conservant la même position sur les flancs, jusqu'à la loge d'habitation où elle parvient à son maximum de hauteur.

Les *Hildoceras bifrons* ont une remarquable extension verticale, puisqu'on les retrouve jusque dans l'horizon XV à *Variabilis*. La présence des *Hildoceras* jusqu'à la base de la zone à *Variabilis* pose un réel problème de séparation entre les zones à *Bifrons* et à *Variabilis*.

Comme pour les *Harpoceras*, nous trouvons aussi chez *Hildoceras* une relation étroite entre l'accroissement en hauteur des tours, l'allongement du segment latéro-dorsal et l'emplacement du sillon latéral formé au point d'inflexion i2. Les apophyses jugales des microconques des *Hildoceras* se situent dans l'axe du point d'inflexion i2, dans le prolongement du sillon latéral.

Sous-famille PARONICERATINAE SCHINDEWOLF, 1963, p. 366

Diagnose : forme à fort enroulement, de section subtrapézoïdale à subogivale, globuleuse ou comprimée, possédant une ligne de suture simple.

La sous-famille des Bouleiceratinae, créée par ARKELL en

1950, a été séparée en deux groupes par SCHINDEWOLF en 1963 : le premier groupe, *Bouleiceras* et *Leukadiella*, est rapporté aux Hildoceratinae ; le second groupe, *Frechiella* et *Paroniceras* s. l., forme une nouvelle famille des Paroniceratidae et est rattaché à la super-famille des Hammatocerataceae. Le nom de Paroniceratidae a été repris après avoir été émendé en Paroniceratinae par RULLEAU *et al.* (2003, p. 330) et rapporté aux Hildoceratidae. Cette sous-famille regroupe les trois genres suivants : *Frechiella*, *Paroniceras* et *Oxyparoniceras*.

Répartition géographique : France, Angleterre, Luxembourg, Allemagne, Autriche, Suisse, Hongrie, Italie, Grèce, Espagne, Maroc, Russie (Sibérie), Amérique du sud, ouest du Canada.

Genre *Frechiella* PRINZ, 1904a, p. 31

Espèce type : *Nautilus subcarinatus* YOUNG & BIRD, 1822, p. 255.

Synonyme : *Achilleia* RENZ, 1913, p. 595 (espèce type, *Frechiella (Achilleia) achillei* RENZ, 1913, p. 594), par monotypie.

Diagnose : ce genre regroupe les formes globuleuses de section subtrapézoïdale, à ombilic étroit et possédant une carène bordée de deux sillons sur la partie ventrale.

En Vendée et dans les Deux-Sèvres, ce genre est peu fréquent et est représenté par trois espèces : *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) et *Frechiella venantii* (CATULLO), ces deux dernières appartenant plus particulièrement au domaine téthysien.

Répartition géographique : France, Angleterre, Luxembourg, Allemagne, Autriche, Suisse, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Hongrie, nord Sibérie.

Frechiella subcarinata (YOUNG & BIRD, 1822)

pl. 21, fig. 3a-b ; pl. 22, fig. 2a-b

- 1822 *Nautilus subcarinatus* YOUNG & BIRD, p. 255, pl. 12, fig. 7.
- 1828 *Nautilus subcarinatus* YOUNG & BIRD - Young & Bird, p. 271, pl. 12, fig. 9.
- 1829 *Ammonites subcarinatus* (YOUNG & BIRD) - Phillips, p. 163, pl. 13, fig. 3.
- 1862 *Ammonites subcarinatus* (YOUNG & BIRD) - Oppel, p. 140, pl. 44, fig. 1.
- 1875 *Ammonites subcarinatus* (YOUNG & BIRD) - Phillips, p. 270 et 331, pl. 13, fig. 3.
- 1876 *Phylloceras subcarinatum* (YOUNG & BIRD) - Blake, p. 297.
- 1880 *Harpoceras subcarinatum* (YOUNG & BIRD) - Taramelli, p. 77, pl. 5, fig. 10-11.
- 1883 *Phylloceras subcarinatum* (YOUNG & BIRD) - Wright, p. 428, pl. 81, fig. 1-3.
- ? 1895 *Ammonites subcarinatus* (YOUNG & BIRD) - Bonarelli, p. 231, pl. 4, fig. 9.

- 1904a *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Prinz, p. 32, pl. 2, fig. 1.
- 1904a *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) var. *truncata* PRINZ, p. 33, pl. 2, fig. 2.
- ? 1904a *Frechiella curvata* PRINZ, p. 33, pl. 2, fig. 3.
- 1904b *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Prinz, p. 63, pl. 37, fig. 19.
- ? 1904b *Frechiella curvata* PRINZ - Prinz, p. 64, pl. 37, fig. 18.
- ? 1906 *Frechiella curvata* PRINZ - Prinz, p. 155, fig. 1.
- ? 1906 *Frechiella pannonica* PRINZ, p. 159, fig. 3-4.
- 1906 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Parisch & Viale, p. 145, pl. 7, fig. 5-7.
- 1913 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Renz, p. 597.
- 1913 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) var. *truncata* MÜNSTER - Renz, p. 598.
- 1925d *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) var. *helvetica* RENZ, p. 402, pl. 15, fig. 3-3a.
- 1925d *Frechiella cf. kammerkarensis* (STOLLEY) var. *helvetica* RENZ, p. 402, pl. 18, fig. 4-4a.
- 1925d *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) var. *marcellae* RENZ, p. 409, pl. 16, fig. 1-1a.
- 1951a *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Arkell, p. 31, fig. 3.
- 1952 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Venzo, p. 120, pl. B, fig. 1.
- 1963 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Zanzucchi, p. 135, pl. 20, fig. 2-4.
- ? 1967a *Frechiella curvata* PRINZ - Géczy, p. 134, pl. 30, fig. 5 (refiguration de l'holotype *F. curvata*).
- 1968 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Pelosio, p. 178, pl. 22, fig. 10 et 13.
- 1970 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Gallitelli-Wendt, p. 35, pl. 3, fig. 7.
- 1975 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Dezi & Ridolfi, p. 23, fig. 57, 57a, 58 et 59.
- 1976 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Schlegel-milch, p. 96, pl. 52, fig. 1.
- 1984 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Riegraf et al., p. 142, pl. 9, fig. 2.
- 1991 *Frechiella tokurensis* REPIN, p. 157, fig. 3-4.
- 2001 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Venturi & Ferri, p. 205, p. 209, fig. b.
- 2002 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Bécaud, pl. 10, fig. 1-2.
- 2003 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Floquet et al., fig. 5a.
- 2003 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Rulleau et al., p. 331, fig. 13 (2a-c, 3a-b, 5a-b), fig. 14 (1a-b). **Avec synonymie.**
- 2004 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Morard, p. 290.
- 2006 *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD) - Rulleau, p. 73, pl. 23, fig. 1a-b.

Holotype : exemplaire WM 63 décrit et figuré par YOUNG & BIRD (p. 255, pl. 121, fig. 7); refiguré par BUCKMAN (1910, pl. 23), par SCHLEGELMILCH (1976, pl. 52, fig. 1) et par HOWARTH (1992, pl. 29, fig. 7).

Matériel : 2 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) et 1 exemplaire de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : sommet de l'horizon à Tethysi et horizon à Lusitanicum.

Diagnose : tours épais, flancs très convexes, petit ombilic profond en gradin. Partie ventrale assez étroite et bisulquée. Fortes côtes peu flexueuses sur les tours internes qui laissent place progressivement à des stries sur les derniers tours. Ligne de suture à larges lobes et selles peu découpées.

Description et discussion - Forme de section ovalaire très involute et épaisse, ayant un ombilic en gradins étroits et profonds. L'aire ventrale est très développée, la carène large et basse est bordée de deux sillons très évasés et peu profonds sur les premiers tours, puis de deux méplats sur la loge.

La costulation est généralement fine et très atténuée sur la plupart des exemplaires, certains spécimens présentent une série de renflements plus ou moins marqués en bordure de l'ombilic.

Les cloisons légèrement dentelées sont relativement espacées sur les premiers tours et deviennent très serrées à la fin du phragmocône. La selle externe est basse et échancree au sommet par un lobe auxiliaire, le lobe latéral est large et peu profond, la selle latérale est un peu plus basse que la selle externe, le lobe suspensif est très réduit.

Répartition géographique : France, Angleterre, Luxembourg, Allemagne, Autriche, Hongrie, Suisse, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Hongrie, Amérique du sud.

***Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY, 1903)**

pl. 21, fig. 2a-b

- 1862 *Ammonites subcarinatus* (YOUNG & BIRD) - Oppel, p. 140, pl. 44, fig. 2 uniquement.
- 1903 *Ammonites kammerkarensis* nov. sp. STOLLEY, p. 55.
- 1913 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) - Renz, p. 596 et 598, pl. 15, fig. 4.
- 1923 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) var. *lariensis* RENZ, p. 294, pl. 12, fig. 5-5a.
- 1925d *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) var. *levantina* RENZ, p. 406, pl. 18, fig. 1-1a.
- 2001 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) - Venturi et al., p. 209, fig. A.
- 2003 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) - Rulleau et al., p. 333, fig. 13 (4a-b). **Avec synonymie.**
- 2004 *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY) - Morard, p. 291.

Holotype : nouvelle désignation par STOLLEY (1903, p. 55), exemplaire figuré par OPPEL (1862, pl. 44, fig. 2); refiguré par RENZ (1925a, pl. 5, fig. 1).

Matériel : 1 exemplaire provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : base de l'horizon à Lusitanicum.

Diagnose : *Frechiella* de section subtrapézoïdale arrondie, la partie ventrale est très étroite. Côtes droites et for-

tes, s'élargissant en allant vers le bord ventral. Ombilic très fermé.

Description et discussion - Espèce globuleuse et très involute, la section subtrapézoïdale arrondie montre une aire ventrale portant une carène large et peu élevée, bordée de sillons nettement exprimés sur les premiers tours. Les côtes sont fortes, peu sinueuses ; elles s'élargissent progressivement pour se terminer sur le bord ventral, donnant à cette forme un contour polygonal en vue latérale.

Les cloisons sont légèrement dentelées et peu espacées sur les premiers tours. La selle externe large est beaucoup plus haute que sur *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD), elle est aussi échancrée au sommet par un lobe auxiliaire, le lobe latéral est large et profond, la selle latérale mince est un peu plus basse que la selle externe, le lobe suspensif est très petit.

Répartition géographique : France, Allemagne, Autriche, Hongrie, Italie, Portugal.

***Frechiella venantii* (CATULLO, 1846)**
pl. 21, fig. 4a-c ; pl. 22, fig. 3a-b

- 1846 *Ammonites venantii* nov. sp. CATULLO, p. 11, pl. 13, fig. 3.
- 1925d *Frechiella venantii* CATULLO var. *corneliae* RENZ, p. 394, pl. 17, fig. 3-3a.
- 1925d *Frechiella venantii* CATULLO aff. var. *porciae* RENZ, p. 396, pl. 16, fig. 4-4a.
- 1925d *Frechiella venantii* CATULLO var. *porciae* RENZ, p. 396, pl. 16, fig. 4-4a ; pl. 17, fig. 2-2a, 4-4a, 6-6a.
- 1925d *Frechiella venantii* CATULLO var. *breggiae* RENZ, p. 397, pl. 18, fig. 2-2a.
- 1925d *Frechiella venantii* CATULLO var. *vareae* RENZ, p. 397, pl. 18, fig. 5-5a.
- 2003 *Frechiella venantii* (CATULLO) - Rulleau *et al.*, p. 333, fig. 13 (1a-c, 6a-c). **Avec synonymie.**
- 2004 *Frechiella venantii* (CATULLO) - Morard, p. 292.

Holotype : par monotypie, exemplaire figuré par CATULLO (1846, p. 11, pl. 13, fig. 3) ; refiguré par RENZ (1925c, text. fig. a-b).

Matériel : 2 exemplaires provenant de la Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : base de l'horizon à Lusitanicum.

Diagnose : petite forme de section subtrapézoïdale à ombilic étroit, la partie ventrale est bien développée et porte une carène bordée de deux larges sillons. Les côtes sont arquées et très espacées.

Description et discussion - Espèce épaisse et très involute, la section est subtrapézoïdale avec des flancs convexes. La partie ventrale est plus étroite que sur les autres espèces de *Frechiella* présentes dans la région étudiée, elle porte une carène plus large que haute, bordée de sillons évasés. Les côtes espacées, légèrement incurvées vers l'avant, se terminent sur les premiers tours par des petits

tubercules. Elles ne sont bien visibles sur les tours suivants que sur la première moitié du tour, devenant ensuite extrêmement basses, à peine visibles, tout en s'élargissant fortement pour se terminer sur le bord ventral, donnant également à cette forme un contour polygonal en vue latérale.

Les sutures cloisonnaires sont peu découpées et assez rapprochées sur les premiers tours. La selle externe est relativement étroite et aussi haute que sur *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), échancrée également au sommet par un lobe auxiliaire, le lobe latéral est large et profond, la selle latérale basse a une largeur comparable à la selle externe, le lobe suspensif est très étroit.

Répartition géographique : France, Italie.

***Frechiella* sp.**
pl. 36, fig. 2a-b

Position stratigraphique : base de l'horizon à Lusitanicum.

Matériel : 1 exemplaire provenant du réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée).

Description et discussion - Spécimen de section pratiquement circulaire, aussi haute que large, les tours sont involutes avec un ombilic très réduit. La partie ventrale arrondie porte une carène épaisse et très basse, bordée de deux larges sillons peu profonds. Notre exemplaire ne présente pas réellement d'ornementation ; à la fin du dernier tour, on peut simplement observer de larges ondulations peu élevées sur la périphérie ombilicale.

Répartition géographique : France (Vendée).

«*Frechiella*» sp.
pl. 11, fig. 2a-b

Matériel : 1 exemplaire provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à Variabilis.

Diagnose : forme macroconche de section subcirculaire, ombilic réduit et profond, carène peu élevée en fin d'ontogenèse.

Description et discussion - Individu de petite taille possédant une section globuleuse et arrondie. Ombilic étroit et profond, mur ombilical vertical. Cet exemplaire présente une carène fine et peu élevée, bordée de deux méplats sur la fin du phragmocône et sur le début conservé de la loge.

L'absence de la carène sur les premiers tours de cet individu est un argument supplémentaire apporté à l'hypothèse que le genre *Paroniceras* descend bien du genre *Frechiella*. La perte de la carène et des sillons péricarénaux, entre les genres *Frechiella* et *Paroniceras*, s'est vraisemblablement effectuée de manière centrifuge, très

progressivement, en partant des tours internes et en allant vers les tours externes, pour finalement disparaître définitivement sur les premiers *Paroniceras*.

«*Frechiella*» sp., par son absence de carène sur les tours internes, est finalement intermédiaire entre les genres *Frechiella* et *Paroniceras*. Cette forme diffère essentiellement de *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY) par la présence d'une carène en fin d'ontogenèse.

Répartition géographique : France (Deux-Sèvres).

Genre *Paroniceras* BONARELLI, 1893, p. 202

Espèce type : *Ammonites sternalis* d'ORBIGNY, 1845 (pl. 111, fig. 1-2).

Diagnose : ce genre regroupe les spécimens globuleux à tours arrondis, à ombilic très fermé, sans carène et dont l'ornementation se résume le plus souvent à de simples stries.

BONARELLI, dans sa description, inclut les *Paroniceras* s. s., formes globuleuses arrondies, ainsi que les *Oxyparoniceras*, formes de section ogivale. Les «*Paroniceras*» décrits et figurés par MONESTIER (1931) sont à présent regroupés dans le sous-genre *Oxyparoniceras* (*Neoparoniceras*) RULLEAU *et al.* (2003, p. 341-342).

Remarque : ARKELL (1957, p. L260) indique *Ammonites sternalis* Von BUCH, 1832 pour désigner l'espèce type ; or, le nom de *sternalis* ne fut utilisé pour la première fois qu'à partir de 1845 (p. 345) par d'ORBIGNY dans la Paléontologie française.

Répartition géographique : France, Espagne, Italie, Grèce, Afrique du nord.

***Paroniceras gr. sternale* (d'ORBIGNY, 1845)**
pl. 22, fig. 4a-b

- 1845 *Ammonites sternalis* d'ORBIGNY, p. 345, pl. 111, fig. 1-2.
- 1893 *Paroniceras* (n. gen.) *sternale* BONARELLI, p. 202.
- 1906 *Paroniceras sternale* (Von BUCH & d'ORBIGNY) - Parisch & Viale, p. 146, pl. 7, fig. 8-9.
- 1913 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY) - Renz, p. 601 et 602, fig. 18-21, pl. 14, fig. 7-8.
- 1922 *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, p. 139-148, pl. 6, fig. 1-7 ; pl. 7, fig. 5-6.
- 1923 *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, pl. 12, fig. 1-1a, 2-2a, 7, 11, 12-12a.
- 1925b *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, p. 204, pl. 4, fig. 2, 2a et 3.
- 1925c *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, p. 374, pl. 14, fig. 5 et 5a.
- 1925d *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, p. 410, pl. 19, fig. 3, 3a et 5 ; pl. 20, fig. 7-7a.
- 1927 *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, pl. 13, fig. 5 et 5a.
- 1932 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Renz, pl. 1 fig. 1, 1a, 6, 6a, 8 et 8a.

- 1933 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Renz, p. 163 et 165, pl. 1, fig. 1, 1a, 6, 6a, 7 et 7a.
- 1954 *Paroniceras sternale* (Von BUCH & d'ORBIGNY) - Venzo, p. 120.
- 1966 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Kottek, pl. 13, fig. 8.
- 1968 *Paroniceras sternale* (Von BUCH & d'ORBIGNY) - Pelosio, p. 176, pl. 22, fig. 6, 7a, 7b, 8a et 8b.
- 1969 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Gallitelli-Wendt, pl. 7, fig. 9a, 9b et 9c.
- 1972 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY) - Guex, p. 640.
- ? 1974 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY) var. *levantina* - Goy, pl. 74, fig. 7-9.
- 1975 *Paroniceras sternale* (Von BUCH & d'ORBIGNY) - Dezi & Ridolfi, p. 23, fig. 54, 54a, 55 et 56.
- 1977 *Paroniceras sternale* (Von BUCH in d'ORBIGNY) - Nicosia & Pallini, pl. 1, fig. 1.
- 1978 *Paroniceras sternale* (Von BUCH & d'ORBIGNY) - Dezi & Ridolfi, p. 23, fig. 15, 15a et 16.
- 1979 *Paroniceras sternale* (Von BUCH & d'ORBIGNY) - Richter, p. 84, pl. 34.
- 1981 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY) - Teruzzi, p. 27, figure seulement.
- non 1991 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY non Von BUCH) - Tipper *et al.*, pl. 6, fig. 2 [= *Oxyparoniceras* (*O.*) *buckmani*].
- 1993 *Paroniceras* sp. cf. *sternale* (d'ORBIGNY non Von BUCH) - Bernad, p. 118, pl. 3, fig. 20.
- non 1994 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Jakobs *et al.*, pl. 2, fig. 19-20 [= *Oxyparoniceras* (*O.*) *buckmani*].
- non 1995 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Jakobs, fig. 6 (18, 19, 19 et 20) [= *Oxyparoniceras* (*O.*) *buckmani*].
- 1998 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Rulleau *et al.*, pl. 11, fig. 1.
- 1998 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Parisi *et al.*, pl. 3, fig. 2.
- 2001 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Venturi & Ferri, p. 206 ; p. 209, fig. f-i.
- 2002 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY) - Bécaud, pl. 10, fig. 6-7.
- 2003 *Paroniceras gr. sternale* (d'ORBIGNY) - Rulleau *et al.*, p. 333-335 pars, fig. 14 (3a-c), fig. 15 (1a-c, 3a-c, 5 a-c). **Avec synonymie.**
- 2006 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY) - Rulleau, p. 73, pl. 23, fig. 5-6.

Lectotype : désigné par GUEX (1972, p. 640), exemplaire figuré par d'ORBIGNY (1845, p. 345 pars, pl. 111, fig. 1-2, non fig. 4-7).

Matériel : 2 exemplaires provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres), 3 exemplaires provenant de La Bouchardière, Saint-Hilaire la Forêt (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Variabilis.

Diagnose : *Paroniceras* de section pratiquement circulaire, ombilic profond et étroit, certains spécimens présentent des stries prenant naissance sur les flancs et passant sur la partie ventrale.

Description et discussion - Espèce de petite taille, très globuleuse et ayant une section arrondie, l'ombilic en gradien est extrêmement réduit et profond.

Cette espèce ne possède pas réellement d'ornementation. Les exemplaires adultes les mieux conservés et qui possèdent un pseudo-test présentent sur le dernier tour, de légères ondulations prenant naissance en haut des flancs et bien visibles sur la partie ventrale, ainsi que de fines stries d'accroissement légèrement proverses passant sur la partie ventrale et allant d'un bord ombilical à l'autre. Cette espèce ne possède pas de carène.

Les cloisons sont rapprochées et constituées d'éléments simples et légèrement découpés. La selle externe est modeste et située plus haut que la selle latérale, le lobe latéral est galbé et peu profond, la selle latérale est ample et arrondie, le lobe suspensif est tenu.

Cette forme est plus arrondie et plus épaisse que *Paroniceras gr. helveticum* RENZ, son ombilic est légèrement plus fermé.

Répartition géographique : France, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Afrique du nord.

***Paroniceras gr. helveticum* RENZ, 1922**
pl. 31, fig. 7a-c

- 1922 *Paroniceras helveticum* RENZ, p. 139, pl. 6, fig. 8-9 et 11 ; pl. 7, fig. 4 ; fig. 1 *in text*.
- 1923 *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, pl. 12, fig. 6-6a, 9-9a.
- 1925b *Paroniceras helveticum* RENZ - Renz, p. 205, pl. 4, fig. 1-1a.
- 1925c *Paroniceras sternale* BUCH var. *levantina* RENZ, p. 375, pl. 14, fig. 6-6a.
- 1925c *Paroniceras sternale* BUCH var. *graeca* RENZ, p. 377, pl. 14, fig. 3-3a.
- 1925c *Paroniceras sternale* RENZ var. *ionica* RENZ, p. 378, pl. 14, fig. 4-4a.
- 1925d *Paroniceras sternale* BUCH var. *levantina* RENZ, p. 412, pl. 19, fig. 1-1a . pl. 20, fig. 1-1a.
- 1925d *Paroniceras helveticum* RENZ var. *sabinae* RENZ, p. 414, pl. 19, fig. 4-4a.
- 1925d *Paroniceras helveticum* RENZ - Renz, p. 413, pl. 20, fig. 3-3b, 4-4a, 5-5a, 6-6a.
- 1927 *Paroniceras helveticum* RENZ - Renz, p. 435, pl. 13, fig. 4-4a.
- 1932 *Paroniceras helveticum* RENZ - Renz, p. 6, pl. 1, fig. 5-5a.
- 1932 *Paroniceras helveticum* RENZ f. *epirotica* RENZ, p. 6, pl. 1, fig. 4-4a.
- 1933 *Paroniceras helveticum* RENZ - Renz, p. 166, fig. 4-4a.
- 1933 *Paroniceras helveticum* RENZ f. *epirotica* RENZ, p. 167, fig. 5-5a.
- 1933 *Paroniceras helveticum* RENZ var. *morbiensis* RENZ, p. 168, fig. 3-3a.
- 1933 *Paroniceras helveticum* RENZ var. *graeca* RENZ, p. 168, fig. 2-2a.
- ? 1968 *Paroniceras cf. helveticum* RENZ - Pelosio, p. 177, pl. 22, fig. 11a-11b.
- ? 1974 *Paroniceras cf. helveticum* RENZ - Goy, pl. 41, fig. 4-6.
- 2002 *Paroniceras helveticum* RENZ - Bécaud, pl. 10, fig. 3-5.
- 2003 *Paroniceras gr. helveticum* RENZ - Rulleau *et al.*, p. 335-336, fig. 14.2. **Avec synonymie.**

2006 *Paroniceras helveticum* RENZ - Rulleau, p. 73, pl. 23, fig. 4a-b.

Lectotype : désigné ici, spécimen décrit et figuré par RENZ (1922, p. 139, fig 1, p. 142).

Paratypes : désignés ici, spécimens décrits et figurés par RENZ (1922, p. 139, pl. 6, fig. 8-9, 11 ; pl. 7, fig. 4) (fig 1, p. 142).

Matériel : 1 exemplaire provenant de la cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres).

Position stratigraphique : horizon à *Variabilis*.

Diagnose : espèce légèrement plus comprimée et ayant un ombilic plus ouvert que celui de *Paroniceras gr. sternale*, ornementation comparable à ce dernier.

Description et discussion - Forme de petite taille, globuleuse mais plus haute que large, ayant une partie ventrale arrondie et des flancs légèrement aplatis. L'ombilic est profond et en gradins. Ces spécimens ne présentent généralement pas d'ornementation, seuls quelques exemplaires possèdent des stries partant des flancs et passant sur la partie ventrale.

Les sutures cloisonnaires sont assez proches les unes des autres, la selle externe est étroite et beaucoup plus haute que la selle latérale, le lobe latéral est très ouvert et peu profond, la selle latérale est mince et basse, le lobe suspensif est extrêmement petit.

Paroniceras gr. helveticum RENZ est plus comprimé et son ombilic est un peu plus ouvert que celui de *Paroniceras gr. sternale* (d'ORBIGNY). Ses sutures cloisonnaires sont également différentes, notamment par la selle externe très élevée par rapport à la selle latérale et par son lobe latéral très ample.

Répartition géographique : France, Espagne, Italie, Grèce.

Genre *Oxyparoniceras* GUEX, 1974, p. 429

Espèce type : *Oxyparoniceras telemachi* RENZ, 1912 (p. 603, pl. 15, fig. 6-7).

Synonyme : *Jacobella* JEANNET, 1908, p. 205 (espèce type *J. lugeoni* JEANNET, 1908, p. 209, pl. 9, fig. 1-3), par monotypie.

Diagnose : petites coquilles à tours de section ogivale ou arrondie possédant une carène ou non. L'ornementation sur les flancs peut être constituée soit de stries, soit de très petites côtes, soit de renflements plus ou moins larges, soit de fines constrictions.

Ce genre a été créé par GUEX (1974) pour désigner les formes à tours ogivaux, carénées ou non, du Toarcien supérieur et les séparer ainsi des *Paroniceras* à tours arrondis du Toarcien moyen. RULLEAU *et al.* (2003, p. 341-342) leur ont adjoint les «*Paroniceras*» à tours elliptiques de

MONESTIER, considérés par GUEX (1973) comme étant les microconques des formes de section ogivales.

HOWARTH, en 1992, a mis en synonymie le genre *Oxyparoniceras* avec le genre *Jacobella*, créé par JEANNET en 1908, à partir d'un échantillon de mauvaise qualité et mal situé stratigraphiquement (ROLLIER, 1909) ; malgré son antériorité, ce dernier nom n'a jamais été utilisé depuis sa création (RULLEAU *et al.*, 2003, p. 336). Nous conservons donc aussi le nom de genre *Oxyparoniceras* pour nommer ces formes à tours ogivaux dans cette étude.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Autriche, Espagne, Italie, Grèce, Maroc.

Sous-genre *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*)
GUEX, 1974

Espèce type : *Oxyparoniceras telemachi* RENZ, 1912 (p. 603, pl. 15, fig. 6-7).

Diagnose : *Oxyparoniceras* de section ogivale ou lancéolée, possédant ou non une carène ou une pseudocarène, ornementation se réduisant le plus souvent à de simples stries.

Ce genre regroupe les petites formes du Toarcien supérieur, à sutures cloisonnaires simplifiées et de section subogivale comprimées ou lancéolées. Les petites formes à sutures cloisonnaires simplifiées et de section arrondie, situées dans les mêmes niveaux et non encore trouvées dans la région étudiée, ont été regroupées dans le sous-genre *Oxyparoniceras* (*Neoparoniceras*) RULLEAU *et al.* (2003, p. 341-342).

Répartition géographique : identique au genre.

Oxyparoniceras (*Oxyparoniceras*) *buckmani*
(BONARELLI), 1895
pl. 35, fig. 3a-c

- 1895 *Paroniceras buckmani* BONARELLI, p. 236, pl. 4, fig. 5 et 8.
- 1923 *Paroniceras buckmani* (BONARELLI) - Renz, p. 288, pl. 12, fig. 4-4b.
- 1925b *Paroniceras buckmani* (BONARELLI) - Renz, p. 206, pl. 4, fig. 5-6.
- 1925d *Paroniceras buckmani* (BONARELLI) - Renz, p. 417.
- 1927 *Paroniceras buckmani* (BONARELLI) - Renz, p. 440, fig. *in text* 5 à 10.
- 1932 *Paroniceras buckmani* (BONARELLI) - Renz, p. 7, pl. 1, fig. 9.
- 1933 *Paroniceras buckmani* (BONARELLI) - Renz, p. 171, pl. 6, fig. 4 ; pl. 7, fig. 2-4.
- 1976 *Paroniceras buckmani* (RENZ) - Schlegelmilch, p. 96, pl. 52, fig. 3.
- 1977 *Oxyparoniceras buckmani* BONARELLI - Nicosia *et al.*, pl. 1, fig. 15.
- ? 1978 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ) - Dezi *et al.*, p. 24, fig. 17-22.

- ? 1981 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ) - Teruzzi, pl. 1.
- ? 1991 *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY non Von BUCH) - Tipper *et al.*, pl. 6, fig. 2.
- 1993 *Paroniceras buckmani* (BONARELLI) - Jaksch, p. 70, pl. 2, fig. 8.
- ? 1994 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Jakobs *et al.*, pl. 2, fig. 19-20.
- ? 1995 *Paroniceras sternale* (Von BUCH) - Jakobs, fig. 6 (18, 19, 19 et 20).
- 1998 *Oxyparoniceras buckmani* (BONARELLI) - Rulleau *et al.*, p. 92 et 93.
- 2002 *Oxyparoniceras buckmani* BONARELLI - Bécaud, pl. 10, fig. 11-13.
- 2003 *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*) *buckmani* BONARELLI - Rulleau *et al.*, p. 339-341, fig. 15 (4a-b), fig. 16 (4a-c, 5a-c, 6a-c). **Avec synonymie.**
- 2006 *Oxyparoniceras buckmani* (BONARELLI) - Rulleau, p. 73, pl. 24, fig. 1-2.

Holotype : par monotypie, exemplaire figuré par BONARELLI (1893, p. 236, pl. 4, fig. 5).

Matériel : examinés, 6 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 2 exemplaires provenant de La Jonchère (Vendée), 2 exemplaires provenant de La Bouchardière, commune de Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Cappucinum.

Diagnose : coquille de format très modeste, section ogivale, involute et non carénée.

Description et discussion - Cette espèce de petite taille, involute et très comprimée, a des tours de section lancéolée. L'ombilic en gradin est assez fermé. Le bord ombilical est arrondi, la paroi ombilicale est pratiquement verticale.

La plus grande épaisseur des tours se situe au quart de la hauteur du tour environ. Les flancs convexes dans un premier temps, deviennent légèrement concaves à proximité de l'aire ventrale, créant ainsi une pseudocarène avant de se rejoindre en formant un angle très aigu.

Les exemplaires récoltés dans la région étudiée se présentent uniquement sous la forme de moules internes et ne possèdent aucune ornementation sur les flancs. Le mode de conservation ne permet pas d'en observer les sutures cloisonnaires.

Répartition géographique : France, Espagne, Italie, Grèce, Autriche, ouest du Canada.

Oxyparoniceras (*Oxyparoniceras*) *suevicum*

- (RENZ, 1925b)
pl. 11, fig. 4a-b, 5a-b ; pl. 38, fig. 2a-c
- 1885 *Ammonites sternalis* d'ORBIGNY - Quenstedt, p. 400, tab. 50, fig. 6.
- 1913 *Paroniceras sternale* BUCH - Renz, p. 604, fig. 22-23a.
- 1925b *Paroniceras buckmani* BONARELLI var. *suevica* RENZ, p. 207, pl. 4, fig. 4 (figure type).

- 1989 *Oxyparoniceras telemachi* (RENZ) - Benshili, pl. 19, fig. 2.
 2002 *Oxyparoniceras suevicum* (RENZ) - Bécaud, pl. 10, fig. 8-10.
 2003 *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) suevicum* (RENZ) - Rulleau *et al.*, p. 341, fig. 15 (6a-b, 9a-b), fig. 16 (1a-c, 3a-c, 7a-c). **Avec synonymie.**
 2006 *Oxyparoniceras suevicum* (RENZ) - Rulleau, p. 73, pl. 24, fig. 3a-b.

Holotype : désigné par RULLEAU *et al.* (2003, p. 341), exemplaire figuré par RENZ (1925b, p. 206, pl. 12, fig. 4).

Matériel : examinés, 3 exemplaires provenant de La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), 2 exemplaires provenant de La Jonchère (Vendée), 18 exemplaires provenant de La Bouchardière, commune de Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Cappucinum et base de l'horizon à Pachu.

Diagnose : très petite forme involute et renflée, ombilic profond, partie ventrale extrême réduite portant une petite carène.

Description et discussion - Espèce de taille réduite à section ogivale épaisse, l'ombilic extrêmement réduit est profond. Le bord ombilical est fortement arrondi, le mur ombilical est presque vertical. Les flancs sont très bombés, la plus grande épaisseur se situant au tiers de la hauteur des tours. Jusqu'au diamètre de 10 mm environ, l'aire ventrale est simplement arrondie, la carène large à la base et arrondie à son sommet n'apparaît sur la forme typique qu'au-delà de ce diamètre.

Les spécimens récoltés dans la région étudiée ne possèdent pas d'ornementation et leur mode de conservation ne permet pas d'en observer les sutures cloisonnaires.

Répartition géographique : France, Angleterre, Allemagne, Italie, Espagne, Maroc.

Sous-genre *Oxyparoniceras (Neoparoniceras)* RULLEAU *et al.*, 2003, p. 341

Espèce type : *Paroniceras undulosum* MONESTIER, 1921b, p. 8.

Diagnose : forme de très petite taille, médiolovolute à évolute, flancs bombés, aire ventrale arrondie sans carène. Ornancement constitué de renflements plus ou moins saillants et espacés.

Ces petites coquilles à tours elliptiques, de section arrondie et non carénées, dont MONESTIER (1921b) avait décrit plusieurs espèces (*Paroniceras undulosum*, *P. evolutum*, *P. sulcatum*, *P. sp.*), sont regroupées par GUEX (1973) sous le nom de «*Paroniceras*» *undulosum*. De nouvelles récoltes effectuées dans les Causses (RULLEAU *et al.*, 2003, p. 341-344 pars) montrent d'une part que les diverses espèces créées par MONESTIER méritent d'être différencierées car elles se situent bien à des niveaux

stratigraphiques différents, et que d'autre part le sous-genre *Oxyparoniceras (Neoparoniceras)* a une extension verticale identique au sous-genre *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras)*.

Répartition géographique : France, Italie, Portugal, Espagne, Maroc.

Oxyparoniceras (Neoparoniceras) morbiense

(RENZ, 1925d)

pl. 11, fig. 3a-b, fig. 6a-b

1925d *Paroniceras helvetica* var. *morbensis* RENZ, pl. 19, fig. 6.

2003 *Oxyparoniceras (Neoparoniceras) morbiense* (RENZ) - Rulleau *et al.*, p. 343, fig. 16 (23-25). **Avec synonymie.**

Lectotype : désigné ici, exemplaire figuré par RENZ (1925d, pl. 19, fig. 6).

Matériel : examinés, 3 exemplaires provenant de La Bouchardière, Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée).

Position stratigraphique : horizon à Cappucinum.

Diagnose : très petite forme médiolovolute de section arrondie, côtes peu élevées aussi larges que les espaces intercostaux.

Description et discussion - *Oxyparoniceras (Neoparoniceras)* assez épais, ayant une section pratiquement circulaire. L'ornementation des flancs est constituée de côtes fines, arrondies, droites et rectiradiées, s'atténuant fortement sur le bord ventral.

Oxyparoniceras (Neoparoniceras) morbiense (RENZ) se distingue par sa costulation régulière et sa section arrondie et globuleuse de *O. (N.) undulosum* (MONESTIER). Cette dernière espèce a une costulation plus forte et nettement plus grossière. *O. (N.) evolutum* (MONESTIER) est plus comprimé et il a un ombilic plus ouvert. *O. (N.) brocardi* RULLEAU *et al.* se sépare d'*O. (N.) morbiense* (RENZ) par sa section plus ovale, ainsi que par son ornementation formée de faibles sillons disposés de manière irrégulière. Quant à *O. (N.) sciaui* RULLEAU *et al.*, il diffère de *O. (N.) morbiense* (RENZ) par sa section ovalaire comprimée et son ornementation formée de côtes régulièrement disposées et très fines.

Répartition géographique : France, Italie.

Conclusions à l'étude des Paroniceratinæ

En Vendée et dans les Deux-Sèvres, nous retrouvons bien, comme dans les Causses et la région lyonnaise, les trois genres de cette sous-famille. Le genre *Frechiella*, qui est relativement peu fréquent en Vendée et dans les Deux-Sèvres, a une répartition géographique très importante : Europe, nord-est de la Russie et Amérique du sud. La répartition géographique des *Paroniceras* est plus limitée : France, Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Afrique du nord,

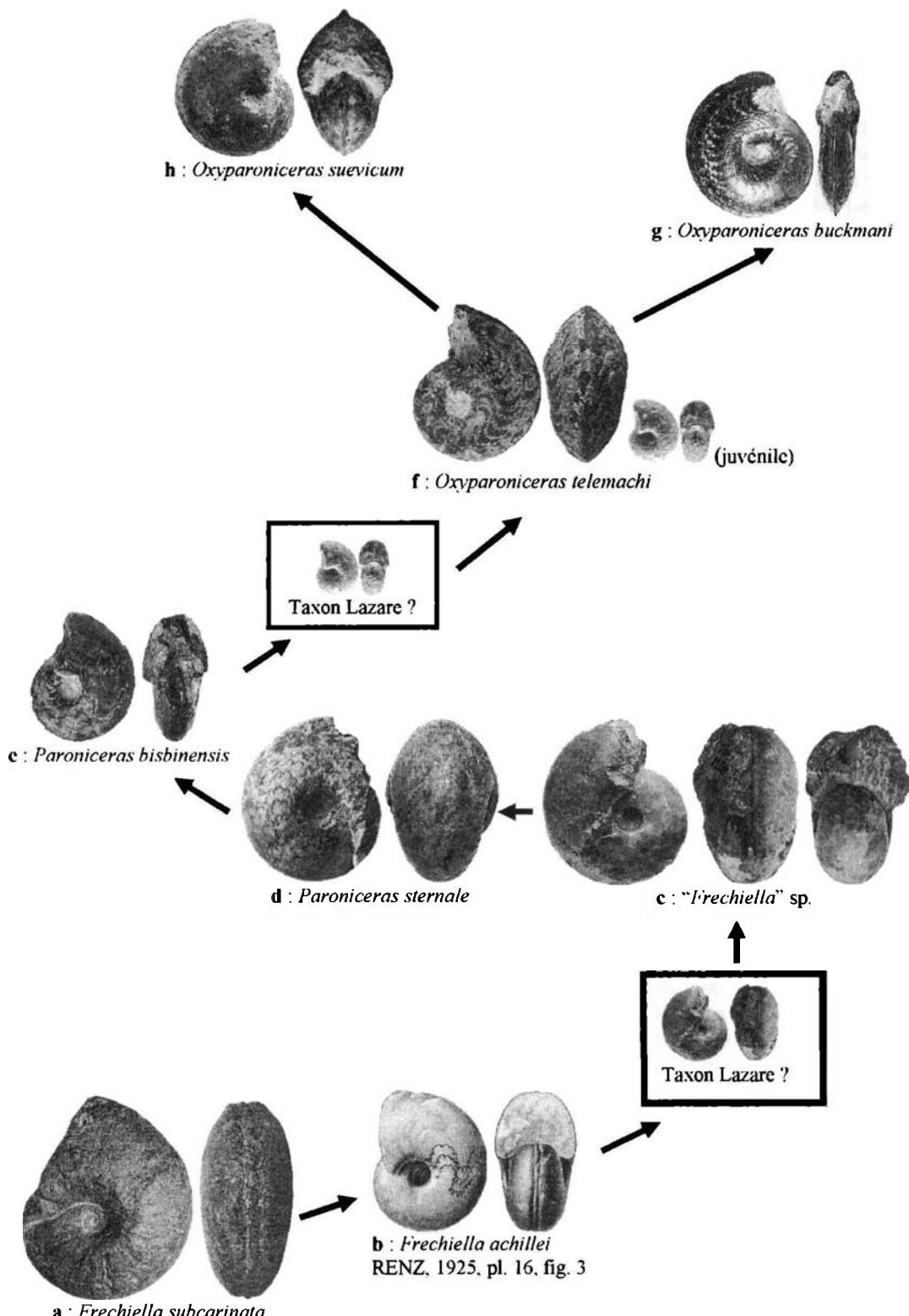


Fig. 20 - Évolution supposée des Paroniceratinae (réinterprétée,
d'après les données de RULLEAU et al., 2003, sans échelle).

Fig. 20 - Supposed evolution of Paroniceratinae (reinterpreted, according to the data of RULLEAU et al., 2003).

ouest du Canada. Les *Oxyparoniceras* sont localisés, suivant les citations des auteurs, en France, en Angleterre, au Portugal, en Italie et au Maroc. Les *Paroniceras* et les *Oxyparoniceras*, sans être tout à fait aussi nombreux que dans les Causses, ne sont pas rares dans la région d'étude.

Oxyparoniceras (Neoparoniceras) morbiense (RENZ) et *O. (Oxyparoniceras) suevicum* (RENZ) ont été collectés récemment sur le site de La Bouchardière, commune de Saint-Hilaire-la-Forêt en Vendée. Ils sont accompagnés, comme dans les Deux-Sèvres, d'une faune associée d'*Osperleioceras*, d'*Hammatoceras*, d'*Onychoceras*, de *Phlyseogrammoceras*, d'*Alocolytoceras* et de *Polyplectus*, identique à celle des Causses. Cela confirme bien que les sous-genres *Oxyparoniceras (Neoparoniceras)* et *O. (Oxyparoniceras)* ne sont pas arrivés accidentellement dans la région d'étude au cours d'une brève migration, mais qu'ils y étaient bien implantés.

Dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres, on observe comme dans les Causses et la région lyonnaise des hiatus importants entre les genres *Frechiella* et *Paroniceras*, ainsi qu'entre les *Paroniceras* et les *Oxyparoniceras* (RULLEAU *et al.*, 2002, p. 326, fig. 3, p. 344 ; cette étude, fig. 9A, 9B). Ces hiatus sembleraient moins importants dans le domaine téthysien, mais la plupart des citations de ces différents genres dans ce domaine ne sont pas accompagnées de figuration, et les corrélations des niveaux de collectes avec ceux du domaine nord-ouest européen, demandent encore à être précisées. Il en est de même pour la corrélation du niveau stratigraphique de l'unique exemplaire d'*Oxyaroniceras* collecté dans l'ouest du Canada, d'une part, avec le Domaine NW européen, et d'autre part, avec le Domaine téthysien.

La disparition provisoire de ces taxa pendant un intervalle de temps ou pseudo-extinction peut d'ailleurs être diachronique suivant les régions. Ces lignées manquantes sont nommées par les auteurs, taxons Lazare (FLESSA & JABLONSKI, 1983 ; JABLONSKI, 1986 ; RAUP, 1986 ; WESTERMANN, 1992, 2001 ; WIGNALL & BENTON, 1999 ; ERWIN, 2001 ; FARA, 2001).

Les hiatus observés respectivement entre les genres *Frechiella* et *Paroniceras*, ainsi qu'entre les *Paroniceras* et les *Oxyparoniceras* (fig. 20), sont probablement dus à

une pression environnementale forte, pouvant avoir soit une cause unique, soit des causes multiples, comme la concurrence avec d'autres taxons, une régression marine, une période d'anoxie, une modification de la température de l'eau, de son taux de salinité, de la ressource nutritionnelle (JENKYNS, 2003 ; MORARD, 2004 ; Van de SCHOOT-BRUGGE, 2005a), ce qui aurait entraîné une forte réduction des aires de distribution géographique de ces genres.

Les genres *Frechiella* et *Paroniceras* se seraient alors maintenus, pendant ces périodes, uniquement dans des lieux refuges favorables à leur survie (WESTERMANN, 1992, 2001 ; WIGNALL & BENTON, 1999 ; FARA, 2001 ; GAHR, 2005). Des lacunes d'observations n'ont pas encore permis, pour le moment, de localiser les bassins respectifs ayant abrité pendant ces périodes de crises les descendants de ces deux genres, et ainsi, de vérifier cette hypothèse.

Le genre *Frechiella* a probablement évolué, dans un premier temps, en passant d'une section subtrapèzoïdale à une section arrondie avec l'espèce *Frechiella achillei* RENZ, puis dans un second temps, en perdant progressivement la carène et ses sillons péricarénaux de manière centrifuge, en partant des tours internes et en allant vers la loge pour aboutir finalement au genre *Paroniceras* (fig. 20). C'est le contraire des *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras)*, qui, après un stade «*Paroniceras*», acquièrent leur carène de manière péramorphique (RULLEAU *et al.*, 2003, p. 336), en partant de la loge pour atteindre progressivement les tours internes (fig. 20).

Il est probable aussi que ces conditions de survie difficiles aient pu entraîner également une forte réduction de la croissance (fig. 20) des descendants de ces deux genres dans leur aire de distribution respective (STANLEY, 1973, 1981 ; MANCINI, 1978 ; GOULD, 1988 ; MIGNOT & ELMI, 1990, 1993 ; MIGNOT, 1993 ; GUEX, 1992 ; WESTERMANN, 2001 ; FRAISER & BOTTJER, 2004). Ceci pourrait expliquer aussi pourquoi il n'y a pas eu encore de spécimens intermédiaires ou taxons lazarus collectés, soit parce que jusqu'à présent personne n'y ait encore réellement prêté attention compte tenu de la taille des spécimens, soit que les conditions du milieu n'ont pas été favorables à la conservation de ces petites formes.

TROISIÈME CHAPITRE

CONCLUSION

Répartition et phylogénèse

Dans le cadre de ce travail, nous proposons (fig. 17, 19 et 21) le schéma phylogénétique suivant pour les sous-familles des Harpoceratinae et des Hildoceratinae du Toarcien. Celles-ci dérivent dès le Domérien du genre souche *Protogrammoceras*. Au passage Domérien-Toarcien, nous trouvons trois branches, les *Protogrammoceras*, d'où se sont différenciés au début du Domérien supérieur les *Lioceratoides*, et enfin, les *Neolioceratoides*, qui se sont séparés de ces derniers à la fin du Domérien supérieur. Les principaux caractères pris en compte pour l'évolution des différentes sous-familles étudiées ici, sont le degré d'involution, la forme de la section, ainsi que le tracé de la ligne costale.

Les genres *Protogrammoceras* et *Lioceratoides* vont donner à partir du Toarcien basal, pour la sous-famille des Harpoceratinae, les deux lignées suivantes :

1 - les *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*) suivis des *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) à la limite de la sous-zone à Hawskerense et de la sous-zone à Paltus ; ceux-ci se diviseront en deux branches au sommet de la sous-zone à Semicelatum : une allant vers le genre *Eleganticeras* auquel succèdera le genre *Pseudolioceras* (KNYAZEV, 1997 ; KNYAZEV *et al.*, 2003 ; KNYAZEV & MELNIK, 2005) probablement à la fin de la sous-zone à Sublevisoni, une seconde allant vers les *Harpoceras* qui donneront naissance au genre *Osperleioceras* (GABILLY, 1973, 1976a ; HOWARTH, 1992 ; FAURÉ, 2002 ; MORARD, 2004) dans l'horizon à Bifrons (MATTEI, 1969 ; GUEX, 1972 ; FAURÉ, 2002) (fig. 19 et 21).

2 - les *Lioceratoides*, auxquels succède le genre *Tiltoniceras* à la base de la sous-zone à Paltus. Ce dernier genre donnera probablement naissance aux *Polyplectus* à la base de sous-zone à Elegantulum (fig. 19 et 21).

Le genre *Neolioceratoides* donnera, lui, pour la sous-famille des Hildoceratinae, la succession suivante :

- les *Neolioceratoides* suivis des *Hildaites* au sommet de la sous-zone à Paltus, puis viennent les *Orthildaites* au sommet de la sous-zone à Falciferum, immédiatement relayés par les *Hildoceras* à la base de la sous-zone à Sublevisoni (fig. 17 et 21).

Remarques :

1/ En ce qui concerne le genre *Hildaites*, les auteurs français (GABILLY, 1973, 1976a et b ; RULLEAU, 1991, 1993, 1994 ; ELMI *et al.*, 1991 ; ELMI & RULLEAU, 1993, 1995 ; RULLEAU *et al.*, 2001), ainsi que GUEX (1992) font aussi de ce genre, la souche des Phymatoceratinæ d'où bifurquent les Grammoceratinæ dans l'horizon à *Illustris*. Dans le secteur d'étude, horizon à Douvillei, *Hildaites pionneaui nov. sp.* (pl. 34, fig. 2a-c ; pl. 36, fig. 3a-c ; pl. 39, fig. 1a-c) présente dans les tours internes des côtes simples et jumelées, irrégulièrement surélevées ; ce type d'ornementation se retrouve aussi chez les premiers Phymatoceratinæ ; *Hildaites chatryi nov. sp.* (pl. 37, fig. 2a-c ; pl. 40, fig. 1a-b ; pl. 41, fig. 1a-b), dans les tours internes, montre des côtes fasciculées à leur base interne et une trajectoire costale légèrement falcoïde à la «mercati».

Les *Hildaites* sont probablement aussi à l'origine des Hammatoceratidae, et donc ainsi, de toutes les ammonites post-toarciennes.

Un argument supplémentaire à cette hypothèse est apporté par l'étude des faunes téthysiennes (VENTURI, 1975a, 1981, 1994), montrant bien l'ancienneté des Phymatoceratinæ (*Phymatoceras gr. elegans*) et des Hammatoceratidae (genres *Praerycites* et *Rarenodia*) qui sont apparus dès l'horizon à Sublevisoni dans cette province. Ces groupes auraient évolué en province téthysienne, avant de parvenir en province nord-ouest européenne, successivement dans l'horizon à *Apertum* pour les Phymatoceratinæ et dans l'horizon à *Illustris* pour les Hammatoceratidae.

Le schéma phylogénétique adopté ci-dessus et résumé dans les figures 14, 16 et 17, complète celui esquisonné par GABILLY (1973, 1976a). Par contre, il diffère de façon notable de celui adopté par HOWARTH en 1992. Par exemple, celui-ci fait débuter le genre *Hildoceras* dès la base de la Falciferum Subzone (= base de la sous-zone à Falciferum, fig. 1), hypothèse reprise sans commentaire par NEIGE & ROUGET (2002, p. 782), ce qui n'a pas été observé dans la région d'étude [GABILLY (1961, p. 351 ; 1964a, p. 77 ; 1964b, p. 193-194 pars ; 1976a, p. 15, 28), GABILLY *et al.* (1967-1974, p. 613), ALMÉRAS & BÉCAUD (2002, p. 24)], ni dans d'autres régions françaises comme les bordures

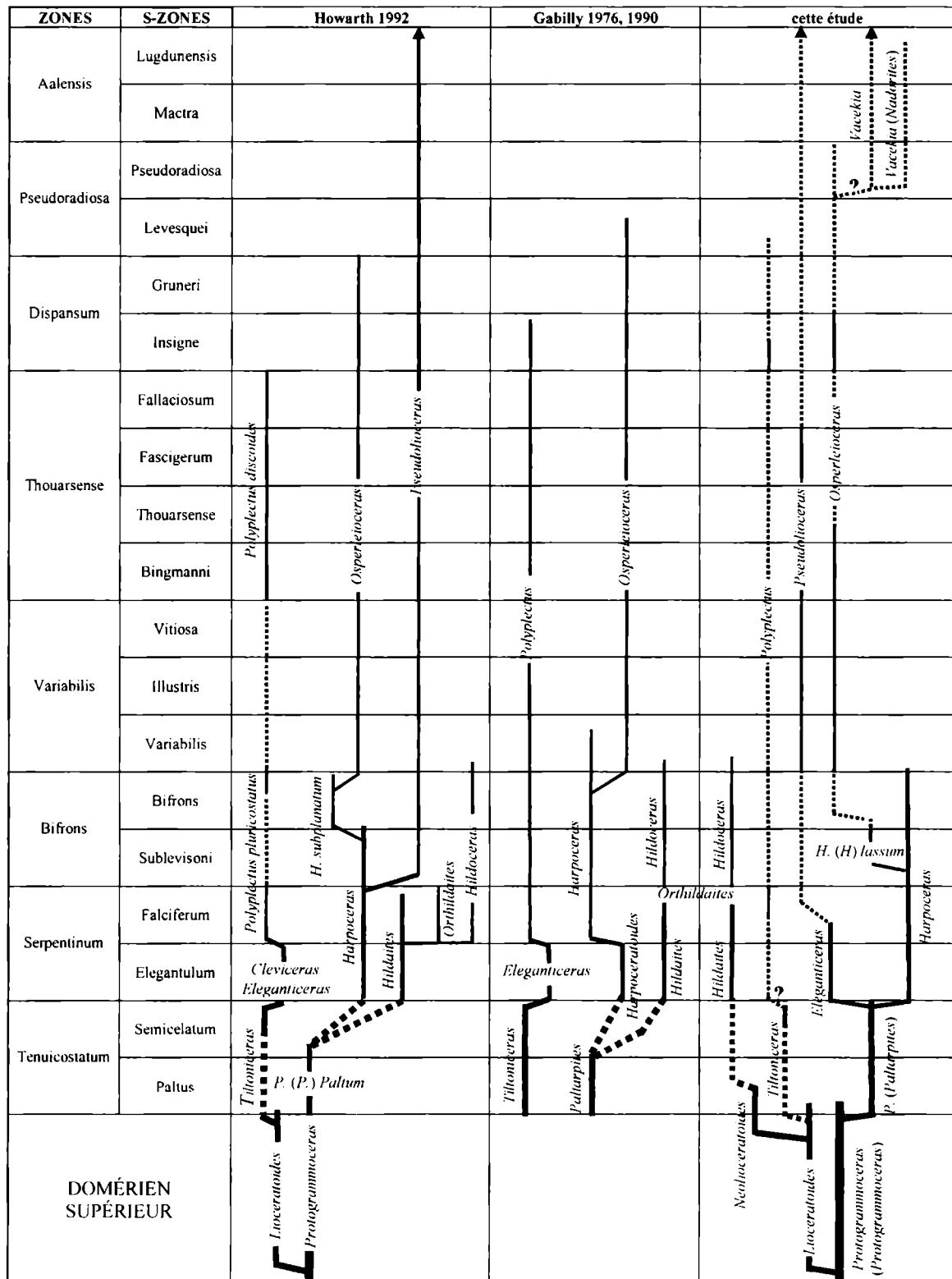


Fig. 21 - Comparaison entre différents schémas phylogénétiques proposés pour les Harpoceratinae et les Hildoceratinae.

Fig. 21 - Comparison between different phylogenetic hypothesis proposed for Harpoceratinae and Hildoceratinae.

nord et nord-est du Massif central (MOUTERDE, 1952, p. 88-89 et 417), l'Ardèche (ELMI, 1967, p. 230-232 et 235-237), les Pyrénées (FAURÉ, 2002, p. 610, fig. 314). Cette cohabitation des genres *Hildoceras* et *Hildaites* à ce niveau stratigraphique n'a pas été observée non plus en Allemagne (ETZOLD *et al.*, 1989, p. 34-35), en Espagne (GOY & MARTINEZ, 1990, p. 20-24, fig. 2-3 ; SANDOVAL *et al.*, 2001, fig. 2), au Portugal (MOUTERDE, 1967, p. 219 ; MOUTERDE *et al.*, 1981, p. 214), en Italie (GALLITELLI WENDT, 1969, p. 19 ; VENTURI, 1973, p. 601, 2004, p. 73 ; CRESTA *et al.*, 1995, p. 130, 137-138 ; MACCHIONI & VENTURI, 1996, p. 197 ; NINI *et al.*, 1997, p. 288-291 ; PARISI *et al.*, 1998, p. 16, 18-19, fig. 1), en Grèce (PETTINELLI *et al.*, 1997, p. 109, fig. 9).

La détermination des espèces diverge souvent d'un auteur à l'autre, car les critères retenus sont plus ou moins nombreux ou bien différents, et de plus, ils ne tiennent pas toujours compte des variables ontogéniques. Aucun des spécimens figurés par exemple par HOWARTH en 1992, (pl. 34, fig. 4a-6b et 8a-b) sous le nom d'*Hildoceras laticosta* BELLINI ne se rapporte vraiment, ne serait-ce que par le tracé de la trajectoire costale et l'épaisseur des tours, à l'espèce de BELLINI ; les spécimens des figures 4a-5b et 8a-b sont à rapprocher de *H. tethysi* GECZY, celui des figures 6a-b se rapproche plus d'*Orthildaites douvillei* (HAUG). Ces exemplaires sont aussi, pour les mêmes raisons, assez éloignés de *H. sublevisoni* FUCINI. Quant aux *Hildoceras lusitanicum* provenant de la Falciferum Subzone (= sous-zone à Falciferum) figurés par HOWARTH (1992, pl. 36), le spécimen de la figure 1a-b est à rapprocher de l'holotype d'*Hildaites levisoni* (SIMPSON) refiguré dans le même ouvrage pl. 31, fig. 2a-b ; celui de la fig. 2a-b est plutôt à comparer à *H. forte* (BUCKMAN). Quant à l'échantillon BM C.93416 de la pl. 35, fig. 3a-3b provenant d'une collection ancienne, il a une position stratigraphique peu précise et est très proche de *H. murleyi* (MOXON). En Vendée et dans les Deux-Sèvres, il existe aussi de nombreux morphotypes de cette dernière espèce où les côtes sont fortement atténues sur la périphérie ombilicale.

2/ De nouvelles études ont modifié de façon notable le schéma d'évolution de la famille des Bouleiceratidae créée par ARKELL en 1950. Cette famille fut changée en sous-famille des Bouleiceratinae par ARKELL (1957, p. L260) et rattachée à la famille des Hildoceratidae. Dans cette acception, elle regrouperait les genres *Bouleceras*, *Frechiella*, *Paroniceras* et *Leukadiella*, auxquels GUEX (1973b, 1974) ajouta les *Nejdia* et *Oxyparoniceras*. HOWARTH (1973) pense, comme ARKELL, que cette sous-famille est polyphylétique et dérive de différents genres d'Hildoceratidae ; GUEX (1974) donne un point de vue totalement divergent en émettant l'hypothèse que les Bouleiceratinae auraient pour unique origine le genre *Tauromeniceras* et seraient donc monophylétiques, opinion reprise par BRAGA *et al.* (1985b). GUEX (1977) considère que le genre *Kohaticeras* créé et rangé dans la sous-famille des Bouleiceratinae par FATMI & HÖLDER (1975), et d'abord

rapporté au Toarcien inférieur du Pakistan, appartient en réalité à la famille des Sandlingitidae du Trias supérieur. Toutefois, DONOVAN *et al.* (1981) et HOWARTH (1992) classent encore ce genre parmi les Bouleiceratinae ; ces auteurs citent aussi le genre *Jacobella*, qu'ils mettent ainsi en synonymie avec le genre *Oxyparoniceras*. Enfin, le genre *Renziceras* a été réuni à la sous-famille des Bouleiceratinae par NINI *et al.* en 1997.

Depuis, la sous-famille des Bouleiceratinae a été divisée en trois sous-familles (RULLEAU *et al.*, 2003) ; nous trouvons donc actuellement :

- les Bouleiceratinae s. s., composées des genres *Bouleiceras* et *Nejdia*, regroupant des formes comprimées, médiolovolutes, carénées et à sutures cloisonnaires simplifiées. Le genre *Bouleiceras* est localisé principalement à Madagascar, à l'est de l'Afrique, en Arabie, au Pakistan, en Afrique du nord, dans la péninsule ibérique, en Argentine et au Chili. Les *Bouleiceras* les plus anciens (Argentine et Chili) proviennent de l'extrême base du Toarcien (HILLEBRANDT, 1973, 1984), mais leur plus grande répartition horizontale se situe dans la zone à Serpentinum. Le genre *Nejdia* a une extension géographique plus restreinte (Madagascar, Arabie, Maroc, Italie et Espagne) et se cantonne au sommet de la sous-zone à Falciferum et à la base de la sous-zone à Sublevisoni.

- les Leukadiellinae (MACCHIONI & VENTURI, 2000), formés des genres *Leukadiella* et *Renziceras*, réunissent des formes évolutes de section subrectangulaire à subtrapézoïdale, carénées bisulquées ou tricarénées, portant des côtes tuberculées donnant naissance à des épines. Répartition géographique du genre *Leukadiella* : Grèce, Hongrie, Suisse, Italie, Espagne, Algérie, ouest du Canada, Chili. Ce genre se situe probablement dans la sous-zone à Sublevisoni (CRESTA *et al.*, 1989 ; JAKOBS, 1995). Le genre *Renziceras* n'a été cité qu'en Grèce et en Italie et est localisé dans l'horizon à Douvillei.

- les Paroniceratinae (RULLEAU *et al.*, 2003) comprennent les genres *Frechiella*, *Paroniceras* et *Oxyparoniceras*, composés de formes involutes à médiolovolutes, de section subtrapézoïdale à ogivale, à sutures cloisonnaires simples. Dans la région d'étude, la position stratigraphique de *Frechiella* se situe à la fin de l'horizon à Tethysi et dans l'horizon à Lusitanicum ; sa répartition géographique est très vaste : Europe, Sibérie, Chili et Argentine. Quant aux *Paroniceras*, ils se cantonnent dans l'horizon à Variabilis et leur répartition géographique se limite à la France, l'Espagne, l'Italie, la Grèce, l'Afrique du nord et l'ouest du Canada. Collectés uniquement dans l'horizon à Cappuccinum au cours de cette étude, les *Oxyparoniceras* sont localisés géographiquement suivant les citations des auteurs, en France, en Angleterre, en Italie et au Maroc. Les *Paroniceras* et les *Oxyparoniceras*, sans être tout à fait aussi nombreux que dans les Causses, ne sont pas rares en Vendée et dans les Deux-Sèvres.

Considérations paléobiogéographiques

En Vendée et dans les Deux-Sèvres, deux crises importantes sont enregistrées dans le Toarcien, une dans la partie inférieure et la seconde dans la partie moyenne de cet étage.

- La première correspond localement au paroxysme d'une crise anoxique globale, commencée dès la fin du Domérien. Elle a eu une durée égale à l'horizon V à *Elegantulum* (GABILLY, 1973, 1976a). Les dépôts qui se sont formés dans la région d'étude pendant cette période ne sont pas indurés comme dans d'autres secteurs, ils sont constitués de marnes et argiles brunes phosphatées et laminées, considérés comme l'équivalent des schistes cartons de Lorraine (GABILLY, 1964, 1967-1974, 1973, 1976a, 1980). Ces dépôts comportent quelques intercalations de bancs de calcaire biodolomictique indiquant que ce milieu était occasionnellement aéré pendant de courtes périodes. Cette crise anoxique globale a eu de nombreuses répercussions, notamment une régression importante de la faune et de la flore. Elle fait actuellement l'objet de nombreuses études, portant en particulier sur son origine, ses causes, ses conséquences, ainsi que sur le diachronisme parfois important entre différents secteurs [JENKYNS (1985, 1988, 2003), JENKYNS & CLAYTON (1986), COMAS-RENGIFO *et al.* (1988), HAQ *et al.* (1988), JENKYNS *et al.* (1991, 2002), HALLAM (1987, 1996, 1997, 2001), METTRAUX *et al.* (1989), HORI (1993), BASSOULLET & BAUDIN (1994), GOY *et al.* (1994), CRISPIN & BENTON (1995), LITTLE & BENTON (1995), COURTILOT (1995), CLITTLE (1995, 1996), CRISPIN (1996), PARISI *et al.* (1996), JIMENEZ *et al.* (1996), QUESADA *et al.* (1997), JENKYNS & CLAYTON (1997), PÁLFY (1997), HALLAM & WIGNAL (1997, 1999), GRÖKE & JENKYNS (1999), ABERHAN & FURSICH (2000), HYLTON *et al.* (2000), HESSELBO *et al.* (2000, 2004), McARTHUR *et al.* (2000), PÁLFY *et al.* (2000a, 2002), PÁLFY & SMITH (2000b), SCHOUTEN *et al.* (2000), GUEX *et al.* (2001), WIGNALL (2001), JONES & JENKYNS (2001), GAHR (2001, 2002), RILEY & KNIGHT (2001), RÖHL *et al.* (2001), JENKYNS *et al.* (2001, 2002), ROSALES *et al.* (2001, 2004b), FAURÉ (2002), BEERLING *et al.* (2002), BERRETEAGA *et al.* (2002), MACCHIONI (2002), BUCEFALO PALIANI & RIDING (2002), MACCHIONI & CECCA (2002), SCHIMD-RÖHL *et al.* (2002), MORETTINI *et al.* (2002), GOMEZ & GOY (2002), ABERHAN & BAUMILLER, (2003), BAILEY *et al.* (2003), MORARD *et al.* (2003), FRIMMEL (2003), FRIMMEL (2003), ROSALES *et al.* (2003, 2004a), CECCA & MACCHIONI (2004), MATTIOLI & PITTEL (2004), MATTIOLI *et al.* (2004), PANCAST *et al.* (2004), RILEY *et al.* (2004), MORARD (2004), HALLAM (2005), RUBAN & TYSZKA (2005), TREMOLADA *et al.* (2005), JOURDAN *et al.* (2005), WHITE & SAUNDERS (2005), IMMENHAUSER (2005), Van de SCHOOTBRUGGE *et al.* (2005a, b et c), KATZ *et al.* (2005), CHEN *et al.* (2005), WIGNALL (2005), GAVRILOV (2005), SABITINO *et al.* (2006), ZAKHAROV *et al.* (2006), EMMANUEL *et al.* (2006)]. La majorité des sites européens où cette crise anoxique est enregistrée

ont néanmoins un point commun entre eux, c'est la présence de brèves périodes plus carbonatées indiquant que ces milieux étaient sporadiquement plus oxygénés.

Dans le secteur d'étude, à la sortie de cette crise, on assiste progressivement dans l'horizon à *Strangewaysi* à une nette augmentation de la faune d'ammonites, ainsi qu'au retour des brachiopodes. C'est à la fin de l'horizon à *Strangewaysi* que débutera réellement le grand développement de la faune d'ammonites que l'on va connaître par la suite. Dans cet horizon, les *Harpoceras* prédominent, ils sont accompagnés de nombreux *Hildaites* et *Dactylioceras*.

• Le deuxième événement enregistré est une crise sédimentaire de premier ordre affectant l'Europe jusqu'à la sous-province euro-caucasienne, ainsi que la Téthys occidentale. En France par exemple, elle s'est traduite par une généralisation de faciès condensés ou de lacunes sur de vastes secteurs : Centre-ouest (GABILLY *et al.*, 1985 ; BÉCAUD *et al.*, 2005), région lyonnaise (RULLEAU *et al.*, 2001), Causses (GUEX, 1972, 1975), Corbières et Pyrénées (FAURÉ, 2002). Il en est de même pour des secteurs plus méridionaux comme l'Espagne centrale (GOY & ALFÉREZ, 1974), ainsi que le domaine téthysien, le Moyen-Atlas (BENSHILI, 1989), la dorsale tunisienne (FAURÉ & PEYBERNÈS, 1986). Cette instabilité sédimentaire globale, dont l'intervalle est compris entre le sommet de l'horizon à *Semipolitum* et la base de l'horizon à *Bingmanni* (BÉCAUD *et al.*, 2005), montre bien le caractère transgressif et irrégulier dans lequel se sont formés ces milieux.

Contemporainement, pendant cette crise, aussi bien dans le domaine de l'Europe du nord-ouest que dans le domaine de la Téthys occidentale, on assiste à un renouvellement faunique (BÉCAUD *et al.*, 2005). La majorité des espèces sont propres à chaque domaine, la ségrégation sera pratiquement complète dès la base de l'horizon à *Variabilis*. De rares espèces, comme par exemple *Paroniceras sternale* (d'ORBIGNY), *Pseudogrammoceras subregale* PINNA, sont cependant communes aux deux domaines, ce qui facilite grandement les corrélations.

La faune recueillie sur les nouvelles coupes, ainsi que de récentes collectes sur des sites plus anciens, permettent d'apporter de nouveaux éléments, complétant les études déjà effectuées sur cet étage dans le Centre-ouest. Les coupes les plus développées ont donné l'occasion de préciser la position stratigraphique de plusieurs espèces, et ainsi de suivre plus particulièrement, entre autres, l'évolution des espèces suivantes : *Harpoceras (H.) kisslingi*, *H. (H.) strangewaysi*, *H. (H.) serpentinum*, *H. (H.) pseudoserpentinum*, *H. (H.) falciferum*, *H. (H.) lassum* et *H. (H.) subplanatum*. La coupe du réservoir n° 2 du Bernard (Vendée), par exemple, montre aussi que le sous-genre *Protogrammoceras (Paltarpites)* est encore présent jusque dans l'horizon à *Semicelatum* en Vendée.

Les successions fauniques des ammonites relevées dans le Centre-ouest au Toarcien inférieur et moyen s'accor-

dent bien dans l'ensemble avec les biozonations établies dans les Pyrénées (FAURÉ, 2002), la Chaîne ibérique et le sous-bassin nord-lusitanien (MOUTERDE, 1967 ; SCHMIDT-EFFING, 1972 ; ALMÉRAS & MOULAN, 1988 ; BRAGA *et al.*, 1988 ; GOY *et al.*, 1988, 1994 ; GOY & MARTINEZ, 1990 ; HOWARTH, 1992 ; JIMENEZ & RIVAS, 1992 ; GARCIA-GOMEZ *et al.*, 1994 ; ELMI *et al.*, 1997 ; O'DOGHERTY *et al.*, 2000 ; SANDOVAL *et al.*, 2001 ; QUESADA *et al.*, 2004 ; GOY *et al.*, 2006). La majeure partie de la faune d'ammonites de ces trois secteurs géographiques y est en effet commune (fig. 22).

On peut y observer :

Zone à Tenuicostatum :

1/ Sous-zone et horizon à Paltus : *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (FUCINI), *D. (E.) cf. mirabile* (FUCINI), *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN), *P. (P.) gabillyi* FAURÉ, *Lioceratoides serotinum* (BETTONI).

2/ Sous-zone à Semicelatum (horizon à Crosbeyi) : *Dactylioceras (Orthodactylites) crosbeyi* (SIMPSON), *Protogrammoceras (Paltarpites) aff. madagascariense* (THEVENIN).

3/ Sous-zone à Semicelatum (horizon à Tenuicostatum) : *Dactylioceras (Orthodactylites) tenuicostatum* (YOUNG & BIRD).

4/ Sous-zone à Semicelatum (horizon à Semicelatum) :

Dactylioceras (Orthodactylites) semicelatum (SIMPSON), *D. (O) ernsti* LEHMAN, *Kedonoceras compactum* (DAGIS), *Protogrammoceras (Paltarpites) sp.*

Zone à Serpentinum :

5/ Zone à Serpentinum (horizon à Elegantulum) : *Eleganticas elegans* (SOWERBY), *Hildaites wrighti* (SPATH), *H. murleyi* (MOXON).

6/ Zone à Serpentinum (horizon à Stangewaysi) : *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM), *Hildaites murleyi* (MOXON).

7/ Zone à Serpentinum (horizon à Pseudoserpentinum) :

Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum GABILLY, *Eleganticas elegans* (SOWERBY), *Hildaites levisoni* (SIMPSON), *H. murleyi* (MOXON), *H. subserpentinus* (BUCKMAN), *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON).

8/ Zone à Serpentinum (horizon à Douvillei) : *Orthildaites douvillei* (HAUG), *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *Hildaites levisoni* (SIMPSON), *H. murleyi* (MOXON), *H. subserpentinus* (BUCKMAN), *Polyplectus pluricostatum* (HAAS), *Nodicoeloceras crassoides* (SIMPSON).

Zone à Bifrons :

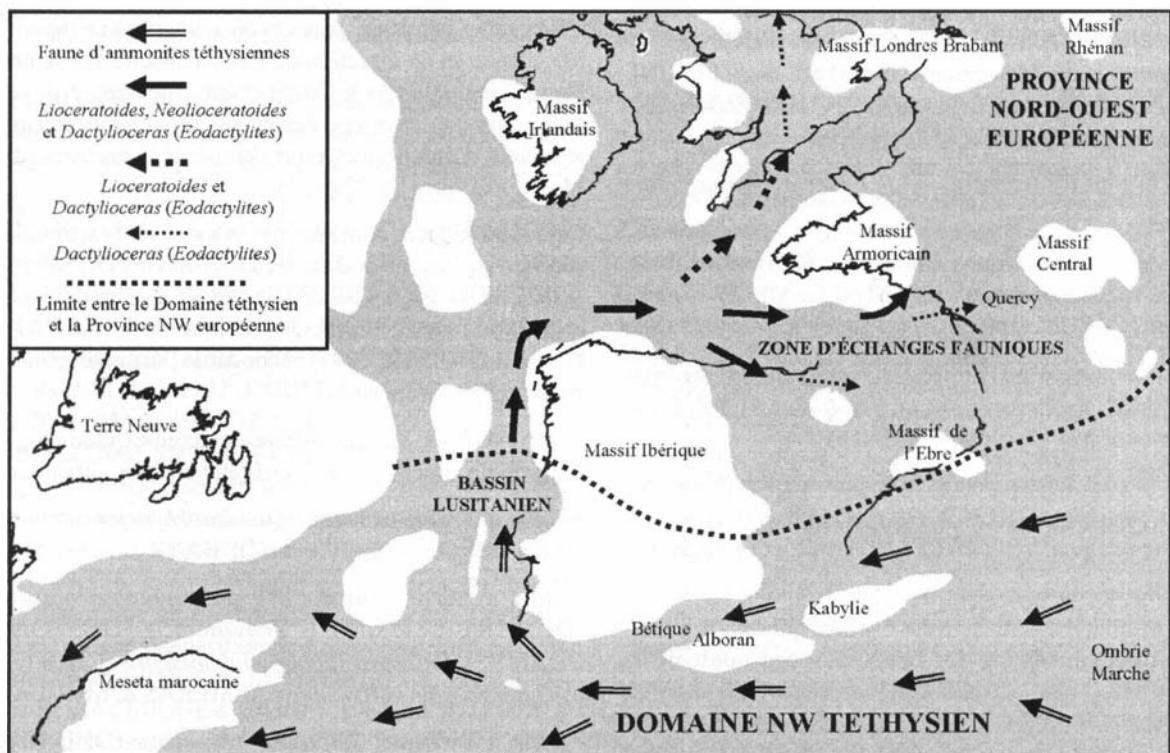


Fig. 22 - Voies d'échanges fauniques entre le Domaine téthysien et la Province nord-ouest européenne à la limite Domérien-Toarcien (horizon à Paltus). Paléogéographie adaptée d'après DERCOURT *et al.* (2000).

Fig. 22 - Faunal communication-ways between tethyan Domain and the NW european Province during the passage Domerian-Toarcian (Paltus horizon). Palaeogeographic map adapted from DERCOURT *et al.* (2000).

9/ Zone à Bifrons (horizon à Sublevisoni) : *Hildoceras sublevisoni* FUCINI, *H. caterinii* MERLA, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY).

10/ Zone à Bifrons (horizon à Tethysi) : *Hildoceras tethysi* GECZY, *H. crassum* MITZOPOULOS, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY).

11/ Zone à Bifrons (horizon à Lusitanicum) : *Hildoceras lusitanicum* MEISTER, *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY), *H. (H.) lassum* (BUCKMAN).

12/ Zone à Bifrons (horizon à Apertum) : *H. apertum* GABILLY, *Harpoceras (Harpoceras) lassum* (BUCKMAN).

13/ Zone à Bifrons (horizon à Bifrons) : *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL), *Phymatoceras narbonense* (BUCKMAN), *Porpoceras desplacei* (d'ORBIGNY), *P. vortex* (SIMPSON).

14/ Zone à Bifrons (horizon à Semipolitum) : *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN, *H. bifrons* (BRUGUIÈRE).

Au cours de cette étude, il a été collecté dans le sud de la Vendée et dans les Deux-Sèvres, de nombreuses espèces d'ammonites à affinités téthysiennes. Leur présence coïncide généralement avec des transgressions (ALMÉRAS & BÉCAUD, 2002 ; RULLEAU *et al.*, 2003).

Ces espèces sont les suivantes :

- **dans la zone à Tenuicostatum :** *Dactylioceras (Eodactylites) simplex* (FUCINI), *D. (E.) cf. mirabile* (FUCINI), *Protogrammoceras (Protogrammoceras) aff. isseli* FUCINI, *P. (Paltarpites) aff. madagascariense* (THEVENIN), *Lioceratoides serotinum* (BETTONI) ;

- **dans la zone à Serpentinum :** *Polyplectus pluricostatum* (HAAS) ;

- **dans la zone à Bifrons :** *Hildoceras caterinii* MERLA, *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY), *Frechiella venantii* (CATULLO) ;

- **dans la zone à Variabilis :** *Paroniceras gr. sternale* (d'ORBIGNY), *Paroniceras gr. helveticum* RENZ, *Pseudogrammoceras gr. subregale* PINNA ;

- **dans la zone à Dispansum :** *Oxyparoniceras (Neoparoniceras) morbiense* (RENZ), *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI) et *O. (O.) suevicum* (RENZ).

On peut ajouter à cette liste des espèces qui sont habituellement communes sur les bordures nord-ouest de la Téthys, telles que : *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense* (MONESTIER), *O. (O.) gr. authelini* (MONESTIER), *O. (O.) subcostulatum* (MONESTIER), *O. (O.) gr. reynesi* (MONESTIER), *Pseudollilia* sp., *Gruneria gruneri* (DUMORTIER).

MOUTERDE & ELMY (1991, tabl. p. 1190, p. 1191 et fig. 1.1, p. 1192), en se basant sur la faune d'ammonites collectées avant cette date, admettent au sud-ouest de l'Europe, en-

tre le domaine européen et le domaine téthysien, «des secteurs de transition presque équivalents à la province «subméditerranéenne» reconnue pendant le Callovien (CARIOU, 1973) à l'exception toutefois du Poitou». Les observations de DUBAR & GABILLY (1964), GABILLY (1973, 1976), ainsi que de nouvelles récoltes d'ammonites effectuées au cours de ce travail, montrent bien que la plus grande partie de cette faune appartient bien au biome nord-ouest européen. Cependant, la collecte de spécimens à affinité téthysienne permet de mettre en évidence que le secteur d'étude a, comme le Quercy, sur la bordure sud-ouest du Massif central (CUBAYNES *et al.*, 1984, p. 361) et les Pyrénées (FAURÉ, 2002, p. 674), constitué une zone d'échanges fauniques, au moins pendant le Domérien et le Toarcien inférieur, entre la bordure nord de la Meseta ibérique et la province nord-ouest européenne (ZIEGLER, 1980 ; ALMÉRAS & BÉCAUD, 2002 ; FAURÉ, 2002 ; ARIAS & WHATLEY, 2005).

Ces nouvelles données, ainsi que de récents modèles paléogéographiques (DERCOURT *et al.*, 1993, 2000 ; OLIVET, 1996 ; BAYLEY *et al.*, 2003), modifient quelque peu le schéma adopté précédemment pour les voies d'échanges fauniques (ELMI *et al.*, 1974 ; MOUTERDE & ELMY, 1991). La région étudiée se trouve située pendant le Toarcien pratiquement sous le même parallèle que la partie nord de la Meseta ibérique (DERCOURT *et al.*, 1985, 1993, 2000 ; OLIVET, 1996 ; BAYLEY *et al.*, 2003). La faune d'ammonites à cachet téthysien, après avoir contourné ce massif et longé celui-ci en direction de l'est, a ensuite vraisemblablement remonté vers le Centre-ouest. Une fraction de cette faune a probablement pu également atteindre directement le secteur d'étude après avoir contourné la partie nord du Massif ibérique (fig. 22 et 23).

Cela est d'ailleurs confirmé par la faune de brachiopodes récoltés en Vendée et dans les Deux-Sèvres (ALMÉRAS & BÉCAUD, 2002 ; BÉCAUD, 2003). Ces brachiopodes correspondent au biofaciès ibérique de CHOIFFAT & DUBAR (DUBAR, 1931) et constitue l'originalité du domaine ibéro-pyrénéen.

Nous trouvons, sur les différentes coupes étudiées, les espèces de brachiopodes nord-téthysiennes suivantes :

- **zone à Tenuicostatum :** *Quadratirhynchia attenuata* (DUBAR) et *Lobothyris arcta* (DUBAR).

- **zone à Serpentinum :** *Homoeorhynchia batalleri* (DUBAR), *Cuersithyris provincialis* (DESLONGCHAMPS), *Telothyris jauberti nabaniensis* (CHOIFFAT) et «*Terebratula*» *valcrosensis* ALMÉRAS & MOULAN.

- **zone à Bifrons :** *Telothyris pyrenaica* (DUBAR) et *Sphaeriodothyris vari* (ROLLIER).

- **sous-zone à Thouarsense :** «*Terebratula*» *valcrosensis* ALMÉRAS & MOULAN et *Monsardithyris catzigrasae* ALMÉRAS & MOULAN.

- **sous-zone à Insigne :** *Soaresirhynchia renzi* (CHOIFFAT).

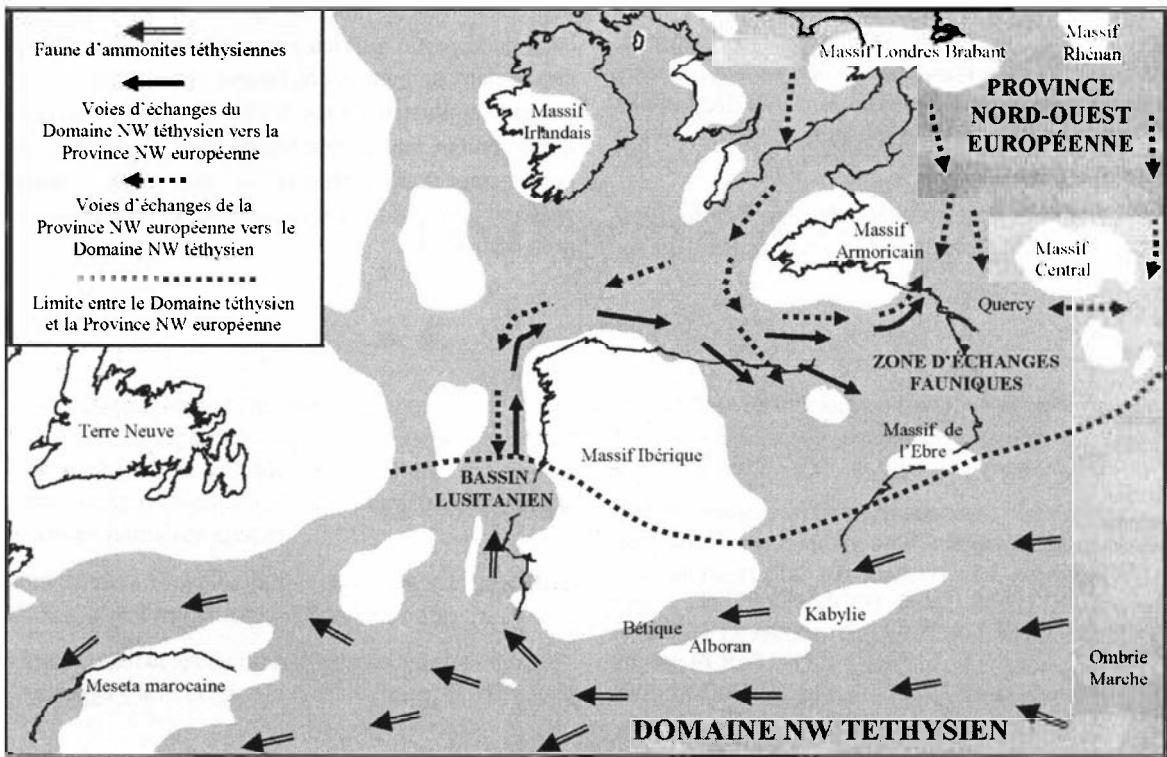


Fig. 23 - Voies d'échanges fauniques entre le Domaine téthysien et la Province nord-ouest européenne, à partir de la sous-zone à Semicelatum jusqu'à la sous-zone à Bifrons. Paléogéographie adaptée d'après DERCOURT *et al.* (2000).

Fig. 23 - Faunal communication-ways between tethyan Domain and the NW european Province from the Semicelatum Subzone to the Bifrons Subzone. Palaeogeographic map adapted from DERCOURT *et al.* (2000).

Pour le domaine téthysien, la limite Pliensbachien-Toarcien est fixée actuellement juste sous l'acmé des *Dactylioceras* (*Eodactylites*) *simplex* et des *D. (E.)* du groupe *mirabile-polymorphum* (DUBAR, 1954, 1978 ; FERRETTI, 1967, 1970 ; MOUTERDE *et al.*, 1971 ; MOUTERDE & RUGET, 1984 ; RIVAS, 1972 ; GUEX, 1973 ; ELMI *et al.*, 1974, 1994, 1997 ; JIMÉNEZ & RIVAS, 1979, 1991, 1992 ; JIMÉNEZ, 1986 ; GOY & MARTINEZ, 1990 ; SADKI, 1996 ; DOMMERGUES *et al.*, 1997 ; NINI *et al.*, 1997 ; PETTINELLI *et al.*, 1997 ; PARISI *et al.*, 1998 ; WILMSEN *et al.*, 2002 ; MACCHIONI & CECCA, 2002 ; PAGE, 2004 ; ELMI *et al.*, 2005, 2006a-b ; ELMI, 2006 ; GOY *et al.*, 2006). Ces *Dactylioceratinae* sont associés à de rares *Harpoceratinæ* des genres *Lioceratoides*, *Neolioceratoides*, *Protogrammoceras* et *Fontanelliceras*. Pour le domaine nord-ouest européen, la limite Domérien-Toarcien est marquée par la disparition de *Pleuroceras hawskerense* (YOUNG & BIRD) et par l'apparition de *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) *paltum* (BUCKMAN) (GABILLY, 1962, 1973, 1976a-b ; MAUBEUGE & RIOULT, 1964 ; MOUTERDE & RUGET, 1984 ; ELMI *et al.*, 1994, 1997, 2005, 2006a-b ; ELMI, 2006 ; GOY *et al.*, 2006).

Dans la partie la plus occidentale de la Vendée, la sédimentation du sommet de l'étage Pliensbachien ainsi que l'ensemble de l'étage Toarcien est formée d'une alternance de bancs calcaires argileux et de marnes ; le passage entre ces deux étages s'effectue là aussi, comme au Portugal (MOU-

TERDE & RUGET, 1984), sans changement lithologique marqué (GABILLY, 1980, p. 69). L'étage Toarcien y est assez développé ; on trouve immédiatement au-dessus des derniers *Pleuroceras hawskerense* (YOUNG & BIRD) du Pliensbachien, les premiers *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) *paltum* (BUCKMAN), associés à de très rares *Dactylioceras* (*Eodactylites*), *Lioceratoides*, *Neolioceratoides* et *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*), comme dans d'autres secteurs tels que le Portugal (MOUTERDE *et al.*, 1984), le Bade-Wurtemberg (SCHLATTER, 1985), la Cordillère ibérique (GOY & MARTINEZ, 1990 ; MORARD, 2004 ; GOY *et al.*, 2006), et l'ouest du Maghreb (DUBAR, 1954, 1978 ; MORARD, 2004 ; ELMI *et al.*, 2006a-b).

Récemment, de nouvelles recherches ont permis de mettre en évidence la présence de *Dactylioceras* (*Eodactylites*) *simplex* (FUCINI) à la base du Toarcien, d'une part dans le banc 1 de la coupe de l'anse Saint-Nicolas de Jard (GABILLY, 1976a), juste sous les premiers *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) *paltum*, et d'autre part au dessus des premiers *Protogrammoceras* (*Paltarpites*) *paltum* dans le banc 2 du réservoir 2 du Bernard. Cela confirme bien, au moins partiellement, la corrélation entre la base du Toarcien de la province téthysienne et celle de la province nord-ouest européenne.

À ce niveau stratigraphique (DUBAR & GABILLY, 1964 ; GABILLY *et al.*, 1967-1974, p. 607, 614, 626 ; GABILLY, 1976a, p. 21, fig. 4 ; 1976b, p. 11, fig. 4 ; 1980, p. 69) avaient

déjà signalé la présence avec *Protogrammoceras (Paltarites) paltum* d'assez nombreux Dactylioceratinae, *Dactylioceras* indéterminés ou de *Nodicoeloceras*, entre autres dans l'anse Saint-Nicolas de Jard (Vendée), et non pas d'*Orthodactylites* comme le citent MACCHIONI & CECCA (2002, p. 153).

Les nombreuses coupes relevées dans le Centre-ouest permettent d'établir, avec les réserves ci-dessus, qu'ac-

tuellement tous les horizons du Toarcien, et en particulier ceux de la partie inférieure et moyenne, peuvent être observés dans de bonnes conditions, en utilisant, suivant le cas, un ou plusieurs sites. Enfin, la richesse de la faune d'ammonites, tant en nombre qu'en espèces, ainsi que la bonne conservation générale des spécimens, constituent également un des facteurs déterminants pour mieux interpréter cet étage.

REMERCIEMENTS

Je suis reconnaissant tout particulièrement à Louis RULLEAU et à Serge ELMI, qui ont bien voulu accepter de faire une relecture critique de cette étude, mais aussi pour leurs nombreux conseils et leurs encouragements au cours de ces dernières années.

Je remercie aussi Yves ALMÉRAS pour son aide précieuse apportée à la détermination des brachiopodes.

Pour leur accueil et les facilités d'accès accordées aux différents chantiers, je remercie également Claude PIONNEAU,

Robert CHATRY et Jérôme LASSALLE de la Société ROY à Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), ainsi que Louis ROY et Francis BAUSSAY du Bernard (Vendée).

Mes remerciements s'adressent aussi à tous ceux qui ont participé d'une manière ou d'une autre à la réalisation de cette étude et plus particulièrement, Danièle BÉCAUD, Pierre-Yves BOURSICOT, Pascal BOUTON, Jean-Claude BROCARD, Jacques CHARREAU, Michel COUGNON, Patrice FERCHAUD, Françoise et Dominique GUILLET, Patrick MARTIN, Maurice PITAUD et Sébastien RIVIÈRE.

BIBLIOGRAPHIE

- ABERHAN M. & FÜRSICH F.T. (2000) - Mass origination versus mass extinction : the biological contribution to the Pliensbachian-Toarcian extinction event. *Journal of the Geological Society of London*, 157 : 55-60, 4 fig.
- ABERHAN M. & BAUMILLER T.K. (2003) - Selective extinction among Early Jurassic bivalves : a consequence of anoxia. *Geological Society of America*, 31 : 1077-1080, 2 fig., 1 tabl.
- AGASSIZ L. (1862) - Contributions to the Natural History of the United States. Little, Brown and Company, Boston (ed.), vol. 1, part 1, p. lii, 452 p.
- AGER D.V. (1956, 1958, 1962, 1967) - A monograph of the british liassic Rynchonellidae. Part I, II, III, IV. *Palaeontological Society*, London, 110 : 1-50, 112 : 51-84, 116 : 85-136, 120 (519) : 137-172.
- ALMÉRAS Y. (1994) - Le genre *Soaresirhynchia* nov. (*Brachiopoda, Rhynchonellacea, Wellerellidae*) dans le Toarcien du sous-bassin nord-lusitanien. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 130, 135 p., 56 fig., 6 pl.
- ALMÉRAS Y. & MOULAN G. (1988) - Les Térébratulidés du Dogger Provençal (Paléontologie, Biostratigraphie, Phylogénie, Paléoécologie). *Documents des Laboratoire de Géologie de Lyon*, 101, 277 p., 97 fig., 14 pl.
- ALMÉRAS Y., ELMI S., MOUTERDE R., RUGET C. & ROCHA R.B. (1989) - Évolution paléogéographique du Toarcien et influence sur les peuplements. *2nd International Symposium Jurassic Stratigraphy*, Lisbonne, 2 : 687-698.
- ALMÉRAS Y., BOULLIERA. & LAURIN B. (1994) - Zonation du Jurassique français par les Brachiopodes : limites de résolution. In : E. Cariou & P. Hantzpergue (éds.), *3^e Symposium international de Stratigraphie du Jurassique*, Poitiers, 1991. Geobios, Lyon, mém. sp., 17(1) : 69-77, 4 fig.
- ALMÉRAS Y., MOUTERDE R., BENEST M., ELMI S. & BASSOULLET J.-P. (1996) - Les brachiopodes toarciens de la rampe carbonatée de Tomar (Portugal). *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 138 : 125-191.
- ALMÉRAS Y., MOUTERDE R., BENEST M. & BASSOULLET J.-P. (1997) - Biodiversité et stratégie. A : L'exemple des brachiopodes de la rampe carbonatée de Tomar (Portugal). *Geobios*, Lyon, 21 : 113-119, 4 fig.
- ALMÉRAS Y. & FAURÉ P. (2000) - Les brachiopodes liasiques des Pyrénées. Paléontologie, Biostratigraphie, Paléobiogéographie et Paléoenvironnement. *Strata*, Toulouse, 36(2), 395 p., 55 text-fig., 67 tabl., 56 fig. h.t., 23 pl.
- ALMÉRAS Y. & BÉCAUD M. (2002) - Les zones charnières entre provinces paléobiogéographique. L'exemple des Brachiopodes de la bordure sud du Massif armoricain (France) au Toarcien. *Géologie de la France*, 3 : 17-28, 5 fig., 1 pl.
- ARIAS C., COMAS-RENGIFO M.J., GOYA., HERRERO C. & RUGET C. (1992) - Variations dans les associations de brachiopodes, foraminifères et ostracodes du Toarcien basal dans un secteur central de la Cordillère Ibérique. Un exemple dans la « Rambla del Salto » (Teruel, Espagne). *Cahiers de l'Université Catholique de Lyon*, 5 : 5-25, 6 fig., 1 tabl., 2 pl.
- ARIAS C. & WHATLEY R.C. (2005) - Paléozoogéographie des ostracodes du Jurassique inférieur (Pliensbachien et Toarcien) de l'Ouest de l'Europe. *Geobios*, Lyon, 38(6) : 697-724, 11 fig., 6 tabl.
- ARKELL W.J. (1933) - The Jurassic System in Great Britain. Clarendon Press (ed.), Oxford, xii + 681 p., 97 fig., 41 pl.
- ARKELL W.J. (1950) - A classification of Jurassic ammonites. *Journal of Paleontology*, Tulsa, 24(3) : 359-364.
- ARKELL W.J. (1951a) - A monograph of the English Bathonian ammonites, part 1. *Monograph of the Palaeontographical Society*, London, 46 p., 4 pl.
- ARKELL W.J. (1956) - Jurassic Geology of the World. Oliver and Boyd, Edimbourg & Londres (ed.), 806 p., 28 tabl., 102 fig., 46 pl.
- ARKELL W.J., KUMMEL B. & WRIGTH C.W. (1957) - Mesozoic Ammonoidea. In : R.C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Geological Society of America & University of Kansas Press, part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea , L80-490 , 558 fig.
- ARNOULD M., BUROLLET D.F., CLAVIER B. & DE LESTANG M. (1955-1957) - Études stratigraphiques dans le Nord et l'Est de l'Aquitaine. *Bureau d'étude des Bassins, Compagnie française des Pétroles*, R. G. n° 19B, 27 p., annexes I-VI.
- ATROPS F. & MOUTERDE R. (1994) - In : J.-C. Fischer (éd.), *Révision critique de la Paléontologie française d'Alcide d'Orbigny*: Vol. 1, Céphalopodes jurassiques. Masson (éd.), Paris, I-XI, 1-220, 333-340, 90 pl.

- BAILEY A.T.R., ROSENTHAL Y., McARTHUR J.M., Van de SCHOOTBRUGGE B. & THIRLWALL M.F. (2003) - Paleoceanographic changes of the Late Pliensbachian-Early Toarcian interval : a possible link to the genesis of an Oceanic Anoxic Event. *Earth and Planetary Science Letters*, 212 : 307-320, 4 fig.
- BAMBACH R.K., KNOLL A.H. & WANG S.C. (2004) - Origination, extinction and mass depletions of marine diversity. *Paleobiology*, 30(4) : 522-542, 9 fig.
- BARON M. (1885) - Observations sur le terrain jurassique des environs de Fontenay-le-Comte (Vendée). *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 3^e série, 13 : 476-484.
- BASSOULLET J.-P. & BAUDIN F. (1994) - Le Toarcien inférieur : une période de crise dans les bassins et sur les plates-formes carbonatées de l'Europe du nord-ouest et de la Téthys. In : E. Cariou & P. Hantzpergue (éd.), 3^e Symposium international de Stratigraphie du Jurassique, Poitiers, 1991. Geobios, Lyon, mém. sp., 17(2) : 645-654, 3 fig.
- BAYLE E. (1878) - Fossiles principaux des terrains. *Service de la Carte géologique détaillée. Mémoire explicatif de la carte géologique de la France*, 4, 99 pl.
- BÉCAUD M. (2002) - Le Toarcien sur la bordure sud et sud-est du Massif armoricain (Deux-Sèvres et Vendée). *Le naturaliste vendéen*, 2 : 3-33, 10 pl.
- BÉCAUD M., RULLEAU L. & ELMI S. (2005) - Le renouvellement des faunes d'ammonites à la limite Toarcien moyen-Toarcien supérieur dans les domaines du nord-ouest de l'Europe et de la Téthys occidentale. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 176(1) : 23-35, 5 fig.
- BEERLING D.J., LOMAS M.R. & GRÖKE D.R. (2002) - On the nature of methane gas-hydrate dissociation during the Toarcian and Aptian oceanic anoxic events. *American Journal of Science*, 302 : 28-49, 6 fig.
- BEHMEL H. & GEYER O.F. (1966) - Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. III, Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracín (Provinz Teruel). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, Stuttgart, 124(1) : 1-62, 6 pl.
- BELLANCAA., MASETTI D., NERI R. & VENZIAF. (1999) - Geochemical and sedimentological evidence of productivity cycles recorded in Toarcian black shales from the Belluno basin, Southern Alps, Northern Italy. *Journal of Sedimentary Research*, Tulsa, 69(2) : 466-476, 8 fig.
- BELLINI R. (1900) - Les ammonites du Calcaire Rouge Ammonitique (Toarcien) de l'Ombrie. *Journal de Conchyliologie*, Paris, 48 : 122-164.
- BENSHILIK. (1989) - Lias-Dogger du Moyen-Atlas plissé (Maroc). Sédimentologie, biostratigraphie et évolution paléogéographique. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 106, 285 p., 24 pl., 96 fig.
- BERNAD J. (1993) - Ammonitina del Toarcense en Salinas de Pisuerga (Palencia, España). *Coloquios de Paleontología*, 45 : 91-138, 2 fig., 3 pl.
- BERNOULLI W. (1942) - Ammoniten im Bündnerschiefer von Termen bei Brig. *Ectogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 35 : 116-118.
- BERRETEAGAA., ROBLES S., ROSALES I. & QUESADA S. (2002) - Ciclos de precisión en el Toarcense de la Cuenca Vasco-Cantábrica. *Geogaceta*, 32 : 259-262.
- BLAISON J. (1967) - Études biométriques et révision de l'espèce «*Protogrammoceras madagascariense*» (THÉVENIN, 1908). Définition du nouveau genre *Parahildaites*. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, 3^e série, 3 : 59-115, 6 pl.
- BLAKE J.F. (1876) - Cephalopoda. In : R. Tate & J.F. Blake (ed.), *The Yorkshire Lias*. Van Voorst, Londres, 201-230, pl. 1-8.
- BLAU J., MEISTER C., EBEL R. & SCHLATTER R. (2000) - Upper Sinemurian and lower Pliensbachian ammonite faunas from Herford-Diebrock area (NW Germany). *Paläontologische Zeitschrift*, Stuttgart, 74(3) : 259-280.
- BONARELLI G. (1895) - Il genero *Paroniceras* Bonarelli (1893). *Bollettino della Società di Malacologia Italiana*, Pisa, 19 : 225-239, pl. 4.
- BONARELLI G. (1899) - Le Ammoniti del «Rosso Ammonitico» descritte e figurate da Giuseppe MENEGHINI. *Bollettino della Società Italiana di Malacologia*, Pisa, 20 (1895) : 198-219.
- BRAGA J.C. (1983) - Ammonites del Domerense de la Zona Subbética (Cordilleras béticas, sur de España). Thèse de Doctorat de l'Université de Grenade, 410 p., 197 fig., 16 pl.
- BRAGA J.C., JIMÉNEZ A.P. & RIVAS P. (1982) - Los *Hildoceratidae* del transito Domerense-Toarcense de la Zona Subbética, Cordilleras Béticas, S. de España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, sección Geológica, 80(1-4) : 133-152, 2 pl.
- BRAGA J.C., COMAS-RENGIFO M.J., GOYA A. & RIVAS P. (1985a) - Le Pliensbachien dans la chaîne cantabrique orientale entre Castillo Pedroso et Reinosa (Santander, Espagne). *Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon*, 14 : 69-83, 2 pl.
- BRAGA J.C., JIMÉNEZ A.P. & RIVAS P. (1985b) - Ammonites à signification paléogéographique du Toarcien. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série 2, 301 : 553-555.
- BRAGA J.C., COMAS-RENGIFO M.J., GOYA A., RIVAS P. & YÉBENESA. (1988) - El Lias inferior y medio en la zona central de la Cuenca Vasco-Cantábrica (Camino, Santander). Coloquio de estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España. Libro guía de las excursiones. *Ciencias de la Tierra*, Institute de Estudios Riojanos, 11 : 17-45.
- BREISTROFFER M. (1949) - Notes de nomenclature paléozoologique. *Bulletin de la Société scientifique du Dauphiné*, Grenoble, 6, 2(2) : 99-103.
- BRUGUIÈRE J.G. (1789-1792) - Histoire naturelle des Vers. In : *Encyclopédie Méthodique*, Paris, 1789 : i-xviii, 1-344, 1792 : 345-757.

- BRUN P. de (1932) - Étude géologique et paléontologique des environs de Saint-Ambroix (Gard). 3^e partie : Lias supérieur. *Bulletin de la Société d'Études des Sciences naturelles de Nîmes*, 47 : 82-120, pl. 1-5.
- BRUN P. de & MARCELIN P. (1934) - Étude stratigraphique des Petits Causses des environs de Florac (Lozère). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 46 : 377-491, pl. 1-4.
- BRUN P. de & BROUSSE M. (1936) - Le Lias de Valz près Alès (Gard). *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, fasc. XXXII : 5-68, 9 fig., pl. 1-6.
- BUCEFALO PALIANI R. & RIDING J.B. (2002) - The effects of the global oceanographic changes on Early Dinoflagellate evolution. *Annals of Marie Curie Fellowships*, 2 : 39-44, 5 fig.
- BUCH L. von (1831) - Recueil des planches de pétrifications remarquables. 8 pl.
- BUCKMAN S.S. (1887) - On *Ammonites serpentinus* Reinecke, *Am. falcifer* Sowerby, *Am. elegans* Sowerby, *Am. elegans* Young & Bird. *Geological Magazine*, 3(4) : 396-400.
- BUCKMAN S.S. (1887-1907) - A monograph of the Inferior oolithe ammonites of the British Islands. *Palaeontographical Society*, Londres, vol. 1 (1887), p. 1-24, pl. I-VI ; (1888), p. 25-56, pl. VII-XIV ; (1889), p. 57-144, pl. XV-XXIII, A ; (1890), p. 145-224, pl. XXIV-XXXVI ; (1891), p. 225-256, pl. XXXVII-XLIV ; (1892), p. 257-312, pl. XLV-LVI ; (1892), p. 313-344, pl. LVII-LXXVI ; (1893), p. 345-376, pl. LXXVII-XCII ; (1894), p. 377-456, pl. XCIII-CIII ; (1898), suppl., p. i-xxxii, pl. I-IV ; (1899), suppl., p. xxxiii-lxiv, pl. V-XIV ; (1904), suppl., p. lxv-clviii, pl. XV-XIX ; (1905), p. clxix-ccx, pl. XX-XXIV ; (1907), suppl., p. ccxi-cclxii.
- BUCKMAN S.S. (1902) - Emendations of Ammonite Nomenclature. *Norman Sawyer and Co* (ed.), Cheltenham, 7 p.
- BUCKMAN S.S. (1909-1919) - Yorkshire Type Ammonites. Welsey & Son (ed.), Londres, vol. 1 (1909-1912), p. I-XV, p. i-G, pl. I-LXVII B ; vol. 2 (1913-1919), p. H-V, pl. LXVIII-CXXX C.
- BUCKMAN S.S. (1910) - Certain Jurassic (Lias-Oolite) strata of south Dorset and their correlation. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 66 : 52-89, 5 fig.
- BUCKMAN S.S. (1919-1930) - Type Ammonites. Wesley & Son (ed.), Londres, vol. III (1919-1921), 1-64, pl. CXXI-CCLXVII A ; vol. IV (1922-1923), 1-67, pl. XXIII A, pl. CXXXIA, pl. CCLXVII B-CDXXII ; vol. V (1925), 1-88, pl. CDXXIII-DLXXVI ; vol. VI (1925-1927), 1-61, pl. DLXXVII-DCCXVII B ; vol. VII (1927-1930), 1-78, pl. DCCXVIIA-DCCXC B.
- BUTEL P. (1951) - Le Lias et le Jurassique sur le littoral de la Vendée. Feuille des Sables-d'Olonne à 1/80 000, *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, XLIX (232), 97-107.
- BUTEL P. (1953) - Les formations d'âge secondaire du Sud de la Vendée entre le massif ancien et l'océan. *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, LI(239), 65-97.
- CACARUEL J.E., SANDOVAL J., MARTÍN-MARTÍN M., ESTÉVEZ-RUBIO A. & MARTÍN-ROJAS I. (2006) - Jurassic biostratigraphy and paleoenvironmental evolution of the Malaguide complex from Sierra Espuña (Internal Betic Zone, SE Spain). *Geobios*, Lyon, 39 : 25-42, 7 fig.
- CALZADA S. (1979) - Niveles de Braquiópodos del Liás de Camarasa (Lerida). *Cuadernos de geología ibérica*, Grenade, 10 : 197-211.
- CANTALUPPI G. (1970) - Le *Hildoceratidae* del Lias medio delle regioni mediterraneae. Loro successione e modificazioni nel tempo. Riflessi biostratigrafici e sistematici. *Memorie della Società italiana di Scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano*, 19 : 7-46.
- CARIOU E. (1973) - Ammonites of the Callovian and Oxfordian. In : A. Hallam (ed.), *Atlas of Palaeobiogeography*. Elsevier, Amsterdam, 287-295, 3 fig., 2 pl.
- CARIOU E. & HANTZPERGUE P. (1990) - La réserve naturelle géologique du Toarcien. *Bulletin de l'Association des Paléontologues français*, 21, p. 41.
- CARRARO F. & STURANI C. (1972) - Segnalazione di Toarciano fossilifero in facies Austroalpina («Fleckenmergeln») nel lembo sedimentario di Sostegno (Biellese). *Bollettino della Società geologica Italiana*, Rome, 91(3) : 407-417, 4 fig.
- CASSEL Y. (1997) - Évolution géodynamique de la marge cévenole entre Saint-Ambroix et Anduze (Gard septentrional) de l'Hettangien au Bajocien inférieur. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 144, 313 p., 17 pl.
- CATULLO T. A. (1846) - Memoria geognostico-paleozoica sulle Alpi Venete. *Memorie di Matematica e di Fisica della Società italiana delle Scienze*, Modena, 24 : 187-342, 4 fig., 13 pl.
- CAVALLIN A. & MASSIOTTA P. (1976) - Osservazioni stratigrafiche e paleoambientali sulla «formazione di Igne» nei Pressi di Claut (PN). *Rivista italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, Milan, 82 : 707-720, pl. 87.
- CECCA F. & MACCHIONI F. (2004) - The two Early Toarcian (Early Jurassic) extinction events in ammonoids. *Lethaia*, 37 : 35-56, 9 fig.
- CHAPUIS M. F. & DEWALQUE M. G. (1853) - Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers*, Académie Royale des Sciences, des Lettres et Beaux-arts de Belgique, Bruxelles, 33, 325 p., 38 pl.
- CHARTRON C. & WELSCH J. (1896) - Sur la succession des faunes du Lias supérieur et du Bajocien dans les environs de Luçon (Vendée). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, p. 1-3.
- CHEN L., YIH., HUR., ZHONG H. & ZOU Y. (2005) - Organic Geochemistry of the Early Jurassic Oil Shale from the

- Shuanghu Area in Northern Tibet and the Early Toarcian Oceanic Anoxic Event. *Acta Geologica Sinica*, 79(3) : 392-397.
- COHEN A.S., COE A.L., HARDING S.M. & SCHWARK L. (2004) - Osmium isotope evidence for the regulation of atmospheric CO₂ by continental weathering. *Geology*, 32(2) : 157-160, 3 fig.
- COLO G. (1961-1964) - Contribution à l'étude du Jurassique du Moyen Atlas. *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, Rabat, 139, 2 vol., texte et atlas.
- COMAS-RENGIFO M.-J. (1985) - El Pliensbachiano de la Cordillera Iberica. Thèse de Doctorat, Universidad Complutense, Madrid, 591 p., 82 fig., 18 pl.
- COMAS-RENGIFO M.J., GOYA A., RIVAS P. & YÉBENES A. (1988) - El Toarciano en Castillo Pedroso (Santander). Coloquio de estratigrafia y Paleogeografia del Jurásico de España, Libro guia de las excursiones. Ciencias de la Tierra (Institute de Estudios Riojanos), 11 : 63-72.
- COMAS-RENGIFO M.J., GOYA A., MELÉNDEZ G., MILLÁN H., NAVARRO J.J. & POCOVIA. (1989) - Caracterización bioestratigráfica del Lias en San Felices (Prepirineo Meridional. Extremo occidental de la Sierras Exteriores). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 13 : 175-184, 2 fig.
- COMAS-RENGIFO M.J., GÓMEZ J.J., GOYA A. & RODRIGO A. (1998) - El Sinemuriense y el Pliensbachiano en la sección de Alfara, Cordillera costero-catalana (Tarragona). *Cuadernos de Geología Ibérica*, 24 : 173-184, 2 fig.
- COPE E.D. (1896) - The primary factors of organic evolution. Open Court Publishing Company (ed.), Chicago, 547 p.
- COURTILLOT V.E. (1995) - La vie en catastrophes. Du hasard dans l'évolution des espèces. Fayard (éd.), 278 p.
- COURTILLOT V.E. & RENNE P.R. (2003) - On the ages of flood basalt events. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Geoscience*, 335(1) : 113-140, 1 fig.
- CRESTAS S., PALLINI G & VENTURI F. (1989) - Associazioni ad ammoniti nella sezione giurassica di Valdorbia. (Itinerari geologici sull'Appennino Umbro-Marchigiano, Italia). *Memorie Descrittive Carta Geologica d'Italia, Servizio Geologico d'Italia*, 39 : 89-94, fig. 37-38.
- CRESTAS S., BASILICI G., BUSSOLETTI A., COMAS M.J., ELMIS S., FERNANDEZ-LOPEZ S., FERRETTI A., GOY A., HENRIQUES M.H., KALIN O., JIMENEZ A., MARTINEZ G., SANDOVAL J., URETAS. & VENTURI F. (1995) - Relazione sul Workshop «Paleontologia e biostratigrafia dei sedimenti ammonitiferi toarciano-bajociani in successioni di alto morfostrutturale dell'Appennino umbro-marchigiano : l'area di Monte Nerone. Correlazioni con altre regioni della Tetide occidentale». *Bollettino del Servizio Geologico d'Italia*, 112(1993) : 129-139.
- CRISPIN T.S.L. (1996) - The Pliensbachian-Toarcian (Lower Jurassic) extinction event. *Geological Society of America*, 307 : 505-512, 4 fig.
- CRISPIN T.S.L. & BENTON M.J. (1995) - Early Jurassic mass extinction : a global long-term event. *Geology*, 23 : 495-498, 2 fig., 1 tabl.
- CUBAYNES R., BOUTET C., DELFAUD J. & FAURÉ P. (1984) - La mégaséquence d'ouverture du Lias quercynois. *Bulletin du Centre de Recherche d'Elf Aquitaine*, 8(2) : 333-370, 5 pl.
- CUBAYNES R. & FAURE P. (1986) - Les schistes carton du Quercy, témoins de la transgression toarcienne. *Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières*, 110 : 215-230.
- DACQUÉ E. (1933-34) - Wirbellose des Jura. In : G. Gürich (ed.), «Leitfossilien». Berlin, vol. 7, part 1, 1933 : 1-272, pl. 1-24 ; part 2, 1934 : 273-582, pl. 25-48.
- DAGIS A.A. (1971) - Genetic relationships between the Toarcian ammonoid genera *Tiltoniceras*, *Eleganticeras* and *Harpoceras*. *Palaeontological Journal*, 5 : 175-180, pl. 4.
- DAGIS A.A. (1974) - Toarskie ammonity (Hildoceratidae) Severa Sibiri. *Trudy Instituta Geologii i Geofiziki*, Novosibirsk, 99, 108 p., 23 fig., 19 pl.
- DAGUIN F. (1927) - Contribution à l'étude géologique de la région préfaine (Maroc occidental). *Notes et Mémoires, Service des Mines et de la Carte géologique du Maroc*, Montpellier, 416 p., 57 fig., 36 pl.
- DAVIDSON T. (1851-1852) - A monograph of British Oolitic and Liassic Brachiopoda. Part III. *Palaeontological Society*, London, 4 : 1-64 et 6 : 65-100.
- DAVIDSON T. (1876-1878) - A monograph of British Oolitic and Liasic Brachiopoda. Supplement to the Jurassic and Triassic species. *Palaeontological Society*, London, 30, pt. 2, 1 : 73-144 et 2 : 145-241.
- DEAN W.T., DONOVAN D.T. & HOWARTH M.K. (1961) - The Liassic ammonite zones and subzones of the northwest European Province. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, Geology series, London, 4(10) : 435-505, pl. 63-75.
- DELANCE J.H. (1969) - Étude de quelques brachiopodes liasiques du Nord-Est de l'Espagne. *Annales de Paléontologie, Invertébrés*, Paris, 55(1) : 1-44.
- DELEAU P. (1948) - Le Djebel Nador. Études stratigraphique et paléontologique. *Bulletin du Service de la Carte Géologique de l'Algérie*, Alger, 2(17) : 1-126, fig. 1-22, pl. 1-3.
- DENCKMANN A. (1887) - Über geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnthen nördlich Goslar, geologischen mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. *Abhandlungen der Spezialkarte von Preussen und den Thuringischen Staaten*, Berlin, 8(2), 108 p., 10 pl.
- DERCOURT J., ZONENSHAIN P., RICOU L.E., KAZMIN V. G, LE PICHON X., KNIPPER A.L., GRANDJAQUET C., SBORSHCHIKOV I.M., BOULIN J., SOROKHTIN O., GEYSSANT J., LEPVRIER C., BIJU-DUVAL B., SIBUET J.C., SAVOSTIN L.A., WESTPHAL M. & LAUER J.P. (1985) - Présentation de 9 cartes paléogéographiques au 1/20 000 000e s'étendant de l'Atlantique au Pamir pour la période du Lias à l'Actuel. *Bulletin de la So-*

- ciété Géologique de France, Paris, série 8, 1(5) : 637-652, 1 fig., 10 cartes.
- DERCOURT J., RICOU L.E. & VRIELYNK B. (1993) - Atlas Tethys Paeoenvironnemental Maps. Beicip-Franlab (éd.), Rueil-Malmaison, 308 p., 22 cartes h.t.
- DERCOURT J., GAETANI M., VRIELYNCK B., BARRIER E., BIJU-DUVAL B., BRUNET M.-F., CADET J.-P., CRASQUIN S. & SANDULESCU (eds) (2000) - Atlas Peri-Tethys, Palaeogeographical maps, explanatory notes. CCGM, Paris, 268 p., 24 cartes h.t.
- DESHAYES G.-P. (1831) - Description de coquilles caractéristiques des terrains. Levraut (éd.), Paris, 264 p., 14 pl.
- DEZI R. & RIDOLFI S. (1975) - Ammoniti toarciane della «facies non rossa» del Romitorio San Angelo Presso Angoli (MC). Litocompagnucci, Macerata, 48 p., 124 fig.
- DEZI R. & RIDOLFI S. (1978) - Fauna Ammonitica del Toarciano superiore di Monte Carcatora (Cingoli-Marche). Litocompagnucci, Macerata, 70 p., 111 fig.
- DOMMERGUES J.-L. & MOUTERDE R. (1980) - Modalités d'installation et d'évolution des Harpoceratinæ (Ammonitina) au Domérien inférieur dans le sud-ouest de l'Europe (France, Portugal). *Geobios*, Lyon, 13(3) : 289-325, 12 fig., 6 pl.
- DOMMERGUES J.-L., CUBAYNES R., FAURÉ P. & MOUTERDE R. (1982) - La première espèce d'*Harpoceratinæ* (Ammonitina) implantée dans la province subboréale : *Protogrammoceras occidentale* n. sp. *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 294 : 657-660.
- DOMMERGUES J.-L., MEISTER C. & FAURÉ P. (1985) - Trois espèces nouvelles d'Harpoceratinés du Carixien supérieur et du Domérien basal du Nord-Ouest de l'Europe. Premier colloque du centre international d'études du Lias. *Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon*, 153-172, 4 pl.
- DOMMERGUES J.-L. & MEISTER C. (1989) - Trajectoires ontogéniques et héterochronies complexes chez les Ammonites (*Harpoceratinæ*) du Jurassique inférieur (Domérien). *Geobios*, Lyon, mém. sp., 12 : 157-166, 5 fig.
- DOMMERGUES J.-L., LAURAIN B. & MEISTER C. (1996) - Evolution of ammonoid morphospace during the Early Jurassic radiation. *Paleobiology*, Londres, 22(2) : 219-240, 15 fig.
- DOMMERGUES J.-L., MEISTER C. & SCHIROLLI P. (1997) - Les successions des ammonites du Sinémurien supérieur au Toarcien basal dans les Préalpes de Brescia (Italie). *Memorie di Scienze geologiche*, 49 : 1-26, 8 fig., 2 pl.
- DOMMERGUES J.-L., LAURAIN B. & MEISTER C. (2001) - The recovery and radiation of Early Jurassic ammonoids : morphologic versus palaeobiogeographical patterns. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 165 : 195-213.
- DOMMERGUES J.-L., MEISTER C. & MOUTERDE R. (2002) - *Fuciniceras paradoxus* nov. sp. (*Harpoceratinæ*, Ammonitina) du Domérien portugais. Réflexion sur le sens taxonomique d'un assemblage paradoxal de caractères. *Geobios*, Lyon, 33(4) : 457-468, 7 fig.
- DONOVAN D.T. (1958) - The ammonites zones of the Toarcian (Ammonitico Rosso facies) of southern Switzerland and Italy. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 51(1) : 33-60, 4 fig.
- DONOVAN D.T., CALLOMON J.H. & HOWARTH M.K. (1981) - Classification of the Jurassic Ammonitina. *Systematics Association*, London, sp. vol. 18 : 101-155.
- DUBAR G. (1925) - Études sur le Lias des Pyrénées françaises. *Mémoires de la Société Géologique du Nord*, Lille, 9(1), 332 p.
- DUBAR G. (1931) - Brachiopodes liasiques de Catalogne et des régions voisines. *Bulletin de l'Institut Catalan d'Histoire Naturelle*, Barcelone, série 2, 3(4) : 103-180.
- DUBAR G. (1938) - Lias et Jurassique de Tamkrouch (Moyen-Atlas). *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 6 : 93-95.
- DUBAR G. (1954) - Succession des faunes d'Ammonites de types italiens, au Lias moyen et inférieur, dans le Haut-Atlas marocain. *Comptes rendus du 19^e Congrès géologique international*, Alger, 1952, 13(15) : 17-21.
- DUBAR G. (1961a) - Les *Hildoceratidae* du Domérien des Pyrénées et l'apparition de cette famille au Pliensbachien inférieur en Afrique du nord. In : *Colloque sur le Lias français*, Chambéry, 1960. Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières, 4 : 236-253, 1 pl.
- DUBAR G. (1961b) - Description de quelques *Protogrammoceras* et *Fuciniceras* du Pliensbachien inférieur. In : *Colloque sur le Lias français*, Chambéry, 1960. Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières, 4 : 253-257.
- DUBAR G. (1978) - Les formations à ammonites du Lias moyen dans le Haut Atlas de Midlet et du Tadla. *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, Rabat, 274, 112 p., 6 pl.
- DUBAR G. & MOUTERDE R. (1961) - Les faunes d'ammonites du Lias moyen et supérieur, vue d'ensemble et bibliographie. In : *Colloque sur le Lias français*, Chambéry, 1960. Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières, 4 : 236-244.
- DUBAR G. & GABILLY J. (1964) - Le Lias moyen de Saint-Vincent-Sterlanges et de Saint-Cyr-en-Talmondais (Vendée). *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 259(15) : 2481-2483.
- DUBAR G. & MOUTERDE R. (1965) - Sur la répartition de quelques *Polyplectus* du Toarcien et de l'Aalénien. *Boletim da Sociedade Geologica de Portugal*, Lisbonne, 16 : 73-92, 15 fig., pl. 1-3.
- DU DRESNAY R. (1963) - Quelques Ammonites de la partie inférieure du Pliensbachien (Carixien et Domérien pro parte) du jbel Bou-Rharraf (Haut Atlas oriental). *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, Rabat, 23(172) : 141-164, 6 fig., 2 pl.
- DUMORTIER E. (1874) - Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. T. IV, le Lias supérieur. Savy (éd.), Paris, 336 p., 62 pl.

- EL HARIRI K., NEIGE P. & DOMMERGUES J.-L. (1996) - Morphométrie des côtes chez des *Harpoceratinae* (Ammonitina) pliensbachiens. Comparaison des formes du Haut Atlas (Maroc) avec celles de l'Apennin central (Italie). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série 2, 322(8) : 693-700, 5 fig.
- ELMI S. (1967) - Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 19, 845 p., 206 fig., 17 pl.
- ELMI S. (1977) - Différences chronologiques dans l'évolution morphologique des dimorphes d'une même lignée (Ammonoides jurassiques). *Haliotis*, Paris, 6 : 71-95, 5 fig., pl. 1-4.
- ELMI S. (1986) - Corrélations biostratigraphiques et mégaséquentielles dans le Jurassique inférieur et moyen d'Oranie ; comparaisons avec les régions voisines. *Revue de la Faculté des Sciences de Marrakech*, Section Sciences de la Terre, PICG-UNESCO 183, Marrakech 1985, 2 : 225-247, 1 fig., 2 pl.
- ELMI S. (2006) - Pliensbachien/Toarcian boundary : the proposed GSSP of Peniche (Portugal). 7th International Congress on the Jurassic System, september 2006, Krakow, *Volumina jurassica*, 4 : 5-16, 2 fig.
- ELMI S., ATROPS F. & MANGOLD C. (1974) - Les zones d'ammonites du Domérien-Callovien de l'Algérie occidentale. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 61 : 1-83, 5 pl., 17 fig.
- ELMI S. & CALOO-FORTIER B. (1985) - Éléments essentiels des peuplements d'Ammonites du Toarcien terminal-Aalénien en Oranie (Algérie occidentale). *Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon*, 14 : 43-57, 2 pl.
- ELMI S. & BENSHILI K. (1987) - Relations entre les structurations tectoniques, la composition des peuplements et l'évolution : exemple du Toarcien du Moyen-Atlas méridional (Maroc). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, Torino, 26 : 47-62, 2 pl.
- ELMI S., ALMÉRAS Y. & BENSHILI K. (1989a) - Influence de l'évolution paléogéographique sur les peuplement au cours du Lias dans le Moyen-Atlas marocain. *Sciences Géologiques*, Strasbourg, 83 : 115-131, 3 pl.
- ELMI S., GOYA A., MOUTERDE R., RIVAS P. & ROCHAR. (1989b) - Correlaciones bioestratigráficas en el Toarcense de la Península Ibérica. *Cuadernos de geología ibérica*, Madrid, 13 : 265-277.
- ELMI S., GABILLY J., MOUTERDE R. & RULLEAU L. (1991) - Toarcien. 3^e Symposium international de Stratigraphie du Jurassique, Poitiers, 1991, résumé 127.
- ELMI S. & RULLEAU L. (1991) - Le Toarcien des carrières Lafarge : cadre biostratigraphique de référence pour la région lyonnaise. *Geobios*, Lyon, 24(3) : 315-331, 5 pl.
- ELMI S. & RULLEAU L. (1993) - Le Jurassique du Beaujolais méridional, bordure orientale du Massif central, France. In : S. Elmi, C. Mangold & Y. Alméras (éds), 3^e Symposium international sur les Céphalopodes actuels et fossiles. Geobios, Lyon, mém. sp., 15 : 139-155, 3 pl.
- ELMI S., GABILLY J., MOUTERDE R., RULLEAU L. & ROCHAR B. (1994) - L'étage Toarcien de l'Europe et de la Téthys ; divisions et corrélations. In : E. Cariou & P. Hantzpergue (éds), 3^e Symposium international de Stratigraphie du Jurassique, Poitiers, 1991. Geobios, Lyon, mém. sp., 17(1) : 149-159.
- ELMI S. & RULLEAU L. (1995) - Données nouvelles sur la répartition des Phymatoceratinae (Ammonita, Toarcien). Exemple de convergences et d'évolution itérative. *Hantkeniana*, Budapest, 1 : 83-96.
- ELMI S., MOUTERDE R., ROCHA R. & DUARTE L.V. (1996) - La limite Pliensbachien-Toarcien au Portugal : intérêt de la coupe de Peniche. In : S. Cresta (ed.), International Subcommission on Jurassic Stratigraphy. Meeting on Toarcian and Aalenian Stratigraphy, Nuévalos and Freiburg. Aalenews, 6 : 33-35.
- ELMI S., RULLEAU L., GABILLY J. & MOUTERDE R. (1997) - Toarcien. In : E. Cariou et P. Hantzpergue (éds), Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Bulletin du Centre de recherches Elf Exploration Production, Pau, mémoire 17 : 25-36, pl. 9-11.
- ELMI S. & ALMÉRAS Y. (2001) - Les variations du développement chez les ammonoides et les brachiopodes du Jurassique inférieur et moyen. *Annales du Muséum du Havre*, 67 : 31-32.
- ELMI S., MOUTERDE R. & ROCHAR B. (2005) - Toarcian GSSP candidate : the Peniche section at Ponta do Trovão. The Peniche Section (Portugal). Candidate to the Toarcian Global Section and Point. Toarcian Working Group, field trip meeting Peniche, june 2005. Universidade Nova de Lisboa and Centro de Geociências de Coimbra, 20-30, 2 fig., 2 pl.
- ELMI S., MAROKA A., SEBANE A. & ALMÉRAS Y. (2006a) - Intérêt de la coupe de Mellala (Mont des Traras, Algérie nord-occidentale) pour les corrélations de la limite Pliensbachien-Toarcien. 12^e Séminaire des Sciences de la Terre, Oran, 2006 : 29-30.
- ELMI S., MAROKA A., SEBANE A. & ALMÉRAS Y. (2006b) - Importance of the Mellala (Traras Mountains, north-western Algeria) for the correlations of the Pliensbachian-Toarcian boundary. 7th International Congress on the Jurassic System, september 2006, Krakow, *Volumina jurassica*, 4 : 158-160, 1 fig.
- EMMANUEL L., RENARD M., CUBAYNES R., DE RAFELIS M., HERMOSO M., LECALLONNECL L., LE SOLLEUZA A. & REY J. (2006) - The «Schistes carton» of Quercy (Tarn, France) : a lithological signature of a methane hydrate dissociation event in the early Toarcian. Implications for correlations between Boreal and Tethyan realms. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 177(5) : 237-247.
- ERWIN D.H. (2001) - Lessons from the past : Biotic recoveries from mass extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(10) : 5399-5403.
- ETZOLDA A., OHMERT W. & BALLE T. (1990) - Toarcium und unterstes Aalenium in Gebeit der Oberen Jagst

- nordöstlich Aalen. *Jahrbuch der Geologisches Landesamt Baden-Württemberg*, 31 : 23-68, 5 fig., 8 pl.
- EUDES DESLONGCHAMPS E. E. (1865) - Études sur les étages jurassiques inférieurs de la Normandie. Thèse Paris, 1864. *Mémoires de la Société linnéenne de la Normandie*, Caen, Savy (éd.), Paris et Le Blanc-Hardel (éd.), Caen, t. XIV, 296 p., 49 fig., 3 pl.
- FANTINI SESTINI N. (1962) - Contributo allo studio delle Ammoniti del Domeriano di Monte Domaro (Brescia). *Rivista Italiana di Paleontologia e di Stratigrafia*, Milan, 68(4) : 483-554, 2 fig., 4 pl.
- FANTINI SESTINI N. (1977) - Hildoceratinæ (*Ammonoidea*) della Zona a Margaritatus (Domeriano). *Rivista Italiana di Paleontologia e di Stratigrafia*, Milan, 83(4) : 697-758, 2 fig., 7 pl.
- FARA E. (2001) - What are Lazarus taxa ? *Geological Journal*, 36 : 291-303.
- FARAONI P., MARINI A., PALLINI G. & VENTURI F. (1995) - Nuove faune ad ammoniti delle zone a *E. mirabilis* ed *H. serpentinus* nella valle del fiume Bosso (PS) e loro riflessi sulla biostratigrafia del limite Domeriano-Toarciano in Appennino. In : A. Mancinelli (ed.), *Biostratigrafia dell'Italia centrale*. Studi Geologici Camerti, Camerino, vol. spec. : 247-296, 2 fig., 17 pl.
- FATMI A.N. & HÖLDER H. (1975) - A new Lower Jurassic ammonite genus *Kohaticeras* from the Shinawari Formation, Kohat Tribal Belt, Pakistan. *Paläontologische Zeitschrift*, 49 : 35-43, pl. 5-6.
- FAURÉ P. (1984) - Le Lias de la partie centro-orientale des Pyrénées espagnoles (Provinces de Huesca, Lerida et Barcelone). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 121 : 23-37, 1 pl.
- FAURÉ P. (2002) - Le Lias des Pyrénées. *Strata*, série 2, 39, 731 p., 356 fig., 25 pl.
- FAURÉ P. & CUBAYNES R. (1983) - La sous-zone à *Pleydellia celtica* n. sp. (*Dumortierinae, Ammonitina*), nouvel élément biostratigraphique de la zone à Aalensis dans le Toarcien du Sud du Quercy (bordure est du Bassin d'Aquitaine). *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, série 2, 297(8) : 681-686, 2 pl.
- FAURÉ P. & PEYBERNÈS B. (1986) - Biozonation par ammonites et essai de corrélation des séries réduites liasiques de la «Dorsale tunisienne». *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 122 : 41-49.
- FERRETTI A. (1967) - Il limite Domeriano-Toarciano alla Colma di Domaro (Brescia), stratotyp del Domeriano. *Rivista Italiana di Paleontologia e di Stratigrafia*, Milano, 73(3) : 741-756, pl. 64.
- FERRETTI A. (1970) - Il limite Domeriano-Toarciano nei gruppi montuosi del Nerone e del Catria (Appennino Marchigiano). *Rivista Italiana di Paleontologia e di Stratigrafia*, Milano, 76(3) : 445-462, 3 fig., 2 pl.
- FERRETTI A. (1972) - Richerche biostratigrafiche sul Domeriano nel gruppo montuoso del Nerone (Appennino marchigiano). *Rivista Italiana di Paleontologia e di Stratigrafia*, Milano, 81(2) : 161-194, 5 fig., 4 pl.
- FERRETTI A. (1975) - Richerche biostratigrafiche sul Sinemuriano-Pliensbachiano nella gola del F. Bosso (Appennino marchigiano). *Rivista Italiana di Paleontologia e di Stratigrafia*, Milano, 78(1) : 93-130, pl. 13-18.
- FERRETTI A. (2002) - The genera *Fuciniceras* Haas, 1913 and *Protogrammoceras* Spath, 1913. *Revue de Paleobiologie*, 21(1) : 199-221.
- FISCHER R. (1975) - Die deutschen Mittellias-Falciferen (*Ammonoidea* : *Protogrammoceras*, *Fuciniceras*, *Arieticeras*). *Palaeontographica A*, 151 : 47-101, 36 fig., 4 pl.
- FLESSA K.W. & JABLONSKI D. (1983) - Extinction is here to stay. *Paleobiology*, 9(4) : 315-321.
- FLOQUET M., CECCAF. MESTRE M., MACCHIONI F., GUIOMAR M., BAUDIN F., DURLET C. & ALMÉRAS Y. (2003) - Mortalité en masse ou fossilisation exceptionnelle ? Le cas des gisements d'âge toarcien inférieur et moyen de la région de Digne-Les-Bains (Sud-Est de la France). *Bulletin de la Société géologique de France*, 174(2) : 159-176, 9 fig.
- FOURNIER A. (1888) - Documents pour servir à l'étude géologique du Détriot poitevin. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 3(16) : 113-182.
- FOURNIER A. (1891) - Étude géologique des lignes de chemin de fer du Poitou. I, Ligne de Paris à Bordeaux (État) entre Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire) et Ville-neuve-la-Comtesse (Charente-Maritime). Imprimerie Ch. Reversé, Saint-Maixent.
- FRAISER M.L. & BOTTJER D.J. (2004) - The Non-Actualistic Early Triassic Gastropod Fauna : a Case Study of the Lower Triassic Sinbad Limestone Member. *Palaios*, 19(3) : 259-275.
- FREBOLD H. (1930b) - Die Schichtenfolge des Jura und Unterkreide an der Ostküste Südwest-Spitzbergens. *Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturissenschaften*, Hamburg, 22 : 251-292, pl. 1-3.
- FREBOLD H. (1960) - The Jurassic faunas of the Canadian Arctic. Lower Jurassic and lowermost Middle Jurassic ammonites. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 59, 33 p., 15 pl.
- FREBOLD H. (1964a) - Lower Jurassic and Bajocian ammonite faunas of northwestern British Columbia and southern Yukon. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 116, 31 p., 8 pl.
- FREBOLD H. (1964b) - Illustrations of Canadian fossils. Jurassic of Western and Arctic Canada. *Geological Survey of Canada*, Paper 63-4, 107 p., 51 pl.
- FRIMMEL A. (2003) - Hochauflösende Untersuchungen von Biomarkern an epikontinentalen Schwarzschiefern des Unter Toarciums (Posidonienschifer, Lias) von SW-Deutschland. Fakultät der Eberhard-Karls, Universität Tübingen, 108 p., 43 fig., 7 tabl. (inédit).
- FUCINI A. (1899-1900) - Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa. *Palaeontographia Italica*, Pisa, 6, 5 (1899) : 145-185,

- pl. 19-24 ; 6 (1900) : 17-78, fig. 24-51, pl. 7-13.
- FUCINI A. (1901-1905) - Cephalopodi liassici del Monte Cetona. *Palaeontographia Italica*, Pisa, vol. VII-XII, Part I, 7 (1901) : 1-89, pl. 1-13 ; Part II, 8 (1902) : 131-218, pl. 12-26 ; Part III, 9 (1903) : 125-186, 27 fig., pl. 19-27 ; Part IV, 10 (1904) : 275-298, pl. 28-31 ; Part V, 11 (1905) : 93-146, 12 fig., pl. 32-40.
- FUCINI A. (1908) - Synopsis delle ammoniti del Medolo. *Annali della Università Toscano*, Pisa, 28, 107 p., 3 pl.
- FUCINI A. (1919) - Il Lias superiore di Taormina e i suoi fossili. *Palaeontographia Italica*, Pisa, 25 : 173-192, pl. 16.
- FUCINI A. (1920-1935) - Fossili domeriani dei dintorni di Taormina. *Palaeontographia Italica*, Pisa, 26 (1920) : 75-116, pl. 5-8 ; 29-30 (1923-1928) : 41-77, 2 fig., pl. 4-15 ; 31 (1929-1930) : 93-149, 2 fig., pl. 5-21 ; 35 (1934-1935) : 85-100, pl. 8-11.
- GABILLY J. (1954) - Les transgressions du Lias sur le glacier de Thouars. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 239(20) : 1305-1306.
- GABILLY J. (1956) - Observations stratigraphiques sur le Lias et le Bajocien inférieur d'Airvault et de Thouars (Deux-Sèvres). *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 242(17) : 2166-2168.
- GABILLY J. (1957a) - Les terrains liasiques de la bordure NW du Limousin (feuille de Confolens au 80 000^e). *Bulletin du Service de la Carte Géologique de France*, Paris, 250 : 97-112, 11 fig.
- GABILLY J. (1957b) - Les étapes de la transgression du Lias dans le Nord des Deux-Sèvres. *Travaux de l'Institut de Géologie et d'Anthropologie Préhistorique de la Faculté des Sciences*, Poitiers, 1 : 13-60, 11 fig.
- GABILLY J. (1958) - La surface d'érosion infraliasique et les formations «récifales» du Lias du Poitou. *Norois*, Poitiers, 18 : 204-208, 1 fig., pl. 6-7.
- GABILLY J. (1961a) - Le Toarcien de Thouars. A : Étude stratigraphique du stratotype. Colloque sur le Lias français, Comptes rendus du Congrès des Sociétés Savantes, Chambéry, 1960, *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Paris, 4 : 345-355, 2 fig., 3 tabl.
- GABILLY J. (1961b) - Stratigraphie et paléogéographie du Lias dans le détroit poitevin. Colloque sur le Lias français, Comptes rendus du Congrès des Sociétés Savantes, Chambéry, 1960, *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Paris, 4 : 475-486, 3 fig.
- GABILLY J. (1961c) - Les faciès du Lias inférieur et moyen de la bordure sud-est du massif vendéen. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, 251(15) : 1540-1542.
- GABILLY J. (1962a) - Les variations de la sédimentation du Lias et du Jurassique en relation avec le seuil du Poitou. Colloque sur les Seuils géologiques, Comptes rendus du Congrès des Sociétés Savantes, Poitiers, 679-699.
- GABILLY J. (1962b) - Stratigraphie et limites de l'étage toarcien à Thouars et dans les régions voisines. Colloque du Jurassique 1962. *Comptes rendus et Mémoires, Institut Grand-Ducal*, Section des Sciences naturelles, physiques et mathématiques, Luxembourg, p. 193-201.
- GABILLY J. (1964) - Le Jurassique inférieur et moyen sur le littoral vendéen. *Travaux de l'Institut de Géologie et d'Anthropologie Préhistorique de la Faculté des Sciences*, Poitiers, 5 : 63-107, 4 fig.
- GABILLY J. (1967-1974) - Méthode et modèles en stratigraphie du Jurassique. In : *Colloque du Jurassique à Luxembourg (1967)*. Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Paris, 75 : 5-16.
- GABILLY J. (1973) - Le Toarcien de Thouars. Thèse d'État de l'Université de Poitiers, 546 p., 42 fig., 69 pl. (inédit).
- GABILLY J. (1974) - Paléogéographie et taxinomie des *Hildocerataceae (Ammonitina)* du Toarcien. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, série D, 279(15) : 1245-1248, 1 pl.
- GABILLY J. (1976a) - Le Toarcien à Thouars et dans le centre-ouest de la France. Comité Français de Stratigraphie, CNRS (éd.), *Les stratotypes français*, 3, 217 p., 29 pl.
- GABILLY J. (1976b) - Évolution et systématique des Phymatoceratinae et des Grammoceratinae de la région de Thouars. *Mémoires de la Société géologique de France*, Paris, 54(124), 196 p., 36 pl.
- GABILLY J. (1980) - Le Jurassique inférieur et moyen dans le Nord du Bassin d'Aquitaine (Faciès bassin). In : A. Klingebiel & J. Gabilly (ed.), *26^e Congrès géologique international, excursion 46*. Bulletin du Centre de Recherches Exploration-Production, Elf-Aquitaine, Pau, 3 : 243-245, fig. 1.4-1.5.
- GABILLY J. (1990) - La zone à Variabilis sur le littoral vendéen. *Cahiers de l'Université Catholique de Lyon*, série sciences, 4 : 57-62.
- GABILLY J. & MARIONNAUD J. M. (1963) - Observations préliminaires sur le Lias supérieur de la bordure charentaise du Massif Central. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 256 : 2443-2445.
- GABILLY J., ELMI S., MATTÉI J., MOUTERDE R. & RIOULT M. (1967-1974) - L'étage toarcien, zones et sous-zones d'ammonites. In : *Colloque du Jurassique à Luxembourg (1967)*. Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Paris, 75 : 605-634, 1 tabl.
- GABILLY J. & RIOULT M. (1967-1974) - Le Bajocien inférieur et le Toarcien supérieur sur les bordures du Massif armoricain. Limite entre le Jurassique inférieur et le Jurassique moyen. Problème de l'Aalénien. In : *Colloque du Jurassique à Luxembourg (1967)*. Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières, Paris, 75 : 385-396.
- GABILLY J., ELMI S., MATTEI J. & MOUTERDE R. (1971) - Les zones du Jurassique en France. Toarcien. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 2 : 82-84.

- GABILLY J., BRILLANCEAUA., CARIQUE., DUCLOUX J., DUPUIS J., HANTZPERGUE P., MOREAU P., SANTALLIER P. & TERS M. (1978) - Poitou-Vendée-Charente. Guides géologiques régionaux, Masson (éd.), Paris, 200 p., 105 fig., pl. 1-7.
- GABILLY J. & MOUTERDE R. (1980) - Toarcien. *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Paris, 109 : 63-72, 7 fig.
- GABILLY J., CARIQUE E. & HANTZPERGUE P. (1985) - Les grandes discontinuités stratigraphiques au Jurassique. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, série 8, 1(3) : 391-401.
- GABILLY J., CARIQUE E. & HANTZPERGUE P. (1985) - Géodynamique des seuils et des hauts fonds ; excursion des 27-28 avril 2005, livret guide. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, 22(3) : 5-50, 30 fig.
- GAHR M. E. (2001) - The lower Toarcian (Lower Jurassic) extinction event in SW-Europe : palaeoecological data. In : G. Meléndez, Z. Herrera, G. Delvene & B. Azanza (eds.), *Los fósiles y la paleogeografía*. Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza (SEPAZ), 5(1) : 323-325.
- GAHR M.E. (2002) - Palökologie des Makrobenthos im Unter-Toarc SW-Europas. *Beringeria*, 31 : 3-204, 63 fig., 27 tabl., 7 pl.
- GAHR M.E. (2005) - Response of Lower Toarcian (Lower Jurassic) macrobenthos of the Iberian Peninsula to sea level changes and mass extinction. *Journal of Iberian Geology*, 31(2) : 197-215, 9 fig.
- GALBRUN B., GABILLY J. & RASPLUS L. (1987) - Établissement d'une échelle de polarité magnétique sur le stratotype du Toarcien (Thouars, Deux-Sèvres, France). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, série 2, 304(20) : 1239-1242.
- GALBRUN B., GABILLY J. & RASPLUS L. (1988) - Magnetostratigraphy of the Toarcian stratotype sections at Thouars and Airvault (Deux-Sèvres, France). *Earth and Planetary Science Letters*, 87 : 453-462, 8 fig., 1 tabl.
- GALBRUN B., BASSOULLET J.-P., BAUDIN F. & DEPECHE F. (1991) - Stratigraphie intégrée du Toarcien stratotypique (coupes de Thouars et Airvault, Deux-Sèvres, France). *International Symposium on Jurassic Stratigraphy*, 3 : 50.
- GALBRUN B., BAUDIN F., BASSOULLET J.-P., DEPECHE F., EMMANUEL L., LACHKAR G., RENARD M., RIVELINE J., GABILLY J., HANTZPERGUE P., MANIVIT H. & RUGET C. (1994) - Stratigraphie intégrée du Toarcien stratotypique (coupes de Thouars et Airvault, Deux-Sèvres, France). In : E. Cariou & P. Hantzpergue (éds.), *3^e Symposium international de Stratigraphie du Jurassique, Poitiers, 1991*. Geobios, Lyon, mém. sp., 17(2) : 575-595, 5 fig., 2 tabl., 4 pl.
- GALLITELLI-WENDT M.F. (1963) - Ritrovamento di un Ammonite del gen. *Bouleiceras* Thevenin nel Toarciano dell'Appennino centrale. *Bollettino della Società Paleontologica italiana*, Modena, 2(2) : 107-110.
- GALLITELLI-WENDT M. F. (1969) - Ammoniti e stratigrafia del Toarciano umbro-marchigiano (Appennino centrale). *Bollettino della Società Paleontologica italiana*, Modena, 8(1) : 11-62, pl. 3-7.
- GARCÍA-GÓMEZ R., JIMÉNEZA.P., LINARÉS A., RIVAS P. & SANDOVAL J. (1994) - The Toarcian/Aalenian boundary in the Betic Cordillera (Southern Spain). *Geobios*, Lyon, 17 : 211-222, 5 fig., 1 pl.
- GAVRILOV Y. O. (2005) - Early Toarcian event in the Great Caucasus Basin. In : V. A. Zakharov, M. A. Rogov & O. S. Dzyuba (eds.), *Jurassic system of Russia : problem of stratigraphy and paleogeography*. Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow : 89-96, 2 fig.
- GECZY B. (1966) - Ammonoïdes jurassiques de Czernye, Montagne Bakony, Hongrie. Part 1, *Hammatoceratidae*. *Geologica Hungarica*, série Paleontologica, 34 : 1-276, 44 pl.
- GECZY B. (1967a) - Upper Liassic ammonites from Urkut, Bakony Mountains, Transdanubia, Hungary. *Annales de l'Université des Sciences*, Budapest, section géologie, 10 : 115-160, fig. 1-29, pl. 1-9.
- GECZY B. (1967b) - Ammonoïdes jurassiques de Czernye, Montagne Bakony, Hongrie. Part 2, excl. *Hammatoceratidae*. *Geologica Hungarica*, série Paleontologica, 35 : 1-413, 65 pl.
- GECZY B. (1976) - Les Ammonites du Carixien de la montagne du Bakony. Akadémiai Kiado (éd.), Budapest, 223 p., 137 fig., 39 pl.
- GEMMELLARO G.G. (1885) - Sopra taluni Harpoceratidi del Lias superiore dei dintorni di Toarmina. *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche di Palermo*, 17 : 109-125, pl. 1-2.
- GEMMELLARO G.G. (1886) - Monografia sui fossili del Lias superiore delle Province di Palermo e di Messina, esistenti nel Museo di Geologia delle R. Università di Palermo. *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche di Palermo*, 17 : 188-197.
- GILLARD P.A. (1939) - Observations stratigraphiques sur le Toarcien supérieur du détroit de Poitiers. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 9 : 599-609, pl. 18.
- GLANGEAUD P. (1895) - Le Lias et le Jurassique moyen en bordure à l'ouest du plateau central. *Bulletin de la Société Géologique de France*, Paris, 3(23) : 10-43.
- GLANGEAUD P. (1895-96) - Le Jurassique à l'ouest du Plateau Central. Contribution à l'histoire des mers jurassiques dans le bassin de l'Aquitaine. *Bulletin du Service de la Carte géologique*, Paris, 8(50), 1-255, fig. 1-45.
- GONZÁLEZ-DONOSO J.M., LINARES A., LÓPEZ-GARRIDO A.C. & VERA J.A. (1971) - Bosquejo estratigráfico del Jurásico de las Cordilleras Béticas. *Cuadernos de Geología Ibérica*, 2 : 55-90, 2 fig., 1 pl.
- GOULD S.J. (1988) - Trends as changes in variance. *Journal of Paleontology*, 62(3) : 319-329.

- GOY A. (1974) - El Lias de la mitad norte de la Rama Castellana de la Cordillera Iberica. Thèse de l'Université Complutense de Madrid, 940 p. (inédit).
- GOY A. (1975) - Nuevos hallazgos de las faunas arabo-malgaches del Toarcien inferior en la Cordillera Ibérica (España central). COL-PA, 28 : 3-9.
- GOY A. & ALFÉREZ F. (1974) - Algunas observaciones sobre la bioestratigrafía del Lias de Maranchón (Guadalajara). *Coloquios de Paleontología*, 25 : 6-7.
- GOY A. & COMAS-RENGIFO M.J. (1975) - Estratigrafía y Paleontología del Jurásico de Ribarredonda (Guadalajara). *Estudios Geológicos*, 31(3-4) : 297-339.
- GOY A. & ROBLES F. (1975) - Resultado de un estudio sobre braquiópodos liásicos del NE de Guadalajara. *Boletín de la Real Sociedad Espanola de Historia Natural*, vol. extr. Primo Centenario, 1971, 1 : 243-255.
- GOYA., JIMENEZ G. & RIVAS P. (1988) - Difficulties in correlating the Toarcian ammonite succession of the iberian and betic cordilleras. *2^d International Symposium Jurassic Stratigraphic*, Lisbonne, 155-178.
- GOY A. & MARTINEZ G. (1990) - Biozonación del Toarcien en el área de la Almunia de Dona Godina Ricla. *Cuadernos de Geología Iberica*, Madrid, 14 : 11-53, 4 pl.
- GOYA., MARTÍNEZ G & URETA S. (1994) - El Toarcien en la región de Pozazal-Reinosa (Cordillera Cantábrica, España). *Coloquios de Paleontología*, 46 : 93-127, 8 fig., 2 pl.
- GOYA., COMAS-RENGIFO M.J., ARIASC., GÓMEZ J.J., GONZÁLEZ J.A., HERRERO C., PALENCE A., PERILLIN. & RODRIGO A. (2006) - The Pliensbachian/Toarcian boundary in the Almonacid de la Cuba section (Iberian Range, Spain). *7th International Congress on the Jurassic System*, september 2006, Krakow, *Volumina jurassica*, 4 : 164-166, 2 fig.
- GOYA., MARTÍNEZ G & URETA S. (2006) - Ammonoidea Toarcian biohorizons in the Basque-Cantabrian Basin (N Spain) : a correlation between the Iberian Range and the Mediterranean Province standard scale. *7th International Congress on the Jurassic System*, september 2006, Krakow, *Volumina jurassica*, 4 : 166-167.
- GRÖKE D.R. & JENKYN H.C. (1999) - Denitrification during the Toarcian oceanic event as recorded by nitrogen-isotope ratios of bulk marine organic matter. *9th Annual Goldschmidt Conference*, Geochemist Society and European Society of Geochemist, Cambridge, Massachusetts.
- GROSSOUVRE A. de (1867) - Sur le système oolitique inférieur dans la partie occidentale du bassin parisien. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 3(15) : 513-538.
- GUEX J. (1967) - Dimorphisme sexuel d'un groupe d'*Hammatoceras* et position systématique du genre *Onychoceras*. *Bulletin du Laboratoire de Géologie, Minéralogie, Géophysique de l'Université de Lausanne*, 168 : 1-12, 2 pl.
- GUEX J. (1968) - Note préliminaire sur le dimorphisme des *Hildocerataceae*. *Bulletin du Laboratoire de Géologie, Minéralogie, Géophysique de l'Université de Lausanne*, 173 : 1-12, fig. 1-8, pl. 1-2.
- GUEX J. (1970) - Un problème concernant la sous-zone à *Braunianus* (Toarcien moyen). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 63(2) : 623-629, 2 tabl., 1 fig., 1 pl.
- GUEX J. (1972) - Répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien moyen de la bordure sud des Causses (France) et révision des ammonites décrites par Monestier (1931). *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 65(3) : 611-645, 2 fig., pl. 1-13.
- GUEX J. (1973a) - Observations sur la répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien supérieur de l'Aveyron (France). *Bulletin des Laboratoires de Géologie, Minéralogie, Géophysique et du Musée géologique de l'Université de Lausanne*, 207, 13 p., 2 pl.
- GUEX J. (1973b) - Aperçu biostratigraphique sur le Toarcien inférieur du Moyen-Atlas marocain et discussion sur la zonation de ce sous-étage dans les séries méditerranéennes. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 66(3) : 493-523, pl. 1-15.
- GUEX J. (1974) - Les *Bouleiceratinae* ARKELL (*Ammonitina, Cephalopoda*) : sous-famille mono ou polyphylétique ? *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 67(2) : 427-430.
- GUEX J. (1975) - Description biostratigraphique du Toarcien supérieur de la bordure sud des Causses (France). *Eclogae geologicae Helvetiae*, Bâle, 68(1) : 97-129, pl. 1-12.
- GUEX J. (1977) - Une nouvelle méthode d'analyse biochronologique. Note préliminaire. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, Lausanne, 73(3) : 309-321.
- GUEX J. (1992) - Origine des sauts évolutifs chez les ammonites. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, Lausanne, 82(2) : 117-144, 14 fig.
- GUEX J. (1999) - Taxonomy and paleobiology in ammonoids biochronology : sexual dimorphism, covariation and septal spacing. In : J. Savary & J. Guex (eds), *Discrete biochronological scales and unitary associations : description of the BioGraph computer program*. Mémoires de Géologie, Lausanne, 34 : 42-43.
- GUEX J. (2001) - Involution croissante et règle de Cope. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, Lausanne, 87(4) : 373-379.
- GUEX J., MORARDA., BARTOLINI A. & MORETTINI E. (2001) - Découverte d'une importante lacune stratigraphique à la limite Domérien-Toarcien : implication paléocéanique. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, Lausanne, 87(3) : 277-284.
- GUEX J., KOCHA., O'DOGHERTY L. & BUCHER H. (2003) - A morphogenetic explanation of Buckman's law of covariation. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 174(6) : 603-606.
- HAAS O. (1913) - Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, Wien, 26(6), 161 p., 7 pl.

- HAGGERTY (1996) - Episodes of flood-basalt volcanism defined by $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age distributions : correlation with mass extinctions ? *Journal of Undergraduate Sciences*, 3 : 155-164, 3 fig., 1 tabl.
- HALL R.L. (1987) - New Lower Jurassic ammonite faunas from the Fernie Formation, southern Canadian Rocky Mountains. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 24 : 1688-1704, 5 pl.
- HALL R.L. & WESTERMANN G.E.G. (1980) - Lower Bajocian cephalopod faunas from western Canada and proposed assemblage zones for the lower Bajocian of North America. *Paleontographica Americana*, 9(52) : 1-93.
- HALL R.L., POULTON T.P. & DIAKOW L. (1987) - Lower Bajocian (Middle Jurassic) ammonites and bivalves from the Whitesail Lake area, west-central British Columbia. *Geological Survey of Canada*, 412 : 133-167.
- HALLAM A. (1981) - A revised sea-level curve from the early Jurassic. *Journal of the Geological Society*, 138 : 735-743.
- HALLAM A. (1987) - Radiations and extinctions in relation to environmental changes in the marine Jurassic of northwest Europe. *Paleobiology*, 1 : 152-168.
- HALLAM A. (1996) - Recovery of the marine fauna in Europe after the end-Triassic and early Toarcian mass extinctions. In : M.B. Hart (ed.), *Biotic recovery from mass extinction events*. Geological Society Special Publication, 102 : 231-236, 4 fig.
- HALLAM A. (1997) - Estimates of the amount and rate of sea-level change across the Rhetian-Hettangian and Pliensbachian-Toarcian boundaries (latest Triassic to early Jurassic). *Journal of the Geological Society of London*, 154 : 773-779, 3 fig., 2 tabl.
- HALLAM A. (2001) - A review of the broad pattern of Jurassic sea-level changes and their possible causes in the light of current knowledge. *Paleogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 167 : 23-37.
- HALLAM T. (2005) - Catastrophes and lesser calamities. The causes of mass extinctions. Oxford University Press, 226 p.
- HALLAM A. & WIGNAL P. B. (1997) - Mass extinctions and their aftermath. Oxford University Press, 320 p.
- HALLAM A. & WIGNAL P.B. (1999) - Mass extinctions and sea-level changes. *Earth-Science Reviews*, 48 : 217-258, 11 fig.
- HAMMER O. & BUCHER H. (2005) - Buckman's first law of covariation - a case of proportionality. *Lethaia*, 38(1) : 67-72.
- HANTZPERGUE P. (1991) - La réserve naturelle géologique du Toarcien. *Géochronique*, 37 : 7.
- HANTZPERGUE P. (1996a) - La transgression du Lias dans le Thouarsais. In : F. Froelich (ed.), *Les Faciès de bordure associés aux transgressions: Vendée, Anjou, Touraine*. Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris, 33(3) : 34.
- HANTZPERGUE P. (1996b) - La Réserve naturelle géologique du Toarcien ; coupe type de l'étage. In : F. Froelich (ed.), *Les Faciès de bordure associés aux transgressions: Vendée, Anjou, Touraine*. Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris, 33(3) : 36-37.
- HANTZPERGUE P. & GABILLY J. (1988) - Le stratotype du Toarcien. Ville de Thouars (éd.), 12 p., 5 fig., 1 pl.
- HANTZPERGUE P. & GABILLY J. (1994) - Le stratotype du Toarcien. District de Thouars (éd.), 12 p., 5 fig., 1 pl.
- HAQ B.U., HARDENBOL J. & VAIL P.R. (1988) - Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea-level change. In : C.K. Wilgus, B.S. Hastings, C.G. St. C. Kendall, H.W. Posamentier, C.A. Ross & J.C. Van Wagoner (eds), *Sea-level changes : an integrated approach*. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Tulsa, special publication, 42 : 71-108.
- HAUFF B. (1953) - Das Holzmadenbuch. Librairie Rau, Ohringen, 54 p., 80 pl.
- HAUFF B. (1960) - Das Holzmadenbuch. Die schönsten Versteinerungen im Schiefer des schwarzen Jura. Ohringen, 56 p., 6 fig., 112 photographies.
- HAUG E. (1885) - Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung *Harpoceras*. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, 3 : 585-722, pl. 11-12.
- HAUG E. (1892) - Sur l'étage Aalénien. *Comptes rendus des Séances de la Société géologique de France*, Paris, 5 : 154-156.
- HESSELBO S.P., GRÖKE D.R., JENKYN H.C., BJERRUM C.J., FARRIMOND P., MORGAN BELL H. S. & GREEN O.R. (2000) - Massive dissociation of gas hydrate during Jurassic oceanic anoxic event. *Nature*, 406 : 392-395, 4 fig.
- HESSELBO S.P., ROBINSON S.A. & SURLYK F. (2004) - Sea-level change and facies development across potential Triassic-Jurassic boundary horizon, SW Britain. *Journal of the Geological Society of London*, 161 : 365-379, 12 fig.
- HILLEBRANDT A. von (1973) - Die Ammonitengattungen *Bouleiceras* und *Frechiella* im Jura von Chile und Argentinien. *Ectogae geologicae Helvetiae*, Bâle, 66(2) : 351-363, 1 fig., 3 pl.
- HILLEBRANDT A. von (1987) - Liassic ammonite zones of South America and correlations with other provinces, with descriptions of new genera and species of ammonites. In : W. Volkheimer (ed.), *Bioestratigrafia de los Sistemas Regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur*. Mendoza, I : Jurásico anterior a los movimientos málnicos, 111-157, 14 pl.
- HORI S. R. (1993) - Toarcian Oceanic Event in deep-sea sediments. *Bulletin of Geological Survey Japan*, 44(9) : 555-570, 11 fig., 1 tabl. 1 pl.
- HOWARTH M.K. (1962a) - The Yorkshire type ammonites and nautiloids of Young and Bird, Phillips and Martin Simpson. *Palaeontology*, London, 5(1) : 91-136, pl. 13-19.
- HOWARTH M.K. (1962b) - The Jet Rock series and the Alum Shale series of the Yorkshire coast. *Proceedings of the Yorkshire geological Society*, 33(4) : 381-422, pl. 24-28.

- HOWARTH M.K. (1973a) - Lower Jurassic (Pliensbachian and Toarcian) Ammonites. In : A. Hallam (ed.), *Atlas of Palaeobiogeography*. Elsevier, Amsterdam, 275-282, 4 fig., 1 pl.
- HOWARTH M.K. (1973b) - The stratigraphy and ammonite fauna of the upper liassic grey shales of the Yorkshire coast. *Bulletin of the British Museum, Geology*, London, 24(4) : 235-277, pl. 1-9, 5 text-fig.
- HOWARTH M.K. (1992) - The ammonite family *Hildoceratidae* in the Lower Jurassic of Britain. Part I et II, *Monograph of the Palaeontographical Society*, London, 586 et 590, 200 p., 38 pl.
- HUG O. (1898) - Beiträge zur Kenntnis der Lias- und Dogger-Ammoniten aus der Zone der Freiburger Alpen. I, Die Oberlias Ammoniten-Fauna von Les Pueys & Teyssachaux am Moleson. *Mémoires de la Société Paléontologique suisse*, Bâle, 25, 29 p., 6 pl.
- HYATT A. (1867) - The fossil Cephalopoda of the Museum of Comparative Zoology. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, Harvard, Cambridge (USA), 1, 5, 71-102.
- HYATT A. (1889) - Genesis of the Arietidae. *Smithsonian Contributions to Knowledge*, Washington, 673, xi+238 p., 14 pl.
- HYLTON M.D., HART M.B. & PRICE G.D. (2000) - The foraminiferal response to the early Toarcian extinction event. In : C. Koeberl (ed.), *Catastrophic events and mass extinctions : impacts and beyond*. Lunar and Planetary Institute Contribution, Houston, 73 p.
- IMLAY R.W. (1955) - Characteristic Jurassic mollusks from northern Alaska. *United States Geological Survey Professional Paper*, Reston, 274-D : 69-96, pl. 8-13.
- IMLAY R.W. (1976) - Middle Jurassic (Bajocian and Bathonian) ammonites from northern Alaska. *United States Geological Survey Professional Paper*, Reston, 854, 22 p., 5 fig., 4 pl.
- IMLAY R.W. (1984) - Early and middle Bajocian (middle Jurassic) ammonites from southern Alaska. *United States Geological Survey*, Reston, 1322, 38 p., 15 fig., 5 tabl., 2 pl.
- IMLAY R.W. & DETTERMAN R.L. (1973) - Jurassic paleobiogeography of Alaska. *United States Geological Survey*, Reston, 801, 35 p., 15 fig.
- IMMENHAUSER A. (2005) - High-rate sea-level change during the Mesozoic : new approaches to an old problem. *Sedimentary Geology*, 175(1-4) : 277-296, 7 fig.
- JABLONSKI D. (1986) - Causes and consequences of mass extinctions : a comparative approach. In: D.K. Elliott (ed.), *Dynamics of extinction*. John Wiley and Son, New York, 183-230.
- JAKOBS G.K. (1995) - New occurrence of *Leukadiella* and *Paroniceras* from the Toarcian of the Canadian Cordillera. *Journal of Palaeontology*, 69(1) : 89-98, 2 pl.
- JAKOBS G.K. (1997) - Toarcian (early Jurassic) ammonoids from western North America. *Bulletin of Geological Survey of Canada*, 428, 137 p., 44 fig., 18 pl.
- JAKOBS G.K., SMITH P.L. & TIPPER H.W. (1994) - An Ammonite zonation for the Toarcian of the North American Cordillera. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 31(6) : 919-942, 5 pl.
- JAKSCH K. von (1993) - Über das Liasvorkommen von Schwendt am Nordostrand des Kaisergebirges (Tirol) mit besonder Berücksichtigung seiner Ammonitenfauna. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Wien*, 136(1) : 65-75, 2 fig., 2 pl.
- JANENSCH W. (1902) - Die Jurensischichten des Elsass. *Abhandlungen zur Geologischen Spezialkarte von Elsass, Lothringen*, 5, 151 p., 13 fig., 12 pl.
- JEANNETA. (1908) - Sur un genre d'ammonites nouveau de l'Albien du Jura, *Jacobella lugeoni* nov. sp. *Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles*, Lausanne, 44 : 205-212, 9 pl.
- JENKYNS H.C. (1985) - The early Toarcian and Cenomanian-Turonian anoxic events in Europe : comparison and contrasts. *Geologische Rundschau*, Berlin, 74(3) : 505-518.
- JENKYNS H.C. (1988) - The Early Toarcian (Jurassic) anoxic event : stratigraphic, sedimentary, and geochemical evidence. *American Journal of Science*, New Haven, 288(2) : 101-151.
- JENKYNS H.C. (2003) - Evidence for rapid climate change in the Mesozoic-Palaeogene greenhouse world. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 361(1810) : 1885-1916, 6 fig.
- JENKYNS H.C., SARTI M., MASETTI A. & HOWARTH M.K. (1985) - Ammonites and stratigraphy of Lower Jurassic black shales and pelagic limestones from the Belluno Trough, Southern Alps, Italy. *Ectogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 78(2) : 299-311.
- JENKYNS H.C. & CLAYTON C.J. (1986) - Black shales and carbon isotopes in pelagic sediments from the Tethyan Lower Jurassic. *Sedimentology*, 33(1) : 87-106.
- JENKYNS H.C., GECZY B. & MARSHALL J.D. (1991) - Jurassic manganese carbonates of Central Europe and the Early Toarcian anoxic event. *Journal of Geology*, Chicago, 99(2) : 137-149, 7 fig.
- JENKYNS H.C. & CLAYTON C.J. (1997) - Lower Jurassic epicontinental carbonates and mudstones from England and Wales : chemostratigraphic signals and the Early Toarcian anoxic events. *Sedimentology*, 44(4) : 687-706.
- JENKYNS H.C., GRÖCKED.R. & HESSELBO S.P. (2001) - Nitrogen isotope evidence for water mass denitrification during the early Toarcian (Jurassic) oceanic anoxic event. *Paleoceanography*, 16(6) : 593-603.
- JENKYNS H.C., JONES C.E., GRÖCKE D.R., HESSELBO S.P. & PARKINSON D.N. (2002) - Chemostratigraphy of the Jurassic System : applications, limitations and implications for palaeoceanography. *Journal of the Geological Society of London*, 159(4) : 351-378, 13 fig.
- JIMÉNEZ A.P. (1986) - Estudio paleontológico de los Ammonites del Toarcense Inferior y Medio de las Cordilleras Béticas (Dactylioceratidae e Hildoceratidae). Thèse de Doctorat de l'université de Grenade, 252 p. (inédit).

- JIMÉNEZ A.P. & RIVAS P. (1979) - El Toarcense en la zona Subbética. *Cuadernos de Geología*, Granada, 10 : 397-411, 2 fig.
- JIMÉNEZ A.P. & RIVAS P. (1991) - Los Dactyliocerátidos del Toarcense inferior y medio de las Cordilleras Béticas, España. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Madrid, sec. geol., 86 : 149-203, 7 pl.
- JIMÉNEZ A.P. & RIVAS P. (1992) - *Hildoceratidae* (Ammonitina) del Toarcense inferior y medio de las Cordilleras Béticas (España). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, Madrid, sec. geol., 87(1-4) : 37-113, 11 pl.
- JIMÉNEZ A.P., JIMÉNEZ de CISNEROS C., RIVAS P. & VERA J.A. (1996) - The Early Toarcian anoxic event in the Westernmost Tethys (Subbetic) : paleogeographic and paleobiogeographic significance. *Journal of Geology*, 104(4) : 399-416, 6 fig.
- JONES C.E. & JENKYN S.H.C. (2001) - Seawater strontium isotopes, oceanic anoxic events, and seafloor hydrothermal activity in the Jurassic and Cretaceous. *American Journal of Science*, 301(2) : 112-149, 12 fig.
- JOURDAN F., FERAUD G., BERTRAND H., KAMPUNZU A.B., TSHOSO G., WATKEYS M.K. & LE GALL B. (2005) - Karoo large igneous province : brevity, origin, and relation to mass extinction questioned by new $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age data. *Geology*, 33(9) : 745-748.
- KALACHEVA E.D. (1988) - Toarcian. In : G.Y. Krymholtz, M.S. Mesezhnikov & G.E.G. Westermann (eds), *The Jurassic ammonite zones of the Soviet Union*. Geological Society of America, special paper, 223 : 14-18, pl. 3.
- KALACHEVA E.D. & SEY I.I. (1967) - *Pseudolioceras beyrichi* (Schloenbach) from Jurassic deposits of the Far East and its stratigraphic position. In : V.N. Saks (ed.), *Problems of paleontologic substantiation of detailed Mesozoic stratigraphy of Siberia and the Far East of U.R.S.S.* Academy of Sciences, USSR, Institute of Geology and Geophysics, 95-102.
- KALACHEVA E.D. & SEY I.I. (1970) - *Tugurites*, a new late Aalenian North-pacific genus. *Doklady Akademii Nauk SSSR*, 193(2) : 449-452, 1 pl. (en russe).
- KALACHEVA E.D. & SEY I.I. (1972) - Some Aalenian North-Pacific ammonites. In : *Problems of paleozoogeography of Siberia*. Academy of Sciences, USSR, Institute of Geology and Geophysics, 3 : 89-101 (en russe).
- KALACHEVA E.D. & SEY I.I. (1977) - On the genus *Tugurites* (Ammonoidea). *Journal of Paleontology*, 51(1) : 63-67.
- KAPLAN P. (1999) - Buckman's rule of covariation and other trends in Paleozoic Ammonoidea : morphological integration as key innovation. *Geological Society of America*, Boulder, 31(7), 172 p.
- KATZ M.E., WRIGTH J.D., MILLER K.G., CRAMER K.F., FENNEL K. & FALKOWSKI P.G. (2005) - Biological overprint of the geological carbon cycle. *Marine Geology*, 217 : 323-338, 4 fig.
- KAZAKOVA Y.P. (1987) - Toarcian Hildoceratids (Ammonoidea) from the Dzhigata suite of the Bol' Zelentschuk-Kuban rivers watershed (Northern Caucasus). *Byulleten Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody*, 62(1) : 86-102, pl. 1-2 (en russe).
- KMENT K. (1998) - Beschreibung und Stratigraphie der Ammoniten eines fossilreichen Hartgrunds im unteren Toarc am Vorderskopf (westliches Karwendelgebirge, Noerdliche Kalkalpen). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt Wien*, 141(2) : 179-208, 24 fig., 15 tabl., 6 pl.
- KNYAZEV V.G. (1991) - Toarcian Harpoceratinæ of the northern Asian USSR. In : *Detailed Jurassic and Cretaceous stratigraphy and paleontology of Siberia*. Zakharov. Trudy Instituta Geologii i Geofiziki, Novosibirsk, 769 : 37-47, 1 fig., pl. 11-12.
- KNYAZEV V.G. (1997) - Zonal scales of the Toarcian stage of the North East of Asia part of Russia. *Mineral*, Yakutsk, 40 p., 4 fig.
- KNYAZEV V.G., DEVYATOV V.P., KUTYGIN R.V., NIKITENKO B.L. & SHURYGIN B.N. (2003) - Zonal standard of the Toarcian stage of the North-East part of Asia. YB of the SD RAS Publishing House, Yakutsk, 78 p., 33 fig., 11 pl.
- KNYAZEV V.G. & MELNIK O.A. (2005) - Major trends in evolution of lobe line of Siberian representatives of Harpoceratinæ Neumayr, 1875 subfamily. *Otechestvennaya Geologiya*, 5 : 102-106, 1 tabl., 1 fig.
- KOTTEK A.V. (1966) - Die Ammonitenabfolge des griechischen-Toarcium. *Annales géologiques des Pays helléniques*, 17 : 1-157, 67 fig., pl. 1-17.
- KRIMHOLTZ G.Y. (1947) - The Lower and Middle Jurassic, cephalopoda. In : G.Y. Krimholz (ed), *Atlas of the guide forms of the fossil faunas of the USSR*. State Editorial Office for Geological Literature, USSR Ministry of Geology, Moscow and Leningrad, 8 : 158-195, fig. 9-46, pl. 25-38.
- KRIMHOLTZ G.Y. (1957) - In : G.Y. Krimholz & N.N. Tazikhin (eds), *Novye materialy k stratigrafiï Yurskikh otloženiy Ilyuyanskoy sineklizi*. Doklady Akademii Nauk SSSR, 116 : 129-130 (en russe).
- KRIMHOLTZ G.Y. (1963) - In : G.Y. Krimholz & N.N. Tazikhin (eds), *Ammonity suntara i nekotorye voprosy stratigrafiï Yuskikh otloženiy Ilyuyanskoy sineklizi*. Trudy VINGRI, 220, Geol. Sbornik, 8 : 205-219, 4 fig., pl. 1 (en russe).
- KRIMHOLTZ G.Y. (1988) - In : G.Y. Krimholz, M.S. Mesezhnikov & G.E.G. Westermann (eds), *The Jurassic ammonite zones of the Soviet Union*. Geological Society of America, 223 : 1-45, 17 pl.
- KUDOLEY K.K. & PROSOROVSKAYA E.L. (1985) - In : G.E.G. Westermann (ed.), *Jurassic biogeography and stratigraphy of East USSR. Seaways between the western part of the Pacific and adjacent oceans*. I.G.C.P., Project 171, Circum-Pacific Jurassic, special paper, 10.
- LANQUINE A. (1929) - Le Lias et le Jurassique des chaînes provençales. Recherches stratigraphiques et

- paléontologiques. I, Le Lias et le Jurassique inférieur. *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, Paris, 32(173) : 41-380, pl. 1-12.
- LEACH W. E. (1817) - Synopsis of the orders, families and genera of the class Cephalopoda. *The Zoological Miscellany, being descriptions of the new or interesting animals*, 3(30) : 137-141.
- LE TOUZÉ de LONGUEMAR (1870-1872) - Études géologiques et agronomiques sur le département de la Vienne. Dupré (éd.), Poitiers. 1870, 1^e partie : Description physique et géologique du département, 496 p. ; 1872, 2^e partie : Rapports de la géologie avec la culture et l'industrie du département, 452 p.
- LEHMANN U. (1966) - Dimorphismus bei Ammoniten der Ahrensburger Lias-Geschiebe. *Paläontologische Zeitschrift*, 40(1/2) : 26-55, pl. 3-4.
- LISSAJOUS M. (1906) - Toarcien des environs de Mâcon. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Mâcon*, 2(19), 56 p., 6 pl.
- LISSAJOUS M. (1907-1912) - Jurassique mâconnais. Description des fossiles caractéristiques et des espèces les plus communes. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Mâcon*, 3 : 3-16, 67-78, 19 pl.
- LISTER M. (1678) - *Historiae Animalium Angliae tres tractatus*. Londres, vi p., 250 p., 9 pl.
- LITTLE C.T.S. (1994) - The Pliensbachian/Toarcian (Lower Jurassic) extinction event. *LPI Contribution*, 825 : 67-68, 1 fig.
- LITTLE C.T.S. (1996) - The Pliensbachian-Toarcian (Lower Jurassic) extinction event. In : *The Cretaceous-Tertiary event and other catastrophes in Earth history*. Geological Society of America, special paper, 307 : 505-512.
- LITTLE C.T.S. & BENTON M.J. (1995) - Early Jurassic mass extinction ; a global long-term event. *Geology*, 23(6) : 495-498.
- LYELL C. (1859) - A manual of elementary geology. Reprinted from the 6th edition, greatly enlarged. Appleton and Company (ed.), New-York, 685 p.
- MACCHIONI F. (2002) - Myths and legends in the correlation between the Boreal and Tethyan Realms. Implications on the dating of the Early Toarcian mass extinctions and the Oceanic Anoxic Event. *Geobios*, Lyon, 35, suppl. 1 : 150-164.
- MACCHIONI F. & VENTURI F. (1996) - Hildoceratinæ (Ammonites) from transition between the *H. serpentinus* and *H. bifrons* zones of the Massicci Perugini area, Umbria, Italy. *Palaeopelagos*, 6 : 193-200, 1 fig., 2 pl.
- MACCHIONI F. & VENTURI F. (2000) - Leukadiellinae, n. subfam. of the Lower and Middle Toarcian. Origin and evolution of genera *Renziceras* Arkell (1957) and *Leukadiella* Renz (1913). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, Modena, 39(3) : 319-339, 4 pl.
- MACCHIONI F. & CECCA F. (2002) - Biodiversity and biogeography of middle-late liassic ammonoids : implications for the early Toarcian mass extinction. *Geobios*, Lyon, 35, suppl. 1 : 165-175.
- MACCHIONI F. & MEISTER C. (2003) - Ammonite biostratigraphy of some Mediterranean sections. 2. The succession of the Gola de F. Burano (Umbria-Machigiano Basin, Apennine), a reference section for Tethyan domain. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 22(1) : 363-420.
- MAILLIOTS, MATTIOLI E., GUEX J. & PITTEL B. (2006) - The early Toarcian anoxia, a synchronous event in the western Tethys ? An approach by quantitative biochronology (Unitary Associations), applied on calcareous nannofossils. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 240(3-4) : 562-586.
- MANCINI E.A. (1978) - Origin of Micromorph Faunas in the Geological Record. *Journal of Paleontology*, 52 : 321-333.
- MATHIEU G. (1948) - Relation entre la paléogéographie du Jurassique et les failles tertiaires dans la région vendéenne (Vendée, Deux-Sèvres, Maine et Loire). *Bulletin de la Société géologique de France*, 18 : 467-491.
- MATSUMOTO T. (1947) - A biostratigraphical study of the Jurassic Toyora Group, with special reference to ammonites. *Sciences Reports, Department of Geology, Faculty of Science, Kyushu*, 2 : 20-33, 2 pl.
- MATTEI J. (1969) - Définition et interprétation de *Pseudopolyptychus* nov. gen. (*Harpoceratinae, Ammonoidea*) du Toarcien d'après un matériel des Causses et du Bas-Languedoc. Application de la notion d'ensembles à l'étude de populations fossiles. *Geobios*, Lyon, 2(1) : 7-80, 25 fig., 5 tabl., 3 pl.
- MATTIOLI E. & PITTEL B. (2004) - Spatial and temporal distribution of calcareous nannofossils along a proximal-distal transect in the Lower Jurassic of the Umbria-Marche Basin (central Italy). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 205(3-4) : 295-316.
- MATTIOLI E., PITTEL B., BUCEFALO PALLIANI R., RHÖLH J., SCHMID-RÖHLA & MORETTINIE. (2004) - Phytoplankton evidence for the timing and correlation of palaeoceanographical changes during the early Toarcian oceanic anoxic event (Early Jurassic). *Journal of the Geological Society of London*, 161 : 685-693, 4 fig.
- MAUBEUGE P.L. (1949) - Notes paléontologiques sur quelques ammonites jurassiques rares ou nouvelles de la région frontière franco-luxembourgeoise et de la Lorraine centrale. *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg*, 18 : 14-178, pl. 1-7.
- MAUBEUGE P.L. (1961) - Catalogue des Ammonites du Jurassique intérieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée cantonal de Bâle-Campagne. *Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland*, Liestal, 22, 164 p., 2 fig., 87 pl.
- MAUBEUGE P.L. (1984) - Nouvelles études paléontologiques et biostratigraphiques sur les ammonites du Grand-Duché de Luxembourg, de la Province de Luxembourg et de la région lorraine attenante. *Travaux scien-*

- tifiques du Musée d'Histoire naturelle de Luxembourg*, 115 p., 70 fig.
- MAUBEUGE P.L. & RIOULT M. (1964) - Présence de *Palatarpites* dans le Lias du Grand-Duché de Luxembourg. *Archives de l'Institut Grand-Ducal de Luxembourg*, 30 : 107-113.
- MAUPIN C. (1975) - Étude micropaléontologique de la zone à *Dactylioceras tenuicostatum* du Toarcien de l'anse Saint-Nicolas (Commune de Jard-Vendée). *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 17(1), supplément 1 : 11-13.
- MAUPIN C. (1978) - Deux ostracodes nouveaux du Toarcien de Vendée (France). *Geobios*, Lyon, 11(1) : 107-111, 1 fig., 1 pl.
- MAXIA C. (1943) - La serie Liasica nei Monti Cornicolani e Lucretili (Preappennino Romano). *Bulletino della Società geologica italiana*, 62 : 73-122, pl. 1-3.
- MCAUTHUR J.M., DONOVAN D.T., THIRLWALL M.F., FOUKE B.W. & MATTEY D. (2000) - Strontium isotope profile of the early Toarcian (Jurassic) oceanic anoxic event, the duration of ammonite biozones, and belemnite palaeotemperatures. *Earth and Planetary Science Letters*, 179(2) : 269-285.
- MEGELINK-ASSENAT S. (1982) - Le Trias et le Lias inférieur de la bordure aquitaine du Massif Central : fin du remblaiement post-hercynien et modalités d'une transgression dans le contexte pré-Atlantique. Thèse de Doctorat d'État, Lyon, 354 p., 139 fig.
- MEGELINK-ASSENAT S. (1983) - Le Lias inférieur de la bordure aquitaine du Massif Central français : premières manifestations de l'ouverture de l'Atlantique. *Bulletin des Centres de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine*, Pau, 7(1) : 45-67, 8 fig., 3 pl.
- MEISTER C. (1995) - Essai de corrélations au Lias moyen (Sinémurien supérieur et Carixien) entre les Pontides et les principales régions adjacentes de la Téthys occidentale et de l'Europe du nord-ouest. *Hantkeniana*, Budapest, 1 : 75-82.
- MEISTER C. & STAMPFLI G. (2000) - Les ammonites du Lias moyen (Pliensbachien) de la Néotéthys et de ses confins ; compositions fauniques, affinités paléogéographiques et biodiversité. *Revue de Paléobiologie*, 19(1) : 227-292.
- MEISTER E. (1913) - Zur Kenntnis der Ammonitenfauna des portugieschen Lias. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, Stuttgart, 65 : 518-586, pl. 12-15.
- MELEDINAS.V., SHURYGIN B.N. & DZYUBAO.S. (2005) - Stages in development of mollusks, paleobiogeography of Boreal seas in the Early-Middle Jurassic and zonal scales of Siberia. *Geology & Geophysics*, Novosibirsk, 46(3) : 237-254, 12 fig.
- MENEGHINI G. (1867-1881) - Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin central. *Paléontologie Lombarde*, Milan, (1867), 1-24, pl. 1-6 ; (1870), 25-48, pl. 7-11, appendix pl. 1 ; (1874), 49-80, pl. 12-16, appendix pl. 2 ; (1875), 81-104, pl. 17-20, appendix 1-16, pl. 3-4 ; (1876), 105-112, pl. 21-22, appendix 7-40, pl. 5-6 ; (1878), 113-128, pl. 23-25 ; (1881), 129-242, pl. 26-31, appendix 41-56, pl. 7.
- MERLA G. (1932) - Ammoniti giuresi dell'Appennino Centrale. 1, *Hildoceratidae*. *Palaeontographica Italica*, 33 : 1-54, pl. 1-8.
- MERLA G. (1933) - Ammoniti giuresi dell'Appennino Centrale. 2, *Hammatoceratinae*. *Palaeontographica Italica*, 34, 29 p., 5 fig., 4 pl.
- METODIEV L. & SAPUNOV I. (1999) - Representatives of the Toarcian ammonite genera *Osperleioceras* Krimholz, 1957 and *Phlyseogrammoceras* Buckman 1901 in Bulgaria. *Geologica Balcanica*, Sofia, 29(3-4) : 41-50.
- METTRAUX M., WEISSERT H. & HOMEWOOD P. (1989) - An oxygen-minimum palaeoceanographic signal from early Toarcian cavity fills. *Journal of the Geological Society of London*, 146(2) : 333-344, 12 fig., 1 tabl.
- MIGNOT Y. (1993) - Un problème de paléobiologie chez les ammonioïdes (Cephalopoda) : croissance et miniaturisation en liaison avec les environnements. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 124, 113 p., 55 fig., 2 pl.
- MIGNOT Y. & ELMI S. (1990) - Compartimentage paléotectonique et différenciation paléobiologique : la miniaturisation de certaines ammonites liasiques. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, série 2, 311 : 1545-1551.
- MIGNOT Y. & ELMI S. (1993) - Croissance et miniaturisation de quelques *Hildoceras* (Cephalopoda) en liaison avec des environnements contraignants de la Téthys toarcienne. In : S. Elmi, C. Mangold & Y. Alméras (éds), *3^e Symposium international sur les Céphalopodes actuels et fossiles*. *Geobios*, Lyon, mém. sp., 15 : 305-312, 6 fig., 1 pl.
- MITZOPOULOS M.K. (1930) - Beiträge zur Cephalopodenfauna des oberen Lias der Alta Brianza. *Pragmateia tes Akademias*, Athènes, B(2), 117 p., 8 pl.
- MONESTIER J. (1921) - Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien supérieur du sud-est de l'Aveyron. *Mémoires de la Société géologique de France*, Paris, 23(2), mém. 54 : 1-44, pl. 7-10.
- MONESTIER J. (1931) - Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien moyen de la région sud-est de l'Aveyron. *Mémoires de la Société géologique de France*, Paris, 7(1), mém. 15, 79 p., 9 pl.
- MORARD A. (2004) - Les événements du passage Domérien-Toarcien entre Téthys occidentale et Europe du Nord-Ouest. Thèse de Doctorat de la Faculté des Géosciences et de l'environnement de l'Université de Lausanne, 338 p., 21 pl.
- MORARD A. (2006a) - Lower Toarcian ammonite biostratigraphy and sedimentary evolution of the Causses Basin (S France). 7th International Congress on the Jurassic System, september 2006, Krakow, *Volumina jurassica*, 4 : 193-194.

- MORARDA. (2006b) - Covariation patterns in ammonoids : observations, models, and open questions. 4th Swiss Geoscience Meeting, Bern, nov. 2006 (sous presse).
- MORARDA. & GUEX J. (2003) - Ontogeny and covariation in the Toarcian genus *Osperleioceras* (Ammonidea). *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 174(6) : 607-615.
- MORARDA., GUEX J., BARTOLINI A. & MORETTINI E. & de WEVER P. (2003) - A new scenario for the Domerian-Toarcian transition. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 174(4) : 351-356, 2 fig.
- MORETTINI E., SANTANTONIO M., BARTOLINI A., CECCA F., BAUMGARTNER P.O. & HUNZIKER J.C. (2002) - Carbon isotope stratigraphy and carbonate production during the Early-Middle Jurassic : examples from the Umbria-Marche-Sabina Apennines (central Italy). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 184(3) : 251-274.
- MOUTERDE A. (1952) - Études sur le Lias et le Bajocien des bordures Nord et Nord-Est du Massif central français. *Bulletin du Service de la Carte géologique de la France*, Paris, 236(L), 459 p., 40 fig., 14 pl., 7 tabl.
- MOUTERDE R. (1953a) - Faune à affinités italiennes et marocaines dans le Lias portugais. *Comptes rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 236(20) : 1980-1982.
- MOUTERDE R. (1953b) - Une forme d'affinités arabo-malgaches, *Bouleiceras*, dans le Toarcien inférieur de Coimbra. *Boletim da Sociedade geologica de Portugal*, Porto, 11 : 93-100, 2 pl.
- MOUTERDE R. (1955) - Le Lias de Peniche. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisbonne, 36 : 87-115, 1 fig., pl. 1-4.
- MOUTERDE R. (1961) - L'étage Toarcien. Remarques du rapporteur. In : *Colloque sur le Lias français, Chambéry, 1960*. Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières, 4 : 355-356.
- MOUTERDE R. (1967) - Le Lias du Portugal. Vue d'ensemble et division en zones. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisbonne, 52 : 209-226.
- MOUTERDE R. (1970) - Le Lias moyen de São Pedro de Muel (deuxième partie : paléontologie). I, Céphalopodes. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisbonne, 54 : 39-74, pl. 1-7.
- MOUTERDE R., RUGET C. & MOITINHO DE ALMEIDA F. (1964) - Coupe du Lias au Sud de Condeixa. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisbonne, 48 : 61-91, pl. 1-2.
- MOUTERDE R. & TINTANT H. (1967-1974) - Lyonnais, Bourgogne et bordure Sud-Est du Bassin de Paris. In : J. Mattei, S. Elmi, R. Mouterde, H. Tintant & J. Gabilly (éds), *Rapport Domérien, 2^e Colloque Luxembourg*. Mémoire du Bureau de Recherches géologiques et minières, 75 : 573-577.
- MOUTERDE R., RAMALHO M., ROCHA R.B., RUGET C. & TINTANT H. (1971) - Le Jurassique du Portugal. Esquisse stratigraphique et zonale. *Boletim da Sociedade geologica de Portugal*, Lisbonne, 18(1) : 73-104.
- MOUTERDE R. & ROCHA R.B. (1981) - Le Lias de la région de Rio de Couros (nord de Tomar). *Boletim da Sociedade geologica de Portugal*, Lisbonne, 22 : 209-220, pl. 1-2.
- MOUTERDE R. & RUGET C.H. (1984) - Le passage Domérien-Toarcien dans le Lias portugais. In : *Recherche sur les Civilisations*. Volume en hommage à G. Zbyszewski, Paris, 203-211, 1 pl.
- MOUTERDE R. & ELMIS. (1991) - Caractères différentiels des faunes d'ammonites du Toarcien des bordures de la Téthys. Signification paléogéographique. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 2(6) : 1185-1195.
- MOUTERDE R. & GABILLY J. (1994) - *Paroniceras sternale* et *Oxyparoniceras buckmani*. In : J.-C. Fischer (éd), *Révision critique de la «Paléontologie française» d'Alcide d'Orbigny. Volume 1, Céphalopodes jurassiques*. Masson, Paris, 99-100.
- MOXON C. (1841) - Illustrations of the characteristic fossils of British strata. London, 46 p., 34 pl.
- MULLER S.W. (1941) - Standard of the Jurassic System. *Bulletin of the Geological Society of America*, 52(9) : 1427-1444.
- MYCZYŃSKI R. (2004) - Toarcian, Aalenian and Early Bajocian (Jurassic) ammonite faunas and biostratigraphy in the Pieniny Klippen Belt and the Tatra Mts, West Carpathians. *Studia Geologica Polonica*, Varsovie, 123 : 7-131, 39 fig., 5 tabl.
- MYCZYŃSKI R. & LEFELD J. (2003) - Toarcian ammonites (Adneth facies) from the subtropical succession of the Tatra Mts (Western Carpathians). *Studia Geologica Polonica*, Varsovie, 121 : 51-79, 16 fig.
- NEIGE P. & DOMMERGUES J.-L. (1995) - Morphometric and phenetic versus cladistic analysis of the early Harpoceratinae (Pliensbachian ammonites). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, Stuttgart, 196(3) : 411-438.
- NEIGE P. & ROUGET I. (2002) - Les ammonites du Toarcien de Chantonnay (Vendée, France) : analyse paléontologique, biostratigraphique et réflexion sur les Hildoceratinae. *Geodiversitas*, Paris, 24(4) : 765-784, 10 fig.
- NEUMAYR M. (1875) - Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, 27 : 854-942.
- NICOSIA U. & PALLINI G. (1977) - Ammonites and calcareous nannoplankton of the Toarcian «Rosso Ammonitico» in the exposures of M. La Pelosa (Terni, Central Apennines, Italy). *Geologica Romana*, 16 : 263-283, 2 pl.
- NICOTRA F. (1952) - Ammoniti toarciane del Monte Canto Alto (Bergamo). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, Milano, 58 : 68-82, 3 pl.
- NINI C., NOCCHI M. & VENTURI F. (1997) - The Toarcian marly-calcareous successions in the M. Martani area (Northern Apennines) : lithostratigraphy, biostrati-

- graphy, palaeoecology and effects of Tethyan events on depositional environment. *Bollettino della Società paleontologica italiana*, Modena, 35(3) : 281-319, 5 pl.
- O'DOGHERTY L., SANDOVAL J. & VERA J.A. (2000) - Ammonite faunal turnover tracing sea-level changes during the Jurassic (Betic Cordillera, southern Spain). *Journal of the Geological Society of London*, 157 : 723-736.
- OKUNEVA T.M., ROSTOVSEV K.O., KRIMHOLTZ N.G., POLUBOTKO I.V., SEJ I.I., KALATCHJOV J.D., KAZINTSOV A.I., FAVORSKAJA T.A., TITOVA M.V., ZONOVA T.D., JAZYKOVA J.A., ATABEKJAN A.A. (1992) - Atlas of the guide faunal groups of the Mesozoic of South and East of USSR. *Trudy VSEGEI*, Nedra, St-Petersburg, 350, 376 p., 128 pl.
- OLIVET J.-L. (1996) - La cinématique de la plaque ibérique. *Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, Pau, 20(1) : 131-195, 21 fig., 1 tabl.
- OLORIZ F., PALMQUIST P. & PEREZ CLAROS J.A. (1999) - Recent advances in morphometric approaches to covariation of shell features and the complexity of suture lines in late Jurassic ammonites, with reference to the major environments colonized. In : F. Oloriz & Rodriguez-Tovar (eds), *Advancing research on living and fossils cephalopods*. Kluwer Academic, New-York, 273-293.
- OPPEL A. (1856-1858) - Die Juraformation Englands, Frankreichs und des Südwestlichen Deutschlands nach ihren einzelnen Gliedern eingeholt und verglichen. *Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg*, Stuttgart, 12-14 (1856), 1-438 ; (1857), 439-586 ; (1858), 587-857, 1 carte.
- OPPELA. (1862-1863) - Über jurassische Cephalopoden. *Paläontologische Mittheilungen aus der Museum des Koeniglich Bayer Staates*, Stuttgart, 1(1-3), (1862), 1-126, pl. 1-39 ; (1863), 127-266, pl. 40-50.
- ORBIGNY A. d' (1842-1851) - Paléontologie française, terrains jurassiques. I, Céphalopodes. Masson (éd.), Paris, 642 p., 234 pl.
- ORBIGNY A. d' (1849-1852) - Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. Masson (éd.), Paris, vol. I, (1849), 299 p., 165 fig. ; vol. II et III, (1852), 847 p., fig. 166-628, atlas 17 pl., 628 fig., 18 tabl.
- ORBIGNY A. d' (1852) - Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphiques. Masson (éd.), Paris, II(2) : 383-847.
- PAGE K.N. (2004) - A sequence of biohorizons for the Subboreal Province lower Toarcian in northern Britain and their correlation with a Submediterranean standard. In : G. Pavia (ed.), *6th international symposium on the Jurassic system and its proceedings*. Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia, Milan, 110(1) : 109-114
- PÁLFY J. (1997) - Calibration of the Jurassic time scale. These of the University of British Columbia, 180 p., 12 tabl., 32 fig., 4 pl. (inédit).
- PÁLFY J. & SMITH P.L. (2000) - Synchrony between early Jurassic extinction, oceanic anoxic event, and the Karoo-Ferrar flood basalt volcanism. *Geology*, 28(8) : 747-750, 1 fig., 1 tabl.
- PÁLFY J., SMITH P.L. & MORTENSEN J.K. (2000) - A U-Pb and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ time scale for the Jurassic. *Canadian Journal of Earth Science*, 37(6) : 923-944.
- PÁLFY J., SMITH P.L. & MORTENSEN J.K. (2002) - Dating the end-Triassic and early Jurassic mass extinctions, correlative large igneous provinces, and isotopic events. In : C. Koeberl & K.G. MacLeod (eds), *Catastrophic events and mass extinctions : impacts and beyond*. Geological Society of America, Boulder, 356 : 523-532, 2 fig., 2 tabl.
- PANCOST R., CRAWFORD N., MAGNESS S., TURNER A., JENKYN H.C. & MAXWELL J.R. (2004) - Further evidence for the development of photic-zone euxinic conditions during Mesozoic oceanic anoxic events. *Journal of the Geological Society of London*, 161 : 353-364, 6 fig.
- PANNKOKE E. (1965) - Die Ammonitenfauna des Posidonienschiefers von Holzmaden (Württemberg). Inaugural Dissertation. *Mathematischen naturwissenschaftlichen Fakultaten*, Tübingen, 67 p., 17 fig., 4 pl.
- PARISCH C. & VIALE C. (1906) - Contribuzione alla studio delle ammoniti del Lias superiore. *Rivista Italiana di Paleontologia*, Perugia, 12 : 141-168, pl. 7-11.
- PARISI G., ORTEGA-HUERTA M., NOCCHI M., PALOMO I., MONACO P. & MARTINEZ F. (1996) - Stratigraphy and geochemical anomalies of the Early Toarcian oxygen-poor interval in the Umbria-Marche Apennines (Italy). *Geobios*, Lyon, 29(4) : 469-484, 7 fig.
- PARISI G., BALDANZA A., BENEDETTI L., MATTIOLI E., VENTURI F. & CRESTA S. (1998) - Toarcian stratigraphy of the Colle d'Orlando section (Umbria, Central Italy, Northern Apennine). *Bollettino della Società paleontologica italiana*, Modena, 37(I) : 3-39, 5 tabl., 11 fig. 5 pl.
- PATRULIUS D. & POPA E. (1971) - Lower and middle Jurassic ammonite zones in the Roumanian Carpathians. *Annals of the Hungarian Geological Institute*, Budapest, 54(2) : 131-139, pl. 1-4.
- PATTE E. (1953) - Épaisseur anormale du Lias supérieur dans le détroit poitevin. *Comptes rendus sommaires des Séances de la Société géologique de France*, Paris, 3-4 : 40.
- PAVIA G & CRESTA S. (2002) - Revision of Jurassic ammonites of the Gemmellaro collections. *Quaderni del Museo Geologico «G G Gemmellaro»*, 6, 406 p., 242 fig.
- PELOSIO G (1968) - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Part 4, generi *Hildoceras*, *Phymatoceras*, *Paroniceras* e *Frechiella*. Conclusioni generali. *Memorie della Società italiana di Scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano*, 17(3) : 145-204, pl. 18-23.
- PENEAU J. (1923) - Étude du Jurassique du nord du bassin de l'Aquitaine et de sa transgression sur les terrains paléozoïques. *Bulletin de la Société géologique*

- et minéralogique de Bretagne*, Rennes, IV, III : 249-267.
- PETTINELLI R., NOCCHI M. & PARISI G. (1997) - Late Pliensbachian-Toarcian biostratigraphy and environmental interpretations in the Ionian Basin (Lefkas island, Western Greece) as compared to the Umbria-marchean Basin (Central Italy). *Bolettino del Servizio Geologico d'Italia*, 114 : 97-158, 25 fig., 8 pl.
- PHILLIPS J. (1829) - Illustrations of the Geology of the Yorkshire coast ; or, a description of the strata and organic remains of the Yorkshire coast. Wilson and Son (ed.), York, 1st ed., xvi+192 p., 14 pl.
- PHILLIPS J. (1835) - Illustrations of the Geology of the Yorkshire coast ; or, a description of the strata and organic remains of the Yorkshire coast. John Murray (ed.), London, 2^d ed., xii+184 p., 14 pl.
- PHILLIPS J. (1875) - Illustrations of the Geology of the Yorkshire coast ; or, a description of the strata and organic remains of the Yorkshire coast. John Murray (ed.), London, 3^d éd., enlarged and edited by R. Etheridge, xii+354 p., 28 pl.
- PIALLI G. (1970) - Geologia delle formazioni giuresi dei monti ad Est di Foligno (Appenino Umbro). *Geologica Romana*, 9 : 1-30, 16 fig., 1 tav. f. t.
- PINNA G. (1968) - Ammoniti del Lias superiore (Toarciano) dell'Alpe Turati (Erba, Como). Parte III, Famiglie Lytoceratidae, Nannolytoceratidae, Hammatoceratidae (excl. Phymatoceratinae), Hildoceratidae (excl. Hildoceratinae e Bouleiceratinae). *Memorie della Società Italiana di Scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano*, Milano, 17(1) : 1-69, 6 fig., 2 pl. n. t., pl. I-VI, 6 fig.
- PINNA G. (1969) - Revisione delle Ammoniti figurate da Giuseppe MENEGHINI nelle tav. 1-22 della «Monographie des fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique» (1867-1881). *Memorie della Società Italiana di Scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano*, 18(1) : 5-21, 6 pl., 2 fig.
- POPA E. (1981) - La biostratigraphie des formations mésozoïques de la partie orientale de Padurea Craiului (Monts Apuseni). *Anuarul Institutului de Geologie si Geofizica*, Bucarest, 58 : 203-282, 22 pl.
- POPA E. & PATRULIU D. (1996) - Lower jurassic ammonites in the Romanian Carpathians. *Mémoires de l'Institut géologique de Roumanie*, 36 : 53-63, 21 pl.
- POULTON T.P. (1991) - Hettangian through Aalenian (Jurassic) guide fossils and biostratigraphy, northern Yukon and adjacent Northwest Territories. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 410, 95 p., 4 fig., 14 pl.
- POULTON T.P. & TIPPER H.W. (1991) - Aalenian ammonites and strata of Western Canada. *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, 411, 71 p., 16 fig., 7 pl.
- PRINCIPI P. (1908) - Studio geologico sul Monte Malbe e del Monte Tezio. *Bulletino della Società geologica italiana*, Roma, 27 : 159-223, pl. 7.
- PRINZ G. (1904a) - Über Rückschlagsformen bei liassischen Ammoniten. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, 1 : 30-38, pl. 2.
- PRINZ G. (1904b) - Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. *Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Königlich Ungarischen Geologischen Anstalt*, Budapest, 15, 142 p., 30 fig., 38 pl.
- PRINZ G. (1906) - Neue Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Frechiella*. *Földtani Közlöny*, Budapest, 36 : 155-160.
- QUENSTEDT F.A. (1845-49) - Petrefactenkunde Deutschlands. 1, Die Cephalopoden. (1845), 1-104, pl. 1-6 ; (1846), 105-184, pl. 7-14 ; (1847), 185-264, pl. 15-19 ; (1848), 265-472, pl. 20-29 ; (1849), 473-580, pl. 30-36. L.F. Fues (ed.), Tübingen, 580 p., 36 pl.
- QUENSTEDT F.A. (1856-1858) - Der Jura. (1856), 1-576, pl. 1-72 ; (1857), 577-824, pl. 73-100 ; (1858), 825-842. Laupp (ed.), Tübingen, 842 p., 3 tabl., 42 fig., 100 pl.
- QUENSTEDT F.A. (1871) - Petrefactenkunde Deutschlands. 2, Brachiopoden. L.F. Fues (ed.), Tübingen, 748 p.
- QUENSTEDT F. A. (1882-1885) - Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. I, Der Schwarze Jura (Lias). (1882), 1-48, pl. 1-6 ; (1883), 49-96, pl. 7-12 ; (1884), 97-240, pl. 13-30 ; (1885), 241-440, pl. 31-54. Schweizerbart (ed.), Stuttgart, 440 p., 54 pl.
- QUESADA S., DORRONSORO C., ROBLES S., CHALER R. & GRIMALT J.O. (1997) - Geochemical correlation of oil from the Ayoluengo field to Liassic black shale units in the southwestern Basque-Cantabrian Basin (northern Spain). *Organic Geochemistry*, 27 : 25-40.
- QUESADA S., ROBLES S., ROSALES I. (2005) - Depositional architecture and transgressive-regressive cycles within Liassic backstepping carbonate ramps in the Basque-Cantabrian basin, northern Spain. *Journal of the Geological Society*, 162 (3) : 531-548, 7 fig.
- RAKUS M. (1964) - Paläontologische studien im Lias der grossen Fatra und des Westlichen teils der Nieder. *Zapadné Karpaty*, Bratislava, 1 : 93-156, pl. 16-26.
- RAUP D.M. (1986) - Mass extinction : a commentary. *Palaeontology*, 30(1) : 1-13, 5 fig.
- REINECKE M. (1818) - Maris protogaei Nautilus et Argonautas vulgo Cornua Ammonis in agro Corburgico et vicino reperiundos. L.C.A. Ahlii (ed.), Cobourg, 90 p., 13 pl.
- RENZ C. (1905) - Über die mesozoische formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, 21 : 213-301, pl. 10-13.
- RENZ C. (1909) - Der Nachweis von Lias in der Argolis. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, Berlin, 61 : 201-229, pl. 4.
- RENZ C. (1911a) - Geologische exkursionen auf der Insel Leukas (Santa Maura). *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, Berlin, 63 : 276-316.
- RENZ C. (1911b) - Geologische forschungen in Akarnanien. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, 32 : 383-468, 2 fig., pl. 11-12.
- RENZ C. (1912a) - Neue fortschritte in der Geologie und Paläontologie Griechenlands mit einem Anhang über

- neue indische Dyas-Arten. *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, Berlin, 64 : 530-630, pl. 14-18.
- RENZ C. (1912b) - Stratigraphische Untersuchungen im portugiesischen Lias. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, 1(2) : 58-90, pl. 6.
- RENZ C. (1913) - Neue Arten aus dem hellenischen Jura und aus der indischen. Dyas 1, Neue Arten aus dem griechischen epirotischen Oberlias und Uterdogger. *Deutschen geologischen Gesellschaft*, Berlin, 64 : 583-617, 3 fig., 1 pl.
- RENZ C. (1922) - Einige Tessiner Oberlias-Ammoniten. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 17 : 137-166, pl. 6-7.
- RENZ C. (1923) - Vergleiche zwischen dem südschweizerischen, apenninischen und westgriechischen Jura. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 34 : 264-296, pl. 12.
- RENZ C. (1925a) - Beiträge zur geologie der Küstenregion von Epirus gegenüber der Insel Korfu. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 36 : 163-199, pl. 3.
- RENZ C. (1925b) - Paroniceraten, Frechiellen und Leukadiellen der österreichischen und bayerischen Alpen, nebst schwäbischen und französischen Vergleichsstücken. *Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel*, 36 : 200-219, pl. 4-5.
- RENZ C. (1925c) - Epirotische Paroniceraten. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 19(2) : 372-382.
- RENZ C. (1925d) - Frechiellen und Paroniceraten aus der Brianza und dem Tessin. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 19(2) : 383-420, pl. 15-20.
- RENZ C. (1925e) - Beiträge zur Cephalopodenfauna des älteren Doggers am Monte San Giuliano (Monte Erice) bei Trapani in West-sizilien. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, Zürich, 45 : 1-33, text-fig. 1-2, pl. 1-2.
- RENZ C. (1927) - Frechiellen, Leukadiellen und Paroniceraten im westgriechischen Oberlias mit tessinischen Vergleichsstücken. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, Zürich, 20 : 422-444, pl. 13.
- RENZ C. (1932) - Neue Vorkommen von Paroniceraten und Frechiellen im westgriechischen Oberlias. *Abhandlungen der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft*, Zürich, 52, 9 p., 1 pl.
- RENZ C. (1933) - Paroniceras und Frechiella im Zentralapennin. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Bâle, 26 : 157-176, pl. 6, 7.
- REPIN Y.S. (1966) - Stratigrafy i Ammonity Toarskogo Yarusa tsentral'noy chasti Omolonskogo Massiva. In : I.V. Polubotko & Y.S. Repin (eds), *Materialy po Geologii i Poleznyim Iskopayemym Severo-Vostoka SSSR*, Magadan, 19 : 30-55, pl. 1-4.
- REPIN Y. S. (1968) - In : A.F. Efimova, V.P. Kinashov, K.V. Paraketsov, I.V. Polubotko, Y.S. Repin & A.S. Dagis (eds), *Polevoy Atlas Yarskoy Fauny i Flory Severo-Vostoka SSSR*. Ministerstvo Geologii RFSR, Magadan.
- REPIN Y.S. (1970) - K voprosny o zonal'nom raschlenenii toarskikh otlozhenii Severo-Vostoka SSSR. *Kolyma*, Magadan, 5 : 41-44.
- REPIN Y.S. (1991) - The presence of *Frechiella* (Ammonoidea) in the Toarcian of Northeastern USSR. *Paleontological Journal*, 25(4) : 154-158, fig. 1-4.
- REPIN Y.S. (2005) - Ammonites scales of the circum-Artic Middle Jurassic. In : V.A. Zakharov, M.A. Rogov & O.S. Dzyuba (eds), *Jurassic system of Russia : problem of stratigraphy and paleogeography*. Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscou, 203-205, 2 fig.
- REPIN Y.S. & POLUBOTKO I.V. (1993) - Subdivision of the upper Toarcian in northeastern Russia into zones. *Stratigrafiya, Geologicheskaya Korrelyatsiya*, Moscou, 1(1) : 109-117.
- REPIN Y.S. & POLUBOTKO I.V. (2005) - Toarcian of Artic paleozoocohorema. In : V.A. Zakharov, M.A. Rogov & O.S. Dzyuba (eds), *Jurassic system of Russia : problem of stratigraphy and paleogeography*. Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscou, 206-208, 2 fig.
- REPIN Y.S. & POLUBOTKO I.V. (2006) - Ammonite scale of the Lower Jurassic of North-East of Russia. Paleontology, biostratigraphy and paleogeography of Boreal Mesozoic, Scientific session in memory of 95 anniversary of V. N. Sachs, Novosibirsk, april 2006, 129-132, 2 fig.
- REYNÈS P. (1867) - Monographie des Ammonites. 1^e partie : Lias. Baillière et Fils (éd.), Paris, 72 p., 58 pl.
- REYNÈS P. (1879) - Monographie des Ammonites (atlas). Lias supérieur. Baillière et Fils (éd.), Marseille et Paris, 58 pl.
- RICHTER A.E. (1979) - Südfrankreich und seine Fossilien. Kosmos (ed.), Stuttgart, 192 p., 150 fig.
- RICHTER R. (1948) - Einführung in die zoologische Nomenklatur. Kramer (ed.), Frankfurt, 252 p. (traduction du BRGM).
- RIDENTE D. (1996) - Variability patterns and classification of *Hildoceras* species based on the assemblages from the «Rosso Ammonico» near Terni, Umbria (Central Apennines). *Palaeopelagos*, 6 : 171-191, 4 pl.
- RIEGRAF W. (1985) - Biostratigraphie, Fauna und Mikropaläontologie des Unter-toarcium-Profiles von Unterstürmig (Oberfranken, Süddeutschland). *Geologischer Blätter für Nordost-Bayern*, Erlangen, 34/35 : 241-272, pl. 15-17.
- RIEGRAF W., WERNER G. & LORCHER F. (1984) - Der Posidonienschifer. Biostratigraphie, fauna und fazies der südwestdeutschen Untertoarcium (Lias). Stuttgart, 195 p., 12 pl.
- RILEY T.R. & KNIGHT K.B. (2001) - Review Age of pre-break-up Gondwana magmatism. *Antarctic Science*, 13(2) : 99-110, 5 fig.

- RILEY T.R., MILLAR I.L., WATKEYS M.K., CURTIS M.L., LEAT P.T., KLAUSEN M.B. & FANNING C.M. (2004) - U-Pb zircon (SHRIMP) ages for the Lebombo rhyolites, South Africa : refining the duration of Karoo volcanism. *Journal of the Geological Society*, 161: 547-550.
- RILEY T.R., CURTIS M.L., LEAT P.T., WATKEYS M.K., DUNCAN R.A., MILLAR I.L. & OWENS W.H. (2006) - Overlap of Karoo and Ferrar magma types in KwaZulu-Natal, South Africa. *Journal of Petrology*, Oxford, 47(3) : 541-566.
- RIVAS P. (1972) - Estudio paleontológico estratigráfico del Lias en el sector central de las Cordilleras béticas. Thèse de Doctorat de l'Université de Grenade, 496 p. (inédit).
- RÖHL H.J., SCHMID-RÖHL A., OSCHMANN W., FRIMMELA & SCHWARK L. (2001) - The Posidonia Shale (Lower Toarcian) of SW Germany : an oxygen-depleted ecosystem controlled by sea level and paleoclimate. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 165 : 27-52.
- ROLLIER L. (1909) - *Jacobella lugeoni* A. Jeannet est un *Paroniceras* du Lias supérieur ; remarques et observations nouvelles. *Archives des Sciences physiques et naturelles*, Genève, 27 : 283-290.
- ROSALES I., ROBLES S. & QUESADA S. (2001) - Primary and diagenetic isotopic signal in fossils and hemipelagic carbonates : the lower Jurassic of northern Spain. *Sedimentary*, 48 : 1149-1169.
- ROSALES I., ROBLES S. & QUESADA S. (2003) - Determinación de las variantes de la temperatura del agua marina en el Lias en la Cuenca Vasco-Cantábrica mediante la utilización de parámetros geoquímicos ($\delta^{18}\text{O}$, Mg/Ca, Sr/Ca). *Geogaceta*, 34 : 79-82.
- ROSALES I., ROBLES S. & QUESADA S. (2004a) - Paleotemperature variations of early Jurassic seawater recorded in geochemical trends of belemnites from the Basque-Cantabrian basin, northern Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 203(3-4) : 253-275.
- ROSALES I., ROBLES S. & QUESADA S. (2004b) - Elemental and Oxygen isotope composition of early Jurassic Belemnites : salinity vs. Temperature signals. *Journal of Sedimentary Research*, 74(3) : 343-355, 9 fig.
- ROSALES I., QUESADA S. & ROBLES S. (2006) - Geochemical arguments for identifying second-order sea-level changes in hemipelagic carbonate ramp deposits. *Terra Nova*, 18(4) : 233-240, 5 fig.
- RUBÁN D.A. & TYSZKA J. (2005) - Diversity dynamics and mass extinctions of the Early-Middle Jurassic foraminifers : a record from the Northwestern Caucasus. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 222 : 329-343, 8 fig.
- RULLEAU L. (1991) - Les Grammoceratinæ du Toarcien supérieur de la région lyonnaise. *Section géologie et paléontologie du Comité d'Établissement des ciments Lafarge France, usine du Val d'Azergues*, Lozanne, 11 p., 34 pl.
- RULLEAU L. (1992 et 1996, version complétée) - Les Hammatoceratidae du Toarcien supérieur et de l'Aalénien de la région lyonnaise. *Section géologie et paléontologie du Comité d'Établissement des ciments Lafarge France, usine du Val d'Azergues*, Lozanne, 14 p., 37 pl.
- RULLEAU L. (1993) - Ammonites du Toarcien inférieur et moyen de la région lyonnaise. *Section géologie et paléontologie du Comité d'Établissement des ciments Lafarge France, usine du Val d'Azergues*, Lozanne, 15 p., 34 pl.
- RULLEAU L. (1994) - L'évolution des Grammoceratinæ (Hildocerataceæ, Ammonitina) au Toarcien supérieur, dans la région lyonnaise. In : S. Elmi, C. Mangold & Y. Alméras (éds), 3^e Symposium international sur les Céphalopodes actuels et fossiles. Geobios, Lyon, mém. sp., 15 : 331-339, 1 pl., 4 fig.
- RULLEAU L. (1997) - Nouvelles observations sur le Toarcien inférieur de la région lyonnaise. Comparaison avec les régions voisines. *Géologie de la France*, Orléans, 2 : 13-22, 2 pl.
- RULLEAU L. (2000) - Géologie et paléontologie des anciennes mines de fer de l'Isère, Toarcien et Aalénien. *Section géologie et paléontologie du Comité d'Établissement des ciments Lafarge France, usine du Val d'Azergues*, Lozanne, 23 p., 28 pl.
- RULLEAU L. & MOUTERDE R. (1997) - Les genres *Catulloceras* Gemmellaro et *Tmetoceras* Buckman, stratigraphie et paléobiogéographie. *Cahiers de l'Université Catholique de Lyon*, 10 : 79-91, pl. 1-2.
- RULLEAU L., ALMÉRAS Y., COMBÉMOREL R., ELMIS S. & TINTANT H. (1998) - Révision critique des céphalopodes et des brachiopodes décrits dans le tome IV (Toarcien, Aalénien) des «Études paléontologiques des dépôts jurassiques du bassin du Rhône», par Eugène DUMORTIER (1874). *Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon*, 2 : 43-133, pl. 6-21.
- RULLEAU L., ELMIS S. & THÉVENARD B. (2001) - Géologie et paléontologie des dépôts ferrugineux du Toarcien et de l'Aalénien aux environs de Lyon. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 154, 153 p., 31 pl., 24 fig.
- RULLEAU L., BÉCAUD M. & NEIGE P. (2003) - Les ammonites traditionnellement regroupées dans la sous-famille des Bouleiceratinae (Hildoceratidae, Toarcien) : aspects phylogénétiques, biostratigraphiques et systématiques. *Geobios*, Lyon, 36(3) : 317-348, 17 fig.
- SABITINO N., BELLANCAA., JENKYN S.H.C., NERI R. & PARISI G. (2006) - High-resolution geochemical records of the Early Toarcian anoxic event in the Valdorbia section, Umbria-Marche Apennines, Italy. European Geosciences Union, General Assembly 2006, Vienna, Austria. *Geophysical Research Abstracts*, 8.
- SADKI D. (1996) - Le Haut-Atlas central (Maroc). Stratigraphie et paléontologie du Lias supérieur et du Dogger inférieur. Dynamique du bassin et des peuplements. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 142, 245 p., 10 pl., 50 fig.
- SANDOVAL J., O'DOGHERTY L. & GUEX J. (2001) -

- Evolutionary Rates of Jurassic Ammonites in Relation to Sea-level Fluctuations. *Palaios*, 16 : 311-335.
- SCHINDEWOLF O.H. (1963) - Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten (Hildocerataceae). *Abhandlungen der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse Jahrgang*, 6(3) : 289-432.
- SCHIRARDIN J. (1914) - Der Obere Lias von Barr-Heiligenstein. *Mitteilungen des Geologischen Landesanstalt von Elsaß-Lothringen*, Strasbourg, 8 : 339-448, pl. 17-18.
- SCHLATTER R. von (1985) - Eine bemerkenswerte Ammoniten fauna aus dem Grenzbereich Pliensbachium/Toarcium der Baar (Baden-Württemberg). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, 112, 27 p., 4 fig., 1 tabl., 4 pl.
- SCHLEGELMILCH R. (1976) - Die Ammoniten des süddeutschen Lias. Gustav Fischer Verlag (ed.), Stuttgart. 212 p., 52 pl.
- SCHLEGELMILCH R. (1992) - Die Ammoniten des süddeutschen Lias. Gustav Fischer Verlag (ed.), Stuttgart. 241 p., 58 pl.
- SCHLOTHEIM E.F. von (1813) - Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen in geognostischer Hinsicht. In : *Taschenbuch für die gesamte Mineralogie*. C.C. Leonhardt's Taschenbuch für Mineralogie (ed.), Frankfurt, 7 : 3-134, pl. 1-4.
- SCHLOTHEIM E.F. von (1820-1823) - Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die beschreibung seiner Sammlug. Gotha, vol. 1 (1820), p. I-LXII, 437 p., pl. 1-15 ; vol. 2 (1822), p. 1-12, 100 p., 21 pl. ; vol. 3 (1823), 114 p., 16 pl.
- SCHMIDT-EFFING R. (1972) - Die Dactylioceratidae, eine Ammoniten-Familie des unteren Jura. *Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie*, 25/26, 255 p., 31 fig., 7 tabl., 19 pl.
- SCHMID-RÖHLA, RÖHLH, OSCHMANN W., FRIMMEL A. & SCHWARK L. (2002) - Palaeoenvironmental reconstruction of Lower Toarcian epicontinental black shales (*Posidonia* shale, SW Germany) : global versus regional control. *Geobios*, Lyon, 35(1) : 13-20, 5 fig.
- SCHOUTEN S., KAAM-PETERS H.M.E. van, RIJPSTRA W.I.C., SCHOELL M. & SINNINGHE-DAMSTE J.S. (2000) - Effects of an oceanic anoxic event on the stable carbon isotopic composition of early Toarcian carbon. *American Journal of Science*, New Haven, 300(1) : 1-22.
- SCIAU J. (1993) - Coup d'œil sur les fossiles des Causses II, Jurassique : Du Toarcien au Kimméridgien. *Association des amis du Musée de Millau*, 95 p., 14 pl.
- SEEBACH K. von. (1864) - Der Hannoversche Jura. Hertz (ed.), Berlin, 170 p., 10 pl.
- SEILACHER A., ANDALIB F., DIETL G. & GOCHT H. (1976) - Preservational history of compressed Jurassic ammonites from southern Germany. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Abhandlungen, Stuttgart, 152(3) : 307-356.
- SEPTFONTAINE M., BERGER J.-P., HEUMANN C., PER- RET-GENTIL G. & SAVARY J. (1995) - Catalogue des types paléontologiques déposés au Musée cantonal de Géologie, Lausanne. *Mémoires de Géologie*, Lausanne, 26, 69 p.
- SEY I.I. & KALACHEVA E.D. (1969) - Stratigrafija i ammonity toarskikh etlozhenij severnoj tchasti Dal'nego vestoka. *Geologiya i Geofizika*, Novosibirsk, 12 : 62-69, 1 pl., fig. 8-10.
- SEY I.I., KALACHEVA E.D. & WESTERMANN G.E.G. (1986) - The Jurassic ammonite *Pseudolioceras* (*Tugurites*) of the Bering Province. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 23 : 1042-1045, 3 fig.
- SEY I.I., REPIN Y.S., KALACHEVA E.D., OKUNEVAT M., PARAKETSOV K.V. & POLUBOTKO I.V. (1992) - Eastern Russia. In : G.E.G. Westermann (ed.), *Jurassic of the circum-Pacific*. World and regional Geology, Cambridge University Press, 3 : 225-243, pl. 18-19.
- SEYED-EMAMI K., FÜRSICH F.T. & WILMSEN M., SCHAIRER G. & MAJIDIFARD M.R. (2004) - Jurassic (Toarcian to Bajocian) ammonites from the Lut Block, east-central Iran. *Acta Geologica Polonica*, Warszawa, 54(1) : 77-94, 3 fig., 3 pl.
- SEYED-EMAMI K., FÜRSICH F.T., WILMSEN M., SCHAIRER G & MAJIDIFARD M.R. (2005) - Ammonites from the Shemshak Formation (Toarcian to Aalenian) of the Jajarm area (eastern Alborz, Iran). *Paläontologische Zeitschrift*, Stuttgart, 79(3) : 349-369, 7 fig.
- SIEMIRADZKI I. (1923) - Fauna utworow Liasowych i Jurajskich Tatr i Podhala. *Archiwum Towarzystwa Naukowego we Lwowie*, 3(3), 52 p., 8 pl.
- SIMPSON M. (1843) - A monograph of the ammonites of the Yorkshire Lias. London, 60 p.
- SIMPSON M. (1855) - The fossils of the Yorkshire Lias, described from Nature. London & Whitby, 1st ed., 149 p., 2 tabl.
- SIMPSON M. (1884) - The fossils of the Yorkshire Lias, described from Nature. London & Whitby, 2nd ed., xxiii + 256 p.
- SOWERBY J. (1812-1823) - The Mineral conchology of Great Britain. Arding & Merrett (ed.), London. Vol. 1, (1812), 234 p., pl. 1-9 ; (1813), pl. 10-44 ; (1814), pl. 45-78 ; (1815), pl. 79-102. Vol. 2, (1815), 251 p., pl. 103-114 ; (1816), pl. 115-150 ; (1817), pl. 151-186 ; (1818), pl. 187-203. Vol. 3, (1818), 194 p., pl. 204-221 ; (1819), pl. 22-253 ; (1820), pl. 254-271 ; (1821), pl. 271-306. Vol. 4, (1821), 160 p., pl. 307-318 ; (1822), pl. 319-383.
- SPATH L.F. (1913) - On Jurassic ammonites from Jebel Zaguan (Tunisia). *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 69 : 540-580, pl. 52-53.
- SPATH L.F. (1919) - Notes on ammonites. *Geological Magazine*, 6(6) : 27-35, 66-71, 115-122, 170-177, 220-225.
- SPATH L.F. (1922) - Upper Lias succession near Ilminster, Somerset. In : S.S. Buckman, *Jurassic chronology*. Quarterly Journal of the Geological Society of London, 78(4) : 449-450.
- SPATH L.F. (1942) - The ammonite zones of the Lias. *Geo-*

- logical Magazine*, 79 : 264-268.
- SPATH L.F. (1956) - The Liassic ammonite faunas of the Stowell Park Borehole. *Bulletin of the Geological Survey of Great Britain*, 11 : 140-164.
- SPEDEN I.G. & KEYES I.W. (1981) - Illustrations of New Zealand fossils. New Zealand Geological Survey Handbook, Department of Scientific and Industrial Research (ed.), Wellington, 109 p., 32 pl.
- STANKIEVITCH E.S. (1964) - Ammonites jurassiques des sédiments sablo-argileux au Nord de Zapadnogo, Caucase. Académie des Sciences USSR, Moscou-Leningrad, 1-68, 20 pl.
- STANLEY S.M. (1973) - An explanation for Cope's rule. *Evolution*, 27(1) : 1-26.
- STANLEY S.M. (1981) - The new evolutionary timetable : fossils, genes, and the origin of species. Basic Books, (ed.), New York, 222 p.
- STCHEPINSKI V. (1937) - Le Lias de Durfort (Gard). *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 7 : 593-614.
- STOLLEY E. (1906) - Über eine neue Ammoniten-Gattung aus dem oberen alpinen und mitteleuropäischen Lias. *Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig*, 14 : 55-57.
- TARAMELLI M. (1880) - Monografia stratigraphica e paleontologica del Lias nelle provincie venete. *Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, Venezia, 5(5), 89 p., 10 pl.
- TERUZZI G. (1981) - Nota sulle ammoniti dei generi *Frechiella*, *Paroniceras*, *Oxyparoniceras* del Toarciano mediterraneo. *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano*, 122 (1-2) : 21-31, 1 pl.
- THEOBALD N. & CHEVIET M.T. (1959) - Les ammonites du Toarcien supérieur du Jura franc-comtois. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, 2^e série, Géologie, 9 : 43-77, 17 fig., 3 pl.
- THEOBALD N. & MOINE H. (1959) - Les Ammonites du Toarcien supérieur et de l'Aalénien du sentier de l'Ehn près d'Obernai (Bas-Rhin). *Bulletin du Service de la Carte géologique d'Alsace-Lorraine*, Strasbourg, 12(1), 1-35, 6 fig., 6 pl.
- THOMEL G. (1980) - Ammonites. Serres éditions (éd.), Nice, 227 p., 334 fig.
- THOMPSON B. (1885) - The Upper Lias of Northamptonshire. Part III, the Serpentinus Beds. *Journal of the Northamptonshire Natural History Society and Field Club*, Northampton, 3 : 299-309.
- THOMPSON C. (1909) - The ammonites called *A. serpentinus*. *The Naturalist*, London, 214-219, pl. 13-15.
- TIPPER H.W., SMITH P.L., CAMERON B.E.B., CARTER E.S., JAKOBS G.K. & JOHNS M.J. (1991) - Biostratigraphy of the Lower Jurassic formations of the Queen Charlotte Islands, British Columbia. *Paper geological Survey of Canada*, Ottawa, 90-10 : 203-235, 6 pl.
- TOPCHISHVILI M.V. (1969) - Stratigraphy and fauna of the Lower Jurassic of the Otlozenir Dzirul'skogo Massif. *Akademiya Nauk Gruzinskoy SSR, Geologicheskiy Institut, Trudy*, 21, 115 p., 13 fig., 8 pl.
- TREMOLADA F., VAN DE SCHOOTBRUGGE B. & ERBAE. (2005) - Early Jurassic schizospaerellid crisis in Cantabria, Spain : implications for calcification rates and phytoplankton evolution across the Toarcian oceanic anoxic event. *Paleoceanography*, 20 : PA2011.
- URLICH M. (1977) - The Lower Jurassic in southwestern Germany. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, série B, 24, 41 p., 6 pl.
- URLICH M. (1993) - Zur ammonitenfauna und Stratigraphie der Unter Toarcium bei Altdorf, Mittelfranken. *Geologisches Blatt NO Bayern*, Erlangen, 43(1-3) : 201-226, 3 pl.
- URLICH M., WILD R. & ZIEGLER B. (1979) - Fossilien aus Holznaden. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, série C, 11, 34 p., 50 fig.
- VAKHRAMEEV V.A., LIJINA V.I., KALACHOVA E.D., KRIMGOLTS GJA., MELEDINAS.V., MASEZHIKOV M.S., REPIN J.S. & POKINA N.I. (1982) - The Jurassic Zones of the USSR. In : J.A. Krimgoltz (ed.), *Nauka Publishers*, Leningrad Branch, 190 p.
- VAN DE SCHOOTBRUGGE B., BAILEY T.R., ROSENTHAL Y., KATZ M.E., WRIHT J.D., MILLER K.G., FEIST-BURKHARDT S. & FALKOWSKI P.G. (2005a) - Early Jurassic climate change and the radiation of organic-walled phytoplankton in the Tethys Ocean. *Paleobiology*, 31(1) : 73-97, 7 fig.
- VAN DE SCHOOTBRUGGE B., McARTHUR J.M., ROSENTHAL Y. & BAILEY T.R. (2005b) - The Toarcian oceanic anoxic event (T-OAE) : an assessment of global causes using belemnite C-isotope records. *Earth System Processes*, 2, paper 36-5.
- VAN DE SCHOOTBRUGGE B., McARTHUR J.M., BAILEY T.R., ROSENTHAL Y., WRIGTH J.D. & MILLER K.J. (2005c) - Toarcian oceanic anoxic event : an assessment of global causes using belemnites C isotope records. *Paleoceanography*, 20(3) : PA 3008.
- VENTURI F. (1973) - La zona a *falcifer* -Toarciano inferiore - del Monte dell'Eremita (Monte Leone di Spoleto, Umbria sud) e riflessi sulla biostratigrafia del rosso ammonitico umbro. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, Roma, 92(3) : 581-603, fig. 1-14.
- VENTURI F. (1975a) - *Rarenodia* nuovo genere di ammoniti (sottofam. Hammatoceratidae Buckman, 1887) del Toarciano inferiore «Rosso Ammonitico» umbro-marchigiano. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, Modena, 14(1) : 11-19, fig. 1-10, 1 pl.
- VENTURI F. (1975b) - Rapporti filetici e stratigrafici dei generi toarciani *Mercaticeras*, *Brodiera*, *Hildoceras*, *Phymatoceras*, *Chartronia* dell'Apennino Centrale. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, Milan, 8(2) : 195-246, 28 fig., pl. 26-30.
- VENTURI F. (1981a) - Le «Rosso Ammonitico» du Toarcien inférieur dans quelques localités de l'Apennin de Marche-Ombrie. Conséquences sur la stratigraphie et la taxonomie des Ammonitina. In : A. Farinacci & S. Elmi

- (éds), *Rosso Ammonitico Symposium Proceedings*. Tecnoscienza, Rome, 1980 : 581-602, 7 fig.
- VENTURI F. (1981b) - *Hammatoceratinae*, Buckman 1887, nel Toarciano medio ; «Rosso Ammonitico» umbro-marchigiano. Proposta di istituire *Praerycites* sottogenere nuovo di *Erycites* Gemmellaro 1886. *Bulletino della Società Paleontologica Italiana*, Modena, 20(1) : 81-92, 8 fig., 2 tabl., 1 pl.
- VENTURI F. (1994) - Origine ed evoluzione di ammoniti Hammatoceratinae nel Toarciano umbro-marchigiano. In: G. Pallini (ed.), *Proceedings of the 3rd Pergola international symposium ; Fossili, evoluzione, ambiente*. Palaeopelagos, special publication 1, Roma, 343-345, fig. 1, pl. 1-7.
- VENTURI F. & FERRI R. (2001) - Ammoniti liassici dell'Appennino Centrale. Tibergraph, Città di Castello, 268 p.
- VENTURI F. & ROSSI S. (2004) - Subasio origine e vicente di un monte appenninico. Porzi (ed.), Perugia, 112 p., 94 fig.
- VENZO S. (1952) - Nuove faune ad ammoniti del Domeriano-Aaleniano dell'Alpe Turati e dintorni (Alta Brianza) ; la successione stratigrafica. *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano*, 91 : 95-123, 3 fig., 2 pl.
- VILLIER L., KUTSCHER M. & MAH C.L. (2004) - Systematics and palaeoecology of middle Toarcian Asteroidea (Echinodermata) from the «Seuil du Poitou», Western France. *Geobios*, Lyon, 37 : 807-825, 6 fig.
- WAAGEN W. (1869) - Die Formenreihe des *Ammonites subradiatus*. *Geognostisch-Paläontologische Beiträge*, Munich, 2(2) : 181-256, pl. 14-20.
- WALLERANT F. (1895) - Sur la transgression jurassique dans le Massif vendéen. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, 120 : 1004-1005.
- WEISZBURG T.G., TÓTH E. & BERANA A. (2004) - Celadonite, the 10-Å green clay mineral of the manganese carbonate ore, Úrkút, Hungary. *Acta Mineralogica-Petrographica*, 45(1) : 65-80, 11 fig., 7 tabl.
- WEITSCHAT W. (1973) - Stratigraphie und Ammoniten des höheren Untertoarcium (Oberer Lias epsilon) von NW-Deutschland. *Geologisches Jahrbuch*, Hannover, reihe A, 8, 81 p., 21 fig., 5 pl.
- WELSCH J. (1895) - Sur la succession des faunes du Lias supérieur et du Bajocien inférieur dans le détroit du Poitou. *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 120 : 1291-1294.
- WELSCH J. (1897) - Feuille de Saumur. Comptes rendus des Collections pour la campagne 1897. *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, Paris, 10, 63 : 32-36.
- WELSCH J. (1903) - Étude des terrains du Poitou dans le détroit poitevin et sur les bords du massif ancien de la Gâtine ; coupe des terrains jurassiques sur le versant parisien du Seuil du Poitou ; comptes rendus des courses de la société ; les phénomènes des pays calcaires dans le Poitou. Réunion extraordinaire en Poitou, *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, t. 3(4), 797-1026, 16 fig., 4 pl.
- WELSCH J. (1911) - La géologie des environs de Thouars (Deux-Sèvres) et l'étage toarcien. *Mémoires de la Société de Vulgarisation des Sciences naturelles des Deux-Sèvres*, Niort, 32 p.
- WESTERMANN G.E.G. (1972) - Doubtful distinction of the Aalenian ammonite genus *Tugurites* Kalacheva and Sey, 1970. *Journal of Paleontology*, 46(5) : 779-780.
- WESTERMANN G.E.G. (1992) - Limits of global bio-event correlation : diachronous ammonites «extinction» across Jurassic bioprovinces. *Rivista de la Asociación Geológica Argentina*, 47(4) : 353-364, 13 fig.
- WESTERMANN G.E.G. (2001) - Modes of extinction, pseudo-extinction and distribution in Middle Jurassic ammonites : terminology. *Canadian Journal of Earth Science*, Ottawa, 38(2) : 187-195, 4 fig.
- WHITE R.V. & SAUNDERS A.D. (2005) - Volcanism, impact and mass extinctions : incredible or credible coincidences ? *Lithos*, 79 : 299-316, 6 fig.
- WIEDENMAYER F. (1977) - Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachian, Südtessin). *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen*, Bâle, 98, 131 p., 19 fig., 2 tab., 19 pl.
- WIEDENMAYER F. (1980) - Die Ammoniten der mediterranean Provinz im Pliensbachian und unter Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen im Generoso-Becken (Lombardische Alpen). *Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft*, Bâle, 93, 192 p., 49 fig., 34 pl.
- WIGNALL P.B. (2001) - Large igneous provinces and mass extinctions. *Earth Science Reviews*, 53 : 1-33, 9 fig.
- WIGNALL P.B. (2005) - Timing of the Toarcian oceanic anoxic event and mass extinction : evidence from Europe and Tibet. *Earth System Processes* 2, 8-11 août 2005, Calgary, Paper 36-4.
- WIGNALL P.B. & BENTON M.J. (1999) - Lazarus taxa and fossil abundance at times of biotic crisis. *Journal of the Geological Society of London*, 156 : 453-456, 3 fig.
- WIGNALL P.B., HALLAM A., NEWTON R.J., SHAJ.G., REEVES E., MATTIOLI E. & CROWLEY S. (2006) - An eastern Tethyan (Tibetan) record of the Early Jurassic (Toarcian) mass extinction event. *Geobiology*, 4(3) : 179-190.
- WILMSEN M., BLAU J., MEISTER C., MEHDI M. & NEUWEILER F. (2002) - Early Jurassic (Sinemurian to Toarcian) ammonites from the central High Atlas (Morocco) between Er Rachidia and Rich. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 21(1) : 149-175, 4 fig., 7 pl.
- WRIGHT T. (1878-1886) - Monograph on the Lias Ammonites of the British Islands. *Palaeontographical Society*, London. (1878), 1-48, pl. 1-8 ; (1879), 49-164, pl. 9-13 ; (1880), 165-264, pl. 14-21 ; (1881), 265-328, pl. 22A-B & 41-48 ; (1882), 329-400, pl. 49-69 ; (1883), 401-440, pl. 70-77 ; (1884), 441-480, pl. 78-87 ; (1885), 481-503, pl. 88.
- WUNSTORF (1905) - Die Fauna der Schichten mit Harpo-

- ceras dispansum* LYCETT von Gallberg bei Salzgutter. *Jahrbuch königliche preussische geologische Landesanstalt*, Berlin, 25(3) : 488-525, pl. 17-20.
- YOUNG GM. & BIRD J. (1822) - A geological Survey of the Yorkshire Coast ; describing the Strata and fossils occuring between the Humber and the Tees, from the German Ocean to the Plain of York. Whitby, 1^e ed., 336 p., 17 pl.
- YOUNG GM. & BIRD J. (1828) - *Ibid.* Whitby, 2^e ed., 336 p., 17 pl.
- ZAKHAROV V.A. & SHURYGIN B.N. (1978) - Biogeography, facies and stratigraphy of the Middle Jurassic in the Russian Artic. *Nauka*, Novosibirsk, 206 p., 44 fig., 14 pl.
- ZAKHAROV V.A., SHURYGIN B.N., MELEDINA S.V., ROGOV M.A., KISELEV D.N., NIKITENKO, DZYUBA O. S. & ILYINA V. I. (2005) - The boreal standard of the Jurassic system : discussion about the new version. In : V. A. Zakharov, M. A. Rogov & O. S. Dzyuba (eds), *Jurassic system of Russia : problem of stratigraphy and paleogeography*. Geological Institute of Russian Academy of Sciences, Moscow, 89-96, 2 fig.
- ZAKHAROV V.A., SHURYGIN B.N., IL'INA V.I. & NIKITENKO B.L. (2006) - Pliensbachian-Toarcian biotic turnover in north Siberia and the Artic region. *Stratigraphy and Geological Correlation*, Moscou, 14(4) : 399-417, 10 fig.
- ZANZUCCHI G. (1963) - Le ammoniti del Lias superiore (Toarciano) di Entratico in Val Cavallina (Bergamasco orientale). *Memorie della societa Italiana di Scienze naturale e del Museo Civico di Storia naturali di Milano*, 13(3) : 101-146, pl. xiii-xx.
- ZIEGLER B. (1980) - Ammonoid biostratigraphy and provincialism : Jurassic-Old World. In : M.R. House & J.R. Senior (eds), *The Ammonoidea, the evolution, classification, mode of life and geological usefulness of a major fossil group*. Academic Press for the Systematics Association, special volume 18, London-New York, 433-457, 22 fig.
- ZEISS A. (1976) - Neue oder wenig bekannte Ammonitenfunde aus dem Lias Frankens. *Geologischer Blätter für Nordost-Bayern*, Erlangen, 26 : 262-277, pl. 3, 4.
- ZIETEN C.H. von (1830-1833) - Die Versteinerungen Württembergs. Stuttgart, 4 vol., (1830), I-16, pl. 1-12 ; (1831), 17-32, pl. 13-24 ; (1832), 33-64, pl. 25-48 ; (1833), 65-102, pl. 49-72.
- ZITTEL K.A. von (1882) - Mollusca Cephalopoda Ammonoidea. In : K.A. von Zittel (ed.), *Handbuch der Paläontologie*. Oldenbourg, München-Liepziz, 1(1) : 392-491, fig. 535-672.
- ZITTEL K.A. von (1884) - Cephalopoda. In : K.A. von Zittel (ed.), *Handbuch der Paläontologie*. Oldenbourg, München-Leipzig, 1(2), 893 p.
- ZUFFARDI P. (1914) - Ammoniti liassiche dell'Aquilano. *Bollettino della Società geologica italiana*, Rome, 33 : 565-618, pl. 10-11.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 -	Zonation du Toarcien de la Province nord-ouest européenne (<i>in</i> ELMI <i>et al.</i> 1997, tabl. IV)	13
Fig. 2 -	Situation géographique des principaux profils étudiés	14
Fig. 3A -	Le Toarcien inférieur et moyen jusqu'à l'horizon XV à Variabilis	15
Fig. 3B -	Le Toarcien moyen à partir de l'horizon XVI à Illustris	15
Fig. 4 -	Extension verticale de l'événement anoxique de différents secteurs d'Europe occidentale	17
Fig. 5 -	La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) : succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites V à XXXIV	19
Fig. 6 -	Cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) : succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites V à XXXIV	22
Fig. 7 -	Rocade nord-est de Chantonnay (Vendée) : succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites I à X	25
Fig. 8 -	Lavaud, Péault (Vendée) : succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites V à VIII	25
Fig. 9 -	Le Bernard (Vendée) : localisation des réservoirs n° 1 et 2, succession lithologique, chronostratigraphie et biostratigraphie des ammonites, horizons d'ammonites I à XI	27
Fig. 10 -	Dactylioceratinae des horizons I et II du Toarcien inférieur de la Vendée	29
Fig. 11A -	Répartition stratigraphique des Hildoceratidae du Toarcien en Vendée et dans les Deux-Sèvres, horizons d'ammonites I à XV	30
Fig. 11B -	Répartition stratigraphique des Hildoceratidae du Toarcien en Vendée et dans les Deux-Sèvres, horizons d'ammonites XV à XXXIV	31
Fig. 12 -	Caractères morphologiques et composantes de la costulation	40
Fig. 13 -	Gradation du recouvrement du tour suivant par la ligne d'involution	41
Fig. 14 -	Nomenclature utilisée pour les trajectoires costales dans cette étude	41
Fig. 15 -	A : <i>Eleganticeras elegans</i> (SOWERBY) ; B : <i>Polyplectus pluricostatus</i> (HAAS). Vues en coupe de la section, montrant les différences entre les deux espèces, notamment la retombée ombilicale	51
Fig. 16A -	<i>Ovaticeras</i> sp., sous-zone à <i>Elegantulum</i> , horizon à <i>Strangewaysi</i>	68
Fig. 16B -	Sutures cloisonnaires d' <i>Osperleioceras (Pseudopolyplectus) loeve</i> (GABILLY)	70
Fig. 17 -	Distribution stratigraphique et phylogénèse supposées des Harpoceratinae du Toarcien de la Vendée et des Deux-Sèvres	75
Fig. 18 -	Détail de l'ornementation des tours internes	82
Fig. 19 -	Distribution stratigraphique et phylogénèse supposées des Hildoceratinae d'après les données du Toarcien de la Vendée et des Deux-Sèvres	95
Fig. 20 -	Évolution supposée des Paroniceratinae (réinterprétée, d'après les données de RULLEAU <i>et al.</i> , 2003)	103
Fig. 21 -	Comparaison entre différents schémas phylogénétiques proposés pour les Harpoceratinae et les Hildoceratinae	106
Fig. 22 -	Voies d'échanges fauniques entre le Domaine téthysien et la Province nord-ouest européenne à la limite Domérien-Toarcien (horizon à <i>Paltus</i>). Paléogéographie adaptée d'après DERCOURT <i>et al.</i> , (2000)	109
Fig. 23 -	Voies d'échanges fauniques entre le Domaine téthysien et la Province nord-ouest européenne, à partir de la sous-zone à <i>Semicelatum</i> jusqu'à la sous-zone à <i>Bifrons</i> . Paléogéographie adaptée d'après DERCOURT <i>et al.</i> (2000)	111

INDEX PALÉONTOLOGIQUE

Index des taxons cités dans le texte ou figurés dans les planches :

- les noms des espèces suivis du nom des genres ou sous-genres, sont en italique ;
- les noms de genres et sous-genres sont en gras ;
- les taxons supérieurs au genre sont en majuscule ;
- les nombres en chiffres maigres indiquent les pages ;
- les nombres en chiffres gras indiquent qu'un paragraphe ou qu'une planche est consacré au taxon.

- aalensis* (ZIETEN, 1830), *Pleydellia* (*Pleydellia*), 39
achillei RENZ, 1913, *Frechiella* (*Achilleia*), 96, 104
Achilleia RENZ, 1913, 96
acutum (TATE, 1875), *Tiltoniceras*, 48, 49
aff. *alternatus* (SIMPSON, 1843), *Harpoceratoides*, 59
aff. *anomalum* MERLA, 1932, *Phymatoceras*, 23, 35
aff. *bifrons* (BRUGUIÈRE, 1789), *Hildoceras*, 92
aff. *capillatum* (DENCKMANN in MOUTERDE *et al.*, 1984), *Eleganticeras*, 46
aff. *clausum* GABILLY, 1976b, *Hammatoceras*, 37
aff. *compressus* (MEISTER, 1913), *Hildaites*, 80
aff. *glyptus* BUCKMAN in MOUTERDE, 1953, *Hildaites*, 44
aff. *heterophyllum* (SOWERBY, 1819), *Phylloceras*, 20
aff. *isseli* FUCINI, 1900, *Protogrammoceras* (*Protogrammoceras*), 10, 29, 44, 110, pl. 2
aff. *kisslingi* (HUG, 1898), *Harpoceratoides*, 57
aff. *madagascariense* (THEVENIN, 1908), *Protogrammoceras* (*Paltarpites*), 9, 10, 26, 31, 46, 109, 110, pl. 3
aff. *murvillensis* (MAUBEUGE, 1949), *Pseudolillia*, 21, 38
aff. *paltus* BUCKMAN, 1922, *Paltarpites*, 45, 46, 48
aff. *penestriatum* BUCKMAN, 1902, *Grammoceras*, 20, 24, 37
aff. *propeserpentinus* BUCKMAN, 1921a, *Hildoceratoides*, 77
aff. *serotinum* (BETTONI, 1900), *Lioceratoides*, 47
aff. *soloniacense* (LISSAJOUS, 1906), *Harpoceras* (*Maconiceras*), 18, 20, 23, 25, 26, 34, 35, 66, pl. 3
aff. *soloniacense* (LISSAJOUS, 1906), *Maconiceras*, 62
aff. *subplanatum* de BRUN, 1932, *Hammatoceras*, 20, 38
aff. *subserpentinus* BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 80
aff. *victorii* (BONARELLI, 1899), *Hammatoceras*, 37
alajaensis REPIN, 1966, *Harpoceratoides*, 49
Alocolytoceras HYATT, 1900, 104
alternans GEMMELLARO, 1886b, *Harpoceras* (*Wrightia*), 43
alternatum (SIMPSON, 1843), *Harpoceras*, 59
alternatum cf. *involvulum* (MITZOPOULOS, 1930), *Harpoceras* (*Harpoceratoides*), 58
alternatum convergens KOTTEK, 1966, *Harpoceras* (*Harpoceratoides*), 58
alternatus SIMPSON, 1843, *Ammonites*, 56, 59
alternatus (SIMPSON, 1843), *Harpoceras*, 59, 63
alternatus (SIMPSON, 1843), *Harpoceratoides*, 59
ambiguum (FUCINI, 1905), *Hildoceras* (*Orthildaites*), 85
ameuri RULLEAU *et al.*, 2001, *Hildoceras*, 92, 93, 96, pl. 48
anguiforme (BUCKMAN, 1927), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*), 28, 33
anguinum (REINECKE, 1818), *Dactylioceras*, 20, 34
angustisiphonata BUCKMAN in GUEX, 1972, *Hildoceras*, 93
angustisiphonatum PRINZ, 1904b, *Hildoceras*, 91
angustum (MONESTIER, 1921b), *Alocolytoceras*, 21, 38
antiquum WRIGHT, 1882, *Tiltoniceras*, 26, 31, 42, 48
apertum GABILLY, 1976, *Hildoceras*, 10, 20, 23, 35, 84, 89, 90, 91, 92, 94, 96, 110, pl. 28, 46
appenninicus (HAAS, 1913), *Polyplectus*, 55
aptum (BUCKMAN, 1922a), *Mercaticeras*, 77
aptum BUCKMAN, 1922a, *Murleyiceras*, 77
aradasi FUCINI, 1929, *Praeleioceras*, 47
aratum (BUCKMAN, 1890), *Podagrosites*, 23, 36
arcta (DUBAR, 1931), *Lobothyris*, 10, 26, 31, 110
arcuata (BUCKMAN, 1890), *Pleydellia*, 24
Argutarpites BUCKMAN, 1923a, 43
argutus BUCKMAN, 1923, *Argutarpites*, 43
Arieticeras SEGUENZA, 1885, 43
Atacamiceras HILLEBRAND, 1987, 76
athleticum (SIMPSON, 1855), *Dactylioceras*, 20, 34
attenuata (DUBAR, 1931), *Quadratirhynchia*, 10, 26, 32, 110
attenuatum (SIMPSON, 1855), *Dactylioceras*, 20, 35
authelini MONESTIER, 1921, *Pseudogrammoceras*, 72
authelini MONESTIER, 1921, *Pseudolioceras*, 72

- Bassaniceras** FUCINI, 1929, 43
bassanii FUCINI, 1901, *Grammoceras*, 43, 44
bassanii (FUCINI, 1923), *Protogrammoceras* ?, 45
batalleri (DUBAR, 1931), *Homoeorhynchia*, 10, 20, 26, 34, 35, 110
beani (SIMPSON, 1843), *Haugia*, 24, 36
beauliziense MONESTIER, 1921, *Pseudolioceras*, 68, 71
beyrichi (SCHLOENBACH, 1865), *Pseudolioceras*, 53
beyrichi (SEEBACH, 1854), *Pseudolioceras*, 53
beyrichi (SCHLOENBACH, 1865), *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*), 52, 74
bicarinatum (ZIETEN, 1831), *Ammonites*, 69
bicarinatum MÜNSTER, *Harpoceras*, 69, 71
bicarinatum (ZIETEN, 1831), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 69
bicarinatum (ZIETEN, 1831), *Osperleioceras* (*Pseudopolyplexus*), 20, 23, 24, 36, 37, 64, 65, 69, 71, 72, 74, pl. 31
bicarinatus ZIETEN, 1831, *Ammonites*, 68, 69
bicarinatus (MÜNSTER), *Polyplexus*, 69
bicarinatus (ZIETEN, 1831), *Polyplexus*, 69
bifrons BRUGUIÈRE, 1789, *Ammonites*, 12, 84, 85, 90, 91
bifrons (BRUGUIÈRE, 1789), *Harpoceras*, 85
bifrons BRUGUIÈRE, 1789, *Harpoceras* (*Hildoceras*), 87, 90
bifrons (BRUGUIÈRE, 1789), *Hildoceras*, 10, 20, 23, 35, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 110
bifrons (BRUGUIÈRE, 1789), *Hildoceras* (*Hildoceras*), 91
bifrons angustisiphonatum PRINZ, 1904b, *Hildoceras*, 35, 90, 91, 92
bifrons morph. *quadrata* PRINZ, 1904b, *Hildoceras*, 35
bifrons mut. *angustisiphonata* PRINZ, 1904b, *Hildoceras*, 90
bifrons mut. *quadrata* PRINZ, 1904b, *Hildoceras*, 90, 92, pl. 47
bifrons quadrata PRINZ, 1904b, *Hildoceras*, 91
bifrons var. *acananica* MITZOPOULOS, 1930, *Hildeceras*, 84
bifrons var. *angustisiphonata* PRINZ, 1904b, *Hildoceras*, 90, 93, pl. 47
bifrons var. *crassa* MITZOPOULOS, 1930, *Hildoceras*, 87
bifrons var. *greacum* RENZ, 1912, *Hildoceras*, 88
bifrons var. *lombardica* MITZOPOULOS, 1930, *Hildeceras*, 84
bifrons var. *lusitanica* MEISTER, 1913, *Hildoceras*, 88
bifrons var. *serraticosta* BELLINI, 1900, *Hildoceras*, 85
bingmanni (DENCKMANN, 1887), *Pseudogrammoceras*, 20, 24, 37
bipartitum SEGUENZA, 1886, *Goniohildoceras*, 84
bodei (DENCKMANN, 1887), *Hildoceras*, 77
boreale (SEEBACH, 1864), *Hildoceras*, 77, 85
borealis SEEBACH, 1864, *Ammonites*, 77
bothenhamptonensis (WALKER, 1892), *Pseudogibbirhynchia*, 37, 38
bouchardi (DAVIDSON, 1852), *Soaresirhynchia*, 23, 26, 28, 32, 33
boulbiense (YOUNG & BIRD, 1822), *Pseudolioceras*, 52, 53, 54
boulbiense (YOUNG & BIRD, 1822), *Pseudolioceras* (*Pseudolioceras*), 53, pl. 31
boulbiensis YOUNG & BIRD, 1822, *Ammonites*, 53
Bouleiceras THEVENIN, 1906, 96, 107
BOULEICERATINAEARKELL, 1950, 8, 10, 40, 42, 96, 107
braunianus (d'ORBIGNY, 1844), *Zugodactylites*, 20, 23, 35
brocardi RULLEAU et al., 2003, *Oxyparoniceras* (*Neoparoniceras*), 102
buckmani BONARELLI, 1895, *Oxyparoniceras*, 101
buckmani (BONARELLI, 1895), *Oxyparoniceras* (*Oxyparoniceras*), 10, 21, 38, 99, 101, 110, pl. 35
buckmani BONARELLI, 1895, *Paroniceras*, 101
buckmani MAUBEUGE, 1947, *Pleydellia*, 21, 24
buckmani MAUBEUGE, 1947, *Pleydellia* (*Pleydellia*), 39
buckmani var. *suevica* RENZ, 1925, *Paroniceras*, 101
cappilatum (DENCKMANN, 1887), *Tiltoniceras*, 48, 49
cappucinum BUCKMAN, 1921, *Hammatoceras*, 20, 38
caterinii MERLA, 1932, *Hildoceras*, 10, 20, 25, 26, 34, 84, 85, 86, 90, 94, 110, pl. 40, 43
catzigrasae ALMÉRAS et al., 1982, *Monsardithyris*, 11, 37, 110
celebratum (FUCINI, 1900), *Protogrammoceras*, 44
celtica FAURÉ et al., 1983, *Pleydellia*, 39
cf. aff. *bodei* DENCKMANN in RULLEAU, 2001, *Poda-grosites*, 20, 37
cf. *alternatus* (SIMPSON, 1843), *Harpoceratoides*, 59
cf. *batalleri* (DUBAR, 1931), *Homoeorhynchia*, 35
cf. *bicarinatum* (ZIETEN, 1831), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 69
cf. *bifrons* (BRUGUIÈRE, 1789), *Harpoceras* (*Hildoceras*), 58
cf. *bifrons* (BRUGUIÈRE, 1789), *Hildoceras*, 91
cf. *bodei* (DENCKMANN, 1887), *Harpoceras* (*Hildeceras*), 77
cf. *borealis* (BUCKMAN), *Hildaites*, 77
cf. *costula* JANENSCH, 1902, *Harpoceras*, 72
cf. *costulatum* WUNSTORF, 1905, *Harpoceras*, 72
cf. *discoides* ZIETEN, 1831, *Polyplexus*, 55
cf. *elegans* (SOWERBY, 1815), *Harpoceras*, 49
cf. *elegans* (SOWERBY, 1815), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 51
cf. *exaratum* (YOUNG & BIRD, 1828), *Harpoceras*, 51
cf. *falcifer* (SOWERBY, 1820), *Harpoceras*, 62
cf. *falcifer* (SOWERBY, 1820), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 62
cf. *falciferum* (SOWERBY, 1820), *Harpoceras*, 62
cf. *grunowi* HAUER, 1856, *Hildaites*, 77
cf. *helveticum* RENZ, 1922, *Paroniceras*, 100
cf. *kammerkarensis* var. *helvetica* RENZ, 1925d, *Fre-chiella*, 97
cf. *lotharingicum* (BENECKE, 1905), *Hammatoceras* (*Pseudammatooceras*), 39
cf. *mirabile* (FUCINI, 1935), *Dactylioceras* (*Eodactylites*), 9, 10, 29, 109, 110
cf. *orbignyi* GABILLY, 1976b, *Denckmannia*, 37
cf. *orthus* BUCKMAN, 1923a, *Orthildaites*, 83

- cf. *propeserpentinus* (BUCKMAN, 1921a), *Hildaites*, 77
 cf. *pseudoserpentinum* GABILLY, 1976a, *Harpoceras*, 58, 59
reynesi (MONESTIER, 1921), *Osperlioceras*, 72
robustum HYATT, 1867, *Phymatoceras*, 23, 35
semipolitum BUCKMAN, 1902, *Hildoceras*, 88, 93
serpentiniformis BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 80
serpentinum (REINECKE, 1818), *Harpoceras*, 62
serpentinum (REINECKE, 1818), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 58
serpentinus (REINECKE, 1818), *Hildaites*, 80
subexaratum MITZOPOULOS, 1930, *Harpoceras*, 69
subplanatum (OPPEL, 1856), *Harpoceras*, 51
subplanatum (OPPEL, 1856), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 65
subserpentinus BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 77
undicosta (MERLA, 1933), *Hildaites*, 77
chatryi n. sp., *Hildaites*, 8, 10, 20, 34, 82, 83, 94, 105, pl. 37, 40, 41
clausum GABILLY, 1973, *Hammatoceras*, 36
clevelandicum HOWARTH, 1973, *Dactylioceras*, 28
Cleviceras HOWARTH, 1992, 43, 49
commune (SOWERBY, 1815), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*), 20, 23, 25, 26, 34, 35
compactile (SIMPSON, 1855), *Pseudolioceras*, 53
compactilis SIMPSON, 1855, *Ammonites*, 52
compactum (DAGIS, 1968), *Kedonoceras*, 9, 26, 32, 109
complanatum (d'ORBIGNY, 1845), *Harpoceras*, 65
complanatus d'ORBIGNY, 1849, *Ammonites*, 69
complanatus MENEGHINI, 1881, *Ammonites*, 69
comptum HAUG, 1885, *Grammoceras*, 20, 24, 37
concinnum BUCKMAN, 1927a, *Harpoceras*, 62
connectens (HAUG, 1885), *Harpoceratoides*, 63, 64
consimile (BUCKMAN, 1927), *Dactylioceras* (*Dactylioceras*), 20, 34
cornucopia (YOUNG & BIRD, 1822), *Lytoceras*, 20, 23, 26, 34
costatum GABILLY, 1976b, «*Gecyoceras*», 36
costatum BUCKMAN, 1913a, *Tiltoniceras*, 29, 48, 49, pl. 4
crassoides (SIMPSON, 1855), *Nodicoeloceras*, 9, 10, 18, 20, 23, 25, 26, 28, 33, 34, 109
crassum (YOUNG & BIRD, 1828), *Catacoeloceras*, 23, 35
crassum MITZOPOULOS, 1930, *Hildoceras*, 10, 20, 23, 25, 26, 34, 35, 87, 89, 94, 110, pl. 42, 43
crosbeyi (SIMPSON, 1843), *Dactylioceras* (*Orthodactylites*), 8, 9, 26, 31, 109
cumulatus HYATT, 1867, *Polyplectus*, 71
curionii (FUCINI, 1900), *Protogrammoceras*, 45
curvata PRINZ, 1904b, *Frechiella*, 97
cynocephala (RICHARD, 1840), *Homoeorhynchia*, 21, 39

Dactylioceras HYATT, 1867, 26, 28, 31, 32, 33, 108
Dactylioceras (*Eodactylites*) SCHMIDT-EFFING, 1972, 8, 11, 32, 111
Denckmannia BUCKMAN, 1898, 82
desplacei (d'ORBIGNY, 1845), *Porpoceras*, 10, 110
differens WUNSTORF, 1907, *Onychoceras*, 20, 21, 38

differens ERNST, 1923, *Pseudogrammoceras*, 20, 24, 37
discoides ZIETEN, 1831, *Ammonites*, 54, 55
discoides (ZIETEN, 1831), *Harpoceras* (*Polyplectus*), 54
discoides (ZIETEN, 1831), *Polyplectus*, 20, 38, 54, 55, 74, pl. 4
discoides appenninicus (HAAS, 1913), *Polyplectus*, 55
discoides cf. *pluricostatus* (HAAS, 1913), *Polyplectus*, 54
discoides f. *pluricostata* HAAS, 1913a, *Polyplectus*, 54
discoides pluricostatus HAAS, 1913a, *Polyplectus*, 54
discoides var. *apenninica* (HAAS, 1913a), *Harpoceras* (*Polyplectus*), 54
discoides var. *pluricostata* HAAS, 1913a, *Harpoceras* (*Polyplectus*), 54
discoides var. *pluricostata* HAAS, 1913a, *Polyplectus*, 54
dispansum (LYCETT, 1860), *Phlyseogrammoceras*, 21, 38
doerntense (DENCKMANN, 1887), *Pseudogrammoceras*, 20, 24, 37
douvillei HAUG, 1884, *Harpoceras*, 83
douvillei HAUG, 1884, *Hildoceras*, 85
douvillei (HAUG, 1884), *Orthildaites*, 9, 20, 23, 25, 26, 33, 34, 83, 84, 85, 86, 107, 109, pl. 40, 42
dubius (SOWERBY, 1829), *Pseudomytiloides*, 26
dubourgi ELMI et al., 1995, *Mouterdeiceras*, 20, 24, 37
dumortieri (MAUBEUGE, 1961), *Catacoeloceras*, 23, 36
dumortieri BUCKMAN, 1890, *Haugia*, 36
dumortieri BUCKMAN, 1890, *Haugia* (*Haugia*), 24
Dumortieria HAUG, 1885, 38
durtalense GABILLY, 1976a, «*Fuciniceras*», 48
durtalense n. sp. GABILLY, 1976a, *Fuciniceras* ?, 48
durtalense (GABILLY, 1976a), *Neolioceratoides*, 29, 48, pl. 2

elegans SOWERBY, 1815, *Ammonites*, 49, 51, 63
elegans (SOWERBY, 1815), *Cleviceras*, 51
elegans (SOWERBY, 1815), *Eleganticeras*, 9, 20, 33, 34, 51, 52, 55, 58, 65, 109, pl. 6, 7, 8
elegans (SOWERBY, 1815), *Harpoceras*, 49
elegans (SOWERBY, 1815), *Harpoceras* (*Cleviceras*), 51
Eleganticeras BUCKMAN, 1913a, 26, 32, 43, 49, 105
Elegantuliceras BUCKMAN, 1913a, 49
elegantulum (YOUNG & BIRD, 1828), *Eleganticeras*, 9, 18, 21, 24, 28, 33, 47, 49, 50, 51, 109, pl. 5
elegantulum (YOUNG & BIRD, 1828), *Harpoceras*, 50
elegantulum (YOUNG & BIRD, 1828), *Harpoceras* (*Eleganticeras*), 49
elegantulum fasciolatum (WEITSCHAT, 1973), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 49
elegantulus YOUNG & BIRD, 1828, *Ammonites*, 49
Eoprotogrammoceras CANTALUPPI, 1970, 43
ernsti LEHMAN, 1968, *Dactylioceras* (*Orthodactylites*), 9, 26, 28, 32, 33, 109
eseri (OPPEL, 1862), *Esericeras*, 20, 24, 37, 50
Esericeras BUCKMAN, 1920, 70, 74
evoluta GABILLY, 1976b, *Haugia*, 23, 36
evolutum (MONESTIER, 1921b), *Oxyparoniceras* (*Neoparoniceras*), 102
evolutum MONESTIER 1921b, *Paroniceras*, 102

- exaratum* YOUNG & BIRD, 1928, *Ammonites*, 49
exaratum (YOUNG & BIRD, 1828), *Cleviceras*, 50
exaratum (YOUNG & BIRD, 1828), *Eleganticeras*, 18, 33, 49, 50, 51, 52, pl. 6
exaratum (YOUNG & BIRD, 1828), *Harpoceras*, 49, 50, 62
exaratum (YOUNG & BIRD, 1828), *Harpoceras (Cleviceras)*, 50
exaratus YOUNG & BIRD, 1828, *Ammonites*, 49, 50
exiguum BUCKMAN, 1928a, *Harpoceras (Maconiceras)*, 62
exiguus BUCKMAN, 1928a, *Phaularpites*, 56, 62, 65
exilis VENTURI, 1973, *Hildaites*, 80
explanata BUCKMAN, 1889a, *Dumortieria*, 21, 38
falcifer SOWERBY, 1820, *Ammonites*, 56, 58, 61
falcifer (SOWERBY, 1820), *Harpoceras*, 58, 62
Falciferites BREISTROFFER, 1949, 56
falciferoides BUCKMAN, 1927a, *Harpoceras*, 62
falciferoides BUCKMAN, 1927a, *Harpoceras (Harpoceras)*, 62, 63
falciferum (SOWERBY, 1820), *Harpoceras*, 33, 34, 42, 50, 61, 62
falciferum (SOWERBY, 1820), *Harpoceras (Harpoceras)*, 9, 10, 18, 20, 23, 25, 26, 33, 34, 35, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 74, 108, 109, 110, pl. 19, 20, 24, 26, 27, 32
falcodiscus (QUENSTEDT, 1885), *Pseudolioceras*, 53
fallaciosum (BAYLE, 1878), *Pseudogrammoceras*, 37, 42
fallax (DESLONGCHAMPS, 1873), *Pseudogibbirhynchia*, 26, 28, 33
fascigerum (BUCKMAN, 1899), *Esericeras*, 20, 24, 37
fallenbergi HUG, 1898, *Harpoceras*, 61
fibulatum (SOWERBY, 1823), *Peronoceras*, 20, 23, 35
Fieldingiceras WIEDENMAYER, 1980, 43
Fontanelliceras FUCINI, 1931, 11, 111
forte (BUCKMAN, 1921a), *Hildaites*, 18, 20, 33, 34, 78, 79, 81, 107, pl. 35
forte BUCKMAN, 1921a, *Murleyiceras*, 78
forzanensis VENTURI, 1981, *Praemercaticeras*, 76
forzanensis VENTURI, 1981, *Praepolyplectus*, 54
Frechiella PRINZ, 1904a, 8, 10, 14, 40, 96, 97, 98, 99, 102, 104, 107
Fuciniceras HAAS, 1913, 43, 94
gabilli ELMI et al. 1986, *Gruneria*, 38
gabilli (GUÉX, 1973), *Mouterdeiceras*, 20, 24, 37
gabilli FAURÉ, 2002, *Protogrammoceras*, 46
gabilli FAURÉ, 2002, *Protogrammoceras (Paltarpites)*, 9, 45, 46, 109, pl. 2
gabilli n. nom. FAURÉ, 2002, *Protogrammoceras (Protogrammoceras ?)*, 46
gaudryi (MONESTIER, 1921), *Gruneria*, 21, 24, 38
«*Gecyceras*» MARTINEZ, 1992, 36
glyptum (BUCKMAN, 1927a), *Harpoceras (Harpoceras)*, 58
glyptus BUCKMAN, 1927a, *Glytarpites*, 56, 57
Glytarpites BUCKMAN, 1927a, 56
Goniohildoceras SEGUENZA, 1886, 84
gr. aalensis (ZIETEN, 1830), *Pleydellia*, 21, 24
gr. arcuata (BUCKMAN, 1890), *Pleydellia*, 21
gr. arcuata (BUCKMAN, 1890), *Pleydellia (Pleydellia)*, 39
gr. authelini (MONESTIER, 1921), *Osperleioceras (Osperleioceras)*, 10, 20, 38, 72, 73, 110, pl. 12, 17
gr. authelini (MONESTIER, 1921), *Pseudopolyplectus*, 72
gr. bicarinata aff. *subexaratum* BONARELLI, 1881, *Pseudopolyplectus*, 69
gr. bicarinatus aff. *subtile* SCHIRARDIN, 1914, *Pseudopolyplectus*, 69
gr. dispansiforme (WUNSTORF, 1907), *Phlyseogrammoceras*, 21, 38
gr. elegans MERLA, 1932, *Phymatoceras*, 105
gr. falciferum (SOWERBY, 1820), *Harpoceras*, 61, 62
gr. fallaciosum (BAYLE, 1878), *Pseudogrammoceras*, 20, 24, 38
gr. germaini (d'ORBIGNY, 1845), *Alocolytoceras*, 21, 38
gr. helveticum RENZ, 1922, *Paroniceras*, 10, 23, 36, 100, 110, pl. 31
gr. insigne (SCHUBLER in ZIETEN, 1831), *Hammatoceras*, 20, 24, 38
gr. lusitanicum (MEISTER, 1913), *Hildoceras*, 89
gr. macra (DUMORTIER, 1874), *Pleydellia*, 21, 24
gr. macra (DUMORTIER, 1874), *Pleydellia (Pleydellia)*, 39
gr. mirabile-polymorphum MORARD, 2004, *Dactylioceras (Eodactylites)*, 11, 111
gr. paltus (BUCKMAN, 1922a), *Paltarpites*, 45
gr. propeserpentinus BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 77
gr. radians (REINECKE, 1818), *Dumortieria*, 38
gr. reynesi (MONESTIER, 1921), *Osperleioceras (Osperleioceras)*, 10, 20, 38, 72, 73, 110, pl. 8, 12
gr. rivierense (MONESTIER, 1921), *Osperleioceras*, 37, 71
gr. rivierense (MONESTIER, 1921), *Osperleioceras (Osperleioceras)*, 10, 71, 72, 110, pl. 15, 23, 28
gr. rivierense (MONESTIER, 1921), *Pseudopolyplectus*, 71
gr. speciosum JANENSCH, 1902, *Hammatoceras*, 20, 24, 38
gr. sternale (d'ORBIGNY, 1845), *Paroniceras*, 10, 23, 36, 99, 100, 110, pl. 22
gr. subcompta (BRANCO, 1879), *Pleydellia*, 21, 24
gr. sublevisoni FUCINI, 1919, *Hildoceras*, 85
gr. subregale PINNA, 1968, *Pseudogrammoceras*, 10, 24, 36, 110
gr. subserpentinum morph. *serpentiniformis* BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 81
gr. subserpentinus BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 77
gracile (SIMPSON, 1843), *Dactylioceras (Dactylioceras)*, 20, 23, 26, 34
gradatum (BUCKMAN, 1904), *Pseudolioceras*, 52
graecum (RENZ, 1912), *Hildoceras*, 85, 89
graecum graecum (RENZ, 1913), *Hildoceras*, 84, 88
Grammoceras HYATT, 1867, 37
GRAMMOCERATINAЕ BUCKMAN, 1905, 8, 37, 40, 42, 105
grandis REPIN, 1966, *Hildaites*, 76

- grecoi* FUCINI, 1901, *Lioceratoides*, 47
gruneri (DUMORTIER, 1874), *Gruneria*, 10, 21, 24, 38, 110
Gruneria GABILLY, 1974, 38
gyrale BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 79
gyrale BUCKMAN, 1928, *Murleyiceras*, 76, 77
gyralis (BUCKMAN, 1928), *Hildaites*, 77, 78
- Hammatoceras** HYATT, 1867, 36, 104
HAMMATOCERATIDAE ARKELL, 1957, 105
Harpoceras WAAGEN, 1869, 33, 49, 56, 57, 59, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 74, 84, 96, 105, 108
Harpoceras (Harpoceras) WAAGEN, 1869, 43, 56, 66
Harpoceras (Maconiceras) BUCKMAN, 1926a, 43, 65, 66
HARPOCERATINAE NEUMAYR, 1875, 8, 10, 11, 28, 40, 42, 43, 44, 68, 74, 105, 111
Harpoceratoides BUCKMAN, 1909a, 56
Harpohildoceras REPIN, 1970, 76
Haugia BUCKMAN, 1888, 20, 36
hawskerense (YOUNG & BIRD, 1928), *Pleuroceras*, 11, 111
heiningensis (ROLLIER, 1917), *Pseudogibbirhynchia*, 21, 37, 38, 39
helveticum RENZ, 1922, *Paroniceras*, 100
helveticum f. *epirotica* RENZ, 1932, *Paroniceras*, 100
helveticum var. *graeca* RENZ, 1925c, *Paroniceras*, 100
helveticum var. *morbienensis* RENZ, 1925d, *Paroniceras*, 100, 102
helveticum var. *sabinae* RENZ, 1924d, *Paroniceras*, 100
heterophyllum (SOWERBY, 1819), *Phylloceras*, 20, 26, 33, 34, 35, 36
Hildaites BUCKMAN, 1921a, 8, 10, 14, 26, 33, 40, 76, 78, 80, 81, 83, 84, 94, 105, 107, 108
Hildaitoides HILLEBRANDT, 1987, 76
hildensis YOUNG et al., 1828, *Ammonites*, 90
Hildoceras HYATT, 1867, 34, 35, 42, 56, 76, 83, 84, 85, 87, 90, 94, 96, 105, 107
HILDOCERATINAE HYATT, 1867, 8, 10, 28, 33, 40, 42, 76, 84, 94, 96, 105
Hildoceratoides BUCKMAN, 1921a, 76
hispanum (SCHMIDT-EFFING, 1972), *Dactylioceras (Orthodactylites)*, 26, 32
hoffmanni GEMMELLARO, 1885, *Hildoceras (Lillia)*, 47
hoffmanni (GEMMELLARO, 1885), *Neolioceratoides*, 48
holandrei (d'ORBIGNY, 1845), *Dactylioceras (Dactylioceras)*, 20, 23, 26, 34
Hudlestonia BUCKMAN, 1890, 40
hussignyense MAUBEUGE, 1949b, *Pseudowalkericeras*, 52
iblanense GUEX, 1973a, *Maconiceras*, 67
illustris (DENCKMANN, 1887), *Haugia*, 36
illustris (DENCKMANN, 1887), *Haugia (Haugia)*, 23
incrassatum (SIMPSON, 1855), *Nodicoeloceras*, 20, 34
insignisimilis BRAUNS, 1865, *Dumortieria*, 21, 24, 38
intermedius GUEX, 1973c, *Orthildaites*, 85
intermedius sp. n., in GUEX, 1973c, *Orthildaites*, 83
isseli (FUCINI, 1900), *Protogrammoceras (Protogrammoceras)*, 44
italicum (FUCINI, 1900), *Protogrammoceras*, 44
Jacobella JEANNET, 1908, 100, 101, 107
jardense GABILLY, 1976b, *Phymatoceras*, 20, 23, 35
jauberti (DESLONGCHAMPS, 1863), *Telothyris*, 28, 33
jauberti f. *nabanciensis* (CHOFFAT, 1947), *Telothyris*, 10, 28, 33
jauberti nabanciensis (CHOFFAT, 1947), *Telothyris*, 110
jugosa (SOWERBY, 1815), *Haugia*, 36
jugosa (SOWERBY, 1815), *Haugia (Haugia)*, 23
jurensis (QUENSTEDT, 1858), *Pseudogibbirhynchia*, 20, 23, 35, 36
kammerkarensis (STOLLEY, 1903), *Frechiella*, 10, 96, 97, 98, 110, pl. 21
kammerkarensis n. sp. STOLLEY, 1903, *Ammonites*, 97
kammerkarensis var. *helvetica* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 97
kammerkarensis var. *lariensis* RENZ, 1923, *Frechiella*, 97
kammerkarensis var. *levantina* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 97
kiliani HAUG, 1884, *Harpoceras*, 77
kisslingi (HUG, 1898), *Harpoceras*, 78
kisslingi (HUG, 1898), *Harpoceras (Harpoceras)*, 9, 18, 33, 56, 57, 74, 108, pl. 8
kisslingi HUG, 1898, *Harpoceras (Hildoceras)*, 57, 58
kisslingi (HUG, 1898), *Harpoceratoides*, 57, 59
Kohaticeras FATMI et al., 1975, 107
kolbi ZEISS, 1976, *Harpoceratoides*, 58
Kolymoceras DAGIS, 1970, 49
lassum BUCKMAN, 1927a, *Harpoceras*, 63
lassum (BUCKMAN, 1927a), *Harpoceras (Harpoceras)*, 9, 10, 20, 23, 26, 35, 56, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 74, 108, 110, pl. 23, 24
lassum BUCKMAN, 1927a, *Maconiceras*, 63, 64
latescens (SIMPSON, 1843), *Harpoceras*, 77
latescens (SIMPSON, 1843), *Podagrosites*, 20, 24, 37
laticosta BELLINI, 1900, *Hildoceras*, 84, 85, 86, 87, 107
Leptarpites REPIN, 1970, 49
Leukadiella RENZ, 1913, 96, 107
LEUKADIELLINAE MACCHIONI et al., 2000, 8, 10, 42, 76, 107
levesquei (d'ORBIGNY, 1844), *Dumortieria*, 21, 24, 38
levisoni SIMPSON, 1843, *Ammonites*, 79, 85, 88
levisoni (SIMPSON, 1843), *Harpoceras*, 79
levisoni (SIMPSON, 1843), *Hildaites*, 9, 18, 20, 21, 23, 25, 32, 33, 77, 78, 79, 80, 83, 85, 107, 109, pl. 33, 36
levisoni (SIMPSON, 1874), *Hildoceras*, 79, 85
levisoni (SIMPSON, 1874), *Hildoceras (Hildaites)*, 79, 87
levisoni (SIMPSON, 1874), *Hildoceratoides*, 85
levisoni gyrale (BUCKMAN) in RIEGRAF, 1985, *Hildeceras (Hildaites)*, 79
levisoni levisoni (SIMPSON, 1874), *Hildoceras (Hildaites)*, 79

- rudis* (SIMPSON, 1843), *Denckmannia*, 23, 36
rulleau n. sp., *Harpoceras* (*Harpoceras*), 8, 10, 25, 26, 28, 33, 59, 60, 61, 74, pl. 12, 13, 14, 15
- saemani* DUMORTIER, 1874, *Hildoceras*, 77
schopeni (GEMMELLARO, 1885), *Neolioceratoides*, 48
schoederi (DENCKMANN, 1893), *Tiltoniceras*, 48, 49
sciaui RULLEAU *et al.*, 2003, *Oxyparoniceras* (*Neoparoniceras*), 102
- Seguenziceras* LEVI, 1896, 42, 43
- semiannulatum* HOWARTH, 1978, *Dactylioceras* (*Orthodactylites*), 18, 21, 23, 25, 26, 28, 33
- semicelatum* (SIMPSON, 1843), *Dactylioceras*, 28
- semicelatum* (SIMPSON), *Dactylioceras* (*Orthodactylites*), 9, 26, 32, 109
- semicostata* BUCKMAN, 1926, *Hildoceras*, 91, 93
- semilunatum* (QUENSTEDT, 1885), *Hammatoceras*, 38
- semipolitum* BUCKMAN, 1902, *Hildoceras*, 10, 23, 34, 35, 36, 84, 91, 92, 93, 94, 96, 110, pl. 18, 47, 48
- semipolitum* BUCKMAN, 1902, *Hildoceras* (*Hildoceras*), 91, 93
- seronitum* (BETTONI, 1900), *Harpoceras*, 63
- serotoninum* BETTONI, 1900, *Hildoceras*, 47
- serotoninum* (BETTONI, 1900), *Lioceratoides*, 9, 10, 26, 29, 47, 109, 110, pl. 1
- serotinus* (BETTONI, 1900), *Lioceratoides*, 47
- serpentiniformis* BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 33, 80, 81, pl. 38
- serpentinum* (REINECKE, 1818), *Harpoceras*, 58, 61, 62
- serpentinum* (SCHLOTHEIM, 1813), *Harpoceras*, 57, 58, 59, 77
- serpentinum* (REINECKE, 1818), *Harpoceras* (*Grammoceras*), 76
- serpentinum* (SCHLOTHEIM, 1813), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 9, 18, 21, 25, 26, 28, 33, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 74, 108, 109, pl. 10, 18
- serpentinum* (REINECKE, 1818), *Harpoceras* (*Hildoceratoides*), 62
- serpentinum* (REINECKE, 1818), *Hildaites*, 80
- serpentinum* (REINECKE, 1818), *Hildoceras*, 58, 76, 80
- serpentinum* (REINECKE, 1818), *Hildoceras* (*Hildaites*), 58
- serpentinum* (SCHLOTHEIM, 1813) f. *alternatum* (SIMPSON), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 33, 59, 60, pl. 11
- serpentinum* f. *alternatum* (SIMPSON, 1843), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 57
- serpentinum/falciferum* KMENT, 1998, *Harpoceras*, 58
- serpentinus* (REINECKE, 1818), *Ammonites*, 57, 58, 61, 77
- serpentinus* SCHLOTHEIM, 1813, *Ammonites*, 58
- serpentinus* REINECKE, 1818, *Argonauta*, 58
- serpentinus* (SCHLOTHEIM, 1813), *Harpoceratoides*, 58
- serpentinus* BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 68
- serpentinus* (REINECKE, 1818), *Hildaites*, 80
- serpentinus* (REINECKE, 1818), *Hildoceratoides*, 76, 77
- serpentinus* (REINECKE) sensu BUCKMAN in MACCHIONI, 2002, *Hildaites*, 80
- siemensi* (DENCKMANN, 1887), *Lytoceras*, 18, 20, 33
- simplex* (FUCINI, 1935), *Dactylioceras* (*Eodactylites*), 9, 10, 11, 26, 28, 29, 109, 110, 111
- soloniacense* (LISSAJOUS, 1906), *Harpoceras*, 61, 63, 64, 66, 67
- soloniacense* (LISSAJOUS, 1906), *Harpoceras* (*Maconiceras*), 66, 67
- soloniacense* (LISSAJOUS, 1906), *Harpoceratoides*, 66
- soloniacense* (LISSAJOUS, 1906), *Maconiceras*, 64, 66, 67
- soloniacensis* (LISSAJOUS, 1906), *Harpoceratoides*, 66
- sp. A, *Harpoceras* (*Harpoceras*), 18, 60, 61, 63, 67, pl. 18
- sp. A, *Harpoceras* (*Maconiceras*), 25, 33, 67, pl. 3
- sp. A, *Hildaites*, 83, pl. 41
- sp. A, *Protogrammoceras*, 50
- sp. aff. *falciferum* OKUNEVA, 1992, *Harpoceras*, 58
- sp. B, *Harpoceras* (*Harpoceras*), 20, 63, 64, pl. 21
- sp. B, *Harpoceras* (*Maconiceras*), 35, 66, 67, pl. 3
- sp. B, *Hildaites*, 83, pl. 39
- sp. C, *Harpoceras* (*Harpoceras*), 20, 64, pl. 22
- sp., *Catacoeloceras*, 23, 24, 36
- sp. cf. *bifrons* (BRUGUIÈRE, 1789), *Hildoceras*, 91
- sp. cf. *lusitanicum* (MEISTER, 1913), *Hildoceras*, 89
- sp. cf. *sternale* (d'ORBIGNY non Von BUCH, 1845), *Paroniceras*, 99
- sp. cf. *sublevisoni* FUCINI, 1919, *Hildoceras*, 85
- sp., *Dactylioceras*, 18, 35
- sp., *Dactylioceras* (*Orthodactylites*), 28
- sp., *Denckmannia*, 36
- sp., *Esericeras*, 24, 37
- sp. ex gr. *Hildaites forte* (BUCKMAN, 1921a), *Hildaites*, 78
- sp., *Frechiella*, 98, pl. 36
- sp., «*Frechiella*», 98, 99, pl. 11
- sp., «*Geczyceras*», 36
- sp., *Hammatoceras*, 20, 36, 37, 38
- sp., *Hammatoceras* (*Pseudammatooceras*), 39
- sp., *Harpoceras*, 62, 63
- sp., *Harpoceras* (*Harpoceras*), 20, 23, 35
- sp., *Harpoceras* (*Maconiceras*), 20, 23
- sp., *Haugia*, 36
- sp., *Haugiella*, 37
- sp., *Hildaites*, 77, 80
- sp., *Hildoceras*, 88, pl. 38
- sp., *Lytoceras*, 18, 20, 23, 25, 26, 28, 29, 33, 34, 35, 37, 38
- sp., *Orthildaites*, 83, 84
- sp., *Osperleioceras* (*Osperleioceras*), 37, 38, 73, pl. 16
- sp., *Ovaticeras*, 28, 67, 68
- sp., *Paltarpites*, 45, 46
- sp., *Parahildaites*, 46
- sp., *Paroniceras*, 102
- sp., *Phymatoceras*, 35
- sp., *Podagrosites*, 23, 36
- sp., *Polyplectus*, 55
- sp., *Porpoceras*, 20, 34, 36
- sp., *Posidonomya*, 26
- sp., *Protogrammoceras*, 31
- sp., *Protogrammoceras* (*Paltarpites*), 9, 26, 32, 46, 47, 109, pl. 4

- sp., *Pseudammatoceras*, 21, 24
 sp., *Pseudogibbirhynchia*, 37
 sp., *Pseudogrammoceras*, 36, 37
 sp., *Pseudollilia*, 10, 110
 sp. indet., *Ammonites*, 58
 sp. indet., *Dactylioceras*, 11, 18, 26, 112
 sp. indet., *Dactylioceras* (*Dactylioceras*), 18, 20, 21, 23,
 25, 26, 33, 34
 sp. indet., *Harpoceras*, 72
 sp. indet., *Hildaites*, 33
 sp. indet., *Phymatoceras*, 23
sparsicosta HAUG, 1884, *Dumortieria*, 38
spathi MAUBEUGE, 1947, *Pleydellia*, 24
spathi MAUBEUGE, 1950, *Pleydellia* (*Pleydellia*), 39
Sphenarrites SPATH, 1936, 43
spicatum BUCKMAN, 1927, *Nodicoeloceras*, 20, 34
sternale BUCH, 1845, *Paroniceras*, 99, 100, 101
sternale (d'ORBIGNY, 1845), *Paroniceras*, 99, 108
sternale (d'ORBIGNY non Von BUCH, 1845), *Paroniceras*,
 99, 101
sternale (Von BUCH, 1845), *Paroniceras*, 99, 101
sternale (Von BUCH & d'ORBIGNY, 1845), *Paroniceras*,
 99
sternale BONARELLI, 1893, *Paroniceras* (n. gen.), 99
sternale var. *graeca* RENZ, 1925c, *Paroniceras*, 100
sternale var. *ionica* RENZ, 1925c, *Paroniceras*, 100
sternale var. *levantina* GOY, 1974, *Paroniceras*, 99
sternale var. *levantina* RENZ, 1925c, *Paroniceras*, 100
sternalis d'ORBIGNY, 1845, *Ammonites*, 99, 101
sternalis Von BUCH, 1832, *Ammonites*, 99
strangewaysi SOWERBY, 1820, *Ammonites*, 57
strangewaysi (SOWERBY, 1820), *Harpoceras*, 24, 33, 57,
 58
strangewaysi (SOWERBY, 1820), *Harpoceras* (*Harpoceras*), 9, 18, 21, 25, 26, 28, 33, 56, 57, 58, 61, 74, 108, pl. 6,
 7, 9
strangewaysi (SOWERBY, 1820), *Harpoceratoides*, 57
striatus GUEX, 1973, *Hildaites*, 77, 79
struckmanni (DENCKMANN, 1887), *Pseudogrammoceras*,
 20, 24, 37
subarmatum (YOUNG & BIRD, 1822), *Peronoceras*, 20, 35
subcarinata (YOUNG & BIRD, 1822), *Frechiella*, 20, 23,
 26, 34, 35, 96, 97, 98, pl. 21, 22
subcarinata var. *marcellae* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 97
subcarinata var. *truncata* PRINZ, 1904a, *Frechiella*, 97
subcarinatum (YOUNG & BIRD in TARAMELLI, 1880),
 Harpoceras, 96
subcarinatum (YOUNG & BIRD in BLAKE, 1876), *Phyllo-*
 ceras, 96
subcarinatus (YOUNG & BIRD), *Ammonites*, 96, 97
subcarinatus YOUNG & BIRD, 1822, *Nautilus*, 96
subcostulatum (MONESTIER, 1921), *Osperleioceras*, 73
subcostulatum (MONESTIER, 1921), *Osperleioceras*
 (*Osperleioceras*), 10, 73, 110, pl. 15
subdigona (OPPEL, 1853), *Zeilleria* (*Zeilleria*), 26, 31, 32
subexaratum (BONARELLI, 1881), *Osperleioceras*, 68
subexaratum KRYMHOLTZ, 1957, *Osperleioceras*
 (*Pseudopolyplexus*), 74
subexaratum cf. *subexaratum* KOTTEK, 1966, *Harpocer-*
 ras (*Harpoceras*), 69
subexaratum *cirrlobatum* KOTTEK, 1966, *Harpoceras*
 (*Harpoceras*), 69
sublevisoni FUCINI, 1919, *Hildoceras*, 10, 20, 23, 25, 26,
 34, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 94, 107, 110, pl. 33, 42
sublevisoni FUCINI, 1919, *Hildoceras* (*Hildoceras*), 85
sublevisoni *rari-costata* MITZOPOULOS, 1930, *Hildece-*
 ras, 85
sublevisoni var. *greacum* RENZ, 1912, *Hildoceras*, 85
sublevisoni var. *rari-costata* MITZOPOULOS, 1930, *Hildece-*
 ras, 88
sublevisoni var. *sulcosa* MITZOPOULOS, 1930, *Hildece-*
 ras, 85
sublineatum (OPPEL, 1862), *Lytoceras*, 23, 24, 36
subplanatum (OPPEL, 1856), *Harpoceras*, 20, 51, 63, 64, 65
subplanatum (OPPEL, 1856), *Harpoceras* (*Harpoceras*),
 9, 10, 20, 23, 26, 35, 64, 65, 69, 71, 74, 108, 110, pl. 25, 31
subplanatum (OPPEL, 1856), *Lioceras*, 63
subplanatum f. *soloniacense* HOWARTH in RULLEAU,
 2001, *Harpoceras* (*Harpoceras*), 63
subplanatum *pervinquieri* (MONESTIER in KOTTEK,
 1996), *Harpoceras*, 65
subplanatum *pervinquieri* (MONESTIER, 1921), *Harpocer-*
 ras (*Harpoceras*), 69
subplanatus OPPEL, 1856, *Ammonites*, 56, 63, 65
subregale PINNA, 1968, *Pseudogrammoceras*, 36, 108
subserpentinum BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 80
subserpentinum (BUCKMAN, 1921a), *Hildoceras*
 (*Hildaites*), 80
subserpentinus BUCKMAN, 1921a, *Hildaites*, 9, 10, 20,
 34, 76, 77, 80, 81, 83, 109, pl. 35, 37
subserpentinus f. *serpentiniformis* BUCKMAN, 1921a,
 Hildaites, 18, 23, 34
subserpentinus REINECKE, 1885, *Hildoceratoides*, 76
subtile (SCHIRARDIN, 1914), *Osperleioceras* (*Pseudo-*
 Polyplexus), 20, 37, 71, 74, pl. 31
subtile (SCHIRARDIN, 1914), *Osperleioceras*, 71
subtile n. sp. SCHIRARDIN, 1914, *Harpoceras*, 71
subtilis (SCHIRARDIN, 1914), *Polyplexus*, 71
suevicum (RENZ, 1925b), *Oxyparoniceras*, 21, 38, 102
suevicum (RENZ, 1925b), *Oxyparoniceras* (*Oxyparoni-*
 ceras), 10, 21, 38, 101, 102, 104, 110, pl. 11, 38
suclatum MONESTIER 1921b, *Paroniceras*, 102
taenianum POMPECKJ, 1896, *Pachylitoceras*, 39
taffertensis GUEX, 1973a, *Taffertia*, 67
Taffertia GUEX, 1973a, 43
Tardapoceras, BUCKMAN, 1927, 56
tardum BUCKMAN, 1928a, *Tardapoceras*, 56
Tauromeniceras MOUTERDE, 1967, 107
tectiforme ELMI & CALOO-FORTIER, 1985,
 Paradumortieria, 38
telemachi RENZ, 1912b, *Oxyparoniceras*, 100, 101, 102
temperatum (BUCKMAN, 1927), *Dactylioceras* (*Dactylio-*
 ceras), 20, 23, 34, 35

- tenuicostatum* (YOUNG & BIRD, 1822), *Dactylioceras*, 24, 28, 32
- tenuicostatum* (YOUNG & BIRD, 1822), *Dactylioceras (Orthodactylites)*, 9, 26, 28, 31, 109
- tethysi* GECZY, 1967, *Hildoceras*, 10, 20, 23, 25, 26, 34, 35, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 107, 110, pl. 44, 45
- thouarsense* (d'ORBIGNY, 1844), *Grammoceras*, 20, 24, 37
- thrasu* (BUCKMAN, 1902), *Pseudogrammoceras*, 20, 24, 37
- tiltonensis* (AGER, 1954), *Gibbirhynchia*, 26, 28, 29, 31, 32, 33
- Tiltoniceras* BUCKMAN, 1913a, 43, 46, 48, 105
- tokurensis* REPIN, 1991, *Frechiella*, 97
- torulosum* (ZIETEN, 1831), *Pachylitoceras*, 21, 24, 39
- toyoranum* MATSUMOTO, 1947, *Harpoceras (Nagatoceras)*, 47
- trautscholdi* (OPPEL, 1863), *Alocolytoceras*, 21, 38
- truncatum* (SIMPSON, 1855), *Peronoceras*, 20, 23, 35
- undicosta* (MERLA, 1933), *Hildaites*, 32, 77, 78, 80
- undicosta* MERLA, 1933, *Hildoceras*, 77
- undulosum* (MONESTIER, 1921b), *Oxyparoniceras (Neoparoniceras)*, 102
- undulosum* MONESTIER 1921b, *Paroniceras*, 102
- undulosum* GUEX, 1973a, «*Paroniceras*», 102
- Vacekia* BUCKMAN, 1899, 68, 74
- valcrosensis* (ALMÉRAS & MOULAN, 1982), «*Terebratula*», 10, 11, 26, 28, 33, 34, 37, 110
- vari* (ROLLIER, 1918), *Sphaeroidothyris*, 10, 20, 35, 110
- variabilis* (d'ORBIGNY, 1844), *Haugia*, 23, 36
- variabilis* (d'ORBIGNY, 1844), *Haugia (Haugia)*, 23
- venantii* (CATULLO, 1846), *Frechiella*, 10, 20, 23, 35, 96, 98, 110, pl. 21, 22
- venantii* aff. var. *porciae* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 98
- venantii* n. sp. CATULLO, 1846, *Ammonites*, 98
- venantii* var. *breggae* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 98
- venantii* var. *corneliae* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 98
- venantii* var. *porciae* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 98
- venantii* var. *vareae* RENZ, 1925d, *Frechiella*, 98
- vermis* (SIMPSON, 1855), *Dactylioceras (Dactylioceras)*, 18, 23, 26, 28, 33
- verpillierense* RULLEAU, 1998, *Lytoceras*, 20, 23, 35
- verticosum* BUCKMAN, 1914, *Porpoceras*, 20, 23, 35
- vigoense* (BUCKMAN, 1926a), *Harpoceras (Maconiceras)*, 66
- vigoense* BUCKMAN, 1926, *Maconiceras*, 65
- viluiense* (KRIMHOLZ, 1963), *Harpoceras*, 51
- viluiense* (KRIMHOLZ, 1963), *Kolymoceras*, 51
- viluiense* KRIMHOLZ, 1963, *Osperleioceras*, 49, 51
- vittiosa* (BUCKMAN, 1899), *Haugiella*, 24, 36, 37
- vortex* (SIMPSON, 1855), *Porpoceras*, 10, 20, 23, 35, 110
- walcoti* SOWERBY, 1831, *Ammonites*, 90
- walcoti* (SOWERBY, 1815), *Hildoceras* 90, 92
- walcoti* (SOWERBY, 1815), *Hildoceras bifrons*, 91
- Walkericeras* BUCKMAN, 1913, 39
- wrighti* (SPATH, 1913), *Hildaites*, 9, 28, 33, 76, 77, 83, 109, pl. 32
- wrighti* (BUCKMAN, 1888), *Pachylitoceras*, 21, 24, 39
- wrighti* SPATH, 1913, *Protogrammoceras*, 76
- Wrightia* GEMMELLARO, 1886, 43
- wunstorfi* n. sp. var. *subcostulata* MONESTIER, 1921, *Harpoceras*, 73
- wunstorfi* *subcostulata* GUEX, 1973, *Osperleioceras*, 73
- wunstorfi* var. *subcostulata* (MONESTIER, 1921), *Pseudopolylectus*, 73
- wurittenbergeri* (DENCKMANN, 1887), *Pseudolioceras*, 53
- wuerittenbergeri* (DENCKMANN, 1887), *Pseudolioceras*, 53
- wurittenbergeri* n. sp. DENCKMANN, 1887, *Ammonites*, 53

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

PLANCHE 1

Fig. 1 - *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN)

FSL 525502 (coll. Bécaud), horizon à Paltum, banc 1, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 45.

À D = 88,7 ; H = 35 (0,39) ; E = - ; O = 29,6 (0,33) ; N1 = 31 ; N2 = 22 ;

À D = 64,8 ; H = 29,5 (0,45) ; E = - ; O = 22,8 (0,35) ; N1 = 22 ; N2 = 21.

Fig. 2a-b - *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN)

FSL 525505 (coll. Bécaud), horizon à Paltum, banc 2, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 45.

Fig. 3a-b - *Lioceratoides serotinum* (BETTONI)

FSL 525508 (coll. Bécaud), horizon à Paltum, banc 2, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 47.

Moulage d'un fragment effectué à partir d'une empreinte externe en calcaire marneux provenant du banc 2, réservoir n° 2 du Bernard (Vendée).

Fig. 4a-b - *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN)

FSL 525504 (coll. Bécaud), horizon à Paltum, banc 4, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 45.

À D = 31 ; H = 13,5 (0,43) ; E = - ; O = 10 (0,32) ; N1 = 20 ;

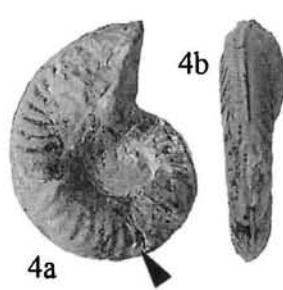
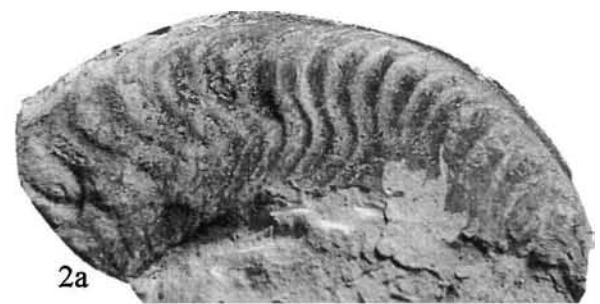
À D = 25 ; H = 10,5 (0,42) ; E = 7 (0,28) ; O = 8,5 (0,34) ; N1 = 21.

Fig. 5a-b - *Protogrammoceras (Paltarpites) paltum* (BUCKMAN)

FSL 525503 (coll. Bécaud), horizon à Paltum, Moutiers-sur-le-Lay (Vendée) ; p. 45.

À D = 147 ; H = 51 (0,35) ; E = 20,3 (0,14) ; O = 52 (0,35) ; N1 = 64 ; N2 = 25 ;

À D = 115 ; H = 48 (0,42) ; E = - ; O = 36 (0,31) ; N1 = 30 ; N2 = 19.



4b

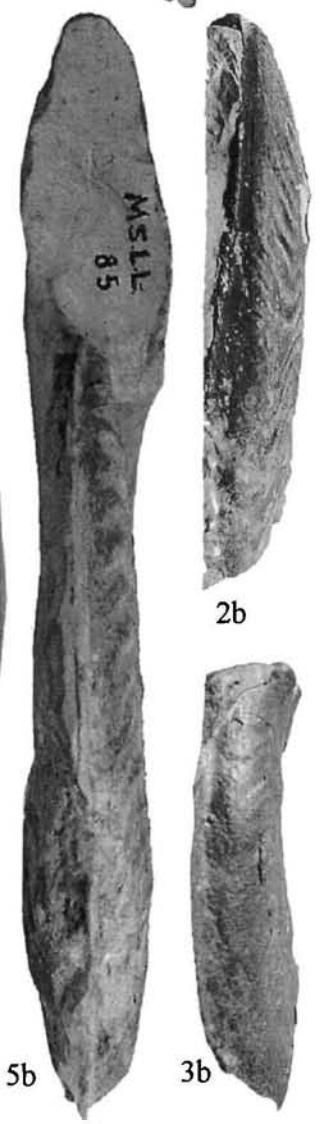
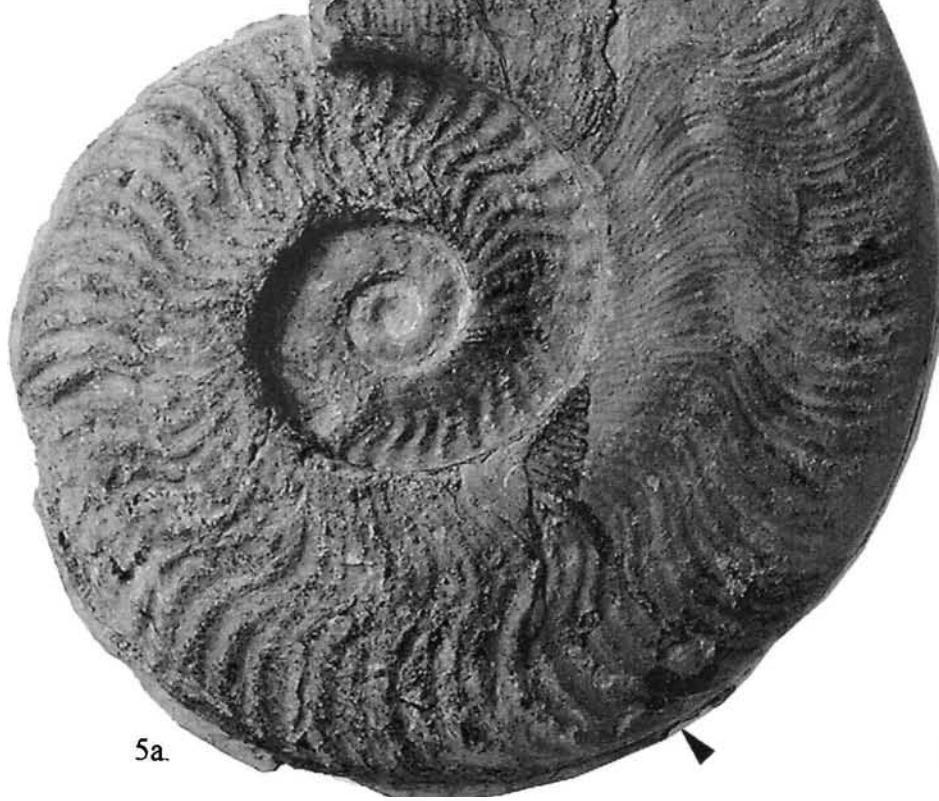


PLANCHE 2

Fig. 1a-c - *Protogrammoceras (Protogrammoceras) aff. isseli* FUCINI

FSL 525501 (coll. Bécaud), horizon à Paltus, Moutiers-sur-le-Lay (Vendée), x 0,9 ; p. 44.

À D = 140 ; H = 52 (0,37) ; E = 28 (0,20) ; O = 53,7 (0,34) ; N1 = 41 ; N2 = 33 ;

À D = 105 ; H = 41,5 (0,39) ; E = 23,3 (0,22) ; O = 38 (0,36) ; N1 = 36.

Encore cloisonné au diamètre de 140 mm.

Fig. 2a-b - *Neolioceratoides durtalense* (GABILLY)

Hr 641 (coll. Welsch), contact entre le Lias supérieur et le Lias moyen, Fleuret près de Durtal (Maine-et-Loire) ; p. 48.

À D = 90,5 ; H = 33 (0,36) ; E = 21 (0,23) ; O = 34,4 (0,38) ; N1 = 27 ; N2 = 22 ;

À D = 67 ; H = 25 (0,37) ; E = 17,5 (0,26) ; O = 24 (0,36) ; N1 = 23 ; N2 = 21.

Encore cloisonné au diamètre de 90,5 mm.

Refiguration des fig. 3-4 de la pl. 6 de GABILLY (1976a).

Fig. 3a-b - *Protogrammoceras (Paltarpites) gabillyi* FAURÉ

Hr 640 (coll. Marionnaud), horizon à Paltus, La Saille près de Suaux (Charente) ; p. 45.

À D = 70 ; H = 29,5 (0,42) ; E = 17 (0,24) ; O = 22,37 (0,32) ; N1 = 39.

Encore cloisonné au diamètre de 70 mm.

Refiguration des fig. 4-5 de la pl. 2 de GABILLY (1976a).

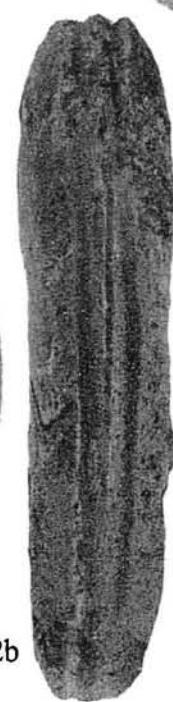
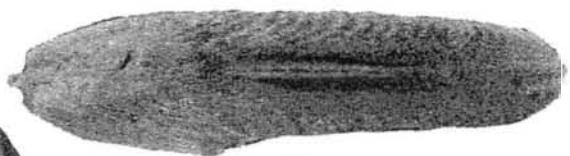
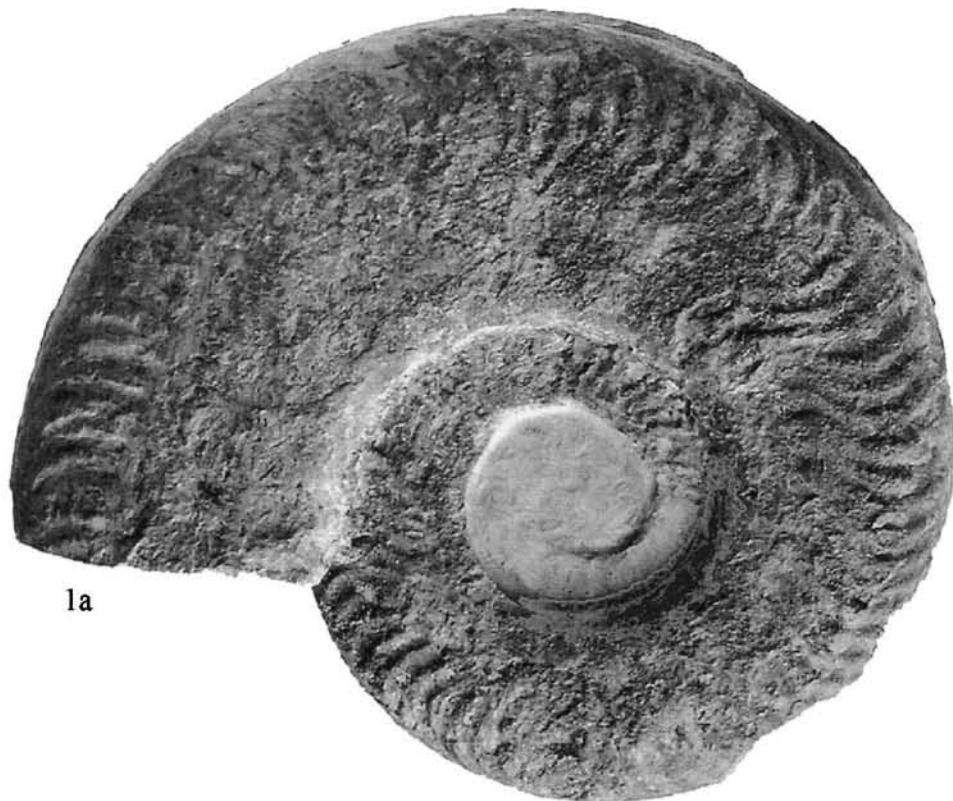


PLANCHE 3

Fig. 1a-c - *Protogrammoceras (Paltarpites) aff. madagascariense* (THEVENIN)

FSL 525506 (coll. Bécaud), horizon à Crosbeyi, banc 8, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 46.

À D = 150 ; H = 54,4 (0,36) ; E = 38 (0,25) ; O = 55,3 (0,37) ; N1 = 38 ; N2 = 22 ;

À D = 112 ; H = 43,8 (0,39) ; E = 28,7 (0,25) ; O = 42,8 (0,38) ; N1 = 27 ; N2 = 23.

Fig. 2a-c - *Harpoceras (Maconiceras) sp. A*

FSL 525546 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 10, Péault (Vendée) ; p. 67.

À D = 40 ; H = 19 (0,48) ; E = 11 (0,28) ; O = 11 (0,28).

Fig. 3a-c - *Harpoceras (Maconiceras) aff. soloniacense* (LISSAJOUS)

FSL 525545 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 18, Péault (Vendée) ; p. 66.

À D = 32 ; H = 15 (0,47) ; E = 10 (0,31) ; O = 7,8 (0,25).

Fig. 4a-c - *Harpoceras (Maconiceras) sp. B*

FSL 525547 (coll. Bécaud), horizon à Tethysi, Péault (Vendée) ; p. 67.

À D = 31 ; H = 14 (0,45) ; E = 11,5 (0,37) ; O = 9 (0,29).

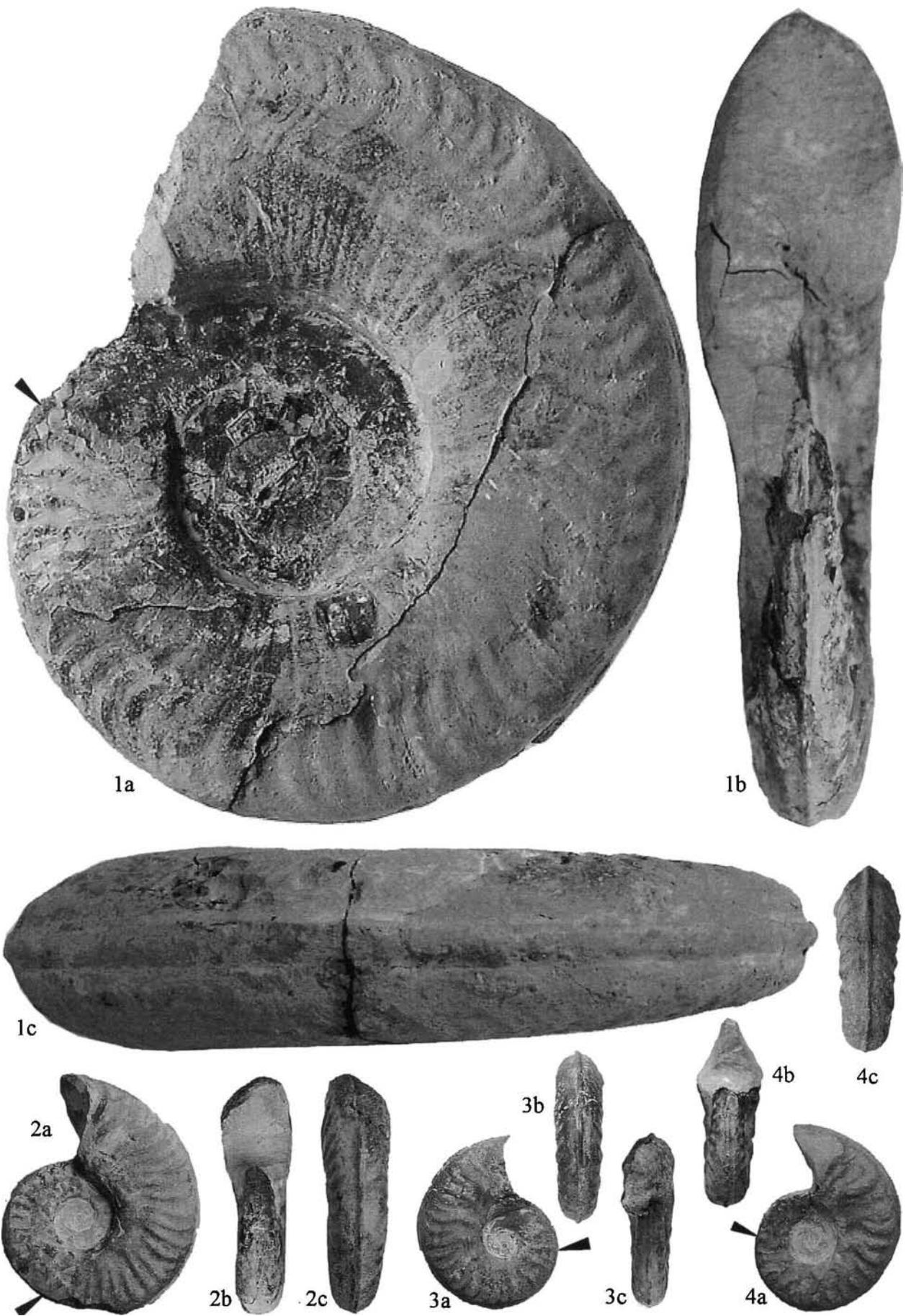


PLANCHE 4

Fig. 1a-c - *Protogrammoceras (Paltarpites) sp.*

FSL 525507 (coll. Bécaud), horizon à Semicelatum, banc 18, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 46.

À D = 172 estimé ; H = 61 (0,35) ; E = 33 (0,19) ; O = 65 (0,38) ; N1 = 44 ; N2 = 31.

Fig. 1c : partie ventrale conservée du dernier tour.

Fig. 2a-c - *Polyplectus discoides* (ZIETEN)

FSL 525515 (coll. Bécaud), horizon à Cappucinum, banc 8, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 55.

À D = 74,8 ; H = 42,2 (0,56) ; E = 18 (0,24) ; O = 6,5 (0,09) ; N1 = 50 ;

À D = 56,5 ; H = 32,5 (0,57) ; E = 13,2 (0,23) ; O = 5 (0,09) ; N1 = 43.

Fig. 3a-b - *Tiltoniceras costatum* BUCKMAN

FSL 525637 (coll. Bécaud), horizon à Tenuicostatum, banc 16, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 48.

Fig. 3b : x 2,5.

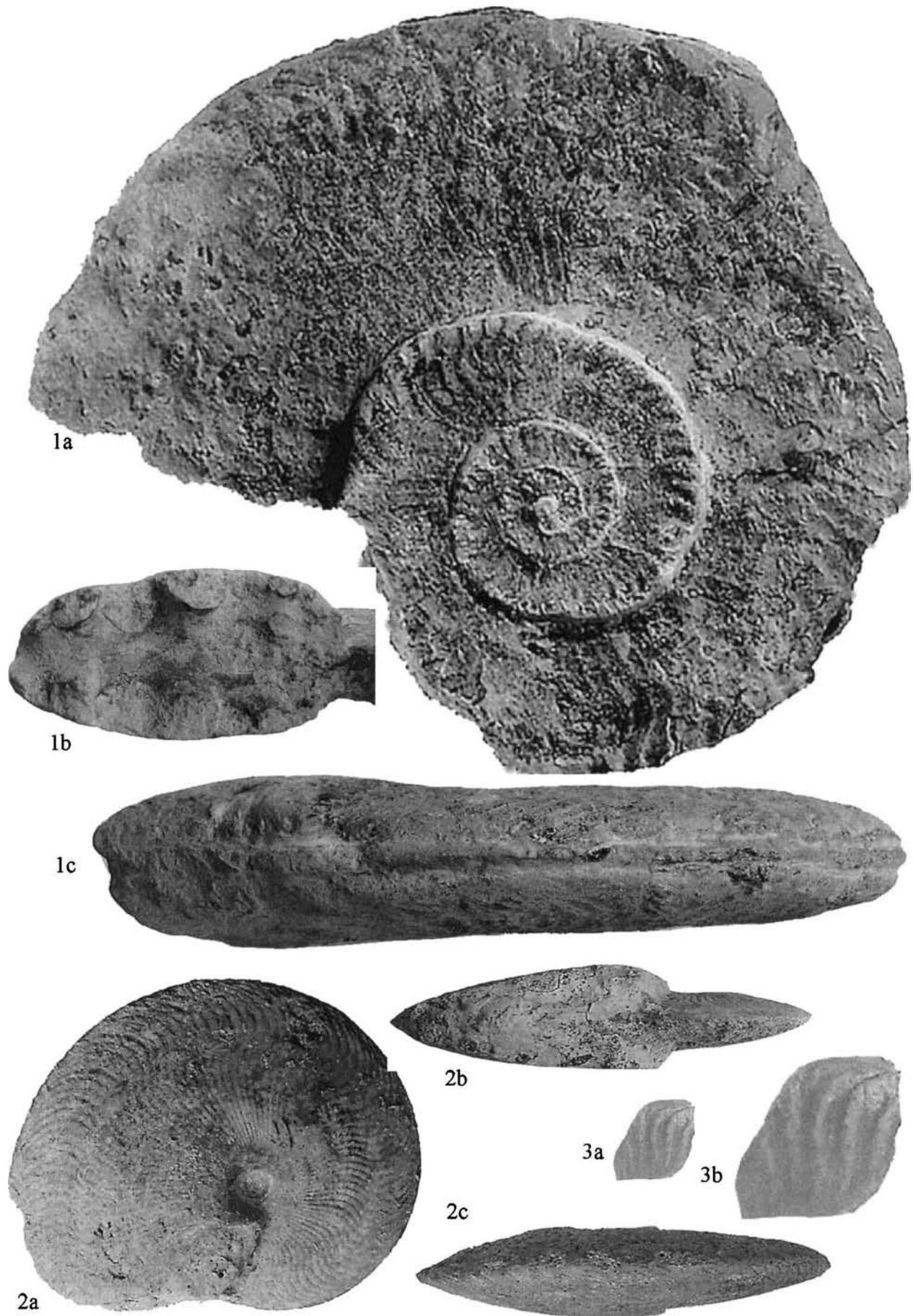


PLANCHE 5

Fig. 1a-b - *Eleganticeras elegantulum* (YOUNG & BIRD)

FSL 525509 (coll. Bécaud), horizon à Elegantulum, banc 1, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,85 ; p. 49.

À D = 199,5 ; H = 78 (0,39) ; E = 35 (0,18) ; O = 70,5 (0,35) ; N1 = 35 ; N2 = 26 ;
À D = 149 ; H = 61 (0,40) ; E = 29 (0,19) ; O = 51 (0,19) ; N1 = 29 ; N2 = 23.

Fig. 2a-c - *Polyplectus pluricostatum* (HAAS)

FSL 525514 (coll. Charreau), extrême base de l'horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais
(Deux-Sèvres) ; p. 54.

À D = 71,2 ; H = 39,8 (0,55) ; E = 14,6 (0,20) ; O = 8 (0,11) ; N1 = 54 ;
À D = 58 ; H = 32 (0,55) ; E = 12,2 (0,21) ; O = 7 (0,12) ; N1 = 53.

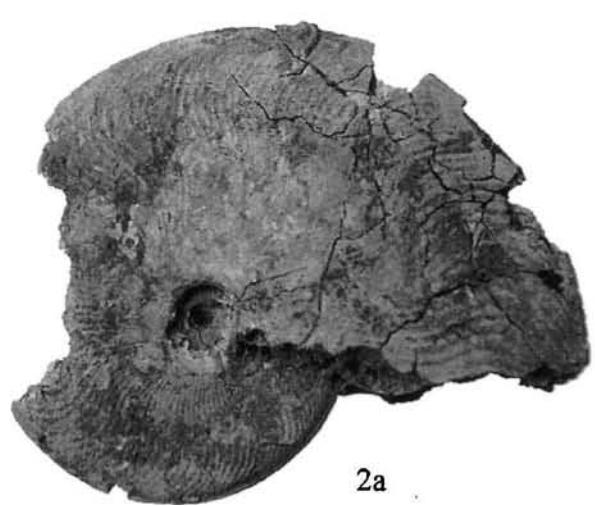


PLANCHE 6

Fig. 1a-c - *Eleganticeras elegans* (SOWERBY)

FSL 525513 (coll. Bécaud), horizon à Pseudoserpentinum, banc 14, Lavaud près de Péault (Vendée) ; p. 51.
À D = 37 ; H = 20 (0,54) ; E = 9,5 (0,26) ; O = 6,5 (0,18) ;
À D = 24 ; H = 12,5 (0,52) ; E = 6 (0,25) ; O = 5 (0,21).

Fig. 2a-b - *Eleganticeras exaratum* (YOUNG & BIRD)

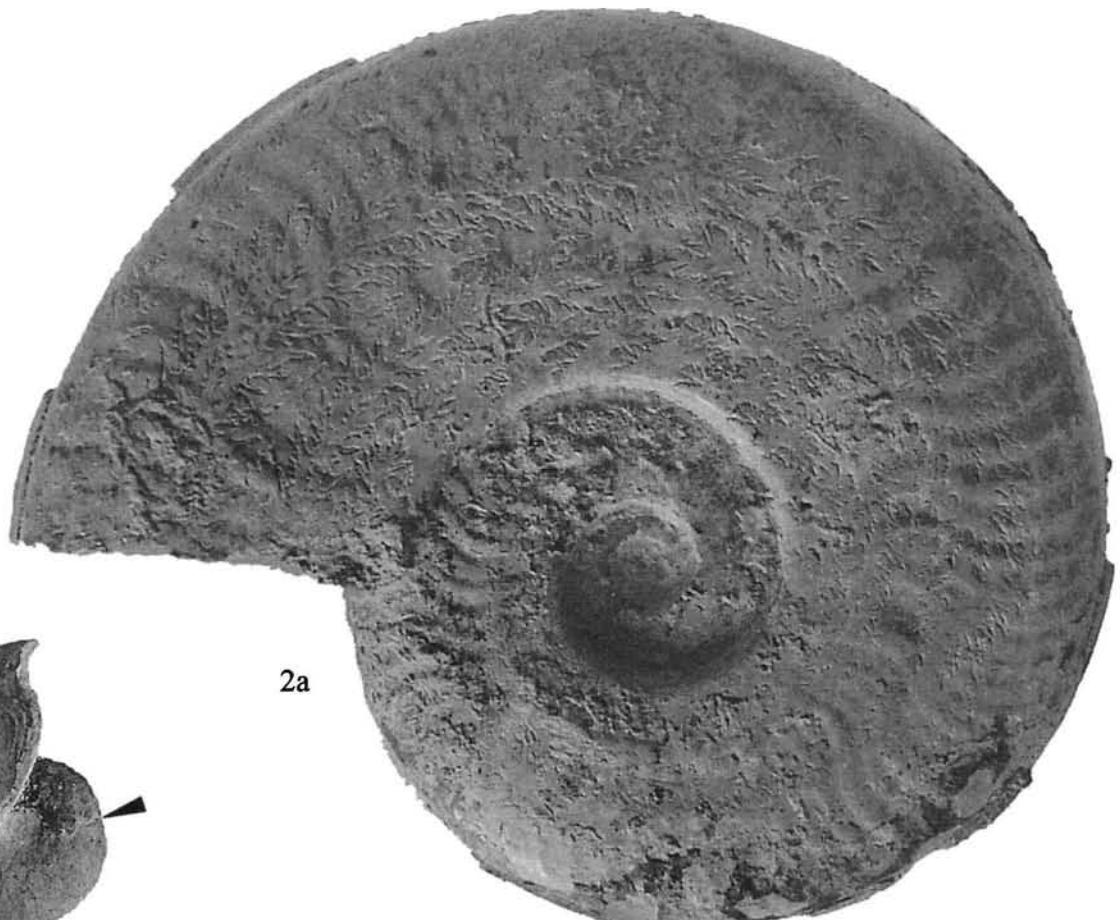
FSL 525510 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 2, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 50.
À D = 147 ; H = 59 (0,40) ; E = 27,8 (0,19) ; O = 47,5 (0,28) ; N1 = 37 ; N2 = 36 ;
À D = 100,7 ; H = 42,6 (0,42) ; E = 21 (0,21) ; O = 28,6 (0,28) ; N1 = 38.
Encore cloisonné au diamètre de 147 mm.

Fig. 3 - *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY)

FSL 525519 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 31, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée), x 0,8 ; p. 57.
Vue ventrale pl. 9, fig. 2.



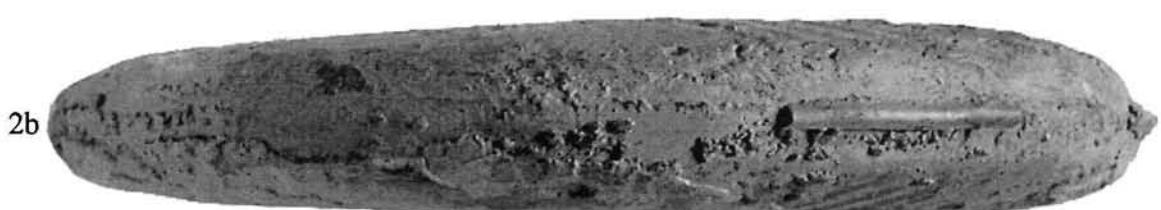
1a



2a



1c



2b



1b



3

PLANCHE 7

Fig. 1a-c - *Eleganticeras elegans* (SOWERBY)

FSL 525511 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, base du banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 51.

À D = 117,8 ; H = 62,2 (0,52) ; E = 25 (0,21) ; O = 19,2 (0,16) ; N1 = 77 ; N2 = 54 ;
À D = 90,8 ; H = 47,7 (0,52) ; E = 20,5 (0,23) ; O = 15,5 (0,17) ; N1 = 70.

Encore cloisonné au diamètre de 117,8 mm.

Fig. 2a-c - *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY)

FSL 525518 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 2, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 57.

À D = 109,6 ; H = 40 (0,36) ; E = 22 (0,20) ; O = 39,4 (0,36) ; N1 = 36 ; N2 = 25 ;
À D = 79,5 ; H = 32 (0,40) ; E = 18 (0,23) ; O = 24,8 (0,31) ; N1 = 25 ; N2 = 17.

Encore cloisonné au diamètre de 109,6 mm.



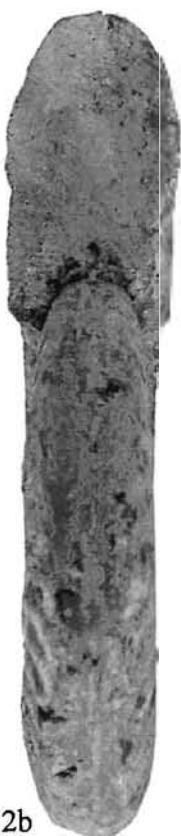
1a



1b



2a



2b

PLANCHE 8

Fig. 1a-b - *Harpoceras (Harpoceras) kisslingi* (HUG)

FSL 525516 (coll. Bécaud), horizon à Elegantulum, banc 1, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,9 ; p. 57.

À D = 172,5 ; H = 42,2 (0,30) ; E = 28 (0,20) ; O = 63,4 (0,46) ; N1 = 29 ; N2 = 20 ;
À D = 106 ; H = 36,5 (0,34) ; E = 21,5 (0,20) ; O = 43,8 (0,41) ; N1 = 21 ; N2 = 19.

Encore cloisonné au diamètre de 172,5 mm.

Fig. 2a-c - *Eleganticeras elegans* (SOWERBY)

FSL 525512 (coll. Charreau), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ;
p. 51.

À D = 85 ; H = 44 (0,52) ; E = 20 (0,24) ; O = 15 (0,18) ; N1 = 62 ;
À D = 63 ; H = 34,5 (0,55) ; E = 15 (0,24) ; O = 10,5 (0,17) ; N1 = 51.

Encore cloisonné au diamètre de 85 mm.

Fig. 3a-c - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. reynesi* (MONESTIER)

FSL 525554 (coll. Bécaud), horizon à Cappucinum, banc 8, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ;
p. 72.

À D = 28,5 ; H = 12 (0,42) ; E = 8,5 (0,30) ; O = 10 (0,35) ; N1 = 14 ; N2 = 10.

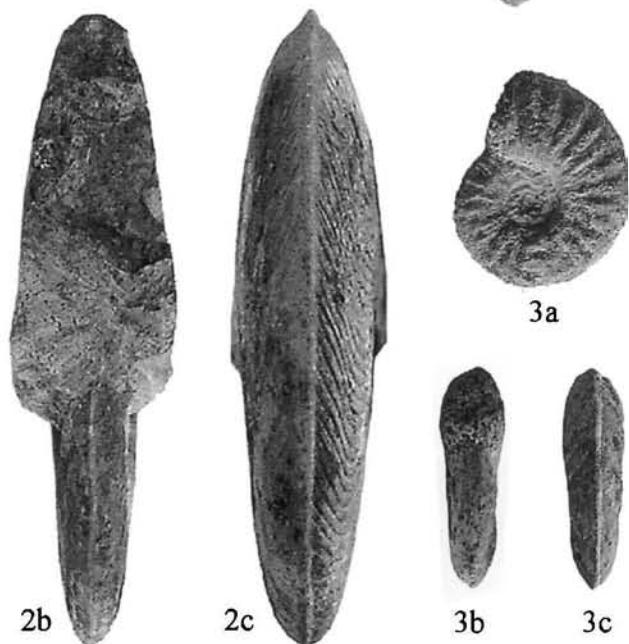


PLANCHE 9

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY)

FSL 525517 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 2, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,7 ; p. 57.

À D = 209 ; H = 74,4 (0,36) ; E = 37,4 (0,18) ; O = 82,2 (0,39) ; N1 = 49 ; N2 = - ;

À D = 170,3 ; H = 60,9 (0,36) ; E = 33 (0,19) ; O = 63 (0,37) ; N1 = - ; N2 = 33.

Encore cloisonné au diamètre de 209 mm.

Fig. 2 - *Harpoceras (Harpoceras) strangewaysi* (SOWERBY)

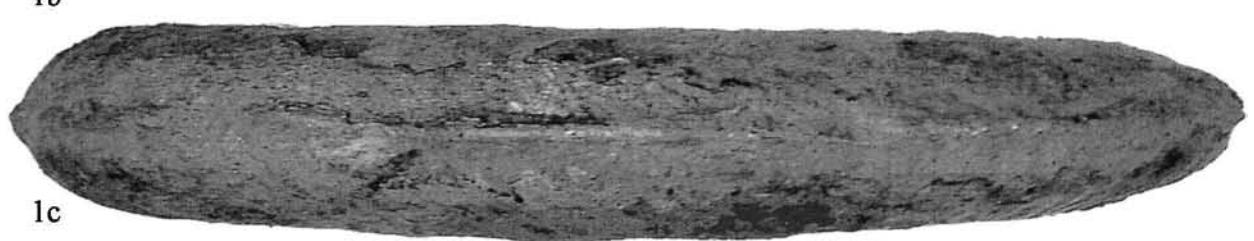
FSL 525519 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 31, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée), x 0,8 ; p. 57.
Vue latérale pl. 6, fig. 3.



1a



1b



1c



2

PLANCHE 10

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM)

FSL 525520 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 2, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,9 ; p. 58.

À D = 183 ; H = 64 (0,35) ; E = 35,7 (0,20) ; O = 71,2 (0,40) ; N1 = 28 ; N2 = 29 ;

À D = 137 ; H = 53,2 (0,39) ; E = 30 (0,22) ; O = 46 (0,34) ; N1 = 30 ; N2 = 23.

Entièrement cloisonné.



1a



1b



1c

PLANCHE 11

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM) f. *alternatum* (SIMPSON)

FSL 525522 (coll. Bécaud), sommet de l'horizon à Strangewaysi, banc 10, Lavaud près de Péault (Vendée),
x 0,85 ; p. 59.

À D = 200,2 ; H = 71,8 (0,36) ; E = 40 (0,20) ; O = 74,8 (0,37) ; N1 = 55 ; N2 = 39 ;
À D = 153 ; H = 60,8 (0,40) ; E = - ; O = 52 (0,34) ; N1 = 40 ; N2 = 29.

Fig. 2a-b - «*Frechiella*» sp.

FSL 525644 (coll. Boursicot), horizon à Variabilis, banc 13, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 98.

À D = 46,5 ; H = 24 (0,52) ; E = 30 (0,65) ; O = 10 (0,22) ;
À D = 36,8 ; H = 18 (0,49) ; E = 26 (0,71) ; O = 7 (0,19).

Fig. 3a-b - *Oxyparoniceras (Neoparoniceras) morbiense* (RENZ)

FSL 525640 (coll. Cougnon), horizon à Cappucinum, banc 8, La Bouchardière, Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée) ;
p. 102.

À D = 14 ; H = 6 (0,43) ; E = 6,5 (0,46) ; O = 3,9 (0,28).

Fig. 4a-b - *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) suevicum* (RENZ)

FSL 525642 (coll. Cougnon), horizon à Cappucinum, banc 8, La Bouchardière, Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée) ;
p. 101.

À D = 19,7 ; H = 11,5 (0,58) ; E = 11,3 (0,57) ; O = 3 (0,15) ;

Fig. 5 a-b - *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) suevicum* (RENZ)

FSL 525643 (coll. Cougnon), horizon à Cappucinum, banc 8, La Bouchardière, Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée) ;
p. 101.

À D = 24 ; H = 13,7 (0,57) ; E = 12,8 (0,53) ; O = 4 (0,14).

Fig. 6a-b - *Oxyparoniceras (Neoparoniceras) morbiense* (RENZ)

FSL 525641 (coll. Cougnon), horizon à Cappucinum, banc 8, La Bouchardière, Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée) ;
p. 102.

À D = 13,6 ; H = 5,6 (0,41) ; E = 6,4 (0,47) ; O = 4,6 (0,33) ;

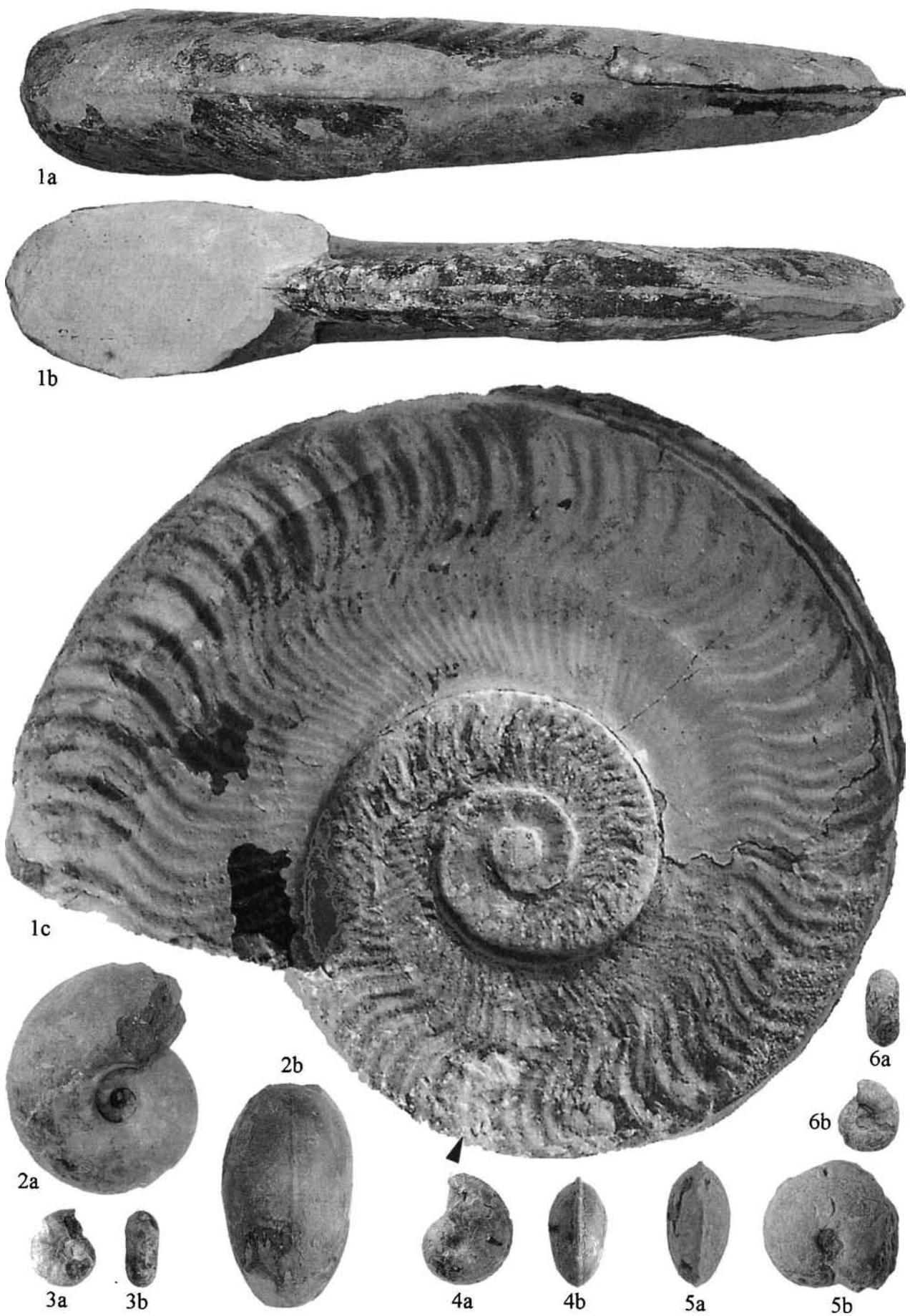


PLANCHE 12

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) rulleai* nov. sp.

FSL 525525 (coll. Bécaud), sommet de l'horizon à Strangewaysi, Bessay (Vendée) ; p. 59.

À D = 154 ; H = 60 (0,40) ; E = 31,8 (0,21) ; O = 56,6 (0,37) ; N1 = 37 ; N2 = 27 ;

À D = 110 ; H = 43 (0,39) ; E = 22,5 (0,20) ; O = 39,2 (0,36) ; N1 = 30 ; N2 = 22.

Encore cloisonné à 154 mm de diamètre.

Paratype.

Fig. 2a-c - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. reynesi* (MONESTIER)

FSL 525555 (coll. Bécaud), horizon à Cappucinum, banc 8, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 72.

À D = 31 ; H = 12,5 (0,40) ; E = 9,5 (0,31) ; O = 10 (0,32) ; N1 = 14 ; N2 = 11.

Fig. 3a-c - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. authelini* (MONESTIER)

FSL 525557 (coll. Bécaud), horizon à Cappucinum, banc 8, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 72.

À D = 32,5 ; H = 13,5 (0,41) ; E = 8 (0,25) ; O = 10 (0,32) ; N1 = 15 ; N2 = 12.

Fig. 4a-b - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. reynesi* (MONESTIER)

FSL 525556 (coll. Bécaud), horizon à Cappucinum, banc 8, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 72.

À D = 38 ; H = 16,5 (0,43) ; E = 9 (0,24) ; O = 10,5 (0,28) ; N1 = 12 ; N2 = 12.



1c

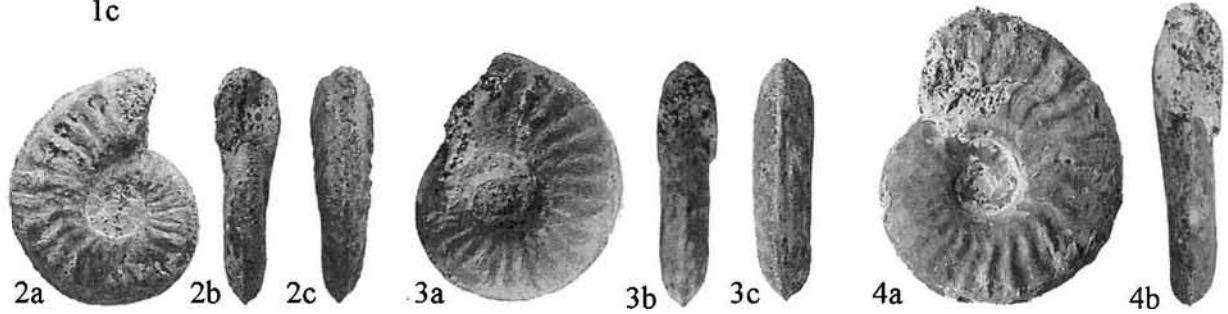


PLANCHE 13

Fig. 1a-b - *Harpoceras (Harpoceras) rulleaui* nov. sp.

FSL 525523 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 10, Lavaud, Péault (Vendée), x 0,5 ; p. 59.

À D = 330 ; H = 113 (0,34) ; E = 55 (0,17) ; O = 129 (0,39) ; N1 = 85 ; N2 = 71 ;

À D = 260 ; H = 90 (0,35) ; E = 38,5 (0,15) ; O = 98 (0,38) ; N1 = 72 ; N2 = -.

Holotype.

Vues ventrales pl. 15, fig. 1a-b.



1a

1b

PLANCHE 14

Fig. 1a-b - *Harpoceras (Harpoceras) rulleaui* nov. sp.

FSL 525524 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 10, Lavaud, Péault (Vendée), x 0,6 ; p. 59.

À D = 270 ; H = 87 (0,32) ; E = 41,5 (0,15) ; O = 114 (0,42) ; N1 = - ; N2 = 45 ;

À D = 202 ; H = 67 (0,33) ; E = 31 (0,15) ; O = 78,5 (0,39) ; N1 = 52 ; N2 = 42.

Paratype.

Vues ventrales pl. 15, fig. 2a-b.



PLANCHE 15

Fig. 1a-b - *Harpoceras (Harpoceras) rulleai* nov. sp.

FSL 525523 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 10, Lavaud, Péault (Vendée), x 0,7 ; p. 59.

Vues ventrales de l'exemplaire figuré pl. 13, fig. 1a-b.

Fig. 2 a-b - *Harpoceras (Harpoceras) rulleai* nov. sp.

FSL 525524 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 10, Lavaud, Péault (Vendée), x 0,7 ; p. 59.

Vues ventrales de l'exemplaire figuré pl. 14, fig. 1a-b.

Fig. 3a-c - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense* (MONESTIER)

FSL 525550 (coll. Bécaud), horizon à Bingmanni, banc 11, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ; p. 71.

À D = 32 ; H = 17,5 (0,55) ; E = 8 (0,25) ; O = 5 (0,16).

Fig. 4a-c - *Osperleioceras (Osperleioceras) subcostulatum* (MONESTIER)

FSL 525558 (coll. Bécaud), horizon à Doerntense, banc 13, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ; p. 73.

À D = 21 ; H = 10 (0,48) ; E = 5,6 (0,27) ; O = 4,5 (0,21) ; N1 = 11.



1a



1b



2a



2b



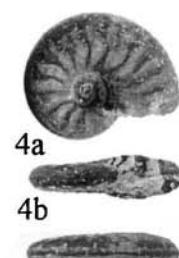
3a



3b



3c



4a

4b

4c

PLANCHE 16

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY

FSL 525526 (coll. Bécaud), horizon à Pseudoserpentinum, sommet du banc 2, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), x 0,85 ; p. 60.

À D = 203 ; H = 64,5 (0,30) ; E = 34,4 (0,17) ; O = 92,5 (0,46) ; N1 = 76 ; N2 = - ;
À D = 151 ; H = 50 (0,33) ; E = 29,8 (0,20) ; O = 62 (0,41) ; N1 = 43 ; N2 = 44.

Fig. 2a-b - *Osperleioceras (Osperleioceras) sp.*

FSL 525649 (coll. Bécaud), horizon à Doerntense, banc 13, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ; p. 73.

À D = 29 ; H = 15 (0,52) ; E = 6,7 (0,23) ; O = 5,7 (0,20) ; N1 = 13.

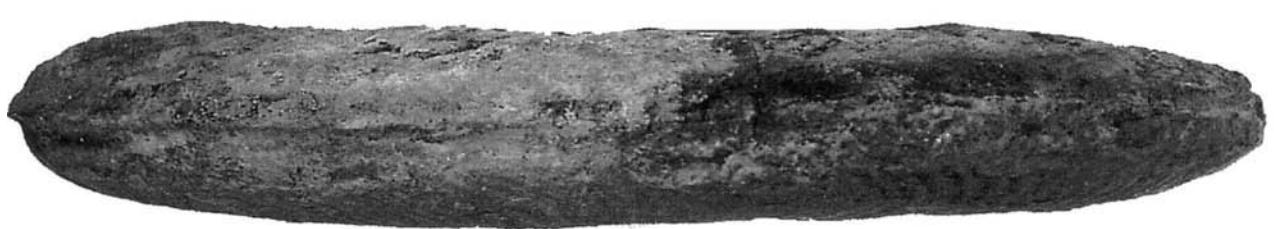
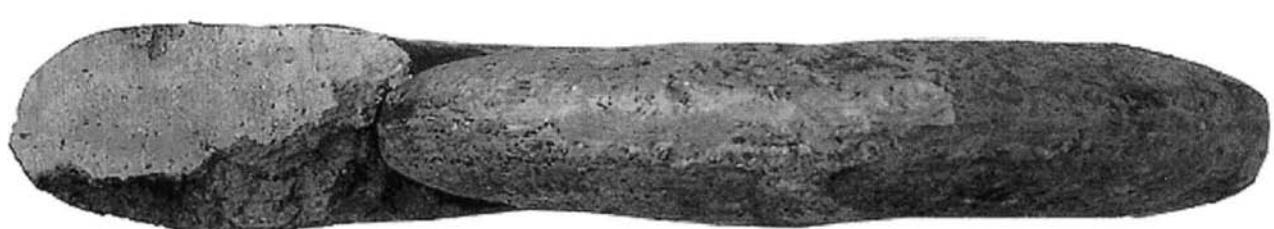


PLANCHE 17

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) pseudoserpentinum* GABILLY

FSL 525527 (coll. Bécaud), horizon à Pseudoserpentinum, Bessay (Vendée), x 0,75 ; p. 60.

À D = 229 ; H = 68,8 (0,30) ; E = 38,8 (0,17) ; O = 105,6 (0,46) ; N1 = 86 ; N2 = 58 ;

À D = 184 ; H = 58,9 (0,32) ; E = 26,7 (0,15) ; O = 77,2 (0,42) ; N1 = 48 ; N2 = 32.

Fig. 2a-b - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. authelini* (MONESTIER)

FSL 525650 (coll. Bécaud), horizon à Fascigerum, banc 13, La Bouchardière, commune de Saint-Hilaire-la-Forêt (Vendée) ; p. 72.

À D = 26,5 ; H = 12,5 (0,47) ; E = 7 (0,26) ; O = 7,7 (0,29) ; N1 = 16.

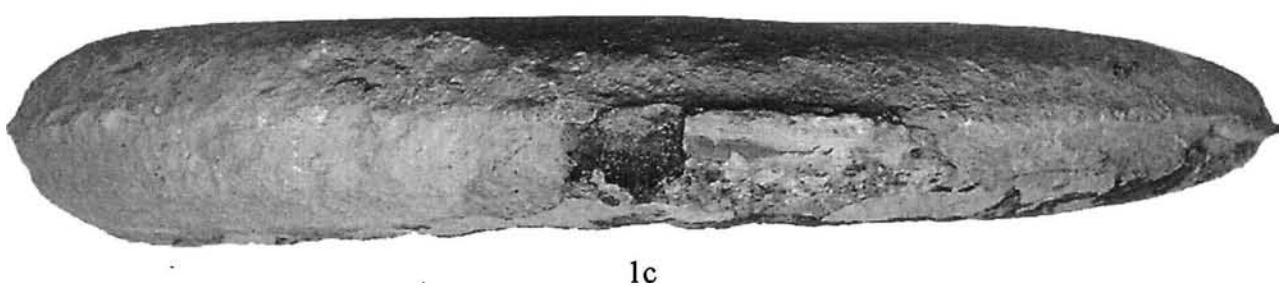
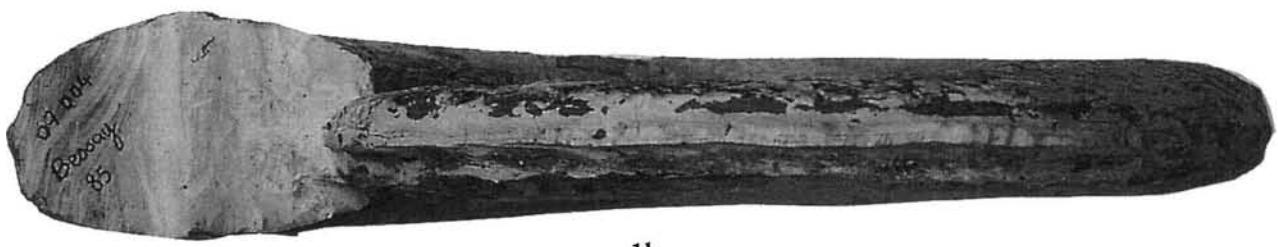
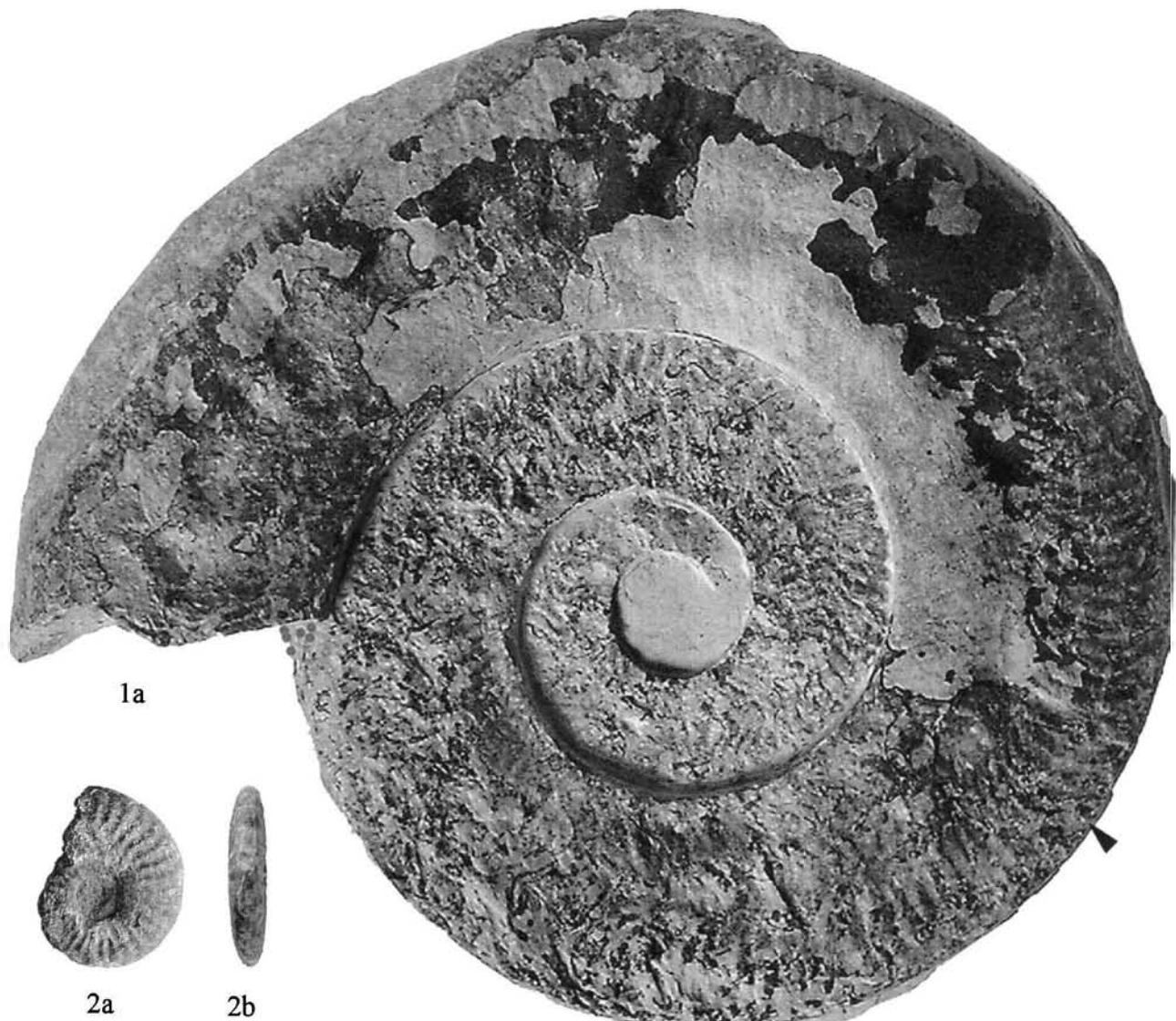


PLANCHE 18

Fig. 1a-b - *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN

FSL 525608 (coll. Bécaud), horizon à Semipolitum, banc 11, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 93.
À D = 28 ; H = 11,8 (0,42) ; E = 7,5 (0,27) ; O = 6,6 (0,24).

Fig. 2a-c - *Harpoceras (Harpoceras) sp. A*

FSL 525528 (coll. Bécaud), horizon à Pseudoserpentinum, sommet du banc 2, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 61.
À D = 143,8 ; H = 56,5 (0,39) ; E = 27 (0,19) ; O = 49,2 (0,34) ; N1 = 30 ; N2 = 25 ;
À D = 101,2 ; H = 41,5 (0,41) ; E = 22 (0,22) ; O = 31,2 (0,31) ; N1 = 26 ; N2 = 20.
Entièrement cloisonné.

Fig. 3a-c - *Harpoceras (Harpoceras) serpentinum* (SCHLOTHEIM)

FSL 525521 (coll. Bécaud), horizon à Strangewaysi, banc 2, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 58.
À D = 98 ; H = 37,5 (0,38) ; E = 22,5 (0,23) ; O = 35 (0,36) ; N1 = 41 ; N2 = 24 ;
À D = 72 ; H = 29,5 (0,41) ; E = 18 (0,25) ; O = 24 (0,33) ; N1 = 27 ; N2 = 18.
Entièrement cloisonné.

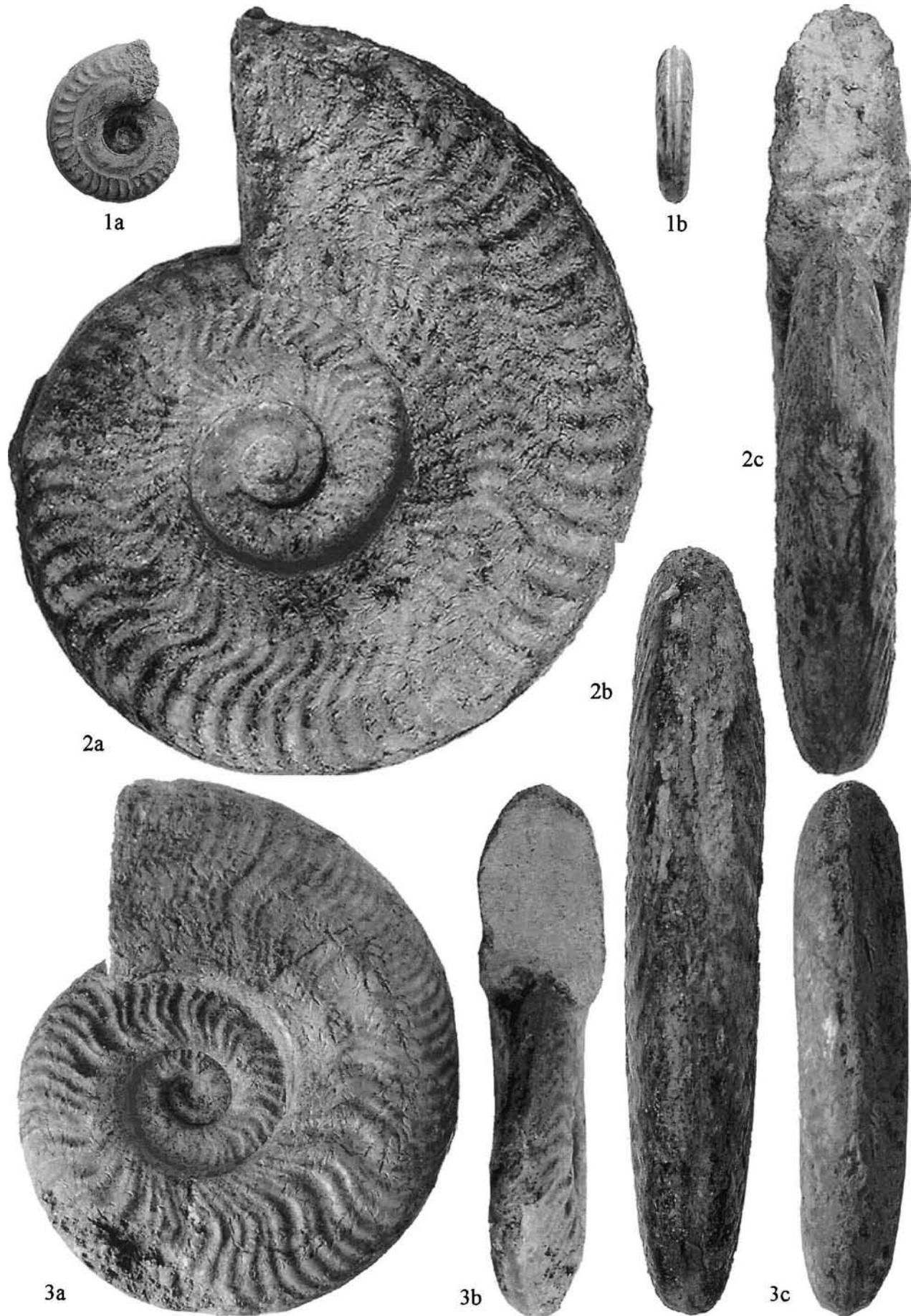


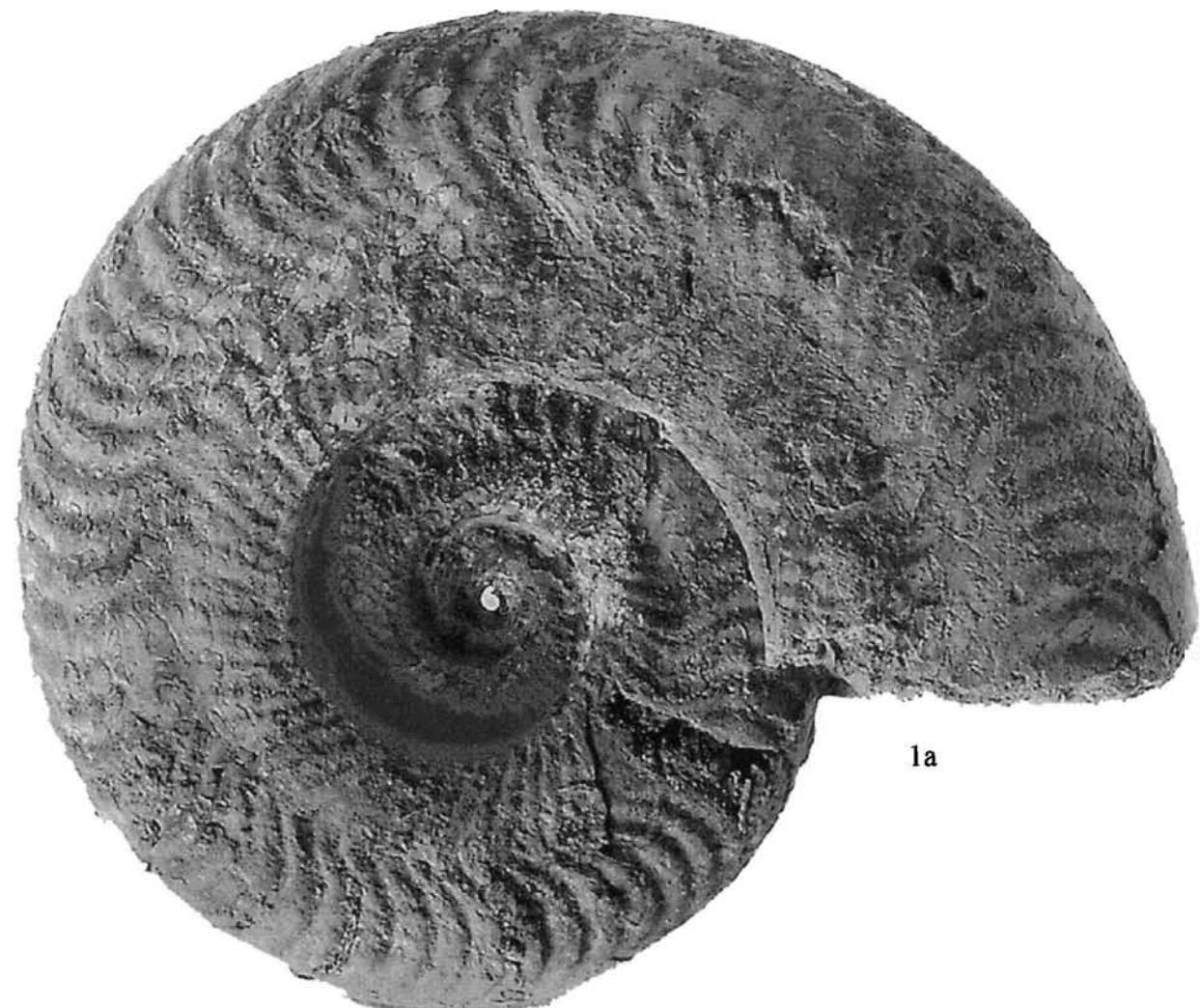
PLANCHE 19

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525530 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 61.

À D = 161 ; H = 58,5 (0,36) ; E = 35,5 (0,22) ; O = 61,5 (0,38) ; N1 = 32 ; N2 = 25 ;

À D = 114,5 ; H = 44,5 (0,39) ; E = 26,5 (0,23) ; O = 40 (0,35) ; N1 = 27 ; N2 = -.



1a



1b



1c

PLANCHE 20

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525529 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 18, Lavaud, Péault (Vendée), x 0,9 ; p. 61.

À D = 176,5 ; H = 72,5 (0,41) ; E = 38 (0,21) ; O = 53,5 (0,30) ; N1 = 47 ; N2 = 44 ;

À D = 123,5 ; H = 56,5 (0,46) ; E = 29 (0,23) ; O = 32,5 (0,26) ; N1 = 49 ; N2 = -.

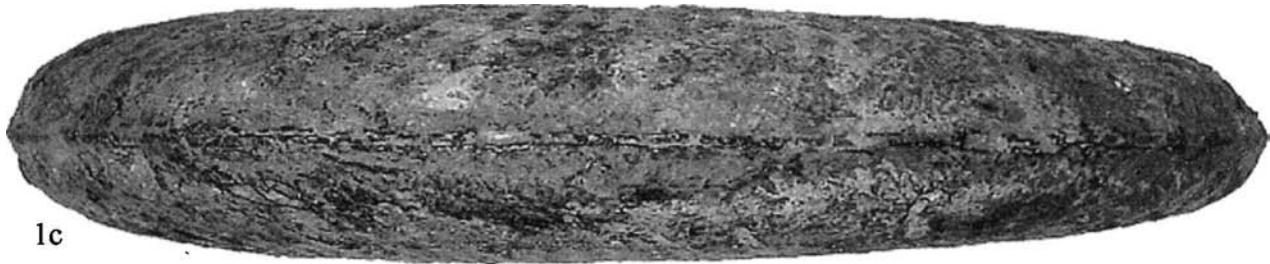


PLANCHE 21

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) sp. B*

FSL 525543 (coll. Bécaud), horizon à Tethysi, Moutiers sur le Lay (Vendée) ; p. 63.
À D = 140,4 ; H = 57,4 (0,40) ; E = 33,3 (0,23) ; O = 34,8 (0,24) ; N1 = 45 ; N2 = 25 ;
À D = 99,2 ; H = 44,2 (0,44) ; E = 25,3 (0,25) ; O = 28,2 (0,28) ; N1 = 28 ; N2 = -.

Fig. 2a-b - *Frechiella kammerkarensis* (STOLLEY)

FSL 169915 (coll. Ferchaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 97.
À D = 54 ; H = 28,5 (0,53) ; E = 30 (0,56) ; O = 11 (0,20) ;
À D = 45 ; H = 24 (0,53) ; E = 26 (0,58) ; O = 8 (0,18).
Reférence de la fig. 13.4 (RULLEAU, BÉCAUD & NEIGE, 2003).

Fig. 3a-b - *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD)

FSL 169917 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 96.
À D = 37 ; H = 21 (0,57) ; E = - ; O = 6 (0,16) ;
À D = 26 ; H = 14,5 (0,56) ; E = 15 (0,58) ; O = 5 (0,19).
Reférence de la fig. 13.5 (RULLEAU, BÉCAUD & NEIGE, 2003).

Fig. 4a-c - *Frechiella venantii* (CATULLO)

FSL 169913 (coll. Ferchaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, la Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 98.
À D = 25 ; H = 15,5 (0,62) ; E = 15 (0,60) ; O = 3,5 (0,14) ;
À D = 18,5 ; H = 10 (0,54) ; E = 11 (0,59) ; O = 3 (0,16).
Reférence de la fig. 13.1 (RULLEAU, BÉCAUD & NEIGE, 2003).

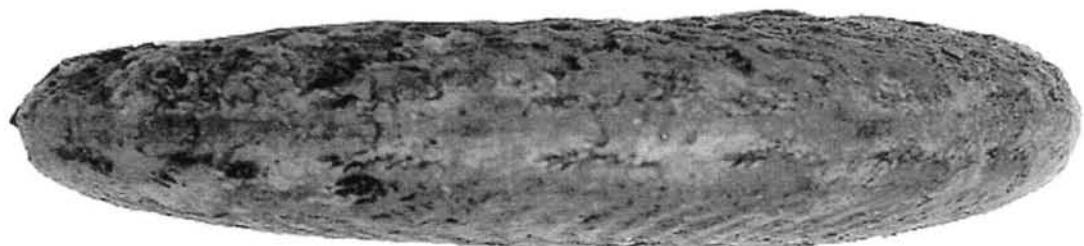


PLANCHE 22

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras)* sp. C

FSL 525544 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 64.

À D = 127 ; H = 47 (0,37) ; E = - ; O = 45,5 (0,36) ; N1 = 63 ; N2 = 31 ;

À D = 92,5 ; H = 35 (0,38) ; E = 19,3 (0,21) ; O = 30,5 (0,33) ; N1 = 37 ; N2 = 32.

Fig. 2a-b - *Frechiella subcarinata* (YOUNG & BIRD)

FSL 169916 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 96.

À D = 88,5 ; H = 38 (0,43) ; E = 39 (0,44) ; O = 24,6 (0,28) ;

À D = 69,5 ; H = 35 (0,50) ; E = 33 (0,47) ; O = 13 (0,19).

Refiguration de la fig. 13.3 (RULLEAU, BÉCAUD & NEIGE, 2003).

Fig. 3a-b - *Frechiella venantii* (CATULLO)

FSL 169914 (coll. Ferchaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 98.

À D = 47 ; H = 26 (0,55) ; E = 25 (0,53) ; O = 6,5 (0,14) ;

À D = 32 ; H = 18 (0,56) ; E = 18 (0,56) ; O = 4 (0,13).

Refiguration de la fig. 13.6 (RULLEAU, BÉCAUD & NEIGE, 2003).

Fig. 4a-b - *Paroniceras gr. sternale* (d'ORBIGNY)

FSL 169921 (coll. Rulleau), horizon à Variabilis, banc 13, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 99.

À D = 45,5 ; H = 26,5 (0,58) ; E = 31,5 (0,69) ; O = 8 (0,17) ;

À D = 37 ; H = 22,5 (0,61) ; E = 28,5 (0,77) ; O = 4,5 (0,12).

Refiguration de la fig. 15.3 (RULLEAU, BÉCAUD & NEIGE, 2003).

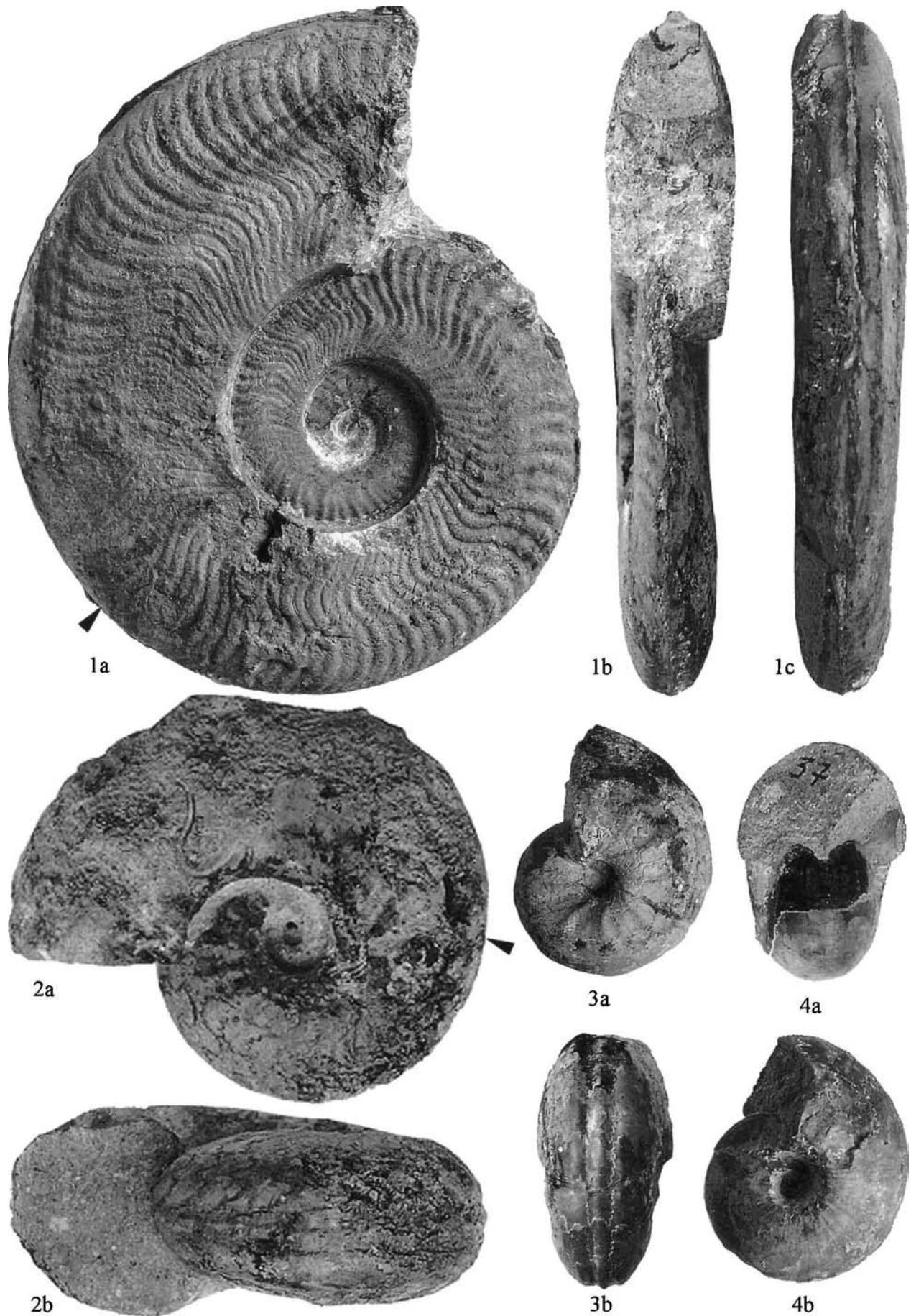


PLANCHE 23

Fig. 1a-b - *Harpoceras (Harpoceras) lassum* (BUCKMAN)

FSL 525534 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,85 ; p. 63.

À D = 193 ; H = 85 (0,44) ; E = - ; O = 50 (0,26) ; N1 = 54 ; N2 = 38 ;

À D = 146 ; H = 68 (0,47) ; E = 35,5 (0,24) ; O = 32,5 (0,22) ; N1 = 40 ; N2 = -.

Fig. 2a-c - *Harpoceras (Harpoceras) lassum* (BUCKMAN)

FSL 525535 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 23, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 63.

À D = 56,5 ; H = 26 (0,46) ; E = - ; O = 14,5 (0,26) ; N1 = 29 ; N2 = 21 ;

À D = 39 ; H = 18,5 (0,47) ; E = 15 (0,38) ; O = 10 (0,26) ; N1 = 21 ; N2 = -.

Fig. 3a-c - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense* (MONESTIER)

FSL 525551 (coll. Bécaud), horizon à Doerntense, banc 13, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ;
p. 71.

À D = 26 ; H = 14 (0,54) ; E = 6 (0,23) ; O = 4 (0,15) ; N1 = 11 ; N2 = -.

Fig. 4a-b - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense* (MONESTIER)

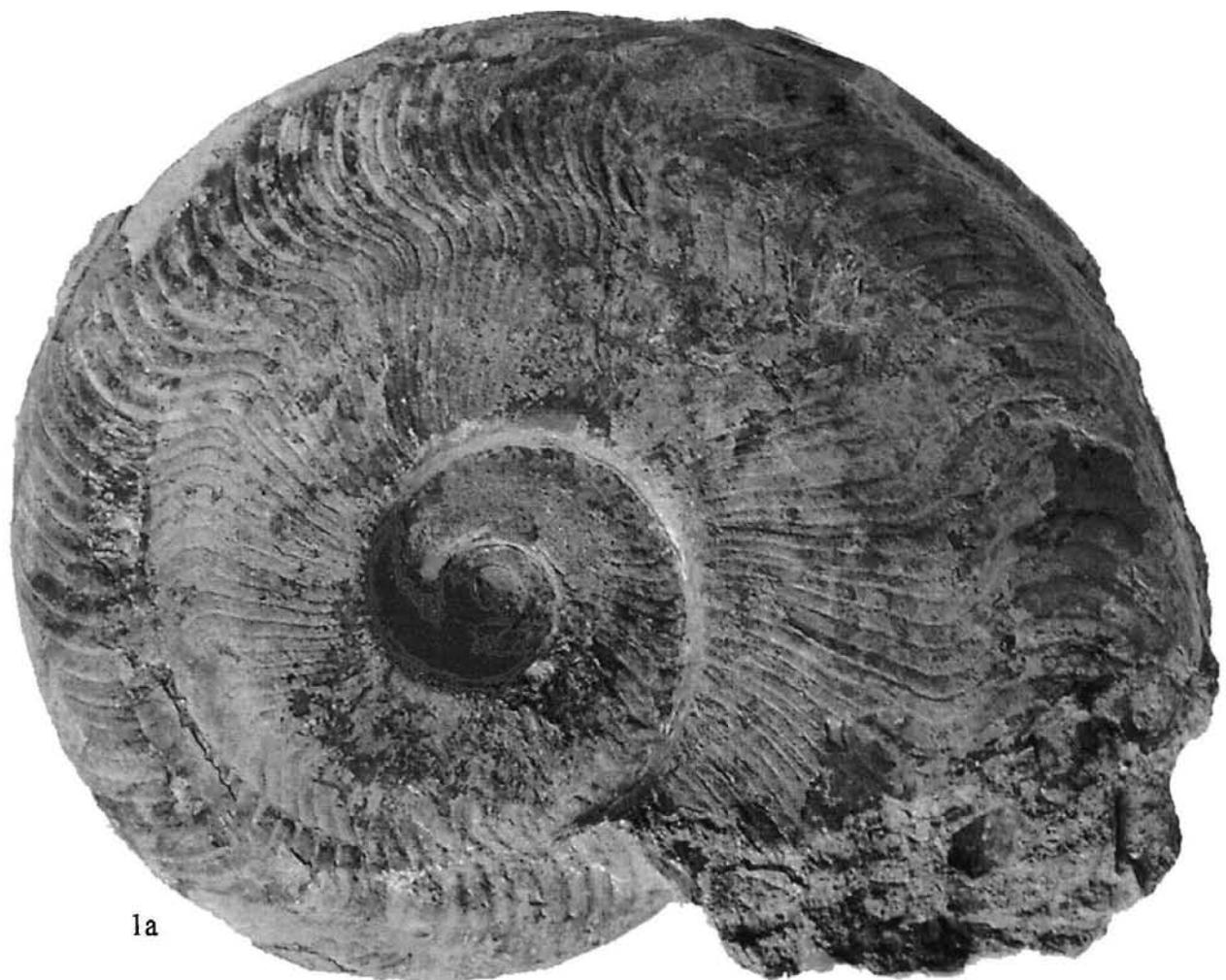
FSL 525552 (coll. Bécaud), horizon à Bingmanni, banc 11, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ;
p. 71.

À D = 23,5 ; H = 11,5 (0,49) ; E = 5,5 (0,23) ; O = 5 (0,21) ; N1 = 9 ; N2 = -.

Fig. 5a-b - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense* (MONESTIER)

FSL 525553 (coll. Bécaud), horizon à Bingmanni, banc 11, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ;
p. 71.

À D = 24 ; H = 12,5 (0,52) ; E = 5,3 (0,25) ; O = 5 (0,21) ; N1 = 10 ; N2 = -.



1a



1b



2a



2b



2c



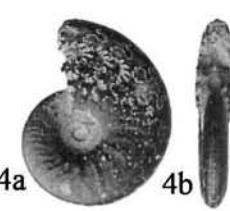
3a



3b



3c



4a



4b



5b

PLANCHE 24

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) lassum* (BUCKMAN)

FSL 525536 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 63.

À D = 114 ; H = 56 (0,49) ; E = 29 (0,25) ; O = 24 (0,21) ; N1 = 48 ; N2 = 28 ;
À D = 93,5 ; H = 44,5 (0,48) ; E = 23,5 (0,25) ; O = 19 (0,20) ; N1 = 38 ; N2 = -.

Fig. 2a-b - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525531 (coll. Bécaud), horizon à Tethys, banc 20, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 61.

À D = 94 ; H = 39 (0,41) ; E = 24,5 (0,26) ; O = 31 (0,33) ; N1 = 23 ; N2 = 21 ;
À D = 69 ; H = 27 (0,39) ; E = 18,5 (0,27) ; O = 23 (0,33) ; N1 = 24 ; N2 = -.

Fig. 3a-c - *Harpoceras (Harpoceras) lassum* nov. sp.

FSL 525537 (coll. Bécaud), sommet de l'horizon à lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 63.

À D = 80 ; H = 36 (0,45) ; E = 21 (0,26) ; O = 21 (0,26) ; N1 = 41 ; N2 = 29 ;
À D = 58 ; H = 27,5 (0,47) ; E = 16 (0,28) ; O = 16,5 (0,28) ; N1 = 32 ; N2 = -.

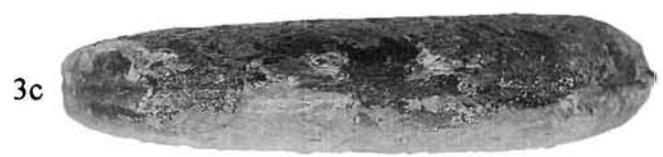


PLANCHE 25

Fig. 1a-c - *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL)

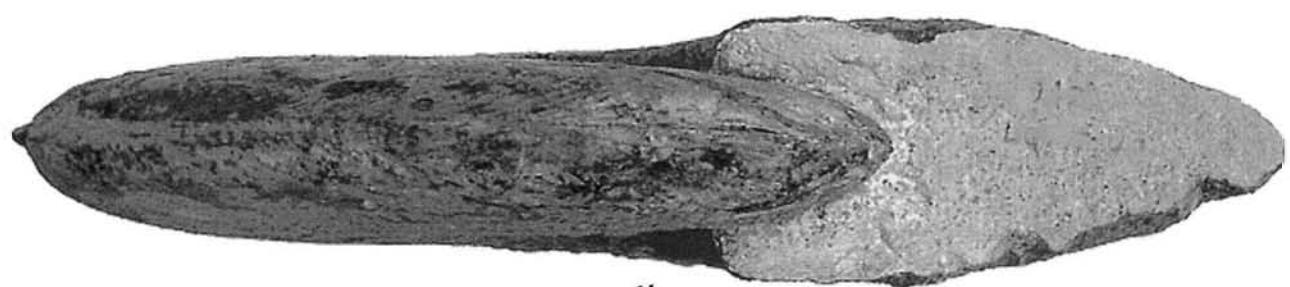
FSL 525538 (coll. Bécaud), horizon à Apertum, banc 5, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), $\times 0,8$;
p. 65.

À D = 210 ; H = 98 (0,47) ; E = 45,4 (0,22) ; O = 44 (0,21) ; N1 = 105 ; N2 = 83 ;

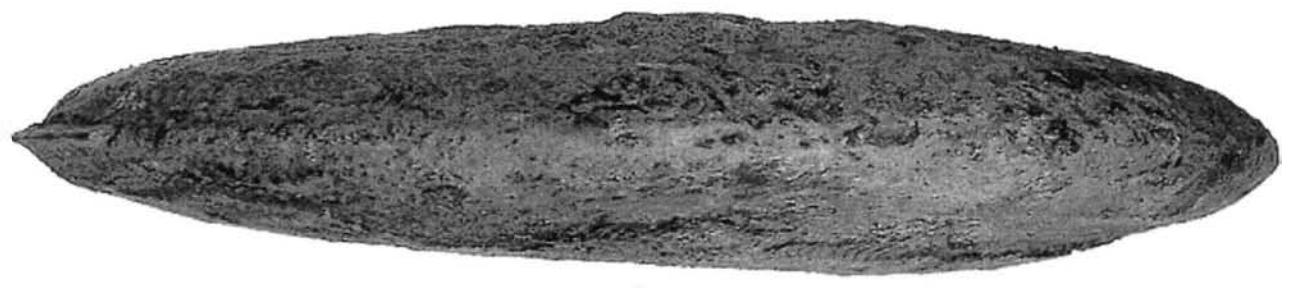
À D = 156,5 ; H = 77,8 (0,50) ; E = 33,5 (0,21) ; O = 26,4 (0,17) ; N1 = 90 ; N2 = 70.



1a



1b



1c

PLANCHE 26

Fig. 1 - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525629 (coll. Bécaud), horizon à Sublevisoni, banc 17, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 61.

À D = 206 ; H = 81,5 (0,40) ; E = 43 (0,21) ; O = 65,5 (0,32) ; N1 = 48 ; N2 = 60 ;

À D = 156 ; H = 61,5 (0,39) ; E = 31 (0,20) ; O = 39 (0,25) ; N1 = 60 ; N2 = -.

Entièrement cloisonné.

Fig. 2a-c - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525630 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ;

p. 61.

À D = 33,5 ; H = 14,5 (0,43) ; E = 8,5 (0,25) ; O = 8,5 (0,25).

Fig. 3a-c - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525631 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ;

p. 61.

À D = 25,5 ; H = 10,5 (0,41) ; E = 6,5 (0,25) ; O = 7,5 (0,29).

Fig. 4a-c - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525632 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ;

p. 61.

À D = 28,5 ; H = 13 (0,46) ; E = 7,5 (0,26) ; O = 7 (0,25).



PLANCHE 27

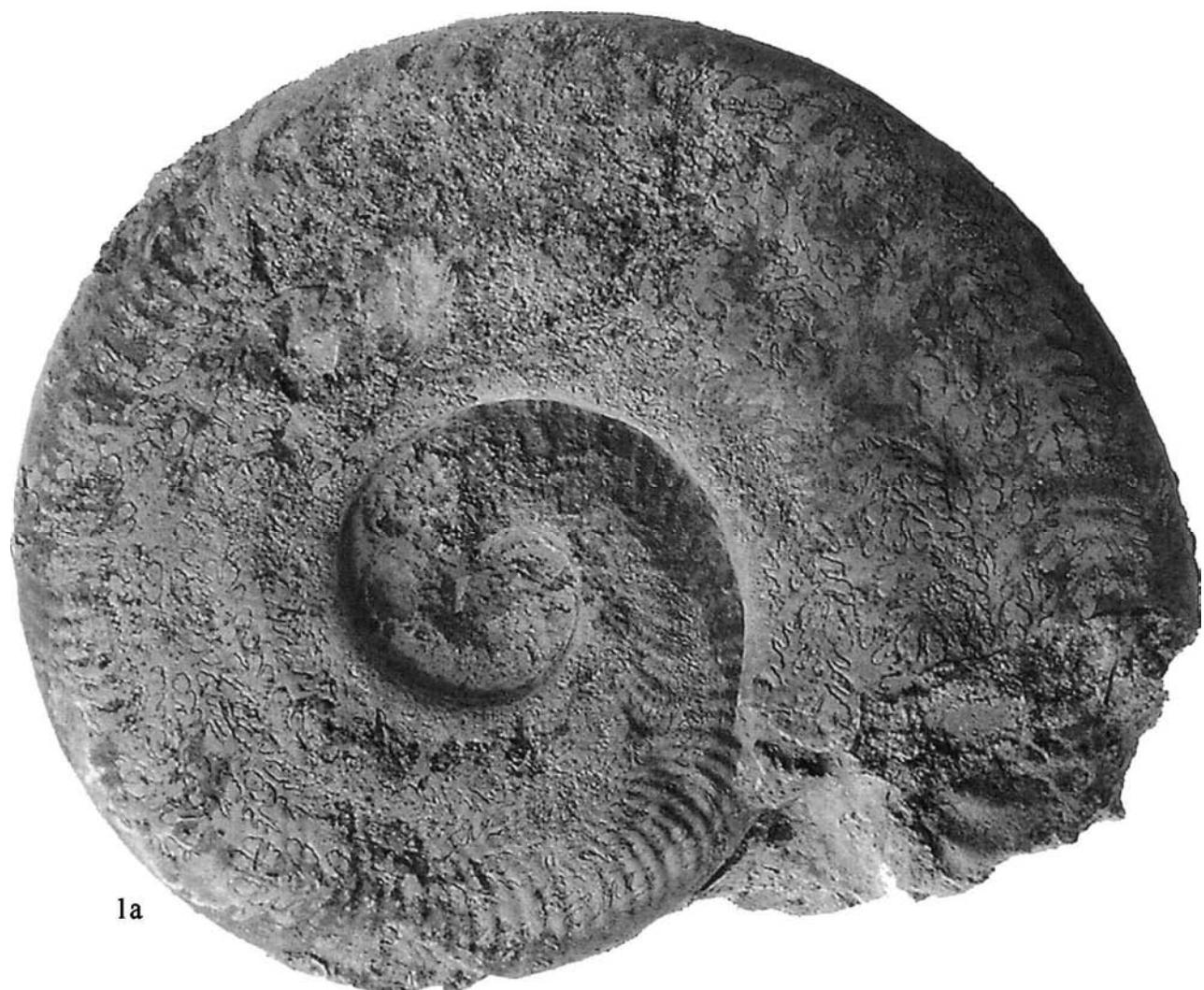
Fig. 1a-b - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525633 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 61.

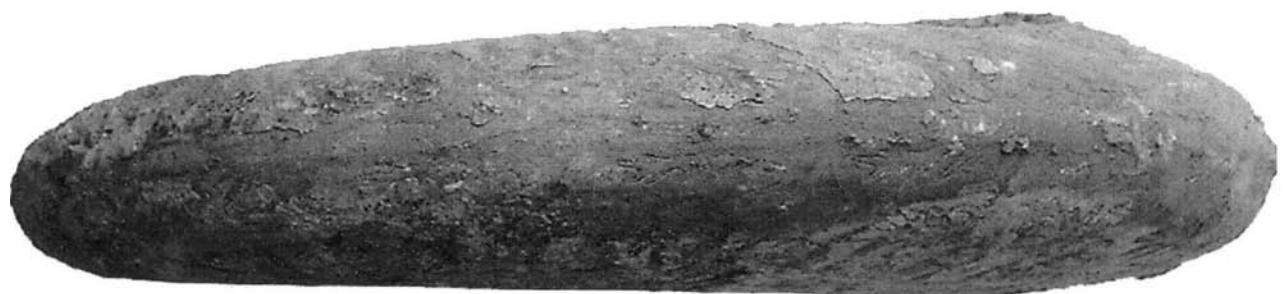
À D = 176 ; H = 71,5 (0,41) ; E = 40,5 (0,23) ; O = 56,5 (0,32) ; N1 = 50 ; N2 = 48 ;
À D = 131 ; H = 56,5 (0,43) ; E = 31 (0,24) ; O = 38 (0,29) ; N1 = 60 ; N2 = -.

Fig. 2 - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525629 (coll. Bécaud), horizon à Sublevisoni, banc 17, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée), x 0,8 ; p. 61.
Vue ventrale de l'exemplaire figuré pl. 26, fig. 1.



1a



1b



2

PLANCHE 28

Fig. 1a-b - *Osperleioceras (Pseudopolylectus) loeve* (GABILLY)

FSL 525634 (coll. Jean-Baptiste), horizon à Variabilis, banc 13, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres), x 0,8 ; p. 70.
À D = 208,5 ; H = 101 (0,48) ; E = 54 (0,26) ; O = 42 (0,20) ; N1 = 52 ; N2 = 30 ;
À D = 167 ; H = 80 (0,48) ; E = - ; O = 34 (0,20) ; N1 = 37 ; N2 = 27.

Fig. 2a-c - *Osperleioceras (Osperleioceras) gr. rivierense* (MONESTIER)

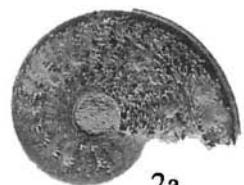
FSL 525635 (coll. Bécaud), horizon à Bingmanni, banc 11, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ;
p. 71.
À D = 28,5 ; H = 15,5 (0,54) ; E = 6,5 (0,23) ; O = 5,5 (0,19) ; N1 = 15 ; N2 = 10.

Fig. 3a-c - *Hildoceras apertum* GABILLY

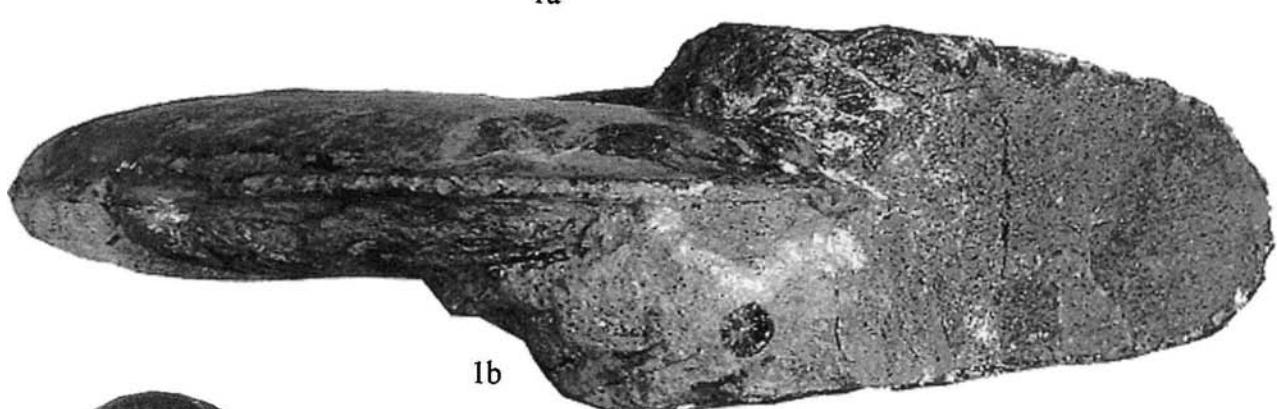
FSL 525636 (coll. Bécaud), horizon à Apertum, banc 4b, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ;
p. 90.
À D = 30 ; H = 10 (0,33) ; E = 10 (0,33) ; O = 11 (0,37).
Forme microconque.



1a



2a



1b



3a



3b



3c



2c

PLANCHE 29

Fig. 1a-c - *Osperleioceras (Pseudopolyplexus) loeve* (GABILLY)

FSL 525540 (coll. Bécaud), horizon à Variabilis, banc 13, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres), x 0,75 ; p. 70.

À D = 226 ; H = 110 (0,49) ; E = 65 (0,29) ; O = 44 (0,19) ;

À D = 170 ; H = 83 (0,49) ; E = 48,5 (0,29) ; O = 33,5 (0,20).



1a



1b



1c

PLANCHE 30

Fig. 1a-c - *Osperleioceras (Pseudopolyplexus) loeve* (GABILLY)

FSL 525541 (coll. Bécaud), horizon à Variabilis, banc 13, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 70.
À D = 161 ; H = 77 (0,48) ; E = 42 (0,26) ; O = 33 (0,20) ;
À D = 140 ; H = 71 (0,51) ; E = 31,5 (0,23) ; O = 29 (0,21).

Fig. 2a-d - *Osperleioceras (Pseudopolyplexus) loeve* (GABILLY)

FSL 525542 (coll. Bécaud), horizon à Variabilis, banc 13, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 70.
À D = 38,5 ; H = 18,5 (0,48) ; E = 10 (0,26) ; O = 9 (0,23).

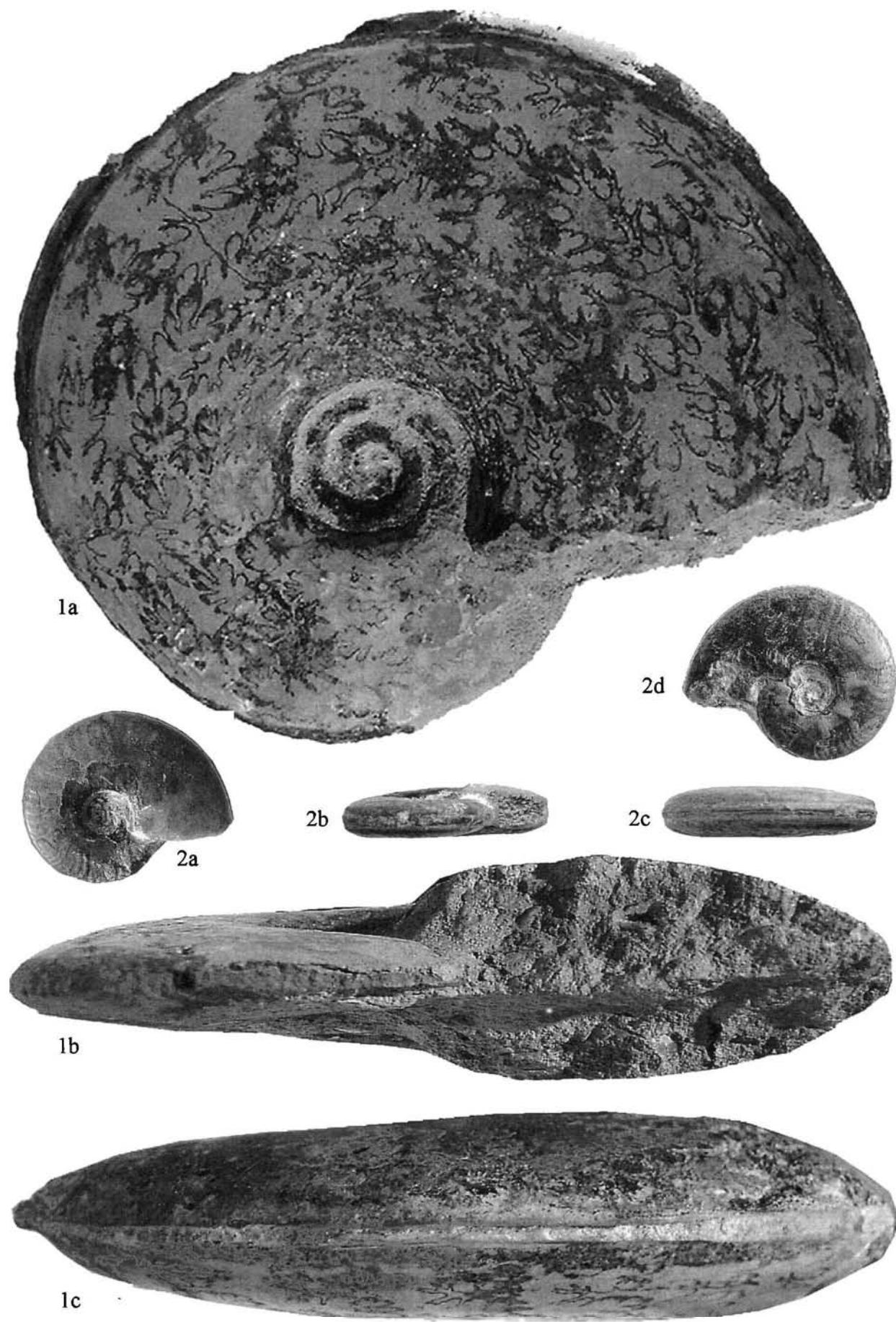


PLANCHE 31

Fig. 1a-c - *Osperleioceras (Pseudopolylectus) subtile* (SCHIRARDIN)

FSL 525549 (coll. Bécaud), horizon à Doerntense, banc 6, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 71.

À D = 81 ; H = 44,5 (0,55) ; E = 17 (0,21) ; O = 9 (0,11) ; N1 = 51 ;
À D = 61 ; H = 36 (0,59) ; E = 14 (0,23) ; O = 7,5 (0,12) ; N1 = 56.

Fig. 2a-b - *Harpoceras (Harpoceras) subplanatum* (OPPEL)

FSL 525539 (coll. Bécaud), horizon à Apertum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 65.
À D = 73 ; H = 42 (0,47) ; E = 19,5 (0,22) ; O = 10 (0,21) ; N1 = 27.

Fig. 3a-b - *Osperleioceras (Pseudopolylectus) bicarinatum* (ZIETEN)

FSL 525548 (coll. Bécaud), horizon à Bingmanni, banc 8, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ; p. 69.
À D = 57 ; H = 31 (0,54) ; E = - ; O = 7 (0,12) ; N1 = 38 ;
À D = 38 ; H = 21 (0,55) ; E = - ; O = 6 (0,16).

Fig. 4a-b - *Pseudolioceras (Pseudolioceras) lythense* (YOUNG & BIRD)

FSL 525559 (coll. Bécaud), horizon à Variabilis, banc 12, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 52.
À D = 56 ; H = 31,5 (0,56) ; E = 13 (0,23) ; O = 6,5 (0,12) ; N1 = 15.

Fig. 5a-b - *Pseudolioceras (Pseudolioceras) boulbiense* (YOUNG & BIRD)

FSL 525561 (coll. Bécaud), horizon à Doerntense, banc 12, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ; p. 53.

Fig. 6a-b - *Pseudolioceras (Pseudolioceras) lythense* (YOUNG & BIRD)

FSL 525560 (coll. Bécaud), horizon à Variabilis, banc 12, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 52.
À D = 36 ; H = 19 (0,53) ; E = 8 (0,22) ; O = 3,5 (0,10) ; N1 = 20.
Phragmocône.

Fig. 7a-c - *Paroniceras gr. helveticum* RENZ

FSL 525607 (coll. Charreau), horizon à Variabilis, banc 13, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 100.
À D = 63,5 ; H = 31 (0,49) ; E = 32,3 (0,51) ; O = 14,5 (0,23) ;
À D = 47,7 ; H = 23,3 (0,49) ; E = 28,2 (0,59) ; O = 10 (0,21).
Spécimen encore cloisonné à 63,5 mm.

Fig. 8 - *Pseudolioceras (Pseudolioceras) lythense* (YOUNG & BIRD)

FSL 525562 (coll. Bécaud), horizon à Fascigerum, banc 18, Les Fouquetières, Champdeniers (Deux-Sèvres) ; p. 52.
À D = 34 ; H = 18 (0,53) ; E = - ; O = 7,5 (0,22) ; N1 = 14.

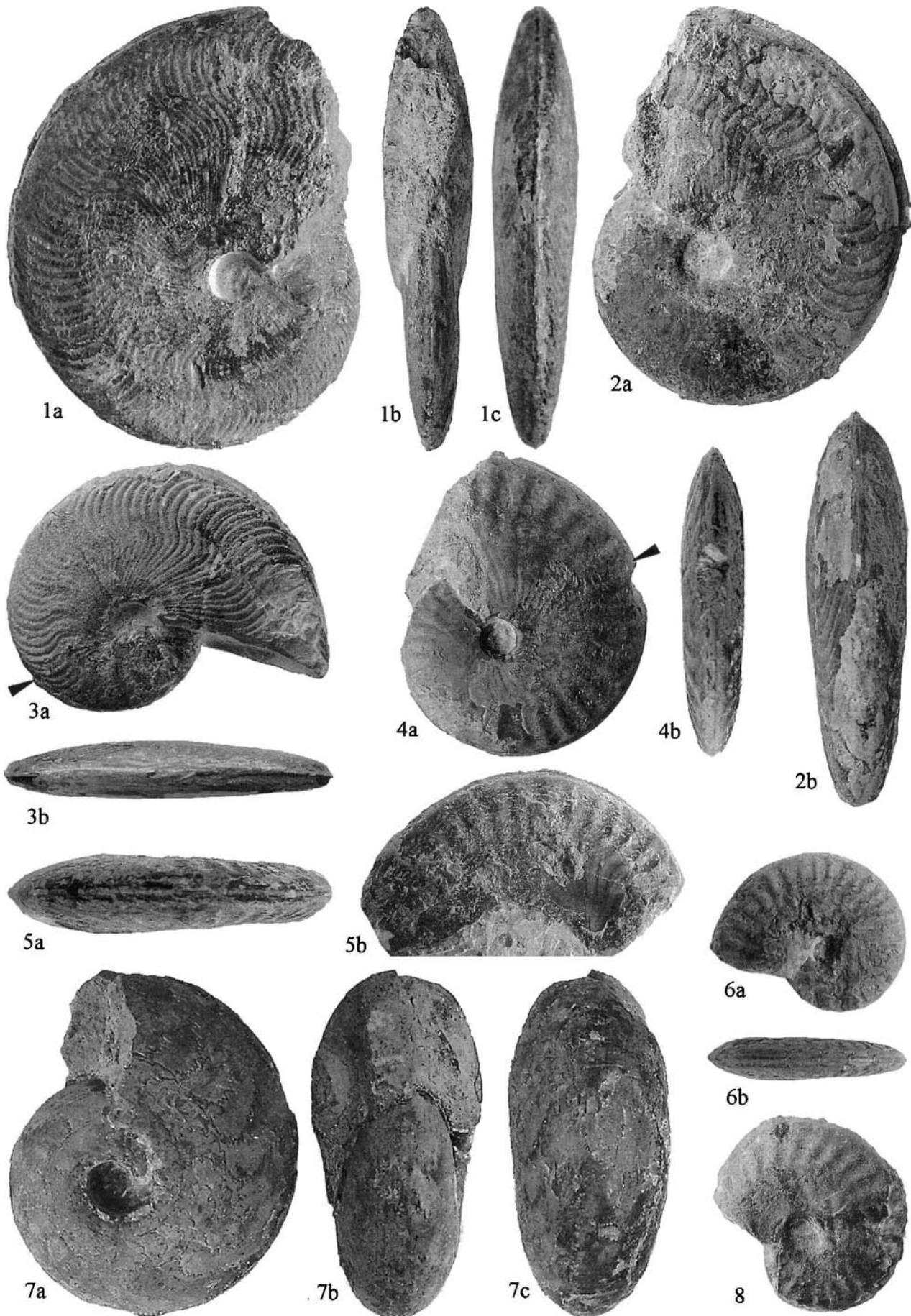


PLANCHE 32

Fig. 1 - *Hildaites wrighti* (SPATH)

FSL 525563 (coll. Bécaud), horizon à Elegantulum, banc 21, réservoir n° 2, Le Bernard (Vendée) ; p. 76.

Fig. 2a-b - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525539 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 61.

À D = 60 ; H = 27,5 (0,36) ; E = 14 (0,22) ; O = 17 (0,38) ; N1 = 20 ; N2 = 24.

Fig. 3a-b - *Hildaites murleyi* (BUCKMAN)

FSL 525564 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 77.

À D = 124,7 ; H = 37,8 (0,30) ; E = - ; O = 60,5 (0,48) ; N1 = 22 ; N2 = 21 ;

À D = 99,5 ; H = 30,3 (0,30) ; E = 23,5 (0,23) ; O = 47,3 (0,47) ; N1 = 23 ; N2 = 17.

Fig. 4a-b - *Harpoceras (Harpoceras) falciferum* (SOWERBY)

FSL 525533 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 61.

À D = 48 ; H = 21,5 (0,36) ; E = 12 (0,22) ; O = 14 (0,38) ; N1 = 17.

Juvénile.

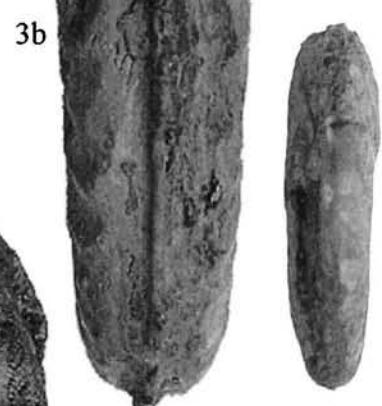
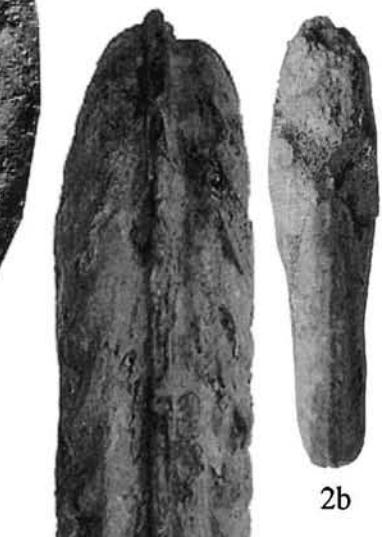


PLANCHE 33

Fig. 1a-b - *Hildaites murleyi* (BUCKMAN)

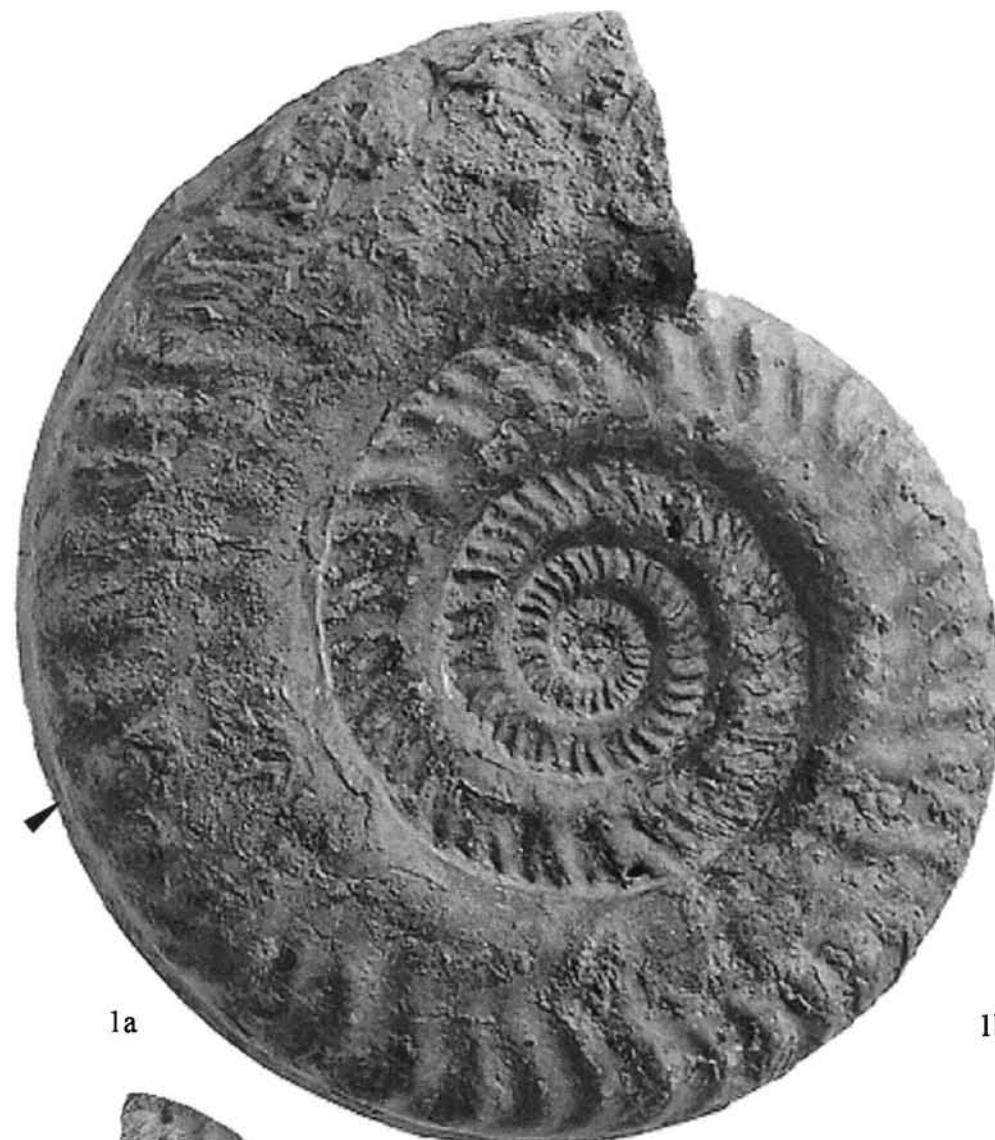
FSL 525565 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 77.
À D = 153,2 ; H = 45,5 (0,29) ; E = 32,8 (0,21) ; O = 76,8 (0,50) ; N1 = 23 ; N2 = 22 ;
À D = 122 ; H = 31,8 (0,26) ; E = 28,7 (0,23) ; O = 60 (0,49) ; N1 = 23 ; N2 = 23.

Fig. 2a-c - *Hildoceras sublevisoni* FUCINI

FSL 525583 (coll. Bécaud), horizon à Sublevisoni, banc 19, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 85.
À D = 45,3 ; H = 15,2 (0,33) ; E = 12 (0,26) ; O = 19,5 (0,43) ; N1 = 14 ; N2 = 15 ;
À D = 35 ; H = 12,5 (0,36) ; E = 10,2 (0,29) ; O = 14,5 (0,41) ; N1 = 18 ; N2 = 16.

Fig. 3a-c - *Hildaites levisoni* (SIMPSON)

FSL 525569 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 79.
À D = 80,3 ; H = 27,4 (0,34) ; E = 19,2 (0,24) ; O = 34 (0,42) ; N1 = 19 ; N2 = 20 ;
À D = 62,4 ; H = 23,8 (0,38) ; E = 16,6 (0,26) ; O = 25 (0,40) ; N1 = 22 ; N2 = 15.



1b

1a



2a



2b



2c



3a



3b



3c

PLANCHE 34

Fig. 1a-b - *Hildaites murleyi* (BUCKMAN)

FSL 525566 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 77.
À D = 131 ; H = 41,5 (0,32) ; E = 27 (0,21) ; O = 60 (0,46) ; N1 = 25 ; N2 = 24 ;
À D = 102 ; H = 33 (0,32) ; E = 22 (0,21) ; O = 45,4 (0,45) ; N1 = 24 ; N2 = 21.

Fig. 2a-c - *Hildaites pionneauï* nov. sp.

FSL 525573 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 81.
À D = 97,2 ; H = 30 (0,30) ; E = 23 (0,24) ; O = 44,5 (0,46) ; N1 = 22 ; N2 = 18 ;
À D = 78,6 ; H = 26 (0,33) ; E = 19,8 (0,25) ; O = 35,8 (0,45) ; N1 = 20 ; N2 = 15.

Holotype. Moule interne.



1a

1b



2a



2b

PLANCHE 35

Fig. 1a-b - *Hildaites forte* (BUCKMAN)

FSL 525567 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 78.
À D = 149 ; H = 44,5 (0,30) ; E = 32,5 (0,22) ; O = 76,6 (0,51) ; N1 = 21 ; N2 = 16 ;
À D = 120 ; H = 36 (0,30) ; E = 28,5 (0,24) ; O = 59 (0,49) ; N1 = 16 ; N2 = 14.

Fig. 2a-c - *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN

FSL 525570 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 80.
À D = 89 ; H = 35,4 (0,40) ; E = 22,5 (0,25) ; O = 40,3 (0,45) ; N1 = 22 ; N2 = 24 ;
À D = 74 ; H = 27 (0,36) ; E = 18 (0,24) ; O = 29,2 (0,40) ; N1 = 24 ; N2 = 22.

Fig. 3a-c - *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) buckmani* (BONARELLI)

FSL 169925 (coll. Bécaud), horizon à Cappucinum, banc 8, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ;
p. 101.
À D = 43 ; H = 22 (0,51) ; E = - ; O = 7 (0,16) ;
À D = 32 ; H = 17 (0,53) ; E = 16,5 (0,52) ; O = 5,5 (0,17).
Refiguration de la fig. 15.4 (RULLEAU, BÉCAUD & NEIGE, 2003).

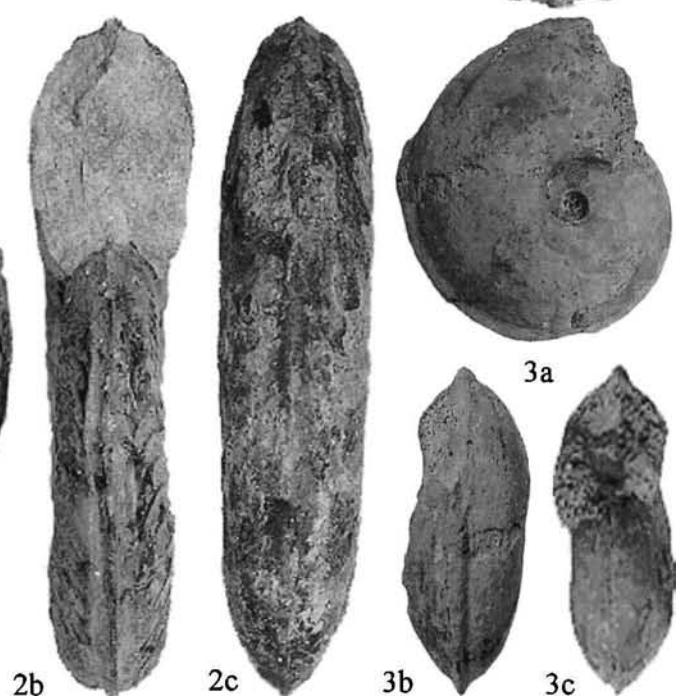


PLANCHE 36

Fig. 1a-b - *Hildaites levisoni* (SIMPSON)

FSL 525568 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 79.
À D = 136,8 ; H = 40,8 (0,30) ; E = 27,1 (0,20) ; O = 64,3 (0,47) ; N1 = 24 ; N2 = 24 ;
À D = 108 ; H = 35,8 (0,33) ; E = 24 (0,22) ; O = 48 (0,44) ; N1 = 27 ; N2 = 20.

Fig. 2a-b - *Frechiella* sp.

FSL 525606 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 19, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 98.
À D = 51 ; H = 25,5 (0,50) ; E = 29 (0,57) ; O = 9 (0,18) ;
À D = 38 ; H = 22 (0,58) ; E = 27 (0,71) ; O = 6 (0,16).

Fig. 3a-c - *Hildaites pionneaui* nov. sp.

FSL 525574 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 81.
À D = 95,5 ; H = 31 (0,32) ; E = 22 (0,23) ; O = 46 (0,48) ; N1 = 22 ; N2 = 20 ;
À D = 72,2 ; H = 21 (0,29) ; E = 17,2 (0,24) ; O = 33 (0,46) ; N1 = 21 ; N2 = 16.

Paratype. Moule interne.



PLANCHE 37

Fig. 1a-c - *Hildaites subserpentinus* BUCKMAN

FSL 525571 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres), x 0,9 ; p. 80.

À D = 139 ; H = 42,2 (0,30) ; E = 28 (0,20) ; O = 63,4 (0,46) ; N1 = 29 ; N2 = 20 ;

À D = 106 ; H = 36,5 (0,34) ; E = 21,5 (0,20) ; O = 43,8 (0,41) ; N1 = 21 ; N2 = 19.

Fig. 2a-c - *Hildaites chatryi* nov. sp.

FSL 525576 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 82.

À D = 106 ; H = 33,5 (0,32) ; E = 21,8 (0,21) ; O = 49,5 (0,47) ; N1 = 26 ; N2 = 29 ;

À D = 87,5 ; H = 30 (0,34) ; E = 20 (0,23) ; O = 38,5 (0,44) ; N1 = 29 ; N2 = 29.

Holotype. Exemplaire possédant un pseudotest de substitution.



PLANCHE 38

Fig. 1a-b - *Hildaites serpentiniformis* BUCKMAN

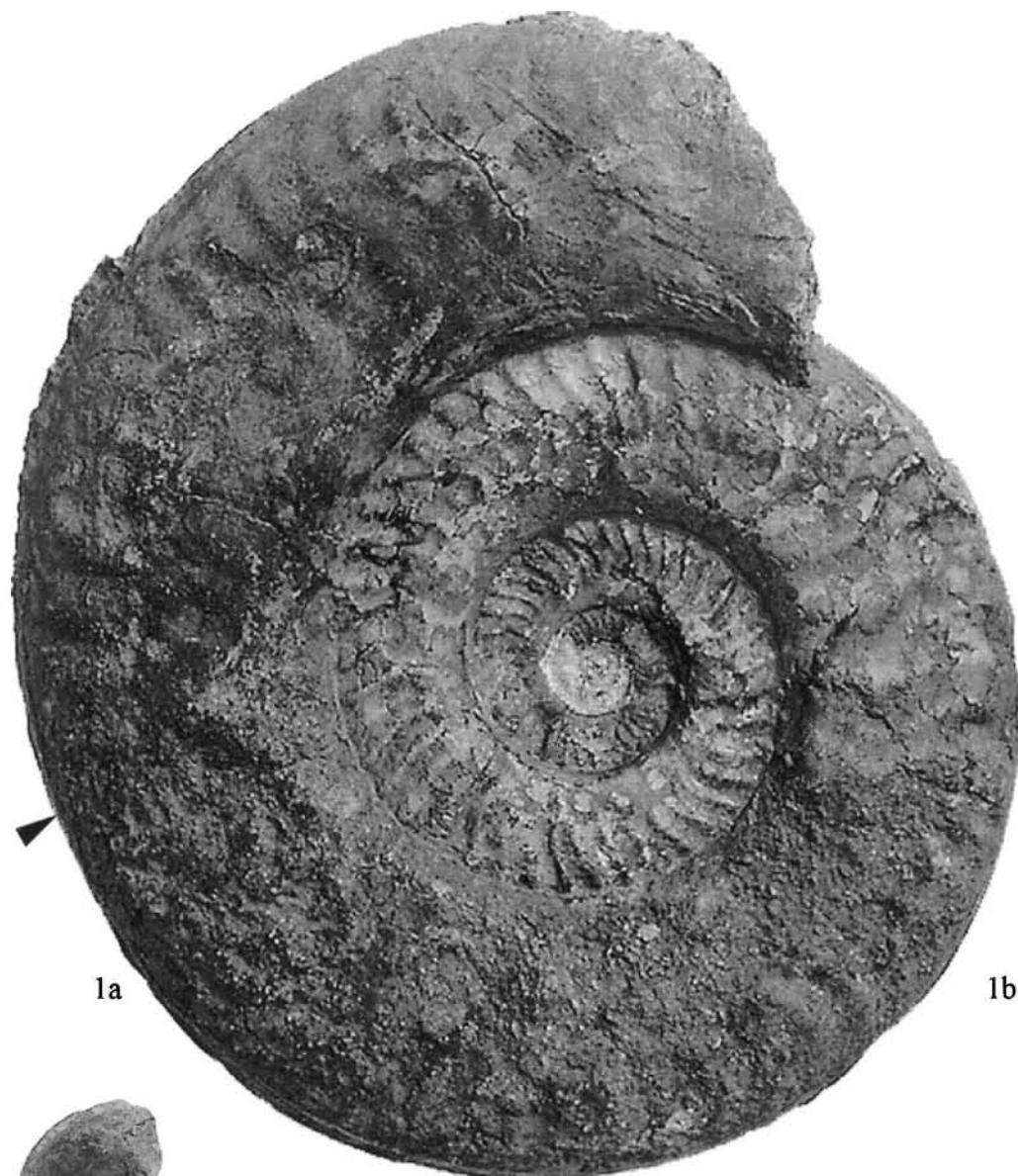
FSL 525572 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 80.
À D = 156,5 ; H = 47,4 (0,35) ; E = 28,5 (0,15) ; O = 74,4 (0,38) ; N1 = 28 ; N2 = 25 ;
À D = 127 ; H = 41 (0,38) ; E = 20,5 (0,16) ; O = 54 (0,35) ; N1 = 26 ; N2 = 24.

Fig. 2a-c - *Oxyparoniceras (Oxyparoniceras) suevicum* (RENZ)

FSL 525609 (coll. Bécaud), horizon à Cappucinum, banc 8, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 101.
À D = 26,5 ; H = 15,5 (0,58) ; E = 16,5 (0,62) ; O = 2,5 (0,09) ;
À D = 20,5 ; H = 12 (0,58) ; E = 13,5 (0,67) ; O = 2 (0,10).

Fig. 3a-c - *Hildoceras* sp.

FSL 525591 (coll. Bécaud), horizon à Tethysi, banc 21, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 88.
À D = 81 ; H = 24 (0,30) ; E = 19,5 (0,24) ; O = 40,5 (0,50) ; N1 = 17 ; N2 = 17 ;
À D = 63 ; H = 20,8 (0,33) ; E = 17 (0,27) ; O = 30 (0,48) ; N1 = 18 ; N2 = 17.



1b



2a



2b



2c



3a



3b



3c

PLANCHE 39

Fig. 1a-c - *Hildaites pionneaui* nov. sp.

FSL 525575 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 81.

À D = 120,6 ; H = 34,7 (0,28) ; E = 24,3 (0,20) ; O = 59,2 (0,49) ; N1 = 22 ; N2 = 18 ;

À D = 92,8 ; H = 29,1 (0,31) ; E = 21 (0,22) ; O = 42,8 (0,46) ; N1 = 19 ; N2 = 16.

Paratype. Moule interne.

Fig. 2a-c - *Hildaites* sp. B

FSL 525580 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,85 ; p. 83.

À D = 131,5 ; H = 37,3 (0,28) ; E = 25 (0,19) ; O = 66 (0,50) ; N1 = 22 ; N2 = 22 ;

À D = 101,4 ; H = 31,3 (0,31) ; E = 20 (0,20) ; O = 51 (0,50) ; N1 = 22 ; N2 = 21.

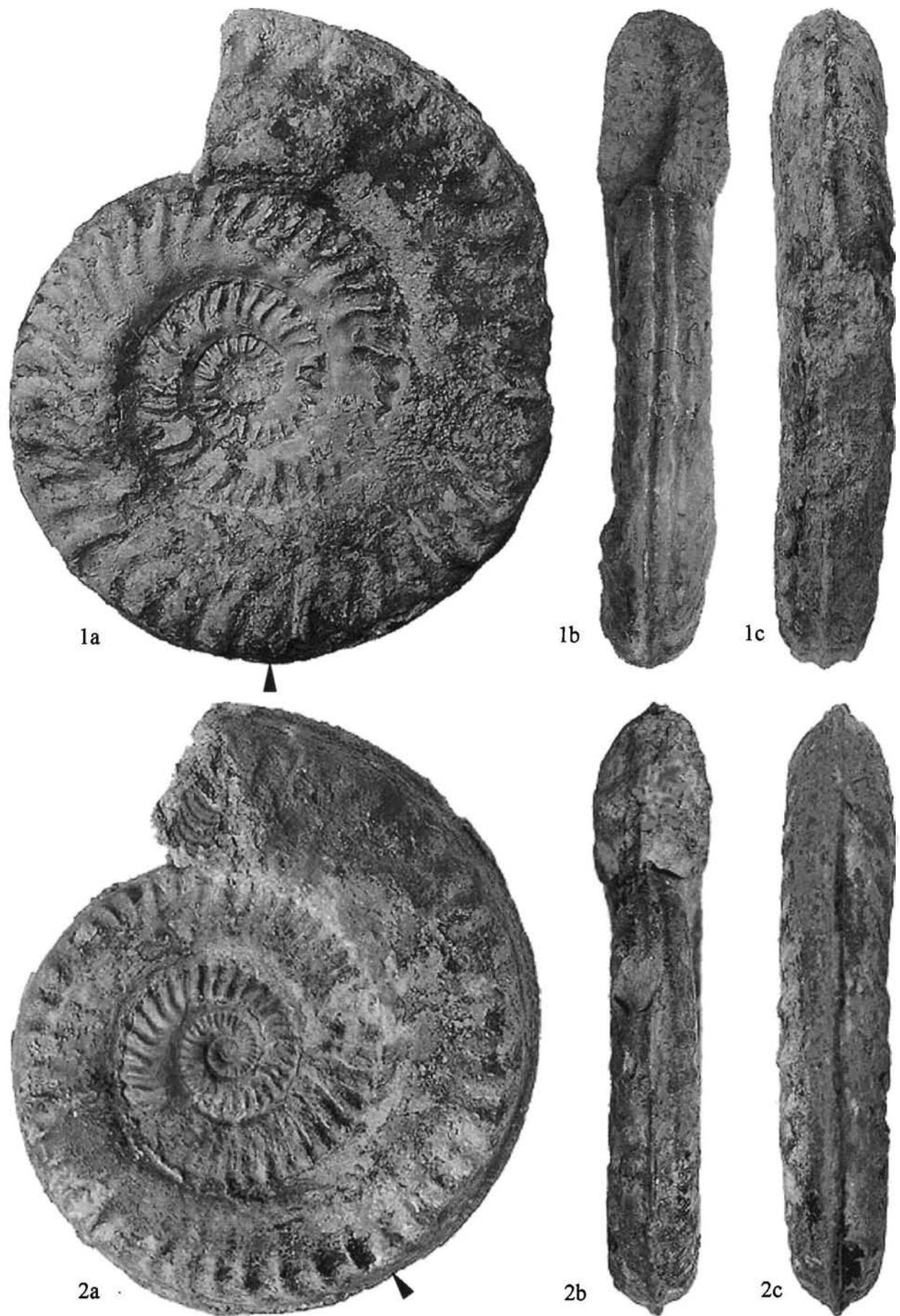


PLANCHE 40

Fig. 1a-b - *Hildaites chatryi* nov. sp.

FSL 525577 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 82.
À D = 130,3 ; H = 41,5 (0,32) ; E = 26 (0,20) ; O = 61 (0,47) ; N1 = 32 ; N2 = 23 ;
À D = 113 ; H = 35 (0,31) ; E = 21,8 (0,19) ; O = 53 (0,47) ; N1 = 25 ; N2 = 24.

Paratype. Moule interne.

Fig. 2a-b - *Orthildaites douvillei* (HAUG)

FSL 525581 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 15, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 83.
À D = 86 ; H = 24 (0,28) ; E = 20 (0,23) ; O = 43 (0,50) ; N1 = 14 ; N2 = 13 ;
À D = 67,5 ; H = 21 (0,31) ; E = 18 (0,27) ; O = 33 (0,49) ; N1 = 13 ; N2 = 11.

Fig. 3a-b - *Hildoceras caterinii* MERLA

FSL 525585 (coll. Bécaud), horizon à Sublevisoni, banc 17, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 86.
À D = 70 ; H = 22 (0,31) ; E = 19,5 (0,28) ; O = 33,6 (0,48) ; N1 = 15 ; N2 = 16 ;
À D = 57 ; H = 19 (0,33) ; E = 19,3 (0,34) ; O = 26 (0,46) ; N1 = 16 ; N2 = 14.

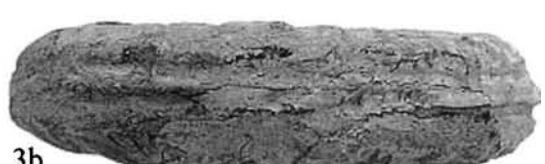
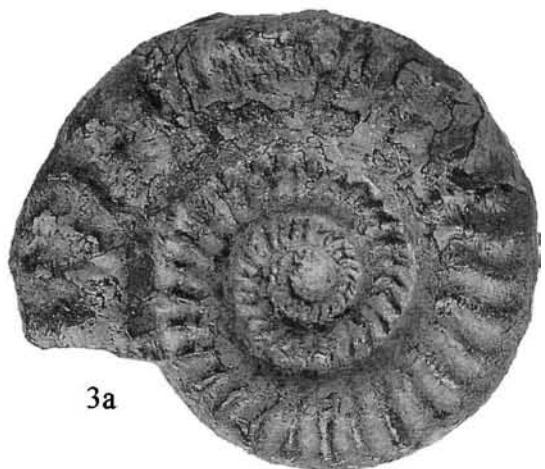
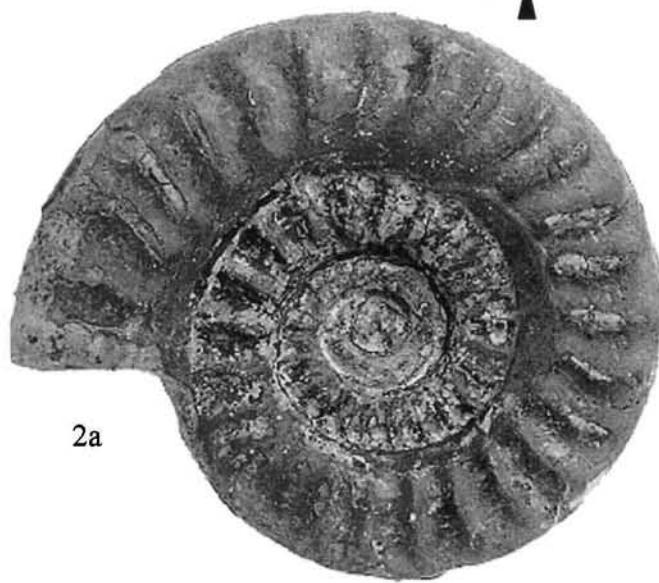


PLANCHE 41

Fig. 1a-b - *Hildaites chatryi* nov. sp.

FSL 525578 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 82.
À D = 141 ; H = 38,5 (0,27) ; E = 23,7 (0,17) ; O = 72,3 (0,51) ; N1 = 35 ; N2 = 25 ;
À D = 121 ; H = 34,5 (0,29) ; E = 22,5 (0,19) ; O = 58 (0,48) ; N1 = 27 ; N2 = 24.

Paratype. Moule interne.

Fig. 2a-c - *Hildaites* sp. A

FSL 525579 (coll. Bécaud), horizon à Elegantulum, banc 1, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,9 ; p. 83.
À D = 106,5 ; H = 33 (0,31) ; E = - ; O = 50,5 (0,47) ; N1 = 21 ; N2 = 19 ;
À D = 90 ; H = 29 (0,32) ; E = 18,5 (0,20) ; O = 42 (0,47) ; N1 = 20 ; N2 = 19.

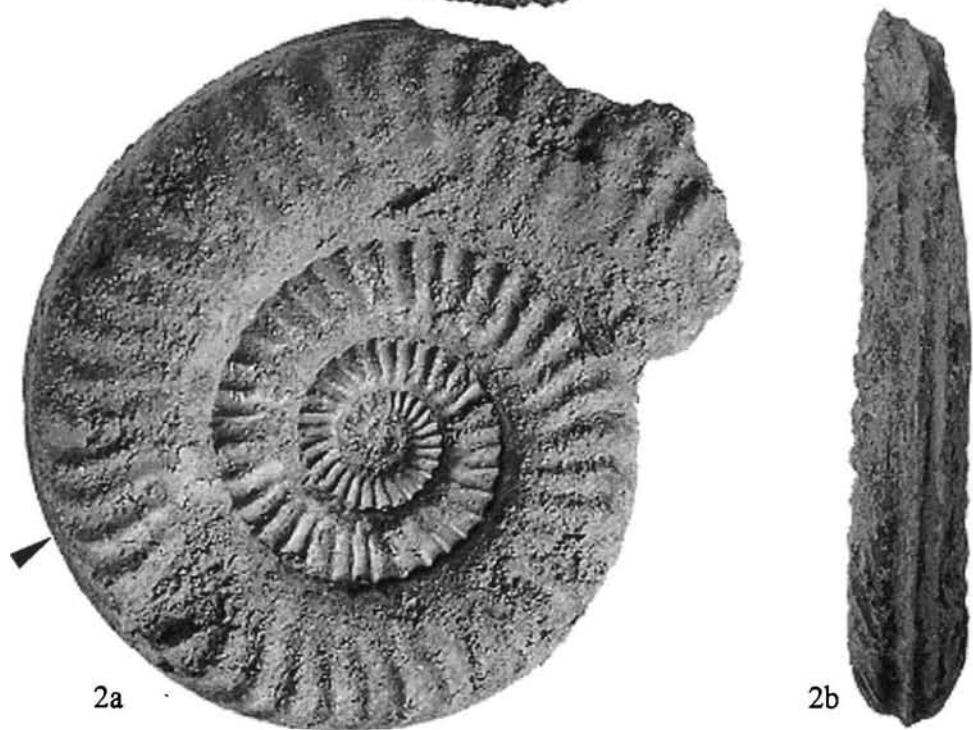


PLANCHE 42

Fig. 1a-c - *Orthildaites douvillei* (HAUG)

FSL 525582 (coll. Bécaud), horizon à Douvillei, banc 5, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 83.

À D = 125 ; H = 37 (0,30) ; E = 29 (0,23) ; O = 63,5 (0,51) ; N1 = 19 ; N2 = 17 ;

À D = 99,5 ; H = 28,5 (0,29) ; E = 22 (0,22) ; O = 48 (0,48) ; N1 = 17 ; N2 = 16.

Phragmocône.

Fig. 2a-c - *Hildoceras sublevisoni* FUCINI

FSL 525584 (coll. Bécaud), horizon à Sublevisoni, banc 6, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 85.

À D = 83,5 ; H = 25 (0,30) ; E = 18 (0,22) ; O = 41,5 (0,49) ; N1 = 15 ; N2 = 16 ;

À D = 67 ; H = 20,5 (0,31) ; E = 17 (0,25) ; O = 31,5 (0,47) ; N1 = 15 ; N2 = 14.

Phragmocône.

Fig. 3a-c - *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS

FSL 525589 (coll. Bécaud), horizon à Tethysi, banc 21, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée), x 0,85 ; p. 87.

À D = 91 ; H = 25,5 (0,28) ; E = 20 (0,22) ; O = 43,3 (0,47) ; N1 = 36 ; N2 = 27 ;

À D = 72 ; H = 24,3 (0,34) ; E = 17,8 (0,25) ; O = 31,5 (0,43) ; N1 = 30 ; N2 = 20.

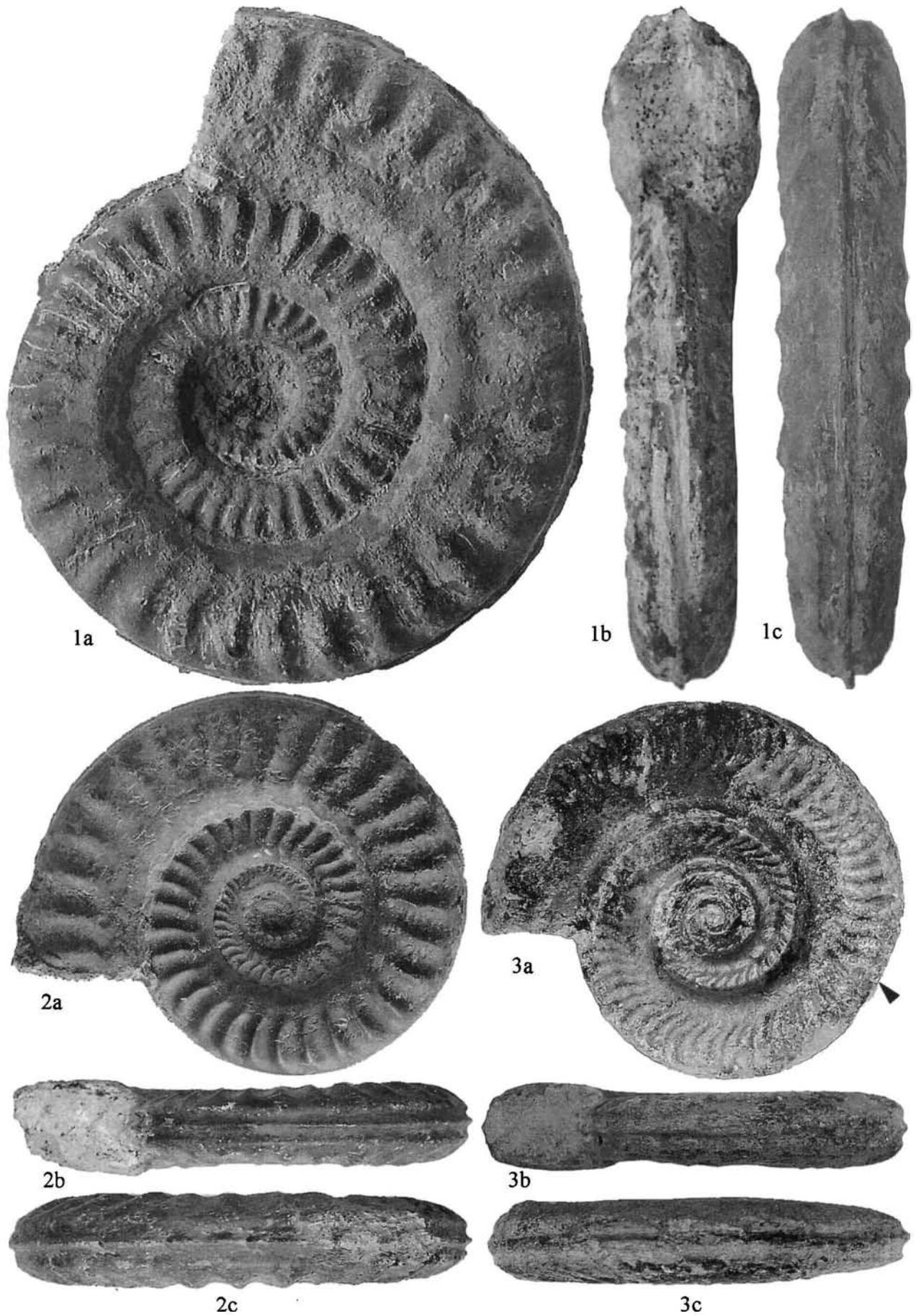


PLANCHE 43

Fig. 1a-c - *Hildoceras caterinii* MERLA

FSL 525586 (coll. Bécaud), horizon à Sublevisoni, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 86.

À D = 112,5 ; H = 34 (0,30) ; E = 26 (0,23) ; O = 53,8 (0,48) ; N1 = 18 ; N2 = 17 ;

À D = 85 ; H = 26 (0,30) ; E = 22 (0,26) ; O = 40 (0,47) ; N1 = 16 ; N2 = 16.

Phragmocône.

Fig. 2a-c - *Hildoceras crassum* MITZOPOULOS

FSL 525590 (coll. Bécaud), horizon à Tethysi, banc 21, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 87.

À D = 114 ; H = 30 (0,26) ; E = 22,5 (0,20) ; O = 60 (0,52) ; N1 = 28 ; N2 = 22 ;

À D = 101 ; H = 30 (0,30) ; E = 22,5 (0,22) ; O = 50 (0,49) ; N1 = 25 ; N2 = 22.



PLANCHE 44

Fig. 1a-b - *Hildoceras lusitanicum* MEISTER

FSL 525592 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,9 ; p. 88.

À D = 156,8 ; H = 39,8 (0,25) ; E = 28,2 (0,18) ; O = 86,5 (0,55) ; N1 = 26 ; N2 = 21 ;
À D = 125 ; H = 33,7 (0,27) ; E = 22,3 (0,18) ; O = 63,8 (0,51) ; N1 = 23 ; N2 = 20.

Fig. 2a-b - *Hildoceras tethysi* GECZY

FSL 525587 (coll. Bécaud), horizon à Tethysi, banc 21, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 87.

À D = 103 ; H = 33 (0,32) ; E = 21 (0,20) ; O = 48 (0,47) ; N1 = 21 ; N2 = 20 ;

À D = 77,5 ; H = 25 (0,32) ; E = 17 (0,22) ; O = 35,5 (0,46) ; N1 = 20 ; N2 = 19.

Fig. 3a-c - *Hildoceras lusitanicum* MEISTER

FSL 525593 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 23, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 88.

À D = 44 ; H = 18 (0,41) ; E = 15,8 (0,36) ; O = 17 (0,39) ; N1 = 18 ; N2 = 16 ;

À D = 33,5 ; H = 12,8 (0,38) ; E = 12,5 (0,37) ; O = 12,5 (0,37) ; N1 = 19 ; N2 = -.

Forme juvénile à croissance rapide en épaisseur, interprétée comme microconque par GABILLY (1976a, p. 151-152 pars).



PLANCHE 45

Fig. 1a-b - *Hildoceras lusitanicum* MEISTER

FSL 525594 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres),
x 0,9 ; p. 88.

À D = 156,8 ; H = 39,8 (0,25) ; E = 28,2 (0,18) ; O = 86,5 (0,55) ; N1 = 26 ; N2 = 21 ;
À D = 125 ; H = 33,7 (0,27) ; E = 22,3 (0,18) ; O = 63,8 (0,51) ; N1 = 23 ; N2 = 20.

Fig. 2a-b - *Hildoceras tethysi* GECZY

FSL 525588 (coll. Bécaud), horizon à Tethysi, banc 3, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 87.
À D = 103 ; H = 35,3 (0,34) ; E = 24,5 (0,24) ; O = 44 (0,43) ; N1 = 23 ; N2 = 19 ;

À D = 76 ; H = 26,3 (0,35) ; E = 21,5 (0,28) ; O = 32,5 (0,43) ; N1 = 20 ; N2 = 18.

Fig. 3a-c - *Hildoceras lusitanicum* MEISTER

FSL 525595 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 23, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 88.

À D = 40 ; H = 15,5 (0,39) ; E = 17 (0,43) ; O = 13,5 (0,34) ; N1 = 22 ; N2 = - ;
À D = 29 ; H = 12 (0,41) ; E = 13,5 (0,47) ; O = 11 (0,37) ; N1 = - ; N2 = - .

Forme juvénile à croissance rapide en épaisseur, interprétée comme microconque par GABILLY (1976a, p. 151-152 pars).

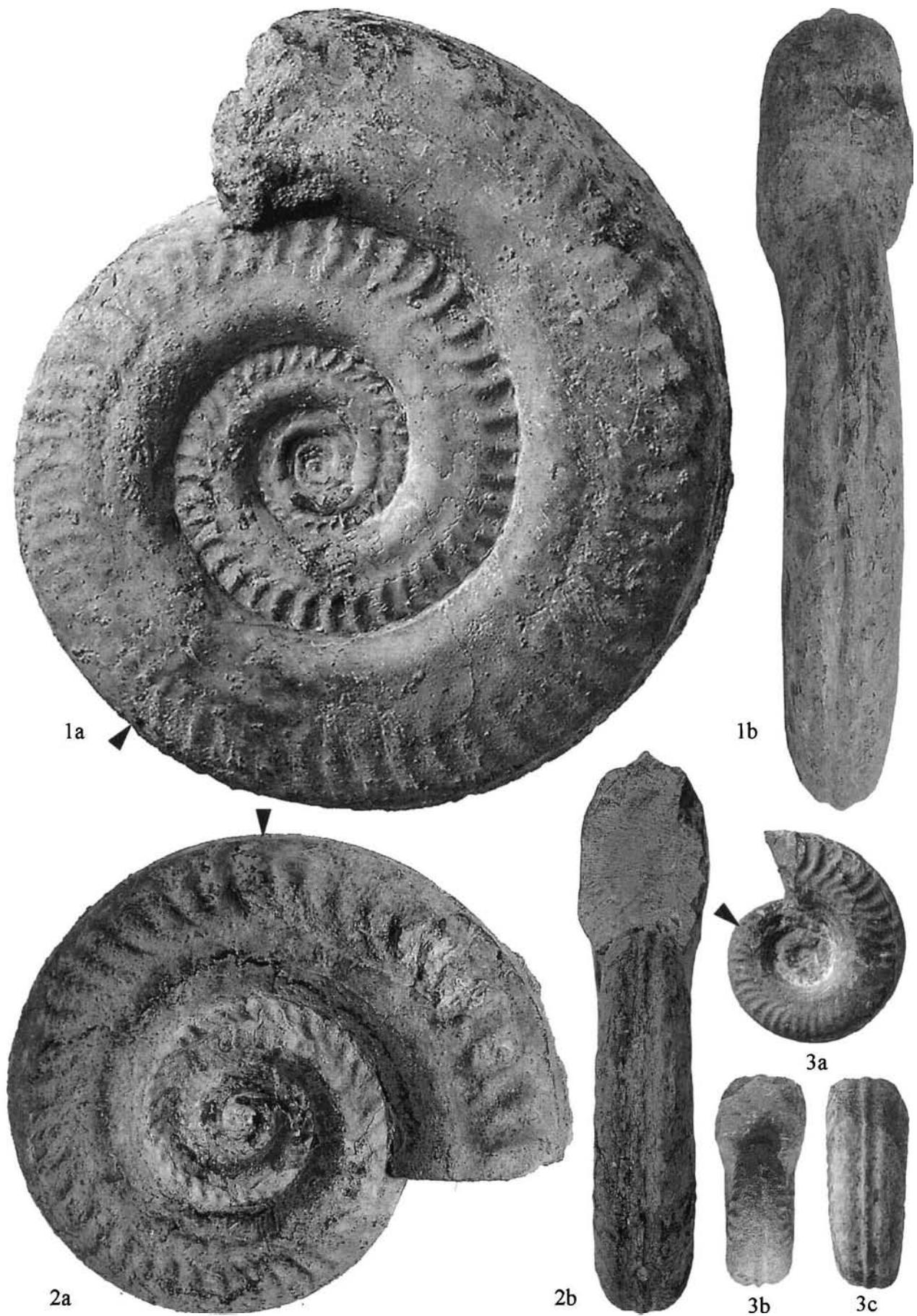


PLANCHE 46

Fig. 1a-b - *Hildoceras apertum* GABILLY

FSL 525600 (coll. Bécaud), horizon à Apertum, banc 4b, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 90.

À D = 120 ; H = 34,5 (0,29) ; E = 25 (0,21) ; O = 60 (0,50) ; N1 = 25 ; N2 = 25 ;
À D = 96 ; H = 28,5 (0,30) ; E = 21,5 (0,22) ; O = 46 (0,48) ; N1 = 23 ; N2 = 22.

Fig. 2a-b - *Hildoceras lusitanicum* MEISTER

FSL 525637 (coll. Boursicot), horizon à Lusitanicum, banc 4a, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 88.

À D = 32,5 ; H = 11,5 (0,35) ; E = 11,5 (0,35) ; O = 14 (0,43) ;
À D = 26 ; H = 9,5 (0,37) ; E = 10 (0,38) ; O = 12 (0,46).

Forme microconque.

Fig. 3a-c - *Hildoceras apertum* GABILLY

FSL 525599 (coll. Boursicot), horizon à Apertum, banc 4b, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 90.

À D = 41,5 ; H = 13 (0,31) ; E = 12 (0,29) ; O = 18,5 (0,45) ;
À D = 33,5 ; H = 11 (0,33) ; E = 10 (0,30) ; O = 14 (0,42).

Forme microconque.

Fig. 4a-b - *Hildoceras apertum* GABILLY

FSL 525638 (coll. Bécaud), horizon à Apertum, banc 4b, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 90.

À D = 79 ; H = 24,5 (0,31) ; E = 18 (0,23) ; O = 40,5 (0,51) ; N1 = 19 ; N2 = 23 ;
À D = 62,5 ; H = 20 (0,32) ; E = 17 (0,27) ; O = 31 (0,50) ; N1 = 22 ; N2 = 20.

Fig. 5a-c - *Hildoceras lusitanicum* MEISTER

FSL 525596 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 4, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 88.

À D = 39 ; H = 13 (0,33) ; E = 11,5 (0,29) ; O = 16 (0,41) ;
À D = 32 ; H = 10,5 (0,33) ; E = 10,5 (0,33) ; O = 12 (0,38).

Forme microconque.



2a



3b



PLANCHE 47

Fig. 1a-b - *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *angustisiphonata* PRINZ

FSL 525601 (coll. Bécaud), horizon à Bifrons, banc 11, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 90.
À D = 98,5 ; H = 31 (0,31) ; E = 17,5 (0,18) ; O = 45,5 (0,46) ; N1 = 30 ; N2 = 27 ;
À D = 79 ; H = 21 (0,27) ; E = 15,3 (0,19) ; O = 34 (0,43) ; N1 = - ; N2 = -.

Fig. 2a-c - *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN

FSL 525603 (coll. Pitaud), horizon à Semipolitum, banc 11, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 93.
À D = 50 ; H = 21 (0,42) ; E = 10 (0,20) ; O = 14,5 (0,29) ;
À D = 38 ; H = 16,5 (0,43) ; E = 8,7 (0,23) ; O = 10 (0,20).

Fig. 3a-b - *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE) var. *quadrata* PRINZ

FSL 525602 (coll. Bécaud), horizon à Bifrons, banc 5, La Gouraudière, Mauzé-Thouarsais (Deux-Sèvres) ; p. 90.
À D = 94,5 ; H = 29 (0,28) ; E = 25,5 (0,17) ; O = 46,5 (0,49) ; N1 = 22 ; N2 = 17 ;
À D = 74 ; H = 24 (0,30) ; E = 22 (0,18) ; O = 35 (0,46) ; N1 = 19 ; N2 = 14.

Fig. 4a-c - *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN

FSL 525597 (coll. Bécaud), horizon à Semipolitum, banc 11, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres), x 0,9 ; p. 93.
À D = 96 ; H = 30 (0,31) ; E = 17,2 (0,18) ; O = 41,5 (0,43) ; N1 = - ; N2 = 35 ;
À D = 78 ; H = 26,5 (0,34) ; E = 15,5 (0,20) ; O = 31,5 (0,40) ; N1 = 35 ; N2 = 31.

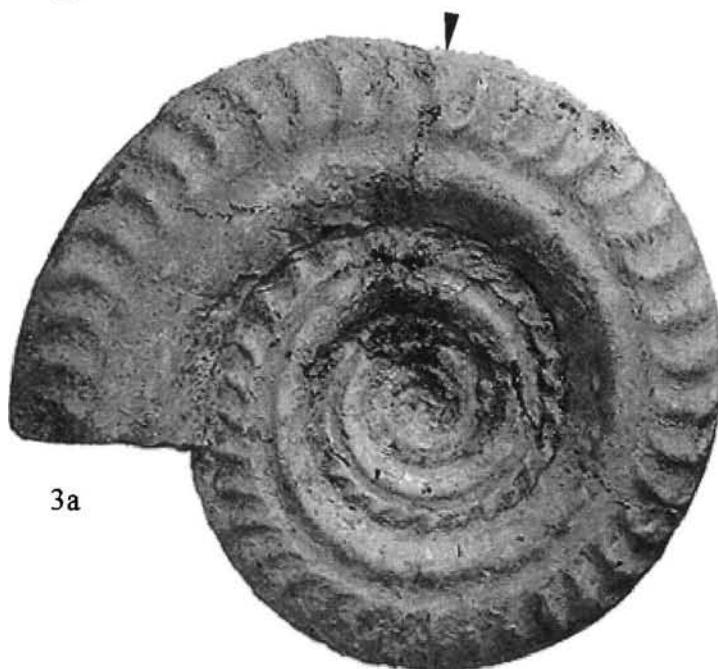


PLANCHE 48

Fig. 1a-c - *Hildoceras ameuri* RULLEAU et al.

FSL 525604 (coll. Bécaud), horizon à Semipolitum, banc 11, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 92.
À D = 153,5 ; H = 44,5 (0,29) ; E = 26,7 (0,17) ; O = 69,2 (0,45) ;
À D = 122 ; H = 40,3 (0,33) ; E = 22,4 (0,18) ; O = 49 (0,40).

Fig. 2a-c - *Hildoceras semipolitum* BUCKMAN

FSL 525605 (coll. Pitaud), horizon à Semipolitum, banc 11, cimenterie d'Airvault (Deux-Sèvres) ; p. 93.
À D = 55 ; H = 22 (0,40) ; E = 14 (0,25) ; O = 17 (0,31) ;
À D = 48,5 ; H = 20,5 (0,42) ; E = 13 (0,27) ; O = 13,5 (0,28).

Fig. 3a-b - *Hildoceras lusitanicum* MEISTER

FSL 525598 (coll. Bécaud), horizon à Lusitanicum, banc 23, réservoir n° 1, Le Bernard (Vendée) ; p. 88.
À D = 28 ; H = 10 (0,36) ; E = 9,5 (0,34) ; O = 11 (0,39).
Forme microconque.

