

Travaux de Géologie sédimentaire et Paléontologie

Série 2 : mémoires

**LES BRACHIOPODES JURASSIQUES
(TEREBRATELLIDINA)**

PRINCIPAUX GENRES ET LEUR EVOLUTION

**LES ESPECES, EXTENSIONS VERTICALES
ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

**Yves ALMERAS,
Michel COUGNON et Philippe FAURE**



**S
T
R
A
T
A**

STRATA

Y. Alméras, M. Cougnon et Ph. Fauré

Secrétaire de rédaction : Philippe Fauré

Editeur :
Association STRATA
<http://strata.fr>

Dépôt légal : 1er trimestre 2015
ISSN : 0296-2055
ISBN : 978-2-9548452-2-7

**LES BRACHIOPODES JURASSIQUES
(TEREBRATELLIDINA)**

PRINCIPAUX GENRES ET LEUR EVOLUTION

**LES ESPÈCES, EXTENSIONS VERTICALES ET RÉPARTITIONS
GÉOGRAPHIQUES**

par

Yves ALMÉRAS, Michel COUGNON et Philippe FAURÉ

Alméras Y., Cougnon M. et Fauré Ph. (2015) - Les Brachiopodes jurassiques (Terebratellidina). Principaux genres et leur évolution. Les espèces, extensions verticales et répartitions géographiques. *STRATA*, série 2, vol. 51, 111 p., 5 fig., 9 pl.

Adresse des auteurs :

Yves Alméras : 29 impasse des Mésanges, F- 01700 Beynost et Université Claude-Bernard-Lyon 1, Département des Sciences de la Terre, Campus universitaire de la Doua, bâtiment Géode, 2 rue Raphaël Dubois, 69622 Villeurbanne Cedex, France. E-mail : yves.almeras0827@orange.fr

Michel Cougnon : 10 rue du Bois, F-85320 Mareuil-sur-Lay. E-mail : michel.cougnon@orange.fr

Philippe Fauré : Muséum d'Histoire naturelle de Toulouse, allées Jules Guesdes, F-31000 Toulouse et Centre d'A.C.P., 47 rue Théron Périé, F-81104 Castres cedex. E-mail : philipfaure@wanadoo.fr

Photo de couverture : *Zeilleria quadrifida* (Lamarck). Exemplaires figurés par Bayle 1878.

Morphe quadricorne (= « *Terebratula* » *quadrifida* Lamarck), pl. 9, fig. 8-9 (haut, droit) et pl. 9, fig. 12-13 (bas). Domérien supérieur, zone à Spinatum. Pont-de-Landes (Calvados).

Morphe bicorne (= « *Terebratula* » *cornuta* J. De C. Sowerby), pl. 9, fig. 14-15 (haut, gauche). Domérien supérieur, zone à Spinatum. Fontaine-Etoupefour (Calvados).

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	5
Abstract	6
INTRODUCTION	7
ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE	7
A. Morphologie des coquilles et terminologie	7
B. Systématique	7
TEREBRATULIDA Waagen, 1883	7
TEREBRATELLIDINA Muir-Wood, 1955	7
ZEILLERIOIDEA Allan, 1940	7
ZEILLERIIDAE Allan, 1940	7
ZEILLERIINAE, 1940	7
Genre <i>Zeilleria</i> Bayle, 1878	7
<i>Zeilleria perforata</i> (Piette, 1856).....	8
<i>Zeilleria vicinalis</i> (Schlotheim, Quenstedt, 1858).....	8
<i>Zeilleria rehmanni</i> (Von Buch <i>in</i> Roemer, 1839).....	9
<i>Zeilleria quiaiosensis</i> (Choffat, 1947).....	9
<i>Zeilleria kerastis</i> Delance, 1974.....	9
<i>Zeilleria waterhousi</i> (Davidson, 1851).....	10
<i>Zeilleria roemeri</i> (Schloenbach, 1863).....	10
<i>Zeilleria subovalis</i> (Roemer, 1836).....	10
<i>Zeilleria darwini</i> (Deslongchamps, 1863).....	10
<i>Zeilleria indentata</i> (J. De C. Sowerby, 1825).....	11
<i>Zeilleria sarthacensis</i> (D'Orbigny, 1850).....	11
<i>Zeilleria württembergica</i> (Rollier, 1919).....	12
<i>Zeilleria peybernesi</i> Alméras & Fauré, 2000.....	12
<i>Zeilleria mariae</i> (D'Orbigny, 1850).....	12
<i>Zeilleria quadrifida</i> (Lamarck, 1819).....	12
<i>Zeilleria subnumismalis</i> (Davidson, 1851).....	13
<i>Zeilleria moorei</i> (Davidson, 1849).....	13
<i>Zeilleria subdigona</i> (Oppel, 1853).....	14
<i>Zeilleria culeiformis</i> Rollier, 1919.....	14
<i>Zeilleria lycetti</i> (Davidson, 1851 <i>sensu</i> Buckman, 1904).....	14
<i>Zeilleria faurei</i> Alméras & Cougnon, 2011.....	15
<i>Zeilleria leckenbyi</i> (Davidson, 1878).....	15
Genre <i>Neozeilleria</i> Andrade, 2006	18
<i>Neozeilleria sharpei</i> (Choffat, 1947).....	18
<i>Neozeilleria anglica</i> (Oppel, 1856).....	18
<i>Neozeilleria truncatella</i> (Rothpletz, 1886).....	18
Genre <i>Antiptychina</i> Zittel, 1880.....	22
<i>Antiptychina supinifrons</i> (Rothpletz, 1886).....	22
<i>Antiptychina haasi</i> (Buckman <i>in</i> Davidson, 1884).....	22
<i>Antiptychina vountensis</i> (Rollier, 1919).....	22
<i>Antiptychina bivallata</i> (Deslongchamps, 1859).....	22
<i>Antiptychina teisenbergensis</i> (Winkler, 1864).....	23
<i>Antiptychina wolffi</i> (Neumayr, 1870).....	23
<i>Antiptychina latelobata</i> (Neumayr, 1870).....	23
Genre <i>Aulacothyris</i> Douvillé, 1879.....	24
<i>Aulacothyris florella</i> (D'Orbigny, 1850).....	25
<i>Aulacothyris agnata</i> (Rollier, 1919).....	25

<i>Aulacothyris resupinata</i> (J. Sowerby, 1812).....	25
<i>Aulacothyris pyriformis</i> (Tate, 1876).....	26
<i>Aulacothyris fusiformis</i> Rollier, 1919.....	26
<i>Aulacothyris iberica</i> (Dubar, 1931).....	26
<i>Aulacothyris blakei</i> (Davidson, 1878).....	28
<i>Aulacothyris meriani</i> (Oppel, 1856).....	28
<i>Aulacothyris lepida</i> Seifert, 1963.....	29
<i>Aulacothyris fallax</i> Roché, 1939.....	29
<i>Aulacothyris carinata</i> (Lamarck, 1819).....	29
<i>Aulacothyris doultiogensis</i> Richardson, 1908.....	30
<i>Aulacothyris crewkerniensis</i> (Buckman in Davidson, 1884).....	30
<i>Aulacothyris rectifrons</i> Roché, 1939.....	30
<i>Aulacothyris mandelslohi</i> (Oppel, 1857).....	30
<i>Aulacothyris cucullata</i> Buckman, 1910.....	31
<i>Aulacothyris pala</i> (Von Buch, 1834).....	31
<i>Aulacothyris subconvexa</i> Seifert, 1963.....	31
<i>Aulacothyris alveata</i> (Quenstedt, 1857).....	31
<i>Aulacothyris geisingensis</i> (Oppel, 1857).....	31
<i>Aulacothyris hypocirta</i> (Deslongchamps, 1856).....	32
<i>Aulacothyris bernardina</i> (D'Orbigny, 1850).....	32
<i>Aulacothyris impressa</i> (Von Buch in Zieten, 1830).....	32
Genre <i>Bakonithyris</i> Vörös, 1983.....	36
<i>Bakonithyris pedemontana</i> (Parona, 1892).....	36
Genre <i>Calpella</i> Owen & Rose, 1997.....	36
Genre <i>Cincta</i> Quenstedt, 1871.....	36
<i>Cincta cor</i> (Lamarck, 1819).....	37
<i>Cincta numismalis</i> (Lamarck, 1819).....	37
Genre <i>Digonella</i> Muir-Wood, 1934.....	39
<i>Digonella subranvilliana</i> (De Brun & Vedel, 1935).....	39
<i>Digonella smithi</i> (Rollier, 1919).....	39
<i>Digonella digonoïdes</i> (Buckman, 1917).....	39
<i>Digonella digona</i> (J. Sowerby, 1812).....	39
<i>Digonella sowerbyi</i> (Rollier, 1919).....	40
<i>Digonella divionensis</i> (Deslongchamps, 1884).....	40
<i>Digonella marcoui</i> (Rollier, 1919).....	40
<i>Digonella sinuata</i> Rollet, 1962.....	41
<i>Digonella pseudoantiplecta</i> (Choffat, 1908).....	41
<i>Digonella moeschi</i> (Mayer in Moesch, 1867).....	41
Genre <i>Fimbriothyris</i> Deslongchamps, 1884.....	42
<i>Fimbriothyris guerangeri</i> (Deslongchamps, 1856).....	43
Genre <i>Keratothyris</i> Tuluweit, 1965.....	43
Genre <i>Obovothyris</i> Buckman, 1927.....	43
<i>Obovothyris obovata</i> (J. Sowerby, 1812).....	44
<i>Obovothyris magnobovata</i> Buckman, 1927.....	44
<i>Obovothyris subobovata</i> (Walker MS. in Davidson, 1878).....	45
<i>Obovothyris grandobovata</i> Buckman, 1927.....	45
<i>Obovothyris perobovata</i> (Walker MS. in Davidson, 1878).....	45
Genre <i>Parathyridina</i> Schuchert & Le Vene, 1929.....	45
Genre <i>Plesiothyris</i> Douvillé, 1879.....	46
<i>Plesiothyris verneuili</i> (Deslongchamps, 1863).....	46
Genre <i>Rugitela</i> Muir-Wood, 1936.....	47
<i>Rugitela hughesi</i> (Walker in Davidson, 1878).....	47
<i>Rugitela subbucculenta</i> (Chapuis & Dewalque, 1853).....	47
<i>Rugitela prebullata</i> Rousselle, 1965.....	47
<i>Rugitela waltoni</i> (Davidson, 1851).....	48
<i>Rugitela lomensis</i> Tchoumatchenco, 1978a.....	48
<i>Rugitela emarginata</i> (J. De C. Sowerby, 1825).....	48
<i>Rugitela cadomensis</i> (Deslongchamps, 1857).....	49

<i>Rugitela subrugata</i> (Deslongchamps, 1859)	49
<i>Rugitela powerstockensis</i> Muir-Wood, 1936	49
<i>Rugitela bullata</i> (J. De C. Sowerby, 1825)	49
<i>Rugitela ranvilliana</i> (Deslongchamps, 1884)	50
<i>Rugitela biappendiculata</i> (Deslongchamps, 1856)	50
<i>Rugitela héberti</i> (Rollier, 1919)	50
Genre <i>Securina</i> Vörös, 1983	53
<i>Securina securiformis</i> (Gemmellaro, 1874)	53
<i>Securina hierlatzica</i> (Oppel, 1861)	53
<i>Securina partschi</i> (Oppel, 1861)	54
<i>Securina oxygonia</i> (Uhlig, 1879)	54
<i>Securina pomatoïdes</i> (Di Stefano, 1891)	54
Genre <i>Uniptychina</i> Alméras & Elmi, 1998	54
<i>Uniptychina böhmi</i> (Parona, 1895)	55
<i>Uniptychina brodiei</i> (Buckman in Davidson, 1884)	55
VECTELLINAE Baker, 2006	55
Genre <i>Cheirothyris</i> Rollier, 1919	55
<i>Cheirothyris fleuriausa</i> (D'Orbigny, 1850)	55
Genre <i>Epicyrta</i> Deslongchamps, 1884	56
<i>Epicyrta eugenii</i> (Von Buch in Davidson, 1849)	56
Genre <i>Ornithella</i> Deslongchamps, 1884	56
<i>Ornithella ornithocephala</i> (J. Sowerby, 1812)	56
<i>Ornithella bathonica</i> (Rollier, 1911)	57
<i>Ornithella bathiensis</i> (Rollier, 1911)	57
<i>Ornithella siddingtonensis</i> (Walker in Davidson, 1878)	57
<i>Ornithella arenaria</i> Buckman, 1927	58
<i>Ornithella lagenalis</i> (Schlotheim, 1820)	58
<i>Ornithella microlagenalis</i> (Rollier, 1911a)	58
<i>Ornithella kellowayensis</i> (Rollier, 1919)	59
<i>Ornithella umbonella</i> (Lamarck, 1819)	59
Genre <i>Tauromenia</i> Seguenza, 1885	60
<i>Tauromenia polymorpha</i> (Seguenza, 1885a)	60
<i>Tauromenia brevicostata</i> (Dubar, 1942)	61
<i>Tauromenia itoensis</i> (Dubar, 1942)	61
<i>Tauromenia aretusa</i> (Di Stefano, 1887)	61
Genre <i>Zeillerina</i> Kyanssep, 1959	62
<i>Zeillerina belbekensis</i> (Moisseev, 1934)	62
Espèces du Callovien supérieur de Crimée orientale	62
Espèces du Lusitanien et du Kimméridgien inférieur de Crimée et d'Europe nord-occidentale	62
<i>Zeillerina baksanensis</i> et <i>Z. walkeriformis</i> (Smirnova, 1972)	62
GUSARELLIDAE Ovtcharenko, 1976	62
Genre <i>Gusarella</i> Prosorovskaïa, 1962	62
<i>Gusarella gusarensis</i> (Moisseev, 1944)	62
EUDESIIDAE Muir-Wood, 1965	63
Genre <i>Eudesia</i> King, 1850	63
Préliminaire: sous-genres <i>Eudesia</i> King, 1850 et <i>Sphriganaria</i> Cooper, 1989	63
<i>Eudesia (Eudesia) jurana</i> Roché, 1939	63
<i>Eudesia (Eudesia) infrabathonica</i> Fischer, 1964	63
<i>Eudesia (Sphriganaria) magharensis</i> (Farag, 1962)	63
<i>Eudesia (Sphriganaria) rollieri</i> (Farag, 1962)	64
<i>Eudesia (Sphriganaria) costata</i> Cooper, 1989	64
<i>Eudesia (Eudesia) cardium</i> (Lamarck, 1819)	64
<i>Eudesia (Eudesia) multicosata</i> Tintant, 1963	64
<i>Eudesia (Sphriganaria) cardioïdes</i> (Douvillé, 1915)	64
<i>Eudesia (Eudesia) becaudi</i> Alméras <i>et al.</i> , 2010b	65
Genre <i>Flabellothyris</i> Deslongchamps, 1884	67
<i>Flabellothyris oranensis</i> (Flamand, 1911)	67
<i>Flabellothyris niedzwiedzkii</i> (Szajnocha, 1879)	68

<i>Flabellothyris flabellum</i> (Defrance, 1828)	68
<i>Flabellothyris dichotoma</i> Kitchin, 1900.....	68
<i>Flabellothyris althii</i> (Szajnocha, 1879).....	68
KINGENOIDEA Elliott, 1948.....	70
KINGENIDAE Elliott, 1948.....	70
KINGENINAE Elliott, 1948.....	70
Genre <i>Zittelina</i> Rollier, 1919.....	70
<i>Zittelina balinensis</i> (Rollier, 1919).....	70
<i>Zittelina farringdonensis</i> (Rollier, 1919).....	70
LAQUEOIDEA Thomson, 1927.....	71
TEREBRATALIIDAE Richardson, 1975	71
GEMMARCULINAE Elliott, 1947.....	71
Genre <i>Ismenia</i> King, 1850	71
<i>Ismenia pectunculoides</i> (Von Schlotheim, 1820)	71
CONCLUSIONS	73
Remerciements.....	76
Références bibliographiques	77
Liste des illustrations	90
Index alphabétique des genres	91
Planches photographiques	93

RESUME

Succédant à l'étude des Spiriferida et des Rhynchonellida (Alméras & Cougnon, 2013) et à celle des Terebratulidina (Alméras *et al.*, 2014), ce troisième mémoire synthétise nos publications (1966-2014) sur les Terebratellidina du Jurassique inférieur et moyen collectés sur les Plates-formes nord-ouest européennes ainsi que sur les marges nord et sud de la Téthys. Appliquant la même démarche que dans les deux ouvrages précités, et par rapport aux Traités américains de Paléontologie (R.C. Moore, 1965 ; R.L. Kaesler, 2000 et 2006), notre travail donne une description plus complète des genres en se basant non seulement sur leur espèce-type, mais aussi sur les diverses espèces étudiées rapportées à chaque genre, en précisant leurs extensions verticales et leurs répartitions géographiques. Les genres sont ainsi conçus plus largement, la notion de genre impliquant alors un itinéraire évolutif et non une simple acception typologique basée sur l'espèce-type. 26 genres de Terebratellidina (sous-ordre des Terebratulida) sont ainsi traités avec l'analyse morphologique de leurs 129 espèces.

Le matériel utilisé dans ce mémoire est très abondant

(9300 spécimens dont les 139 figurés sur les 9 planches). Il correspond au matériel étudié dans nos publications selon la dynamique des populations. Il est ici complété par nos propres collectes non encore utilisées et par les faunes du Centre Commun des Collections de Géologie de l'Université Claude-Bernard, Lyon 1, comportant en particulier les topotypes de diverses espèces ainsi que des moulages de types et figurés aujourd'hui perdus ou conservés dans d'autres universités et musées. C'est cette dernière origine des matériaux qui nous a conduit à décrire et à figurer quelques genres et/ou espèces du Jurassique supérieur.

Hormis quelques rares coquilles, la figuration des Terebratellidina représentés sur les Planches 1 à 9 était inédite jusqu'à présent (photographies : Michel Cougnon).

Mots-clés : Brachiopodes (Terebratellidina), Jurassique inférieur et moyen, plates-formes nord-ouest européennes, marges nord et sud de la Téthys, Paléontologie (concept de genre), évolution, biostratigraphie.

ABSTRACT

The Jurassic Brachiopoda (Terebratellidina).

Main genera and their Evolution.

The species, their vertical extensions and their geographical distributions

Succeeding to a memoir on Lower and Middle Jurassic Spiriferida and Rhynchonellida (Alméras & Cougnon, 2013) and another one on Terebratulidina (Alméras *et al.*, 2014), this third memoir is a synthesis on our publications (1966-2014) dealing with the Lower and Middle Jurassic Terebratellidina (Brachiopoda) collected on North-Western Platforms as well as in Northern and Southern Tethyan Realms. With the same objective as in our two previous works, and contrary to the American Treatises on Invertebrate Paleontology (R.C. Moore, 1965; R.L. Kaesler, 2000 and 2006), we give here a complete description of genera based not only on their type-species, but also on species referred to each genus and taking in account their vertical extensions and their geographical distributions. This approach allows to reconstitute the evolution of each genus. So, the genus concept implies an evolutionary itinerary and not a single static (typologic) definition. 26 genera are studied according to that way with

a morphological analysis of their 129 species.

The Terebratellidina studied in this memoir are very abundant (9300 specimens 139 of which are figured on 9 Plates). These faunas also comprise our own collects not still utilized, and also Brachiopods of the Centre Commun des Collections de Géologie de l'Université Claude-Bernard, Lyon 1, with particularly topotypes of species and moulds of types and figured specimens today lost and/or preserved in other universities and museums. The origin of materials also has led to study and to figure some Upper Jurassic genera and species.

The Brachiopod faunas (Terebratellidina) figured on Plates 1 to 9 were unpublished until now.

Key-words: Brachiopoda (Terebratellidina), Lower and Middle Jurassic, North-Western Platforms, Tethyan Realms, Paleontology (genus concept), Evolution, Biostratigraphy.

INTRODUCTION

Voir Alméras *et al.*, 2014, p. 13-14. Nous rappellerons seulement les deux points suivants, points pratiques pour l'utilisation de ce mémoire :

1) Les synonymies (précédant la description des genres et des espèces) sont le plus souvent réduites au maximum. Néanmoins, elles comprennent les références bibliographiques essentielles permettant de retrouver la quasi-totalité des synonymies admises par les auteurs, ainsi que les figurations des espèces. En même temps que les caractères internes (non décrits, ni figurés, les attributions génériques des espèces étudiées étant maintenant bien établies), le lecteur pourra ainsi avoir connaissance des **descriptions exhaustives de la morphologie et des figurations des diverses espèces avec leur variabilité**, chaque espèce correspondant à un ensemble de populations

présentant chacune des variabilités plus ou moins importantes en fonction des paléoenvironnements (**dynamique des populations**).

2) **Le matériel étudié ainsi que les coquilles figurées sont inventoriés et conservés au Centre Commun des Collections de Géologie de l'Université Claude-Bernard, Lyon 1.** Ces inventaires (que l'on peut retrouver dans ce mémoire, paragraphes « Matériel étudié » suivant la description des espèces et des genres) permettront aux chercheurs ultérieurs de retrouver ce matériel. Outre d'abondantes collections concernant nos publications (1966-2014), il s'agit des spécimens non encore utilisés à ce jour et inventoriés FSL 709684 à 710028a, ainsi que des 139 coquilles figurées sur les Planches 1-9 (FSL 710029 à 710151).

ETUDE PALÉONTOLOGIQUE

A. Morphologie des coquilles et terminologie

On peut retrouver les caractères généraux, morphologie et anatomie, des Brachiopodes et la terminologie correspondante dans de nombreuses publications (Buckman, Muir-Wood, Ager, Delance, Alméras *et collaborateurs*), ainsi que dans les « Treatise on Invertebrate Paleontology », volumes Brachiopodes de R.C. Moore (1965) et de R.L. Kaesler (2000 et 2006). La terminologie utilisée dans ce mémoire peut aussi être retrouvée dans :

- Alméras & Moulan, 1988, p. 15-23 ; fig. 7-11 ;
- Alméras & Fauré, 2000, p. 24-27 ; texte-fig. 3 ;
- Alméras *et al.*, 2010, p. 2-8 ; texte-fig. 1-4 ;
- Alméras & Fauré, 2013, p. 25-28 ; fig. 15-17 ;
- Alméras *et al.*, 2014, p. 15-17 ; fig. 1-2.

La systématique supra-générique utilisée est celle du Treatise de R.L. Kaesler (2006).

B. Systématique

Ordre TEREBRATULIDA Waagen, 1883
Sous-ordre TEREBRATELLIDINA Muir-Wood, 1955
Super-famille ZEILLERIOIDEA Allan, 1940
Famille ZEILLERIIDAE Allan, 1940
Sous-famille ZEILLERIINAE Allan, 1940

Genre *Zeilleria* Bayle, 1878

- 1878. *Zeilleria* nov. gen., Bayle, pl. 9 (pas de texte).
- 1974. *Zeilleria* Bayle, Delance, p. 69, avec la synonymie.
- 2000. *Zeilleria* Bayle, Alméras & Fauré, p. 175.
- 2006. *Zeilleria* Bayle, Mackinnon *et al.*, p. 2164.
- 2011. *Zeilleria* Bayle, Alméras & Cougnon, p. 17.
- 2013. *Zeilleria* Bayle, Alméras & Fauré, p. 60.

Espèce-type. Dans la publication de Douvillé (1879, p. 27), *Terebratula cornuta* Sowerby, 1825 est désigné comme espèce-type du genre *Zeilleria* (choix adopté par Mackinnon *et al.*, 2006, p. 2164). Toutefois, Delance (1974) a placé cette espèce en synonymie de *Terebratula quadrifida* Lamarck, 1819 qui devient alors l'espèce-type du genre (règle d'antériorité, Code international de Nomenclature Zoologique, article 17e). Nous nous conformons à la démarche de Delance (voir Alméras & Fauré, 2000, p. 175 et p. 191).

Liste des espèces

- *Terebratula perforata* Piette, 1856
- *Terebratula vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt, 1858)
- *Zeilleria indentata* (J. De C. Sowerby) var. *quiaiosensis* Choffat, 1947
- *Zeilleria (Cincta) kerastis* Delance, 1974
- *Terebratula roemeri* Schloenbach, 1863
- *Terebratula waterhousi* Davidson, 1851
- *Terebratula (Waldheimia) darwini* Deslongchamps, 1863
- *Terebratula indentata* J. De C. Sowerby, 1825
- *Terebratula sarthacensis* D'Orbigny, 1850
- *Terebratula quadrifida* Lamarck, 1819
- *Terebratula mariae* D'Orbigny, 1850
- *Terebratula numismalis* var. *subnumismalis* Davidson, 1851
- *Terebratula moorei* Davidson, 1849
- *Zeilleria culeiformis* Rollier, 1919
- *Terebratula lycettii* Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904
- *Zeilleria faurei* Alméras & Cougnon, 2011
- *Waldheimia leckenbyi* Walker in Davidson, 1878

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Zeilleria perforata* (Piette, 1856) (Pl. 1, fig. 8)

- 1856 *Terebratula perforata* nov. sp., Piette, p. 188; pl. 10, fig. 1.
1858. *Terebratula psilonoti* nov. sp., Quenstedt, p. 48; pl. 4, fig. 21.
1974. *Zeilleria (Zeilleria) perforata* (Piette), Delance, p. 75, pl. 1, fig. 1-7; pl. 7, fig. 28, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter:
1864. *Terebratula psilonoti* Quenstedt, Dumortier, p. 85; pl. 7, fig. 3-5.
- 1909-1918. *Zeilleria perforata* (Piette), De Brun & Vedel, p. 80 ; pl. 3, fig. 17-18.

- non* 1970. *Zeilleria perforata* (Piette), Gaetani, p. 387 ; pl. 30, fig. 7-15 [= *pars Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt)].
1987. *Zeilleria perforata* (Piette), Alméras & Elmi, p. 33 ; pl. 1, fig. 1-5 (fig. 2-5 = morphogenèse illustrée par quatre spécimens).
- non* 1993. *Zeilleria perforata* (Piette), Siblik, pl. 1, fig. 6.
1997. *Zeilleria (Zeilleria) perforata* (Piette), Alméras *et al.*, p. 170 ; pl. 29, fig. 1.
- non* 2003. *Zeilleria perforata* (Piette), Vörös *et al.*, p. 76 ; pl. 7, fig. 32-34 [= *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt)].
- non* 2003. *Zeilleria perforata* (Piette), Dulai, p. 99 ; pl. 17, fig. 1-4 (= *Zeilleria kerastis* Delance).
2010. *Zeilleria perforata* (Piette), Alméras *et al.*, p. 75.
2011. *Zeilleria perforata* (Piette), Alméras *et al.*, p. 581 ; pl. 1, fig. 1.
2011. *Zeilleria perforata* (Piette), Alméras & Cougnon, p. 18 ; pl. A, fig. 1a-1e.

Première zeillerie du Jurassique inférieur qui apparaît en Europe occidentale. Espèce-indice de la zone à *Zeilleria perforata* datant l'Hettangien depuis la zone à *Planorbis* jusqu'à la zone à *Angulata*.

Zeilleria perforata se rencontre dans les faciès de plate-forme externe de faibles profondeurs, depuis le bloc bourguignon (Côte d'Or, Nièvre, Yonne) jusque dans l'Est de la France (Lorraine) et dans le Jura (Bugey). Domaine nord-téthysien français. La zone n'a été mise en évidence que sur la bordure vivaro-cévenole (Bassin du Sud-Est) : vallée de la Cèze, région de Saint-Ambroix (Gard) et Bassin d'Aubenas (zone à *Planorbis* de Vesseaux). En raison des milieux de plate-forme interne défavorables aux brachiopodes, la zone n'est pas reconnue en Provence, dans la région pyrénéo-languedocienne, sur la bordure du Bassin d'Aquitaine et, plus au Nord, en Vendée et dans les Deux-Sèvres.

Large répartition géographique en Europe nord-occidentale : Angleterre (Northamptonshire, Gloucestershire, Yorkshire), Luxembourg, Allemagne (Souabe, Wurtemberg où l'espèce a été décrite sous le nom de *Zeilleria psilonoti*), Suisse (Alpes vaudoises), Alpes Calcaires Septentrionales (Bavière et environs de Salzbourg).

b) *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt, 1858) (Pl. 1, fig. 9)

1858. *Terebratula vicinalis arietis* nov. sp., Quenstedt, p. 75; pl. 9, fig. 4-6 (fig. 6 = lectotype, selon Rollier, 1919, p. 284 et Delance, 1974, p. 99. Paratypes: Quenstedt, 1871, pl. 46, fig. 6 et 7).
1974. *Zeilleria (Zeilleria) vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt), Delance, p. 99; pl. 1, fig. 8-14; pl. 7, fig. 31, 34, avec l'historique de l'espèce et la synonymie à laquelle il faut ajouter:
1925. *Zeilleria vicinalis* Quenstedt, Dubar, p. 260.
1997. *Zeilleria (Zeilleria) vicinalis* (Schlotheim), Alméras *et al.*, p. 170.

1999. *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim), Sulser, p. 208, avec fig.
2000. *Zeilleria (Zeilleria) vicinalis* (Quenstedt), Alméras & Fauré, p. 187 ; non pl. 19, fig. 13.
2004. *Zeilleria (Zeilleria) vicinalis* (Schlotheim), Fauré, p. 17 ; pl. 1, fig. 11.
2010. *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt), Alméras *et al.*, p. 55 ; pl. 4, fig. 1.
- 2010a. *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt), Alméras *et al.*, p. 321 ; pl. 1, fig. 1.
2011. *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt), Alméras & Cougnon, p. 20 ; pl. B, fig. 2a-2e.
2011. *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt), Cougnon & Alméras, p. 48 ; fig. 3 (= illustration photographique de la variabilité morphologique de l'espèce en Vendée).
2011. *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt), Alméras *et al.*, p. 582 ; pl. 1, fig. 5.

Espèce-indice de la zone à *Calcirhynchia calcaria* et *Zeilleria vicinalis* (Sinémurien, zones à Bucklandi, à Semicostatum et à Turneri).

Sinémurien et base du Lotharingien (zone à Obtusum) sur les bordures Est et Sud du Bassin parisien, Nièvre, ainsi que sur la bordure Sud du Massif Armoricain (Vendée). Jura méridional (Bugey) : zone à Semicostatum, sous-zone à Scipionianum jusqu'au sommet de la zone à Turneri. Corbières orientales : Calcaires à Dasycladacées, zone à Bucklandi jusqu'à la zone à Turneri. Espèce non observée dans le stratotype du Sinémurien.

Présence non assurée en Angleterre et en Normandie. Lias B, Calcaires à *Arietites* d'Allemagne occidentale et de Suisse. Espagne : Lotharingien inférieur des Asturies.

c) *Zeilleria rehmanni* (Von Buch in Roemer, 1839)

1839. *Terebratula rehmanni* nov. sp., Von Buch in Roemer, p. 21 ; pl. 18, fig. 11 (= holotype ; désignation de Delance, 1974 qui propose comme néotype l'holotype de *Keratothyris ohrslebensis*, espèce créée par Tuluweit, 1965, pl. 9, fig. 1).
1887. *Zeilleria mazzettii* nov. sp., Di Stefano, p. 139 ; pl. 4, fig. 16.
1974. *Zeilleria (Zeilleria) rehmanni* (Roemer), Delance, p. 107 ; pl. 1, fig. 15-18, avec la synonymie, à l'exclusion de *Z. (Z.) rehmanni* in Oppel, 1856 = *Lobothyris sinemuriensis* (Oppel).
1999. *Zeilleria rehmanni* (Roemer), Sulser, p. 209.
2011. *Zeilleria rehmanni* (Von Buch in Roemer), Alméras & Cougnon, p. 20 ; pl. B, fig. 3a-3e.
2011. *Zeilleria rehmanni* (Von Buch in Roemer), Alméras *et al.*, p. 583 ; pl. 2, fig. 9.

France: Sinémurien, zone à Semicostatum et Lotharingien, zone à Obtusum de Semur-en-Auxois (stratotype du Sinémurien) et du Bugey (Jura méridional).

Zeilleria rehmanni est restreint au sommet du Sinémurien inférieur (sous-zones à Scipionianum et à Sauzeanum

de la zone à Semicostatum et zone à Turneri) et à la base du Lotharingien (zone à Obtusum) en Allemagne nord-occidentale, dans les Alpes vaudoises en Suisse et en Angleterre (Somerset). Egalement (avec *Z. mazzettii*) en Italie (Calabre) et en Sicile.

d) *Zeilleria quiaiosensis* (Choffat, 1947) (Pl. 1, fig. 10-11)

1947. *Zeilleria indentata* J. De C. Sowerby var. *quiaiosensis* nov., Choffat, pl. 32 ; pl. 17, fig. 1-6 (fig. 2 = holotype ; désignation de Delance, 1974).
1965. *Cincta naviculiformis* nov. sp., Tuluweit, p. 97 ; pl. 10, fig. 9.
1974. *Zeilleria (Zeilleria) quiaiosensis* (Choffat), Delance, p. 140 ; pl. 2, fig. 1-3.
1981. *Zeilleria (Zeilleria) quiaiosensis* (Choffat), Mouterde *et al.*, p. 63 ; pl. 4, fig. 2-4.
1983. *Zeilleria (Zeilleria) quiaiosensis* (Choffat), Fauré & Peybernès, p. 1799.
2004. *Zeilleria (Zeilleria) quiaiosensis* (Choffat), Fauré, p. 17.
2006. *Zeilleria (Zeilleria) quiaiosensis* (Choffat), Fauré & Alméras, p. 20.
2007. *Zeilleria (Zeilleria) quiaiosensis* (Choffat), Alméras & Fauré, p. 350.
2011. *Zeilleria quiaiosensis* (Choffat), Alméras & Cougnon, p. 23 ; pl. B, fig. 6a-6c.

Lotharingien, zones à Oxynotum et à Raricostatum. Corbières, Pyrénées ariégeoises, Chaînon du Bas-Languedoc, Saône-et-Loire, Côte d'Or. Espagne (Asturies), Portugal au Nord du Tage (Quiaios, Polvoeira, Peniche, Soure), Sardaigne nord-occidentale (La Nurra), Allemagne nord-occidentale (avec *Cincta naviculiformis* de la zone à Obtusum de Harzburg).

e) *Zeilleria kerastis* Delance, 1974 (Pl. 1, fig. 12)

1974. *Zeilleria (Cincta) kerastis* nov. sp., Delance, p. 266 ; pl. 4, fig. 18-20 (fig. 18 = holotype ; Delance, 1974).
2000. *Zeilleria (Cincta) kerastis* Delance, Alméras & Fauré, p. 195 ; pl. 20, fig. 20-22, avec la synonymie.
2006. *Zeilleria (Cincta) kerastis* Delance, Fauré & Alméras, p. 20.
2007. *Zeilleria (Cincta) kerastis* Delance, Alméras & Fauré, p. 350.
2010. *Cincta kerastis* Delance, Alméras *et al.*, p. 61, fig. h.t. 20 (= illustration photographique de la variabilité morphologique dans la zone à Jamesoni de Vendée) ; pl. 4, fig. 9 ; pl. 5, fig. 9-10.
2011. *Cincta kerastis* Delance, Alméras & Cougnon, p. 23 ; pl. C, fig. 3a-3d.
2011. *Cincta kerastis* Delance, Cougnon & Alméras, p. 54.

Lotharingien supérieur, zone à Raricostatum et Carixien inférieur, zone à Jamesoni.

France : Lorraine (Saulxures-les-Nancy, Meurthe-et-Moselle), Vendée (Saint-Martin-des-Fontaines), Aveyron et Quercy, Corbières orientales (Bizanet et carrière du Pastouret, à l'Ouest de Narbonne), Chaînons du Bas-Languedoc (Cazouls-lès-Béziers), Var (gisements autour de Cuers), Mont d'Or lyonnais (Dardilly, Saint-Fortunat), Saône-et-Loire (Solutré).

Allemagne nord-occidentale, Espagne (Zone sud-pyrénéenne).

f) *Zeilleria waterhousi* (Davidson, 1851)

(Pl. 1, fig. 14)

1851. *Terebratula waterhousi* nov. sp., Davidson, p. 31; pl. 5, fig. 12-13 (fig. 13 = lectotype; désignation de Delance, 1974).
1974. *Zeilleria (Zeilleria) waterhousi* (Davidson), Delance, p. 208; pl. 2, fig. 14-19, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter:
1934. *Aulacothyris waterhousi* (Davidson), Moisseev, p. 202 ; pl. 19, fig. 26-36 (Lias de Crimée, sans plus de précision).
1990. *Zeilleria (Zeilleria) waterhousi* (Davidson), Tchoumatchenco, p. 26; pl. 8, fig. 3-8 seulement.
1999. *Zeilleria* cf. *waterhousi* (Davidson), Sulser, p. 210 et fig.
2000. *Zeilleria (Zeilleria) waterhousi* (Davidson), Alméras & Fauré, p. 188; pl. 19, fig. 14.
2011. *Zeilleria waterhousi* (Davidson), Alméras & Cougnon, p. 23; pl. B, fig. 4a-4b.
2013. *Zeilleria waterhousi* (Davidson), Alméras & Fauré, p. 61; pl. 8, fig. 7-8.

Extension verticale et répartition géographique: voir Delance, 1974, p. 209. En outre, Pyrénées languedociennes (Sud-Est de Névian, Sud de Bizanet, Fontjoncouse) : Carixien inférieur, zone à Jamesoni, toutes les sous-zones à l'exception de la sous-zone à Taylori. Quercy (Tonnac-le-Peyrou et Roussayrolles, Tarn) : sous-zones à Taylori, à Polymorphus et à Brevispina. Mont d'Or lyonnais (Dardilly), Saône-et-Loire (Milly, Solutré) : zone à Jamesoni. Bulgarie : Formation de Kotel, Carixien dans la Stara Planina orientale. Suisse : Préalpes romandes, Préalpes de Berne.

g) *Zeilleria roemeri* (Schloenbach, 1863)

(Pl. 1, fig. 13)

1863. *Terebratula (Waldheimia) roemeri* nov. sp., Schloenbach, p. 550.
1974. *Zeilleria (Zeilleria) roemeri* (Schloenbach), Delance, p. 120; pl. 1, fig. 21 (= néotype, refiguration du spécimen *in* Tuluweit, 1965, pl. 10, fig. 2), avec la synonymie à laquelle il faut ajouter:
1964. *Zeilleria roemeri* (Schloenbach), Raileanu & Iordan, p. 19; pl. 7, fig. 37.
1999. *Zeilleria roemeri* (Schloenbach), Sulser, p. 209 et fig.
2000. *Zeilleria (Zeilleria) roemeri* (Schloenbach), Alméras & Fauré, p. 179; pl. 18, fig. 13-14.

2003. *Zeilleria roemeri* (Schloenbach), Elmi *et al.*, p. 701, fig. 4 (14).

2007. *Zeilleria (Zeilleria) roemeri* (Schloenbach), Alméras *et al.*, p. 123; pl. 10, fig. 13-16.

2011. *Zeilleria roemeri* (Schloenbach), Alméras & Cougnon, p. 24; pl. D, fig. 3a-3b.

Carixien, zones à Jamesoni et à Ibex.

Pyrénées languedociennes (Sud de Bizanet, Fontjoncouse, Ouest de Portel-des-Corbières, Col de Boussac au Sud de Montgaillard), Pyrénées ariégeoises (Pech Saint-Sauveur, à Foix), Pyrénées basco-béarnaises (Pic de Belchou), Var (Mazaugues), Saône-et-Loire (Sologny, Gévelard), Gard (Saint-Ambroix). Allemagne nord-occidentale (Hannovre), Wurtemberg, Souabe, Jura suisse, Roumanie (Zone Svinitsa). Algérie : Djorf Touka, massif de l'Ouarsenis (Lotharingien supérieur – Carixien inférieur, zone à Aenigmaticum).

h) *Zeilleria subovalis* (Roemer, 1836)

1836. *Terebratula subovalis* nov. sp., Roemer, p. 50; pl. 2, fig. 10 (= lectotype; désignation de Alméras & Fauré, 2000, p. 184).
1852. *Terebratula ovalis* nov. sp., Quenstedt, p. 467; pl. 37, fig. 27.
1855. *Terebratula hispidula* nov. sp., Simpson, p. 132, n° 9.
1858. *Terebratula numismalis ovalis* Quenstedt, Quenstedt, p. 143; pl. 18, fig. 1-2.
1858. *Terebratula numismalis lagenalis* Quenstedt, p. 143; pl. 18, fig. 3.
1919. *Zeilleria subovalis* (Roemer), Rollier, p. 290.
1919. *Zeilleria ovalis* nov. sp. (Roemer), Rollier, p. 290 (pour *Terebratula numismalis ovalis* Quenstedt, 1852, pl. 37, fig. 27 et Quenstedt, 1858, pl. 18, fig. 1-2).
1974. *Zeilleria (Zeilleria) hispidula* (Simpson), Delance, p. 114; pl. 1, fig. 19-20.
2000. *Zeilleria (Zeilleria) subovalis* (Roemer), Alméras & Fauré, p. 184 ; pl. 19, fig. 8.
2011. *Zeilleria subovalis* (Roemer), Alméras & Cougnon, p. 24 ; pl. D, fig. 2a.
2011. *Zeilleria hispidula* (Simpson), Alméras & Cougnon, p. 24 ; pl. D, fig. 1a-1c.

Carixien inférieur, zone à Jamesoni, Mont d'Or lyonnais (Dardilly) et Corbières orientales (Fontjoncouse). Allemagne : Wurtemberg, Brunswick. Angleterre : Robin Hood's Bay dans le Yorkshire et Gloucestershire.

i) *Zeilleria darwini* (Deslongchamps, 1863)

(Pl. 1, fig. 15)

1863. *Terebratula (Waldheimia) darwini* nov. sp., Deslongchamps, p. 128; pl. 30, fig. 1-10 (fig. 4 = lectotype; désignation de Delance, 1974).
1974. *Zeilleria (Zeilleria) darwini* (Deslongchamps), Delance, p. 153 ; pl. 2, fig. 7-10, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :

1887. *Zeillera carapezzae* nov. sp., Di Stefano, p. 142 ; pl. 4, fig. 14.
 1894. *Waldheimia carapezzae* (Di Stefano), Greco, p. 106 ; pl. 3, fig. 2.
 1990. *Zeillera (Zeillera) darwini* (Deslongchamps), Tchoumatchenco, p. 24; pl. 10, fig. 2.
 2000. *Zeillera (Zeillera) darwini* (Deslongchamps), Alméras & Fauré, p. 177 ; pl. 18, fig. 8-12, avec la synonymie.
 2007. *Zeillera (Zeillera) darwini* (Deslongchamps), Alméras *et al.*, p. 119 ; pl. 10, fig. 5.
 2011. *Zeillera darwini* (Deslongchamps), Alméras & Cougnon, p. 19 ; pl. A, fig. 2a-2c.
 2011a. *Zeillera darwini* (Deslongchamps), Alméras *et al.*, p. 31 ; pl. 3, fig. 9.
 2013. *Zeillera darwini* (Deslongchamps), Alméras & Fauré, p. 62 ; pl. 8, fig. 9-10.

France : Carixien, zone à Jamesoni - zone à Davoei de Normandie, Sarthe, Lorraine, Bassin du Rhône, Provence méridionale, Pyrénées (languedociennes, ariégeoises, basco-béarnaises), Quercy (zone à Jamesoni de Laussières, Tonnac-le-Peyrou, Saint-Michel-de-Vax ; Tarn).

Angleterre (Somerset), Allemagne nord-occidentale et Souabe, Slovaquie, Bulgarie (Stara Planina orientale), Sicile et Calabre (avec *Z. carapezzae*), Espagne (Zone sud-pyrénéenne, Haut-Aragon). En outre, Algérie occidentale : Lotharingien supérieur - Carixien inférieur de l'Ouarsenis et des Monts des Ksour occidentaux.

**j) *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby, 1825)
(Pl. 2, fig. 1-3)**

1825. *Terebratula indentata* nov. sp., J. De C. Sowerby, p. 65; pl. 445, fig. 2 (= holotype d'après Delance, 1974).
 1969. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Revert, pl. 4, fig. 3 ; pl. 7, fig. 6.
 non 1972. *Zeillera (Microthyris) indentata* (J. De C. Sowerby), Melendez Hevia & Ramirez Del Pozo, p. 117 ; pl. A11, fig. 13-14.
 1974. *Zeillera (Zeillera) indentata* (J. De C. Sowerby), Delance, p. 147; pl. 2, fig. 4-6 (fig. 4 = reproduction de l'holotype de J. De C. Sowerby), avec la synonymie.
 1982. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Alméras & Moulan, p. 285.
 1994. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Uchman & Tchoumatchenco, p. 199 ; pl. 1, fig. 16a,17a.
 1994. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Tchoumatchenco, p. 54 ; pl. 2, fig. 3.
 1997. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Alméras *et al.*, p. 171.
 2000. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Alméras & Fauré, p. 189.
 2011. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Alméras & Cougnon, p. 24 ; pl. E, fig. 1a-1f.
 2013. *Zeillera indentata* (J. De C. Sowerby), Alméras & Fauré, p. 63 ; pl. 8, fig. 14.

Europe occidentale [Angleterre (Somerset, Gloucestershire et région de Banbury), Allemagne nord-occidentale et

Wurtemberg, Suisse (Jura soleurois), Préalpes de Gozzano et Apennins] : Carixien, zone à Davoei jusqu'au sommet du Domérien (d'après Delance, 1974, p. 148). L'extension verticale se limite à la zone à Margaritatus en Provence méridionale, dans les Petits Causses au Sud-Est de Florac et dans les Pyrénées languedociennes (Oliveraie du Pastouret, à l'Ouest de Narbonne). Quercy (Penne), Mont d'Or lyonnais, Saône-et-Loire, Haute-Saône, Calvados. Portugal : zone à Margaritatus d'Ovelheiras et de Maria Pares, au Sud de Coimbra. Carpathes occidentales ; Algérie (Kef Sidi Amar dans l'Ouarsenis).

**k) *Zeillera sarthacensis* (D'Orbigny, 1850)
(Pl. 2, fig. 4-5)**

1850. *Terebratula sarthacensis* nov. sp., D'Orbigny, p. 258, n° 270.
 1863. *Terebratula (Waldheimia) sarthacensis* (D'Orbigny), Deslongchamps, p. 130; pl. 31, fig. 1-8.
 1974. *Zeillera (Zeillera) sarthacensis* (D'Orbigny), Delance, p. 122; pl. 1, fig. 22-25, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter:
 1892. *Waldheimia sarthacensis* (D'Orbigny), Fucini, p. 36; pl. 1, fig. 4.
 1894. *Waldheimia sarthacensis* (D'Orbigny), Greco, p. 115; pl. 4, fig. 3.
 1987. *Zeillera sarthacensis* (D'Orbigny), Alméras, pl. 1, fig. 13.
 non 1999. *Zeillera sarthacensis* (D'Orbigny), Sulser, p. 210 et fig.
 2000. *Zeillera (Zeillera) sarthacensis* (D'Orbigny), Alméras & Fauré, p. 180; pl. 19, fig. 6-7, avec la synonymie.
 2007. *Zeillera (Zeillera) sarthacensis* (D'Orbigny), Alméras *et al.*, p. 126 ; pl. 10, fig. 19-21.
 2011. *Zeillera sarthacensis* (D'Orbigny), Alméras & Cougnon, p. 20 ; pl. A, fig. 3a-3e.
 2011a. *Zeillera sarthacensis* (D'Orbigny), Alméras *et al.*, p. 32 ; pl. 4, fig. 4.
 2013. *Zeillera sarthacensis* (D'Orbigny), Alméras & Fauré, p. 63 ; pl. 8, fig. 15-16.

Dans les deux domaines nord-ouest européen et nord-téthysien français, *Zeillera sarthacensis* et *Gibbirhynchia amalthei* (Quenstedt) datent la zone à Margaritatus (sous-zones à Subnodosus et à Gibbosus) (Alméras & Fauré, 2013, p. 71 et fig. 26).

France : Normandie, Sarthe (Précigné), Cher, Indre, Bourgogne, Mâconnais, Mont d'Or lyonnais, Isère, bordure vivaro-cévenole (Sud de Montagnac-Meyrannes), Provence méridionale, Petits Causses au Sud-Est de Florac (Lozère), Quercy (Puycelsi, Loubressac, combe de Valeyres au Sud de Penne et plus précisément sous-zone à Gibbosus dans cette dernière localité).

Angleterre, Allemagne nord-occidentale (Wurtemberg, Souabe, Brunswick), Italie septentrionale (Préalpes de Lombardie) et méridionale (Calabre), Espagne (Nappe du Alt Empordà, Zone de Pedraforca, Coll de Port au Sud de

Tuixén). En outre, Algérie occidentale (Domérien, zones à Lavinianum et à Algovianum de Takhmaret et du Djebel Grouz), Moyen-Atlas marocain (Djebel Tichoukt).

l) *Zeilleria württembergica* (Rollier, 1919)

1919. *Zeilleria württembergica* nov. sp., Rollier, p. 298 pour *Terebratula cornuta* (non J. De C. Sowerby) in Quenstedt, 1871, p. 328; pl. 46, fig. 52-53 (fig. 56 = lectotype).
2000. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *württembergica* Rollier, Alméras & Fauré, p. 184; pl. 19, fig. 4-5.
2011. *Zeilleria württembergica* Rollier, Alméras & Cougnon, p. 24; pl. D, fig. 4a-4b.

Allemagne: Lias γ (sans plus de précision) de Breitenbach (Wurtemberg). Espagne (Alt Empordà, Zone de Pedraforca, Nord de Camarasa dans les Sierras Marginales méridionales) : Domérien, zone à Margaritatus, sous-zone à Stokesi.

m) *Zeilleria peybernesi* Alméras & Fauré, 2000

2000. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *peybernesi* nov. sp., Alméras & Fauré, p. 183 ; pl. 18, fig. 15-19 (= illustration de la morphogenèse du morphe large ; fig. 19 = holotype) ; pl. 19, fig. 1-3 (= illustration de la morphogenèse du morphe étroit), avec la synonymie.
2011. *Zeilleria peybernesi* Alméras & Fauré, Alméras & Cougnon, p. 24 ; pl. D, fig. 5a-5d (= morphogenèse du morphe large).

Espagne (Ouest de Figueres dans le Alt Empordà, Zone sud-pyrénéenne, Serra de Turp et Le Serrat Pelat, à Ager, dans les Sierras Marginales méridionales) : Domérien, zone à Margaritatus, sous-zone à Stokesi. L'espèce apparaît dès le Carixien supérieur (sous-zone à Capricornus) au Serrat Pelat.

Elle existe dans des niveaux équivalents en Bulgarie (Stara Planina orientale) et peut-être dans le Massif de l'Ouarsenis, en Algérie occidentale (Tchoumatchenco, 1990, pl. 10, fig. 7-10 ; pl. 11, fig. 1-4 et Tchoumatchenco, 1994, pl. 5, fig. 2-3).

n) *Zeilleria mariae* (D'Orbigny, 1850)

1850. *Terebratula mariae* nov. sp., D'Orbigny, p. 240, n° 236.
1969. *Zeilleria mariae* (D'Orbigny), Revert, p. 114; pl. 7, fig. 5.
1974. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *mariae* (D'Orbigny), Delance, p. 161; pl. 2, fig. 26-28 (fig. 26 = holotype, figuré par Boule & Thévenin, 1908, pl. 13, fig. 15-17), avec la synonymie.
2000. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *mariae* (D'Orbigny), Alméras & Fauré, p. 189.
2004. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *mariae* (D'Orbigny), Fauré *et al.*, p. 58 ; pl. 1, fig. 13.
2007. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *mariae* (D'Orbigny), Alméras *et al.*, p. 123 ; pl. 10, fig. 17-18.

- 2011a. *Zeilleria mariae* (D'Orbigny), Alméras *et al.*, p. 31 ; pl. 4, fig. 1-3.
2011. *Zeilleria mariae* (D'Orbigny), Alméras & Cougnon, p. 24 ; pl. E, fig. 2a-2d.
2013. *Zeilleria mariae* (D'Orbigny), Alméras & Fauré, p. 62 ; pl. 8, fig. 11-13.

Domérien, zones à Margaritatus et à Spinatum. Normandie, Sarthe (Précigné), Indre, Yonne (Avallon), Bourgogne, Mont d'Or lyonnais, Pyrénées languedociennes (Est de Tuchan), Lozère (Petits Causses au Nord-Est de Florac), Quercy (Penne, Tarn ; Sud de Caylus, Tarn-et-Garonne ; Est de Veuzac, Aveyron). Angleterre (Gloucestershire, Midlands), Tchèque (Klippe Kostelec), Espagne (Sierras Marginales occidentales du Haut-Aragon). Algérie occidentale : Domérien, zones à Lavinianum et à Algovianum des Traras (Oued-el-Hammam) et Haut-Atlas de Figuig (Djebel Grouz).

**o) *Zeilleria quadrifida* (Lamarck, 1819)
(Pl. 1, fig. 1-7)**

1819. *Terebratula quadrifida* nov. sp., Lamarck, p. 255, n° 35.
1825. *Terebratula cornuta* nov. sp., J. De C. Sowerby, p. 66; pl. 446, fig. 4.
1974. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *quadrifida* (Lamarck), Delance, p. 177 ; pl. 3, fig. 1-15, avec la synonymie à l'exclusion de :
1891. *Waldheimia* (*Zeilleria*) *quadrifida* (Lamarck) var. *lilyboea* nov., Di Stefano, p. 244 ; pl. 4, fig. 9-11 [= *Plesiothyris* gr. *verneuili* (Deslongchamps)].
1925. *Zeilleria* cf. *quadrifida* (Lamarck), Dubar, p. 272 ; pl. 4, fig. 17-19 ; pl. 7, fig. 31 [= *Plesiothyris* gr. *verneuili* (Deslongchamps)].

A la synonymie donnée par Delance, il faut ajouter les références ultérieures de Alméras & Fauré, 2000, p. 191.

2000. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *quadrifida* (Lamarck), Alméras & Fauré, p. 191 ; pl. 20, fig. 4-14.

A ces références, il faut ajouter :

2002. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *quadrifida* (Lamarck), Alméras & Bécaud, p. 21 ; pl. 1, fig. 2.
2004. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *quadrifida* (Lamarck), Fauré *et al.*, p. 58 ; pl. 1, fig. 14.
2007. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *quadrifida* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 124, fig. 24-25 (= variabilité morphologique et morphogenèse de l'espèce) ; pl. 11, fig. 1-4.
2010. *Zeilleria quadrifida* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 54, fig. h.t. 16 (= illustration photographique de la variabilité morphologique de l'espèce).
- 2010a. *Zeilleria quadrifida* (Lamarck), Alméras *et al.*, pl. 1, fig. 11.
2011. *Zeilleria quadrifida* (Lamarck) morphes bicorne et quadricorne, Cougnon & Alméras, p. 54, fig. 5, fig. 9 (8-10) et fig. 10 (8-9).
- 2011a. *Zeilleria quadrifida* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 30 ; pl. 3, fig. 6-8.

2011. *Zeilleria quadrifida* (Lamarck) morphes bicorne et quadricorne, Alméras & Cougnon, p. 27 ; fig. 4-5 ; pl. F, fig. 1a-1f et fig. 2a-2f.
2013. *Zeilleria quadrifida* (Lamarck) morphe bicorne, Alméras & Fauré, p. 60 ; pl. 8, fig. 5-6.

Types. *Terebratula quadrifida* : type de Lamarck figuré in Davidson, 1850, pl. 14, fig. 35, puis par Clerc & Favre, 1917, pl. 8, fig. 48. Formation « Banc du Roc » (Domérien) de Normandie.

Terebratula cornuta : type de J. De C. Sowerby, 1825, pl. 446, fig. 4. Lias moyen (Domérien) d'Ilminster (Somerset). Espèce-indice de la zone à Quadratrirhynchia quadrata et *Zeilleria quadrifida* corrélée avec la zone à Spinatum dans les bioprovinces nord-ouest européenne, nord- et sud-téthysiennes (Alméras *et al.*, 2010a, fig. 10A-B).

France. Normandie (Evrecy, Fontaine-Etoupefour, Subles, Tilly-sur-Seulles, Landes-sur-Avon, La Caine), Sarthe (Précigné), Indre (Les Chassins, entre Sarsay et Neuvy), Yonne, Bourgogne, Saône-et-Loire (Génélard, Tramayes), Mont d'Or lyonnais et Le Paillet, ? Provence méridionale (morphe bicorne à la base des marnes de la zone à Margaritatus), Pyrénées languedociennes (Montredon-des-Corbières, Oliveraie du Pastouret à l'Ouest de Narbonne, Fontjoncouse, Est du Mont Redonnel, Tuchan, Durban, Sud de Montgaillard, Sud-Ouest de Massac), Pyrénées béarnaises (Pic de Belchou), Petits Causses au Sud-Est de Florac, Quercy où le morphe quadricorne n'a pas été collecté [Saint-Michel-de-Vax, Tarn ; Sud et Sud-Est de Penne (Combe de Valeyres et La Gourdonio)]. Vendée (Le Bessay, Le Bernard, Péault, Anse Saint-Nicolas à Jard-sur-Mer) où l'espèce a été collectée dans les couches de passage du Domérien supérieur au Toarcien inférieur basal [Cougnon & Alméras, 2011, fig. 10 (8-9)].

Angleterre (Somerset : Ilminster, South Petherton), Allemagne (Wurtemberg), Sicile, Espagne [Monts Cantabriques, Cordillère ibérique, Sierras Marginales occidentales du Haut-Aragon, provinces de Teruel (Albarracin, Obon où *Z. quadrifida* a été collecté au passage Domérien/Toarcien) et de Lérida (Camarasa)], ? Portugal, Carpathes et jusqu'en Bulgarie (Stara Planina orientale). Algérie : Takhmaret (Oued-el-Abd et Oued Hachad), Domérien supérieur, zone à Algovianum.

**p) *Zeilleria subnumismalis* (Davidson, 1851)
(Pl. 2, fig. 6-7)**

1851. *Terebratula numismalis* var. *subnumismalis* nov., Davidson, p. 38; pl. 5, fig. 10 (holotypes in Davidson, 1878, pl. 21, fig. 3, 6 et 7 (désignation de Delance, 1974)).
1974. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *subnumismalis* (Davidson), Delance, p. 202; pl. 3, fig. 16-17, avec la synonymie.
1985. *Karpatiella subnumismalis* (Davidson), Sucic-Protic, p. 28 ; pl. 8, fig. 1-3 ; pl. 34, fig. 5.
1987. *Zeilleria subnumismalis* (Davidson), Alméras & Elmi, p. 36 ; pl. 3, fig. 9-17 (fig. 9-12 = illustration de la morphogénèse).

non 1990. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *subnumismalis* (Davidson), Tchoumatchenco, p. 24 ; pl. 10, fig. 7-11 ; pl. 11, fig. 1-4 (= *Zeilleria peybernesi* Alméras & Fauré).

non 1994. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *subnumismalis* (Davidson), Tchoumatchenco, p. 55 ; pl. 5, fig. 2-3 (= *Zeilleria peybernesi* Alméras & Fauré).

non 1999. *Zeilleria* aff. *subnumismalis* (Davidson), Siblik, p. 435 ; pl. 2, fig. 2.

2011. *Zeilleria subnumismalis* (Davidson), Alméras & Cougnon, p. 24 ; pl. D, fig. 6a-6d (= illustration de la morphogénèse).

Domérien supérieur, zone à Spinatum.

France. bordure vivaro-cévenole (Formation de Vaumalle, La Combe à La Chapelle-sous-Aubenas, Saint-Etienne-de-Fontbellon, Lespine, La Jaubernie). Mont d'Or lyonnais (Mont Verdun, Poleymieux), Var (route de Rocbaron à Puget-Ville), Normandie (May-sur-Orne, Fontaine-Etoupefour, Bretteville-sur-Laize).

Angleterre (Dorsetshire, Gloucestershire, Somerset, sous-provinces de Bridport et d'Ilminster), Nord-Est de l'Espagne (Alos de Balaguer, Tuveres), Portugal (Tomar), Tchèque (Klippe Kostelec), Serbie (Stara Planina).

**q) *Zeilleria moorei* (Davidson, 1849)
(Pl. 2, fig. 8-10)**

1849. *Terebratula moorei* nov. sp., Davidson, p. 73; pl. 1, fig. 21-23 (= lectotype selon Delance, 1974 qui propose comme néotype le spécimen figuré par Davidson, 1851, pl. 4, fig. 6, provenant du Marlstone d'Ilminster).

1974. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *moorei* (Davidson), Delance, p. 198 ; pl. 4, fig. 1-4, avec la synonymie.

? 1985. *Keratothyris moorei* (Davidson), Sucic-Protic, p. 13; pl. 3, fig. 1-4; pl. 32, fig. 4.

2002. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *moorei* (Davidson), Alméras & Bécaud, p. 21; pl. 1, fig. 4.

2010. *Zeilleria moorei* (Davidson), Alméras *et al.*, p. 56; pl. 4, fig. 2.

2011. *Zeilleria moorei* (Davidson), Cougnon & Alméras, p. 54; fig. 4 (= illustration photographique de la variabilité morphologique de l'espèce) ; fig. 9 (5-6) (sous-zone à Hawskerense) et fig. 10 (1-2) (Couches de passage Domérien/Toarcien).

2011. *Zeilleria moorei* (Davidson), Alméras & Cougnon, p. 28 ; pl. E, fig. 3a-3g (fig. 3a-3c = variabilité morphologique au Bernard, Vendée).

Domérien supérieur, zone à Spinatum.

Calvados (Evrecy, Cury), Vendée (Le Bessay, Le Bernard, Péault, Sainte-Pexine), Indre (La Châtre et Les Chassins, entre Sarsay et Neuvy), Nièvre, Yonne (Avallon), Bourgogne, Doubs (Misery), Mont d'Or lyonnais, Lozère (Petits Causses au Nord-Est de Florac).

Angleterre (Marlstone d'Ilminster et de South Petherton dans le Somerset ; Dorset, Gloucestershire), Allemagne (environs de Tübingen ; espèce non retrouvée depuis Oppel, 1858 qui l'a signalée dans le Wurtemberg), Espagne (province de Soria), Carpathes et Balkans, Serbie.

r) *Zeilleria subdigona* (Oppel, 1853)

1853. *Terebratula subdigona* nov. sp., Oppel, p. 109 ; pl. 4, fig. 2.
 1905. *Waldheimia subdigona* (Oppel), Rau, p. 336 ; pl. 4, fig. 51-62.
 non 1908. *Waldheimia* (*Zeilleria*) *subdigona* (Oppel), Trauth, p. 440 ; pl. 16, fig. 8.
 1934. *Zeilleria subdigona* (Oppel), Moisseev, p. 198 ; pl. 18, fig. 15-26.
 1965. *Keratothyris subdigona* (Oppel), Tuluweit, p. 84 ; pl. 9, fig. 3.
 2002. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *subdigona* (Oppel), Alméras & Bécaud, p. 21, 23.
 2011. *Zeilleria subdigona* (Oppel), Alméras & Cougnon, p. 23 ; pl. B, fig. 5a.
 2011a. *Zeilleria subdigona* (Oppel), Alméras *et al.*, p. 33 ; pl. 4, fig. 5.

Normandie (Subles) : zone à Spinatum. Vendée : Domérien supérieur terminal (sous-zone à Hawskerense) et Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum, sous-zone à Semicelatum. Souabe : zone à Spinatum et Couches à *Koninckella* (= anciennes Couches à *Leptaena*) du Toarcien inférieur basal. Lias de Crimée (Moisseev, 1934).

s) *Zeilleria culeiformis* (Rollier, 1919)

1919. *Zeilleria culeiformis* nov. sp., Rollier, p. 300, pour *Terebratula numismalis* in Quenstedt, 1851, pl. 37, fig. 26, pour *Terebratula cornuta* in Quenstedt, 1858, pl. 22, fig. 16 et pour *Terebratula subcornuta* in Quenstedt, 1871, pl. 45, fig. 130, 132-133.
 non 1969. *Zeilleria* aff. *scalprata* (Quenstedt), Delance, p. 37 ; pl. B, fig. 6.
 1969. *Zeilleria scalprata* (Quenstedt), Revert, pl. 1, fig. 8 ; pl. 4, fig. 2.
 non 1974. *Zeilleria sarthacensis* sous-espèce *culeiformis* Rollier, Delance, p. 137.
 2000. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *culeiformis* Rollier, Alméras & Fauré, p. 193 ; pl. 20, fig. 15.
 2010. *Zeilleria culeiformis* Rollier, Alméras *et al.*, p. 57, fig. h.t. 17 (= illustration photographique de la variabilité morphologique de l'espèce).
 2011. *Zeilleria culeiformis* Rollier, Cougnon & Alméras, p. 54 ; fig. 6 ; fig. 10 (7) (Couches de passage Domérien/Toarcien du Bernard) ; fig. 11 (7) (sous-zone à Paltus de l'Anse Saint-Nicolas).
 2011. *Zeilleria culeiformis* Rollier, Alméras & Cougnon, p. 28 ; pl. F, fig. 3a-3e (variabilité morphologique).
 2011. *Zeilleria culeiformis* Rollier, Garcia Joral *et al.*, fig. 4 (10).

Domérien supérieur, zone à Spinatum jusqu'au Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum, sous-zone à Semicelatum. Vendée (Le Bernard, Le Bessay, Anse Saint-Nicolas, à Jard-sur-Mer) : sous-zone à Hawskerense - sous-zone à Paltus. Le Tournadous et Petis Causses au Sud-Est de Florac (Lozère),

Pyrénées basques (Pic de Belchou).

Allemagne : Wurtemberg et Souabe (zone à Spinatum et Couches à *Koninckella* = zone à Tenuicostatum), Espagne (Cordillère ibérique, coupe d'Arino in Garcia Joral *et al.*, 2011, fig. 2-3 : sous-zones à Paltus et à Semicelatum).

t) *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904)

1851. *Terebratula lycetti* nov. sp., Davidson, p. 44 ; pl. 7, fig. 17-22 (fig. 17 = lectotype; désignation de Delance, 1974).
pars 1863. *Terebratula* (*Waldheimia*) *lycetti* (Davidson), Deslongchamps, p. 183 ; pl. 47, fig. 4-6, 9-10 seulement.
 1874. *Terebratula* (*Waldheimia*) *lycetti* (Davidson), Dumortier, p. 210 ; pl. 46, fig. 4-5.
 1879. *Waldheimia* cf. *lycetti* (Davidson), Uhlig, p. 288 ; pl. 3, fig. 9-12.
 1904. *Ornithella lycetti* (Davidson), Buckman, p. 392.
 non 1959. *Zeilleria lycetti* (Davidson), Ager, p. 1024 ; pl. 129, fig. 2.
pars 1974. *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904), Delance, p. 158 ; non pl. 2, fig. 11-12, sans la synonymie.
 ? 1994. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *lycetti* (Davidson), Tchoumatchenco, p. 55 ; pl. 5, fig. 4-5.
 1996. *Zeilleria lycetti* (Davidson *sensu* Buckman, 1904), Alméras, p. 90 ; pl. 5, fig. 12-14 [trois exemplaires de La Verpillière (Isère) illustrant la morphogénèse].
 1998. *Zeilleria lycetti* (Davidson), Alméras *et al.*, p. 153 ; pl. 22, fig. 12-14.
 non 2000. *Zeilleria* (*Zeilleria*) cf. *lycetti* (non Davidson), Alméras & Fauré, p. 186 ; non pl. 19, fig. 10 (= *Zeilleria faurei* Alméras & Cougnon, 2011).
 2004. *Zeilleria* (*Zeilleria*) *lycetti* (Davidson), Garcia Joral & Goy, p. 239, 241 ; fig. 2-3.
 2006a. *Zeilleria lycetti* (Davidson), Fauré & Alméras, p. 658.
 2010. *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904), Alméras *et al.*, p. 58 ; fig. h.t. 18 (= illustration photographique de la variabilité morphologique dans le Toarcien supérieur, zone à Dispansum, sous-zone à Insigne de Vendée) ; pl. 4, fig. 3-4.
 2011. *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904), Alméras & Cougnon, p. 20 ; pl. A, fig. 4a-4f (avec fig. 4a-4c : trois spécimens illustrant la morphogénèse).
 2011. *Zeilleria lycetti* (Davidson *sensu* Buckman), Cougnon & Alméras, p. 54.
 2013. *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904), Alméras & Fauré, p. 65 ; pl. 9, fig. 1-4.

France. Normandie : zone à Bifrons de Bully (Calvados). Deux-Sèvres : Verrines, près de Thouars. Secteur de Saint-Quentin-La Verpillière (Isère), sur l'Eperon Lyonnais et Mont d'Or (Saint-Fortunat, Saint-Romain) : Toarcien moyen, zones à Bifrons et à Variabilis et Toarcien supérieur, zone à Thouarsense. Quercy : première apparition dans la sous-

zone à Falciferum (zone à Serpentinum) de Caylus, apogée dans la zone à Bifrons, sous-zone à Sublevisoni. En Vendée, une forme un peu différente a été trouvée dans des niveaux plus récents du Toarcien supérieur (zone à Dispansum, sous-zone à Insigne de La Bouchardière, à Saint-Hilaire-la-Forêt). Angleterre : Toarcien moyen de Barrington, dans les environs d'Ilminster et divers gisements autour de Dundry (Somerset). Allemagne (Wurtemberg), Italie (Sospirolo, près de Belluno, ? Sicile), Espagne [Cordillère ibérique (Rambla del Salto, Arino), Guadalajara, Serrania de Cuenca], ? Portugal (Porto de Moz, Quiaios, Maria Parès au Sud de Coimbra, Alvaiazere), Algérie (Kef Sidi Amar dans l'Ouarsenis).

u) *Zeilleria faurei* Alméras & Cougnon, 2011

2011. *Zeilleria faurei* nov. sp., Alméras & Cougnon, p. 31 ; pl. A, fig. 5a (= holotype) ; pl. B, fig. 1a-1c, avec les références suivantes :
1997. *Zeilleria lycetti* (non Davidson), Alméras *et al.*, p. 175.
2000. *Zeilleria* (*Zeilleria*) cf. *lycetti* (non Davidson), Alméras & Fauré, p. 186 ; pl. 19, fig. 10.
2013. *Zeilleria faurei* Alméras & Cougnon, Alméras & Fauré, p. 65 ; fig. 13 (aires de dispersion des dimensions dans les différents niveaux du Quercy) ; pl. 9, fig. 5-17.

Quercy : Toarcien supérieur, zone à Aalensis, depuis la base de la sous-zone à Mactra (Assise à gryphées) jusqu'au sommet de la sous-zone à Lugdunensis et Aalénien inférieur, zone à Opalinum, sous-zone à Opalinum.

Pyrénées espagnoles : Formation de Santa Linyà, Membre du Coll de Port, au Sud de Tuixén, dans la Zone de Pedraforca, Toarcien supérieur terminal, sous-zone à Lugdunensis, avec *Lobothyris haresfieldensis* (Davidson).

Dans la biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen, *Zeilleria faurei* est l'une des deux espèces-indices de la zone de brachiopodes à Homoeorhynchia cynocephala et *Zeilleria faurei* [= ex. *Zeilleria* cf. *lycetti* (non Davidson)] corrélée avec les zones d'ammonites à Pseudoradiosa (sous-zone à Pseudoradiosa) et à Aalensis (Alméras *et al.*, 1997, p. 175).

v) *Zeilleria* (?) *leckenbyi* (Davidson, 1878) (Pl. 2, fig. 11-12)

1878. *Waldheimia leckenbyi* nov. sp., Walker MS. in Davidson, p. 183; pl. 23, fig. 1-4 (fig. 1 = lectotype; désignation de Alméras & Fauré, 2013).
1882. *Waldheimia leckenbyi* (Walker-Davidson), Buckman, p. 29.
1904. *Zeilleria leckenbyi* (Walker), Richardson, p. 247.
1919. *Zeilleria leckenbyi* (Walker-Davidson), Rollier, p. 315.
1935. *Zeilleria leckenbyi* (Walker-Davidson), Bircher, p. 78; pl. 6, fig. 13-14.
1972. *Zeilleria leckenbyi* (Davidson), Baker, p. 450; pl. 82, fig. 10-12.

1974. *Zeilleria leckenbyi* (Davidson), Delance, pl. 7, fig. 8.

1988. *Zeilleria leckenbyi* (Walker in Davidson), Alméras & Moulan, p. 30; pl. 10, fig. 8 (morphologie très voisine du lectotype de Davidson).

2013. *Zeilleria leckenbyi* (Davidson), Alméras & Fauré, p. 67 ; pl. 9, fig. 18.

Provence méridionale : Aalénien, zone à Bradfordensis. Mont d'Or lyonnais : zones à Bradfordensis et à Concavum. Quercy : La Gironie, à Turenne (Corrèze), avec *Stroudithyris pisolithica* (Buckman).

Angleterre : les environs de Cheltenham, dans les Mid-Cottswolds (Leckhampton Hill, affleurements de Clevee Cloud, carrière de Westington Hill) constituent la région-type de l'espèce qui provient de l'Oolite Marl où elle est associée à *Globirhynchia obsoleta* (Davidson), *Plectothyris fimbria* (J. Sowerby), *Epithyris submaxillata* (Morris in Davidson), *Lophrothyris* (?) *whitakeri* (Walker in Davidson) et *Moorellina granulosa* (Moore) (Baker, 1972). Elle y est datée, comme nos spécimens provençaux, de la zone à Bradfordensis. En outre, Suisse (Glarnen et St. Galleralpen).

Evolution du genre *Zeilleria*

L'analyse détaillée de cette évolution a été décrite par Alméras & Cougnon (2011). Une nouvelle analyse de la morphologie générale et des caractères internes des espèces, ainsi qu'une connaissance plus précise de leur extension verticale (donnée ici p. 8-15), nous ont permis de présenter un schéma évolutif assez différent de celui de Delance (1974, fig. 21-1, p. 391). Nous nous contenterons d'en résumer ici les principales étapes (Fig.1).

Le point de départ de cette évolution se situe à l'Hettangien, avec *Zeilleria perforata* comme espèce-souche, à l'origine d'une lignée initiale (*Z. perforata* - *Z. faurei*) présentant des caractères peu différenciés : contour ovale plus ou moins allongé des coquilles, commissure frontale rectimarginée, commissures latérales rectilignes, crochet montrant des variations d'une espèce à l'autre, mais aussi à l'intérieur d'une même espèce. Cette lignée constitue l'axe central de l'arbre phylétique du genre *Zeilleria*.

De celle-ci se détache, avec *Zeilleria vicinalis* à la base du Sinémurien, une lignée (*Z. vicinalis* - *Z. subdigona*) dont les coquilles possèdent une indentation antérieure de leur contour et une double sinuation frontale. Cette lignée évolue par anagenèse jusqu'au Domérien où la réduction de la sinuation frontale en marque le terme. Le début du Carixien voit une phase évolutive explosive avec des espèces rectimarginées ou faiblement planoplissées (*Z. subovalis*, *Z. roemeri*).

A la limite Carixien – Domérien, une phase de cladogenèse donne naissance à une lignée avec coquilles subpentagonales et plissement absent ou peu différencié (*Z. wurtembergica*, *Z. subnumismalis*) d'une part et d'autre part, à une lignée plus complexe avec coquilles de contour subpentagonal plus ou moins allongé, à bord antérieur plus ou moins fortement indenté et à front plurilobé, qui se diversifie encore à la base de la zone à Spinatum et qui s'éteint au sommet de celle-ci,

à l'exception de *Zeilleria culeiformis*. Cette raréfaction des *Zeilleria* au passage Domérien - Toarcien (comme celle des autres brachiopodes) est due à un changement drastique des conditions environnementales. Cette situation correspond à la première phase d'une crise anoxique globale, amorcée dès la fin du Domérien et qui atteint son paroxysme lors du dépôt des argiles feuilletées et des schistes-carton de la zone à Serpentinum du Toarcien inférieur.

Après la crise anoxique, les nouvelles niches écologiques du Toarcien moyen et supérieur seront occupées, en ce qui concerne les Zeilleriidés, par des espèces comme *Zeilleria lycetti* et *Z. faurei* ou encore par des espèces du genre *Neozeilleria* Andrade. Cet auteur (2006, p. 122) exclut *Zeilleria leckenbyi* (Aalénien, zones à Bradfordensis et à Concavum) de son nouveau genre *Neozeilleria*. Nous la maintenons dans le genre *Zeilleria* (Pl. 2, fig. 11-12).

Extension verticale et répartition géographique du genre

Hettangien jusqu'au Toarcien supérieur, zone à Aalensis (avec *Z. faurei*) et Aalénien inférieur, zone à Opalinum (*Z. faurei*) et Aalénien supérieur, zones à Bradfordensis et à Concavum (*Z. leckenbyi*).

France : Normandie, Sarthe, Cher, Indre, bloc bourguignon (Nièvre, Yonne, Côte d'Or), Lorraine, Haute-Saône, Doubs, Jura (Bugey), Mâconnais, Mont d'Or et Eperon lyonnais, bordure vivaro-cévenole (Ardèche et Gard), Provence méridionale, Pyrénées (languedociennes, ariégeoises, basco-béarnaises), chaînons du Bas-Languedoc, Lozère (Petits Causses au Sud-Est de Florac), Quercy (Lot, Aveyron, Tarn-et-Garonne, Tarn), Deux-Sèvres, Vendée.

Angleterre, Luxembourg, Allemagne, Suisse, Alpes Calcaires septentrionales, Tchéquie, Serbie, Roumanie, Bulgarie, Carpathes et Balkans, Italie, Sicile, Sardaigne, Espagne, Portugal, Algérie occidentale, Haut-Atlas de Figuig, Moyen-Atlas marocain.

Matériel étudié

• *Zeilleria perforata*

Bordure vivaro-cévenole : ex. figurés, FSL 305811, 305811a à 305815 et nombreux autres spécimens. Ain (Chazey-Bons) : ex. figuré, FSL 707561. Jura (Montciel, à Lons-le-Saunier) : ex., FSL 707816. Mont d'Or lyonnais (Saint-Fortunat) : 3 ex., FSL 709688. Saône-et-Loire (Solutré) : ex., FSL 709689. Côte d'Or (Semur) : ex. Pl. 1, fig. 8 et 3

ex., FSL 709690. Indre (environs de La Châtre) : ex., FSL 709814.

• *Zeilleria vicinalis*

Bugey : ex., FSL 707565. Saône-et-Loire : FSL 707818. Indre : 2 ex. figurés, FSL 707761 et 707762. Vendée : ex. figuré in Alméras *et al.*, 2010, pl. 4, fig. 1 et 14 autres ex.

• *Zeilleria rehmanni*

Saône-et-Loire (Génélard, Bussières, Sologny) : ex., FSL 707763 à 707765, 707767 et 707768. Ain (Saint-Rambert-en-Bugey, Vaux-en-Bugey, Bolozon) : ex., FSL 707585, 707611 et 707619. Côte d'Or (Semur-en-Auxois) : ex., FSL 707604.

• *Zeilleria quiaiosensis*

Pyrénées ariégeoises (Pech Saint-Sauveur, à Foix) : ex. in Alméras & Cougnon, 2011, pl. B, fig. 6a. Rhône (Limas) : ex., FSL 709693. Saône-et-Loire (Génélard, Oyé) : ex. Pl. 1, fig. 10-11 et 10 ex., FSL 709691 ; ex., FSL 707771 et 707772. Côte d'Or : 6 ex., FSL 707692.

• *Zeilleria kerastis*

Meurthe-et-Moselle : 3 ex. figurés, FSL 707784 à 707786. Chaînons du Bas-Languedoc : ex., FSL 706069 et 706071. Var : 11 ex., FSL 709694 à 709696. Rhône : 16 ex., FSL 709697 à 709699. Saône-et-Loire : ex., FSL 709700. Jura : ex. figuré, FSL 707821.

• *Zeilleria waterhousi*

Mont d'Or lyonnais : ex., FSL 707769. Saône-et-Loire : ex., FSL 707770 ; ex. Pl. 1, fig. 14 et 6 ex., FSL 709703.

• *Zeilleria roemeri*

Var : 2 ex. figurés, FSL 707790 et 707791. Saône-et-Loire : 2 ex., FSL 709701 et 709702. Algérie (Ouarsenis) : 4 ex. figurés, FSL 309662 à 309665 et 13 autres ex., FSL 309468 et 309469.

• *Zeilleria subovalis*

Angleterre : 1 ex. figuré, FSL 707787. Mont d'Or lyonnais : 2 ex. figurés, FSL 707788 et 707789.

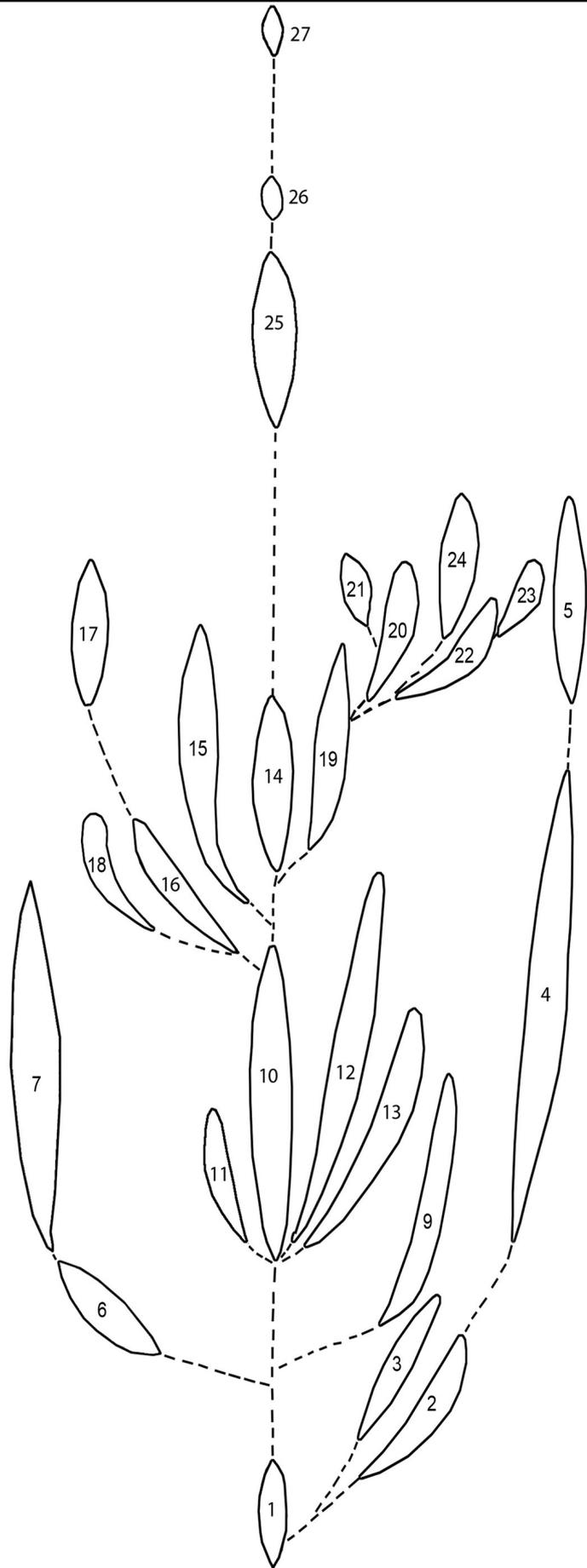
• *Zeilleria darwini*

Normandie (Subles) : 10 ex., FSL 707704, 707740 et 707741. Provence méridionale (pointe de la Cride, à Sanary, Var) : 7 ex., FSL 707753, 707754 et 707817. Mont d'Or lyonnais (Dardilly) : 12 ex., FSL 709704. Algérie : Ouarsenis (8 ex., FSL 309454 à 309456 et 309656) et Monts des Ksour occidentaux (8 ex., FSL 309457 et 309459).

Fig. 1 – Schéma évolutif des genres *Zeilleria* Bayle et *Cincta* Quenstedt.

1 : *Zeilleria perforata* (Piette, 1856) ; 2 : *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt, 1858) ; 3 : *Zeilleria rehmanni* (Von Buch in Roemer, 1839) ; 4 : *Zeilleria waterhousi* (Davidson, 1851) ; 5 : *Zeilleria subdigona* (Opper, 1853) ; 6 : *Cincta cor* (Lamarck, 1819) ; 7 : *Cincta numismalis* (Lamarck, 1819) ; 9 : *Zeilleria quiaiosensis* (Choffat, 1947) ; 10 : *Zeilleria darwini* (Deslongchamps, 1863) ; 11 : *Zeilleria hispidula* (Simpson, 1855) ; 12 : *Zeilleria subovalis* (Roemer, 1836) ; 13 : *Zeilleria roemeri* (Schloenbach, 1863) ; 14 : *Zeilleria sarthacensis* (D'Orbigny, 1850) ; 15 : *Zeilleria indentata* (J. De C. Sowerby, 1825) ; 16 : *Zeilleria württembergica* Rollier, 1919 ; 17 : *Zeilleria subnumismalis* (Davidson, 1851) ; 18 : *Zeilleria peybernesi* Alméras & Fauré, 2000 ; 19 : *Zeilleria mariae* (D'Orbigny, 1850) ; 20 : *Zeilleria moorei* (Davidson, 1849) ; 21 : *Zeilleria elliotti* Ager, 1957 ; 22-23 : *Zeilleria quadrifida* (Lamarck, 1819) morphes bicorne (22) et quadricorne (23) ; 24 : *Zeilleria culeiformis* Rollier, 1919 ; 25 : *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851) ; 26 : *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904) ; 27 : *Zeilleria faurei* Alméras & Cougnon, 2011.

TOARCIEN	AALENSIS	LUGDUNENSIS
		MACTRA
	PSEUDORADIOSA	PSEUDORADIOSA
		LEVESQUEI
	DISPANSUM	GRUNERI
		INSIGNE
	THOUARSENSE	
	VARIABILIS	
	BIFRONS	BIFRONS
		SUBLEVISIONI
	FALCIFERUM	
	ELEGANTULUM	
TENUICOSTATUM	SEMICELATUM	
	PALTUS	
DOMÉRIEN	SPINATUM	HAWSKERENSE
		APYRENEUM
	MARGARITATUS	GIBBOSUS
		SUBNODOSUS
STOKESI		
CARIKIEN	DAVOEI	FIGULINUM
		CAPRICORNUS
		MACULATUM
	IBEX	LURIDUM
		VALDANI
	JAMESONI	
LOTH.	RARICOSTATUM	
	OXYNOTUM	
	OBTUSUM	
SIN.	TURNERI	
	SEMICOSTATUM	
	BUCKLANDI	
HETT.	ANGULATA	
	LIASICUS	
	PLANORBIS	



• *Zeilleria indentata*

Provence méridionale (La Valette, Mazaugues, Le Baou d'Astier à Cuers) : ex. Pl. 2, fig. 3 et 42 ex., FSL 709705 à 709707 et 709715. Mont d'Or lyonnais (Saint-Fortunat) : 3 ex., FSL 709708. Saône-et-Loire (Saint-Nizier-sur-Arroux) : 4 ex., FSL 709709. Haute-Saône (Epenoux) : 8 ex., FSL 709710. Calvados (Subles, Curcy) : ex. Pl. 2, fig. 1-2 et 6 ex., FSL 709711 et 709712. Portugal : 10 ex., FSL 709713 et 709714.

• *Zeilleria sarthacensis*

Normandie (Feuguerolles-sur-Orne) : ex. figuré, FSL 707708 et 3 autres ex. représentant les stades juvéniles du développement. Sarthe (Précigné) : ex. figuré, FSL 305808. Provence méridionale (Le Baou d'Astier et les Mascros, à Cuers ; Chavaille, à La Valette ; Mazaugues) : 2 ex., Pl. 2, fig. 4-5 et 422 ex., FSL 709716 à 709721. Isère (Saint-Quentin-Fallavier) : 3 ex., FSL 709722. Saône-et-Loire (Chateaufort) : ex., FSL 709723. Cher (Ciziers) : ex., FSL 709724.

• *Zeilleria württembergica*

• *Zeilleria peybernesi*

• *Zeilleria mariae*

Normandie (Subles, Tilly-sur-Seulles, Evrecy) : 3 ex. figurés, FSL 707705 à 707707 et 21 autres ex., FSL 707742 à 707748. Indre (Les Chassins, entre Sarsay et Neuvy) : 1 ex., FSL 709726. Mont d'Or lyonnais (Mont Thou) : 1 ex., FSL 709725. Algérie occidentale : 2 ex. figurés, FSL 309666 et 309667 et 3 ex., FSL 309470 et 309471.

• *Zeilleria quadrifida*

Normandie : ex. Pl. 1, fig. 1-6 ; 3 ex. figurés, FSL 707701 à 707703 ; 3 autres ex., FSL 709684 et 6 ex., FSL 707736 à 707738. Saône-et-Loire : ex. Pl. 1, fig. 7 et ex., FSL 707805 et 707811. Indre : ex., FSL 707806 à 707809 ; 20 ex., FSL 709687. Mont d'Or lyonnais : 6 ex., FSL 709685 et Le Paillet : ex., FSL 707810. Gard (Durfort) : 20 ex., FSL 709686. Algérie occidentale (Takhmaret) : ex. figurés, FSL 309673 à 309676 et 38 ex., FSL 306418 à 306423, 306561 et 306562.

• *Zeilleria subnumismalis*

Bordure ardéchoise : ex. figurés, FSL 305852 à 305860 et nombreux autres ex. (principalement à La Chapelle-sous-Aubenas). Mont d'Or lyonnais (La Garenne, Mont Verdun, à Limonest, Rhône) : 8 ex., FSL 709727. Var : 2 ex., FSL 709728.

• *Zeilleria moorei*

Vendée (Le Bessay) : ex. figuré, FSL 308875 et 26 autres ex. Nièvre : La Châtre (ex. Pl. 2, fig. 9-10 et 2 autres ex., FSL 709729) et Les Chassins (2 ex. figurés *in* Alméras & Cougnon, 2011, pl. E, fig. 3f-3g et 4 autres ex., FSL 709730). Yonne (Avallon) : ex. figuré Pl. 2, fig. 8. Doubs (Misery) : ex., FSL 709731. Mont d'Or lyonnais (Dardilly) : 2 ex., FSL 707803 et 709732.

• *Zeilleria subdigona*

Normandie (Subles) : ex. figuré, FSL 707709.

• *Zeilleria culeiformis*

• *Zeilleria lycetti*

Eperon lyonnais (La Verpillière) : 3 ex. figurés et 11 autres ex., M 9190, M 11976 à M 11978. Mont d'Or lyonnais : 7 ex., FSL 307866 à 307868. Provence (Toarcien moyen) : 7 ex., FSL 709733. Vendée (Saint-Hilaire-la-Forêt, Champdeniers-Saint Denis) : 2 ex. figurés *in* Alméras *et al.*, 2010, pl. 4, fig. 3-4 et 37 autres ex.

• *Zeilleria faurei*

Pl. B, fig. 1c : FSL 707760.

Quercy (coll. Fauré)

Tarn : Puycelsi, Saint-Paul-de-Mamiac, Penne, Saint-Michel-de-Vax.

Tarn-et-Garonne : Bruniquel, cimenteries de Lexos, Saint-Pierre-de-Livron, Loze.

Aveyron : Laumière, Ambeyrac.

Lot : Saint-Martin-Labouval, Calvignac, Larroque-Toirac, Corn, Mas de Gendre, Thémines, Gramat, Loubressac-Lapoujade.

Soit au total, 140 ex. mesurés et 581 autres ex. (coll. Fauré).

• *Zeilleria leckenbyi*

Provence méridionale (La Bigue, à Rocbaron, Var) : ex. Pl. 2, fig. 11-12 et 11 ex., FSL 709734. Mont d'Or lyonnais : 3 ex., FSL 709735 et 18 jeunes ex., FSL 709736. Angleterre (Notgrove) : 2 ex., FSL 709737.

Genre *Neozeilleria* Andrade, 2006

2006. *Neozeilleria* nov. gen., Andrade, p. 119.

Espèce-type: *Terebratula (Waldheimia) sharpei* Choffat, 1947 (désignation de Andrade, 2006).

Liste des espèces

• *Neozeilleria duartei* Andrade, 2006 (p. 123, fig. 76-79). Toarcien supérieur, zone à *Speciosum* du Portugal (Cuenca Lusitanica).

• *Neozeilleria nuskae* Andrade, 2006 (p. 127, fig. 80-83). Toarcien supérieur, zones à *Meneghinii* et à *Aalensis* du Portugal (Bassin Lusitanien, sauf dans les régions de Peniche et de Tomar).

• *Terebratula (Waldheimia) sharpei* Choffat, 1947

• *Terebratula anglica* Opper, 1856

• *Waldheimia truncatella* Rothpletz, 1886

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Neozeilleria sharpei* (Choffat, 1947)

1947. *Terebratula (Waldheimia) sharpei* nov. sp., Choffat, p. 30 ; pl. 16, fig. 16-28 (fig. 17 = lectotype; désignation de Delance, 1974).

1974. *Zeilleria (Zeilleria) sharpei* (Choffat), Delance, p. 215; pl. 2, fig. 20-25; pl. 7, fig. 35-36.
 2005. *Zeilleria sharpei* (Choffat), Garcia Joral, pl. 1, fig. 10.
 2006. *Neozeilleria sharpei* (Choffat), Andrade, p. 136, fig. 88-91.
 2007. *Zeilleria (Zeilleria) sharpei* (Choffat), Alméras *et al.*, p. 128.

Portugal : Bassin Lusitanien (Cap Mondego) ainsi que Espagne, Asturies (coupe de Santa Mera) et Cordillère ibérique (Muro de Aguas) : Aalénien inférieur, zone à Opalinum, sous-zone à Comptum jusqu'à l'Aalénien supérieur, zone à Concavum, sous-zone à Concavum et même Bajocien inférieur (coupe de Torrecilla en Cameros). Nos collectes de Sao Giao, au Sud de Cantanhede et de Maria Parès, au Sud de Coimbra (zone à Speciosum, sous-zone à Reynesi) ont été rapprochées de *N. sharpei*. Il en est de même pour des spécimens du Toarcien moyen (zone à Bifrons, sous-zone à Sublevisoni) des Traras, en Algérie occidentale (Alméras, 2007). Nous représentons (**Fig. 2**) les caractères internes d'une coquille de Sao Giao.

b) *Neozeilleria anglica* (Oppel, 1856)

1854. *Terebratulula equestris* D'Orbigny, perhaps a variety of *T. sphaeroidalis* Sowerby, Davidson, p. 20; pl. A, fig. 10-13 (fig. 10: lectotype selon Delance, 1974).
 1856. *Terebratulula anglica* nov. sp., Oppel, p. 425, n° 216.
 1876. *Terebratulula anglica* Oppel, Davidson, p. 135.
 1877. *Waldheimia anglica* (Oppel), Davidson, p. 16; pl. 4, fig. 1-3.
 1878. *Waldheimia (Terebratulula) anglica* (Oppel), Davidson, p. 186; pl. 23, fig. 23-26.
 non 1882. *Waldheimia (Zeilleria ?) anglica* (Oppel), Haas & Petri, p. 287; pl. 14, fig. 20.
 non 1884. *Waldheimia anglica* (Oppel), Davidson, p. 270 ; pl. 20, fig. 15 (= *Aulacothyris* sp.).
 non 1894. *Waldheimia anglica* (Oppel), Redlich, p. 62 ; pl. 1, fig. 11.
 1919. *Zeilleria anglica* (Oppel), Rollier, p. 425.
 1974. *Zeilleria (Cincta) anglica* (Oppel), Delance, p. 272; pl. 5, fig. 1-2.
 non 1992. *Zeilleria (Cincta ?) cf. anglica* (Rollier), Mancenido & Dagys, pl. 113, fig. 6.
 1994. *Zeilleria (Cincta) anglica* (Oppel), Goy *et al.*, pl. 3, fig. 9.
 2006. *Neozeilleria anglica* (Oppel), Andrade, p. 132 ; fig. 84-87.

France (Poitou), Allemagne. Angleterre : Dundry (Somerset), entre Bradford Abbas et Crewkerne Station, près de Sherborne (Dorset) : Aalénien, zone à Murchisona. Espagne, Cordillère ibérique, coupe de Fuentelsaz : Aalénien inférieur, sous-zone à Comptum. Portugal, Bassin Lusitanien, coupe de Murtinheira : Aalénien, zone à Opalinum (sous-zone à Comptum) et zone à Bradfordensis (sous-zone à Gigantea).

c) *Neozeilleria truncatella* (Rothpletz, 1886)

1886. *Waldheimia truncatella* nov. sp., Rothpletz, p. 124; pl. 8, fig. 38; pl. 16, fig. 16-22 (fig. 21 = lectotype désigné et refiguré par Ferrari & Manara, 1972, pl. 30, fig. 3).
 2008. *Zeilleria (Neozeilleria ?) cf. truncatella* (Rothpletz), Alméras & Fauré, p. 711 ; fig. 47 (variabilité morphologique) ; pl. 14, fig. 9-12, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :
 2007a. *Zeilleria cf. truncatella* (Rothpletz), Alméras *et al.*, p. 4, 6.
 2007b. *Zeilleria truncatella* (Rothpletz), Alméras *et al.*, p. 140 ; pl. 1, fig. 20.

Dogger inférieur alpin (Aalénien, zones à Opalinum et à Murchisonae), Alpes de Vils, vallée de l'Inn (Autriche), Monte Najarda (Préalpes carniques). Italie : Monte Grappa (province de Treviso) et Monte Peller (Trentin). France, Eperon lyonnais (Saint-Quentin-Fallavier – La Verpillière) : niveau condensé daté par ammonites des zones à Bradfordensis et à Concavum (partie basale). Une forme plus récente du Bajocien inférieur, zones à Discites et à Laeviuscula du Haut-Atlas central, au Maroc (secteur de Rich), a été rapprochée de *Z. truncatella* (Sadki & Alméras, 1992 ; Alméras *et al.*, 2007a).

Evolution du genre *Neozeilleria*

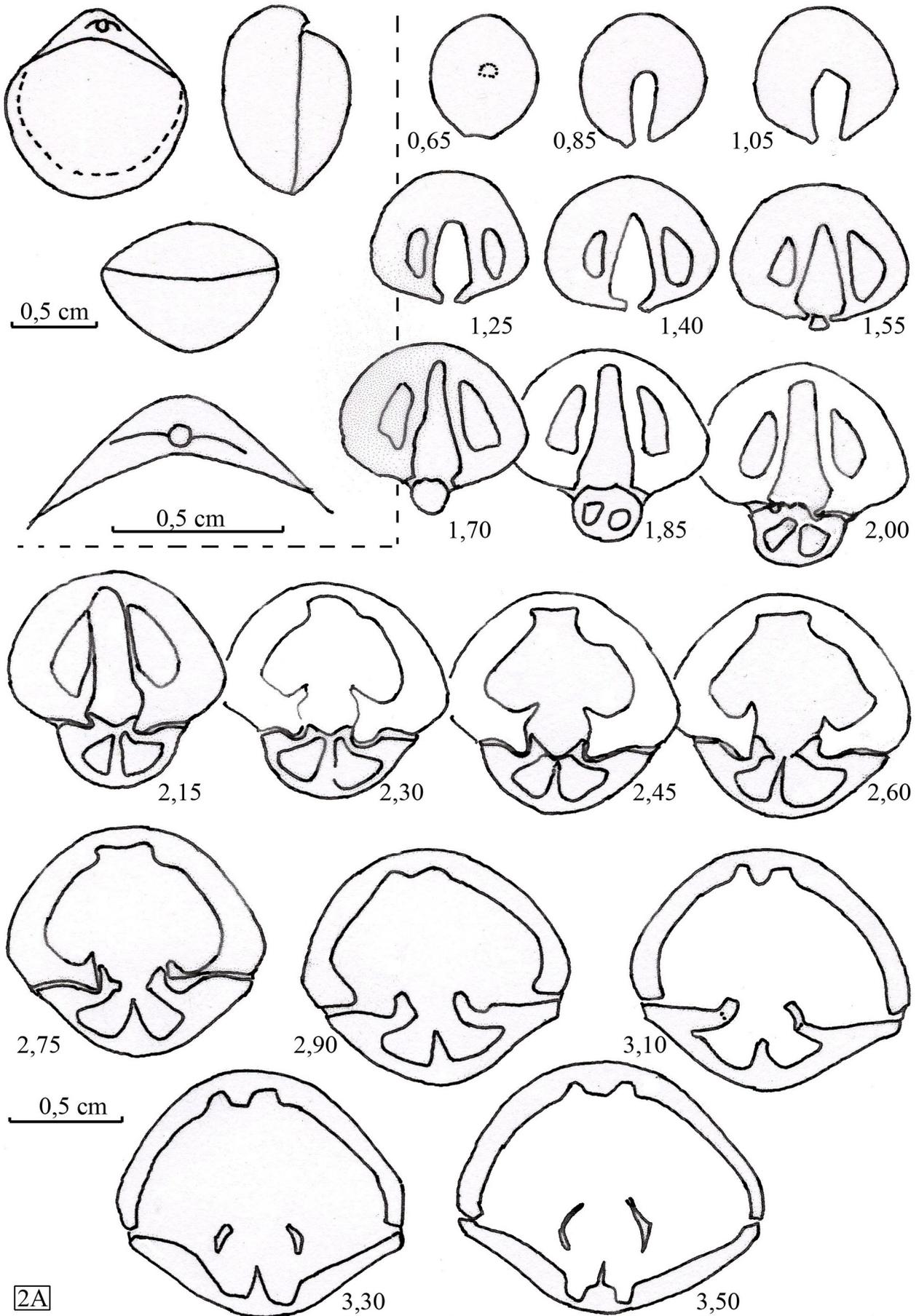
Neozeilleria sharpei et *N. anglica* sont deux espèces subcirculaires de petites dimensions, de morphologie très voisine et présentant une même extension verticale étendue. Egalement de petites dimensions, *Neozeilleria truncatella* se différencie par le contour pentagonal-arrondi à front droit, tronqué de ses coquilles. *Neozeilleria cf. truncatella* d'âge plus récent est une espèce peu variable (cf. Alméras & Fauré, 2008, fig. 47), montrant une planoplication frontale ou, plus rarement, une sulcification, toujours faiblement marquées, limitées au bord antérieur et sans influence sur le relief des valves. Les commissures latérales sont le plus souvent concaves dorsalement avant leur rebroussement peu prononcé à l'approche du front. Crochet subdressé à dressé. Petit foramen circulaire, permésothyride entre des crêtes latérales du crochet longues et aiguës.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Toarcien supérieur, Aalénien et ? Bajocien inférieur, zones à Discites et à Laeviuscula. Angleterre, France (Eperon lyonnais), Autriche, Italie, Sicile, Espagne (Cordillère ibérique, Asturies), Portugal (Cuenca Lusitanica), ? Maroc (Haut-Atlas central).

Matériel étudié

- *Neozeilleria sharpei*
 Portugal (Cap Mondego, Murtinheira) : 3 ex., FSL 709751 et 709752.



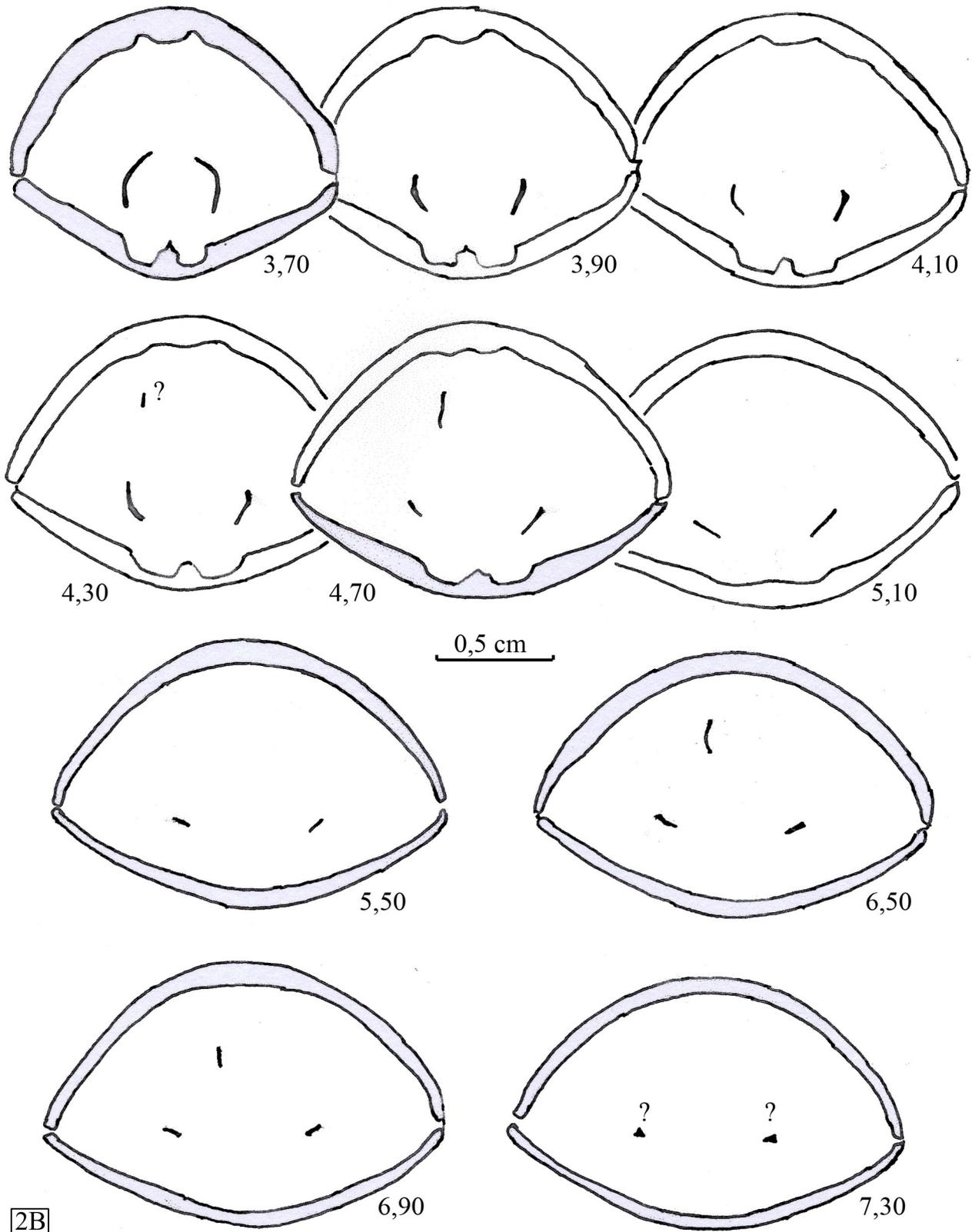


Fig. 2a-b – Caractères internes d'une coquille de *Neozeilleria* aff. *sharpei* (Choffat). Toarcien supérieur, zone à *Speciosum*. Sao Gao, près de Cantanhede (Portugal). En haut, à gauche : figuration de la coquille sectionnée et de son deltidium. Dimensions : longueur = 12,0 mm ; largeur = 11,1 mm ; épaisseur = 8,1 mm.

• *Neozeilleria cf. truncatella*
Eperon lyonnais (La Verpillière) : ex. figuré ML 20290944 et 1 ex., FSL 709753. Haut-Atlas central (Rich) : 6 ex. figurés, FSL 307004, 307005, 706459 à 706462 et 54 ex., FSL 307026, 307034 à 307050.

Genre *Antiptychina* Zittel, 1880

1880. *Antiptychina* nov. gen., Zittel, p. 704.
1884. *Antiptychina* Zittel, Deslongchamps, p. 268.
1919. *Antiptychina* Zittel, Rollier, p. 340.
1965. *Antiptychina* Zittel, Muir-Wood, p. H821.
1974. *Antiptychina* Zittel, Delance, p. 355.
1999. *Antiptychina* Zittel, Sulser, p. 212.
2006. *Antiptychina* Zittel, Mackinnon *et al.*, p. 2167.

Espèce-type: *Terebratula bivallata* Deslongchamps, 1859.

Liste des espèces

- *Zeilleria (Antiptychina)* sp. (Dubar, 1942, p. 53 ; pl. 3, fig. 1-5)
- *Waldheimia supinifrons* Rothpletz, 1886
- *Waldheimia haasi* Buckman MS. in Davidson, 1884
- *Antiptychina voutensis* Rollier, 1919
- *Terebratula bivallata* Deslongchamps, 1859
- *Terebratula (Waldheimia) teisenbergensis* Winkler, 1864
- *Terebratula (Waldheimia) subalpina* Winkler, 1864 [p. 308; pl. 6, fig. 14-15; Couches à *Caucasella trigona* (Quenstedt)]
- *Terebratula inversa* Quenstedt, 1852 (p. 465; pl. 37, fig. 22 et Quenstedt, 1871, p. 277; pl. 44, fig. 147, 148; Jura Blanc de Vils et de Grossau)
- *Terebratula vilsensis* Oppel, 1860 (fig. 31 ; pl. 2, fig. 1; Weissen Kalke de Vils; Tyrol)
- *Rhynchonella wolffi* Neumayr, 1870
- *Terebratula latelobata* Neumayr, 1870

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Antiptychina supinifrons* (Rothpletz, 1886)

1886. *Waldheimia supinifrons* nov. sp., Rothpletz, p. 13; pl. 8, fig. 37, 39-40; pl. 9, fig. 18, 22-23, 30.
1889. *Waldheimia supinifrons* Rothpletz, Finkelstein, p. 90.
1897. *Waldheimia supinifrons* Rothpletz, Böse, p. 232.
1972. *Antiptychina supinifrons* (Rothpletz), Ferrari & Manara, p. 321; pl. 25, fig. 2-4.
1996. *Antiptychina supinifrons* (Rothpletz), Alméras, p. 91; pl. 5, fig. 15.

France, Eperon lyonnais (La Verpillière): Aalénien, zone à Bradfordensis et base de la zone à Concavum (et non

Toarcien moyen - Toarcien supérieur basal). Autriche : Aalénien, zones à Opalinum et à Murchisonae (Rotheim Steins, Sasso Rosso et Val Formiga, près de Vils.

b) *Antiptychina haasi* (Buckman in Davidson, 1884)

1884. *Waldheimia haasi* nov. sp., Buckman in Davidson, p. 265; pl. 19, fig. 11-12 (fig. 12 = holotype in Alméras & Elmi, 1998).
1998. *Antiptychina haasi* (Buckman in Davidson), Alméras & Elmi, p. 94; pl. 9, fig. 17-18, avec la synonymie.
non 1919. *Antiptychina haasi* (Buckman-Davidson), Rollier, p. 340.

Angleterre (Dorset) : Bajocien inférieur terminal, sous-zone à Blagdeni. Slovaquie occidentale (Podhorie, au Sud d'Ilava, Central Vah Valley) : Bajocien (sans plus de précision), avec *A. puchoviensis* Peyny (1969, pl. 29, fig. 2). France (bordure vivaro-cévenole) : Crussol, ravin d'Enfer, à Guilherand, Bajocien supérieur, zone à Subfurcatum où l'espèce est associée à *Rugitela subbucculenta* (Chapuis & Dewalque).

c) *Antiptychina voutensis* Rollier, 1919

1919. *Antiptychina voutensis* nov. sp., Rollier, p. 341, pour *Terebratula (Terebratella) sulcifrons* (*non* Benecke) in Deslongchamps, 1873, p. 327 ; pl. 94, fig. 1-4.
1998. *Antiptychina voutensis* Rollier, Alméras & Elmi, p. 91 ; pl. 9, fig. 9-16, avec la synonymie.

Antiptychina voutensis est une espèce particulière à la bordure vivaro-cévenole où elle est connue dans la seule localité-type du Pont-des-Etoiles, à Rompon (limite Bajocien supérieur - Bathonien inférieur). Sa présence dans le Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni des Chaînes Provençales (gisement du Prignon dans les environs d'Aix-en-Provence) (Lanquine, 1929, p. 332 ; Charles, 1950, p. 24 ; pl. 5, fig. 11) serait à confirmer.

La vraie *Terebratula sulcifrons* Benecke, 1866 (p. 177 ; pl. 5, fig. 7) des Couches à *Linguithyris curviconcha* des Alpes bavaroises est un Rhynchonellidé rapporté au genre *Septocrurella* Wisniewska, 1932.

**d) *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps, 1859)
(Pl. 3, fig. 1-3)**

1859. *Terebratula bivallata* nov. sp., Deslongchamps, p. 7; pl. 2, fig. 1-2.
1998. *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps), Alméras & Elmi, p. 88; pl. 9, fig. 1-8, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :
1992. *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps), Mekahli *et al.*, p. 92.
1997. *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps), Alméras *et al.*, p. 182 ; pl. 30, fig. 8.
2006a. *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps), Fauré & Alméras, p. 660.

- 2007a. *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps), Alméras *et al.*, p. 11 ; fig. 7 (4).
 2008. *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps), Alméras & Fauré, p. 716, fig. 50 (= variabilité morphologique de l'espèce dans les Monts de Rhar Roubane) ; pl. 14, fig. 18-23.

Voir historique de la création et de la datation de l'espèce *in* Alméras & Elmi, 1998, p. 91-92.

Bordure vivaro-cévenole : Barhonien inférieur, zone à Zigzag dans les gisements de Saint-Brès (Montchaud) et de Rompon (Pont-des-Etoiles). Niveaux équivalents de La Pouza et du Ravin de Clauzel. L'espèce existe également, quoique représentée par un nombre plus restreint de spécimens, dans la Couche ocreuse de Crussol (Bathonien moyen, zone à Bremeri).

Couches à Posidonomyes ou Couches de Klaus dans le Tyrol bavarois, les Sette Comuni, le Trentin et dans le Bathonien (sans plus de précision) de Slovaquie. Monts d'Oujda (Maroc) et Monts des Traras (Algérie occidentale) : espèce rare dans les niveaux situés à la limite Bajocien supérieur terminal (sous-zone à Bomfordi) - Bathonien inférieur basal. Monts de Rhar Roubane : zone à Zigzag, sous-zone à Macrescens et zone à Aurigerus, sous-zone à Recinctus (espèce bien représentée).

Son existence dans la sous-zone à Tenuiplicatus reste à démontrer.

**e) *Antiptychina teisenbergensis* (Winkler, 1864)
(Pl. 3, fig. 4)**

1864. *Terebratula (Waldheimia) teisenbergensis* nov. sp., Winkler, p. 307; pl. 6, fig. 12-13.
 1974. *Antiptychina teisenbergensis* (Winkler), Delance, pl. 7, fig. 20.
 1991. *Antiptychina* cf. *teisenbergensis* (Winkler), Benest *et al.*, p. 1557.
 2005. *Antiptychina* cf. *teisenbergensis* (Winkler), Atrops & Alméras, p. 576; pl. 2, fig. 5.

France (Var et Gard): Callovien inférieur, zone à Gracilis.

Couches à *Caucasella trigona* de Teisenberg, en Bavière. Algérie (Ouarsenis) : Callovien inférieur, zone à Gracilis de Bou Hadjar.

**f) *Antiptychina wolfi* (Neumayr, 1870)
(Pl. 3, fig. 5)**

1870. *Rhynchonella wolfi* nov. sp., Neumayr, p. 554; pl. 23, fig. 4.
 1935. *Rhynchonella wolfi* Neumayr, Lanquine, p. 55.

Bordure vivaro-cévenole: Oxfordien moyen de Naves et du Col de l'Escrinet (Ardèche) (Elmi, 1967, p. 331, niv. 23-8a). Provence méridionale : Oxfordien moyen, zone à Plicatilis, Les Vinatiers, à Montmeyan et Les Lous de Fontenouille, à Esparon (Var).

**g) *Antiptychina latelobata* (Neumayr, 1870)
(Pl. 3, fig. 6)**

1870. *Terebratula latelobata* nov. sp., Neumayr, p. 554; pl. 23, fig. 3.
 1950. *Rhynchonella wolfi* Neumayr, Charles, p. 10; pl. 2, fig. 9.

Provence méridionale: Oxfordien moyen, zone à Plicatilis, Les Vinatiers, à Montmeyan et Fontenette, à Esparon.

Evolution du genre *Antiptychina*

Le genre *Antiptychina* est bien défini par son espèce-type *A. bivallata* (Bathonien inférieur, zone à Zigzag). Celle-ci comprend des coquilles de 10 à 18 mm de long, de contour pentagonal plus ou moins nettement marqué, plus long que large et essentiellement caractérisées par leur type de plissement frontal (Pl. 3, fig. 1-3). Celui-ci est plicisinué aux stades juvéniles du développement, c'est-à-dire que deux sinus séparés par un pli médian apparaissent simultanément sur la valve dorsale. Par la suite, au cours de la croissance, deux plis s'élèvent de part et d'autre de la plicisinaution et la commissure frontale devient alors plicisinuée-paraplicissée (*sensu* Alméras & Moulan, 1988, p. 22 = commissure frontale antiplissée de Muir-Wood, 1965). La valve ventrale, postérieurement carénée, avec convexité maximale en son milieu, est divisée en trois parties par le creusement d'un sinus en forme de V s'accroissant à proximité du front. La valve dorsale, légèrement convexe sur son tiers postérieur, se creuse sur sa moitié antérieure d'un large sinus occupant presque toute sa largeur. Ce sinus, limité par deux plis latéraux, porte un pli médian dorsal d'aspect et d'ampleur variables. Le tracé des commissures latérales résulte du plissement frontal. Celles-ci sont concaves en direction dorsale sur la moitié ou les deux-tiers postérieurs de leur tracé. Antérieurement, avec le développement plus ou moins important du sinus médian dorsal (lui-même lié à l'épaisseur des coquilles), ces commissures latérales se rebroussement plus ou moins fortement en direction ventrale. Crochet court, large, dressé au-dessus d'un deltidium bien exposé. Il est orné latéralement de crêtes longues et aiguës. Foramen circulaire, de dimensions modestes et le plus souvent mésothyride. La variabilité morphologique d'*Antiptychina bivallata* est illustrée *in* Alméras & Fauré, 2008, fig. 50.

Le genre *Antiptychina* apparaît dès l'Aalénien sur le bord sud du Haut-Atlas de Midelt (avec *Antiptychina* sp. *in* Dubar, 1942, pl. 3, fig. 1-5) et en Autriche, en Bavière et sur l'Eperon lyonnais (Saint-Quentin-La Verpillière) avec *A. supinifrons*. Il est également représenté dans le Bajocien d'Angleterre (Dorset), de Slovaquie occidentale et en France, sur la bordure vivaro-cévenole (Pont-des-Etoiles à Rompon et Montagne de Crussol) avec *A. haasi* et *A. voutlensis*.

Par rapport à *A. bivallata*, *A. supinifrons* possède des dimensions inférieures et sa plicisinaution est moins accusée : sinus médian ventral concave moins creusé, pli médian dorsal arrondi se développant tardivement. Avec un contour subpentagonal allongé de ses coquilles, des dimensions

supérieures à celles de *A. voutensis* et de *A. bivallata*, *A. haasi* s'en différencie également par un plissement frontal se développant tardivement et par l'absence de pli médian subdivisant le sinus dorsal qui demeure régulièrement concave.

Connu dans le seul gisement du Pont-des-Etoiles, *A. voutensis* précède *A. bivallata* dans la Brèche à *Isocrinus*, à la limite Bajocien supérieur - Bathonien inférieur. L'espèce montre la même morphologie générale et le même type de plissement plicisnué-paraplicisé que *A. bivallata* dont elle représente la forme miniaturisée. En effet, ses dimensions sont plus petites et on observe une accélération dans la croissance en épaisseur des coquilles dont le plissement apparaît précocement. Le sinus dorsal est plus creusé chez *A. voutensis* et le pli médian dorsal subdivisant ce sinus en deux parties est aussi plus élevé. Son crochet est relativement fort par rapport à la taille des coquilles (cf. Alméras & Elmi, 1998, pl. 9, fig. 9-16). *Antiptychina voutensis* ne peut être considéré comme le stade juvénile de *A. bivallata* car ses coquilles de 8-10 mm de long correspondent déjà à des sujets adultes. Les stries de croissance nombreuses et marquées sur ces petites coquilles montrent que celles-ci sont parvenues aux dernières limites possibles de leur développement, les spécimens globuleux possédant des valves se réunissant sous un angle abtus.

Après *A. bivallata* (Pl. 3, fig. 1-3) dont l'extension verticale s'élève jusque dans la zone à Bremeri du Bathonien moyen élevé, les représentants du genre *Antiptychina* ne sont ensuite connus qu'à partir du Callovien inférieur avec *A. teisenbergensis* (Pl. 3, fig. 4) et *A. subalpina* (Couches à *Caucasella trigona* de Bavière et zone à *Gracilis* de l'Ouarsenis, en Algérie occidentale). Il s'agit de deux espèces morphologiquement proches, nettement plicisnuées-paraplicisées, avec un pli médian en V large et aigu dans le sinus dorsal. Le rétrécissement de l'espèce n'est pas marqué sur la moitié antérieure de la coquille Pl. 3, fig. 4 (comparer avec Winkler, 1864, pl. 6, fig. 12).

La morphologie « *Antiptychina* » se retrouve encore dans l'Oxfordien avec *A. inversa* et *A. vilsensis* et plus précisément dans la zone à Plicatilis sur la bordure vivaro-cévenole et en Provence méridionale avec *A. wolffi* (Pl. 3, fig. 5) et avec *A. latelobata* (Pl. 3, fig. 6). Ces deux dernières espèces sont un peu antérieures dans le Klippe de Czetechowitz (Neumayr, 1870). Par rapport à *A. wolffi*, *A. latelobata* diffère par la présence de deux plis dans le sinus médian dorsal de ses coquilles (au lieu d'un seul pli aigu).

Extension verticale et répartition géographique du genre

Aalénien - Oxfordien.

Autriche, Tyrol bavarois, Trentin, Tchéquie, Slovaquie, France (Eperon lyonnais, bordure vivaro-cévenole, Provence méridionale), Angleterre (Dorset).

Maroc (Monts d'Oujda), Algérie occidentale (Ouarsenis, Monts des Traras et de Rhar Roubane).

Matériel étudié

- *Antiptychina supinifrons*

Eperon lyonnais : ex. figuré, M 11979.

- *Antiptychina haasi*

Bordure vivaro-cévenole : 2 ex. figurés, FSL 308820 et 308821 ainsi que ex., FSL 308822 et 308823.

- *Antiptychina voutensis*

Bordure vivaro-cévenole (Pont-des-Etoiles, à Rompon) : 8 ex. figurés, FSL 308811 à 308818 et 34 autres ex., FSL 308819.

- *Antiptychina bivallata*

Bordure vivaro-cévenole (Pont-des-Etoiles, à Rompon ; Couche ocreuse de Crussol, à Guilhaud ; Montchaud, à Saint-Brès) : 3 ex. figurés dans ce mémoire en Pl. 3, fig. 1-3 ; 9 ex. figurés et 24 autres ex., FSL 307326 et 308802 à 308810 ; en outre : 34 ex., FSL 709738 à 709740. Algérie occidentale : Monts des Traras (Sidi Mohammed Chérif et Chaabet Sof Ahmed) : 2 ex., FSL 309170 et 309730) et Monts de Rhar Roubane (entre Déglène et Sidi Yacoub, Rochers en face de Déglène) : ex. figurés, FSL 309993, 706467 à 706470 et 90 ex., FSL 309739, 309747, 309748, 309755 et 309769.

- *Antiptychina teisenbergensis*

Provence méridionale (Var) : Bois de Montmajor, à Rians (10 ex., FSL 709742 et 709743) ; Le Pigeonnier, à Ginasservis (4 ex., FSL 709744). Gard : La Devèze, à Quissac (ex. Pl. 3, fig. 4 dans ce mémoire) et un autre ex. Algérie occidentale : Ouarsenis (ex., FSL 308968 de Bou Hadjar et autres ex.).

- *Antiptychina wolffi*

Bordure vivaro-cévenole : ex. Pl. 3, fig. 5 et 4 ex., FSL 709745 et 709746. Provence méridionale : 10 ex., FSL 709747 et 709748.

- *Antiptychina latelobata*

Provence méridionale : ex. Pl. 3, fig. 6 dans ce mémoire et 24 autres ex., FSL 709749 et 709750.

Genre *Aulacothyris* Douvillé, 1879

1879. *Aulacothyris* nov. gen., Douvillé, p. 29, fig. 19.

1965. *Aulacothyris* Douvillé, Muir-Wood, p. H822.

1974. *Aulacothyris* Douvillé, Delance, p. 305, avec la synonymie et historique ; p. 350 (évolution du genre au cours du Jurassique).

1979. *Aulacothyris* Douvillé, Pevny, p. 71.

2000. *Aulacothyris* Douvillé, Alméras & Fauré, p. 198.

2006. *Aulacothyris* Douvillé, Mackinnon *et al.*, p. 2167.

Espèce-type : *Terebratula resupinata* J. Sowerby, 1818.

Liste des espèces

Voir Delance, 1974, p. 307 et 350.

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

**a) *Aulacothyris florella* (D'Orbigny, 1850)
(Pl. 3, fig. 9)**

1850. *Terebratula florella* nov. sp., D'Orbigny, p. 258, n° 272.
 1908-1909. *Terebratula florella* D'Orbigny, Boule & Thévenin, p. 65; pl. 15, fig. 1-3 (= holotype, refiguré in Delance, 1974, pl. 6, fig. 11).
 1974. *Aulacothyris florella* (D'Orbigny), Delance, p. 309; pl. 6, fig. 11, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :
 1919. *Aulacothyris spathula* nov. sp., Rollier, p. 343 (pour ex. in Deslongchamps, 1863-1885, pl. 26, fig. 6-7).
 1960. *Aulacothyris spathula* Rollier, Gourion, p. 132; pl. 4, fig. 13.
 2003. *Aulacothyris florella* (D'Orbigny), Elmi *et al.*, p. 702 ; fig. 5 (7-10).
 2007. *Aulacothyris florella* (D'Orbigny) ; Alméras *et al.*, p. 129, fig. 29 (= variabilité morphologique de l'espèce en Algérie occidentale, Monts de Sidi-el-Abéd, dans les Hautes-Plaines oranaises).
 2010. *Aulacothyris florella* (D'Orbigny), Alméras *et al.*, p. 63 ; fig. h.t. 22 (variabilité morphologique de l'espèce à Saint-Martin-des Fontaines, en Vendée).
 2011. *Aulacothyris florella* (D'Orbigny), Cougnon & Alméras, p. 54.

Espèce très rare sur les plates-formes nord-ouest européennes, où elle a été signalée en France par d'Orbigny et Deslongchamps à Vieux-Pont et à Fontenay-le-Pesnel, dans le Calvados et dans les environs de Semur, en Côte d'Or. Elle n'a pas été retrouvée depuis, ni en Normandie, ni en Bourgogne (Delance, 1974). En Vendée (Saint-Martin-des-Fontaines), elle a été collectée ces dernières années en un grand nombre de spécimens (143 ex. mesurés, coll. Cougnon). Cette découverte de l'espèce sur la bordure sud du Massif Armoricaïn représente une donnée importante, d'autant que sa présence n'est pas assurée en Angleterre, en Allemagne et en Espagne. En effet, les formes d'Obon, dans la province de Teruel (Deslongchamps, 1863, pl. 11, fig. 4), du Yorkshire (Davidson, 1878, pl. 23, fig. 12-13) et de Précigné, dans la Sarthe (De La Bouillèrie, 1920, pl. 8, fig. 1-2) décrites et figurées comme *A. florella* ne se rapportent pas à cette espèce, mais respectivement à *A. iberica* Dubar, *A. pyriformis* Tate et à *A. resupinata* (J. Sowerby).

Sur la bordure sud-téthysienne occidentale, *A. florella* est bien représenté en Algérie occidentale, dans les Monts du Nador de Tiaret et dans les Hautes Plaines oranaises (Monts de Sidi-el-Abéd). L'espèce se situe dans les Calcaires à silex et grands bivalves, dans les Calcaires à gros oncolithes et dans les Calcaires à grands bivalves à test épais, datés respectivement des zones à Demonense et à Dilectum (= équivalentes en province méditerranéenne des zones à Ibex et à Davoei du Carixien moyen et supérieur).

**b) *Aulacothyris agnata* (Rollier, 1919)
(Fig. 3 ; Pl. 3, fig. 10-11)**

- pars* 1863. *Terebratula* (*Waldheimia*) *resupinata* J. Sowerby, Deslongchamps, p. 118; pl. 25, fig. 4-5 seules.
 1911. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Flamand, p. 870; pl. 3, fig. 4.
 1919. *Aulacothyris agnata* nov. sp., Rollier, p. 343 (pour Deslongchamps, 1863, pl. 25, fig. 4-5).
 ? 1923. *Aulacothyris agnata* Rollier, Fallot & Blanchet, p. 92.
 1948. *Aulacothyris agnata* Rollier, Charles, p. 115 ; pl. 10, fig. 7.
 1966. *Aulacothyris agnata* Rollier, Behmel & Geyer, pl. 5, fig. 11.
 1971. *Aulacothyris agnata* Rollier, Revert, p. 206.
 1982. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), forme *agnata* Rollier, Alméras & Moulán, p. 285.
 1990. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Tchoumactchenko, p. 35; pl. 9, fig. 6-10.
 2000. *Aulacothyris agnata* Rollier, Alméras & Fauré, p. 200 ; pl. 21, fig. 1-4.
non 2002. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby) variant *agnata* Rollier, Alméras & Bécaud, p. 21 ; pl. 1, fig. 3 [= *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby)].
 2007. *Aulacothyris resupinata* var. *agnata* Rollier, Alméras *et al.*, p. 128 ; pl. 11, fig. 5.

Espèce rare en Normandie (Evrecy) et en Vendée (Saint-Martin-des-Fontaines). Domérien, zone à Margaritatus en Provence méridionale et dans le Bassin des Causses (Domérien V, sous-zone à Gibbosus). Corbières orientales (Fontjoncouse).

Espagne : Cordillère ibérique, provinces de Teruel (Albarracín), de Lérida et de Tarragone, Sierras Marginales méridionales (Nord de Camarasa) et septentrionales, Zone de Pedraforca dans les Pyrénées. Sous-bassin nord-lusitanien, au Portugal. Bulgarie (Stara Planina orientale). Algérie occidentale, Monts des Traras (Beni Ouarsous, vallée de l'Oued-el-Hammam) : Domérien, zones à Lavinianum et à Algovianum, avec *Gibbirhynchia ageri* (Rousselle & Bisch) et *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps). Monts de Saïda, où *A. agnata* est figuré (Flamand, 1911, pl. 3, fig. 4) dans le Lias moyen de l'Oued Tifrit sous le nom de *A. resupinata*. L'espèce est également signalée par le même auteur sur les rives de l'Oued-el-Abd, à Takhmaret.

**c) *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby, 1818)
(Pl. 3, fig. 8)**

1818. *Terebratula resupinata* nov. sp., J. Sowerby, p. 116; pl. 150, fig. 3-4.
 1851. *Terebratula resupinata* J. Sowerby, Davidson, p. 31; pl. 4, fig. 1-5 (fig. 4 = lectotype complémentaire du Marlstone d'Ilminster; désignation de Delance, 1974, p. 318).
 1909. *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *resupinata* (J. Sowerby), Trauth, p. 78 ; pl. 2, fig. 12.

1974. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Delance, p. 317; pl. 6, fig. 14-26; pl. 7, fig. 29, 32, avec la synonymie (à l'exclusion de *Terebratula (Waldheimia) resupinata* in Deslongchamps, 1863, pl. 25, fig. 4-5 = *A. agnata*).
1974. *Aulacothyris* sp. A, Goy, p. 759; pl. 105, fig. 3.
- non 1974. *Aulacothyris* aff. *resupinata* (J. Sowerby), Goy, p. 758; pl. 105, fig. 1-2 [= *A. iberica* (Dubar)].
1975. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Goy & Comas Rengifo, p. 320; pl. 2, fig. 5-6.
- ? 1978. *Aulacothyris* cf. *A. resupinata* (J. Sowerby), Ager *et al.*, p. 57.
- ? 1979. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Calzada, p. 209.
1987. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Alméras & Elmi, pl. 4, fig. 2-3.
- non 1994. *Aulacothyris resupinata agnata* Rollier, Tchoumatchenco, p. 58; pl. 5, fig. 6 [= *A. iberica* (Dubar)].
1998. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Garcia Joral & Goy, p. 146 (fig. 2).
- pars 2000. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Alméras & Fauré, p. 200; pl. 21, fig. 5-7.
2002. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Gahr, p. 136 ; pl. 6, fig. 11.
2002. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby) variant *agnata* Rollier, Alméras & Bécaud, p. 21 ; pl. 1, fig. 3.
2009. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Garcia Joral & Goy, fig. 3 (6).
2010. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Alméras *et al.*, p. 62 ; fig. h.t. 21 (= illustration photographique de la variabilité morphologique de l'espèce en Vendée).
2011. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Garcia Joral *et al.*, fig. 4 (3).
- 2011a. *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby), Alméras *et al.*, p. 34 ; pl. 4, fig. 8.

Domérien supérieur, zone à Spinatum, sous-zones à Apyreneum et à Hawskerense - Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum, sous-zone à Paltus. La présence de l'espèce à la base de la sous-zone à Semicelatum (2 ex. dans l'horizon à Crosbeyi) n'est pas assurée en Vendée.

France : Normandie (Tilly-sur-Seulles, Evrecy, Landes), Sarthe, Vendée (Anse Saint-Nicolas, à Jard-sur-Mer ; Le Bernard, Péault, Le Bessay), Alsace, Bourgogne, Mâconnais (Laizé, Pl. 3, fig. 7), bordure ardéchoise (Vinezac), Corbières (La Combe de Méric, à Fontjoncouse). Non collecté dans le Quercy (Alméras & Fauré, 2013).

Angleterre : zone à Spinatum (Marlstone) dans la région-type d'Ilminster (Somerset) et Ecosse (Ile de Raasay). Allemagne (Wurtemberg) : espèce non trouvée par Oppel (1858), mais nous disposons de 7 spécimens (FSL 709756) provenant de Bopfingen. Espagne : Cordillère ibérique (Turmiel, Ribarredonda), Haut-Aragon (Massif de Turbon),

provinces de Teruel et de Lérida (zones à Spinatum et à Tenuicostatum), Sierras Marginales méridionales (Nord de Camarasa) et septentrionales (Sierra de Turp, Almetlla de Montsec), Zone de Pedraforca, Zone Sud-pyrénéenne, Asturies. Rare au Portugal (Ouest de Provides, cf. Choffat, 1947, pl. 16, fig. 30). Tchéquie (Klippe Kostelec), Slovaquie, Carpathes, Turquie (Yakaçik, près d'Ankara).

d) *Aulacothyris pyriformis* (Tate, 1876)

1876. *Waldheimia resupinata* (J. Sowerby) var. b (*pyriformis*) nov., Tate, p. 419; pl. 15, fig. 12 seule.
1878. *Waldheimia florella* var. *pyriformis* Tate, Davidson, p. 178; pl. 23, fig. 12-13.
1974. *Aulacothyris pyriformis* (Tate), Delance, p. 311 ; pl. 6, fig. 12 (= moulage du spécimen figuré par Davidson, 1878, pl. 23, fig. 12), avec la synonymie.

Angleterre (Yorkshire) : Domérien supérieur, zone à Spinatum, sous-zone à Solare. Non retrouvé par Ager en d'autres gisements des Iles britanniques.

e) *Aulacothyris fusiformis* Rollier, 1919

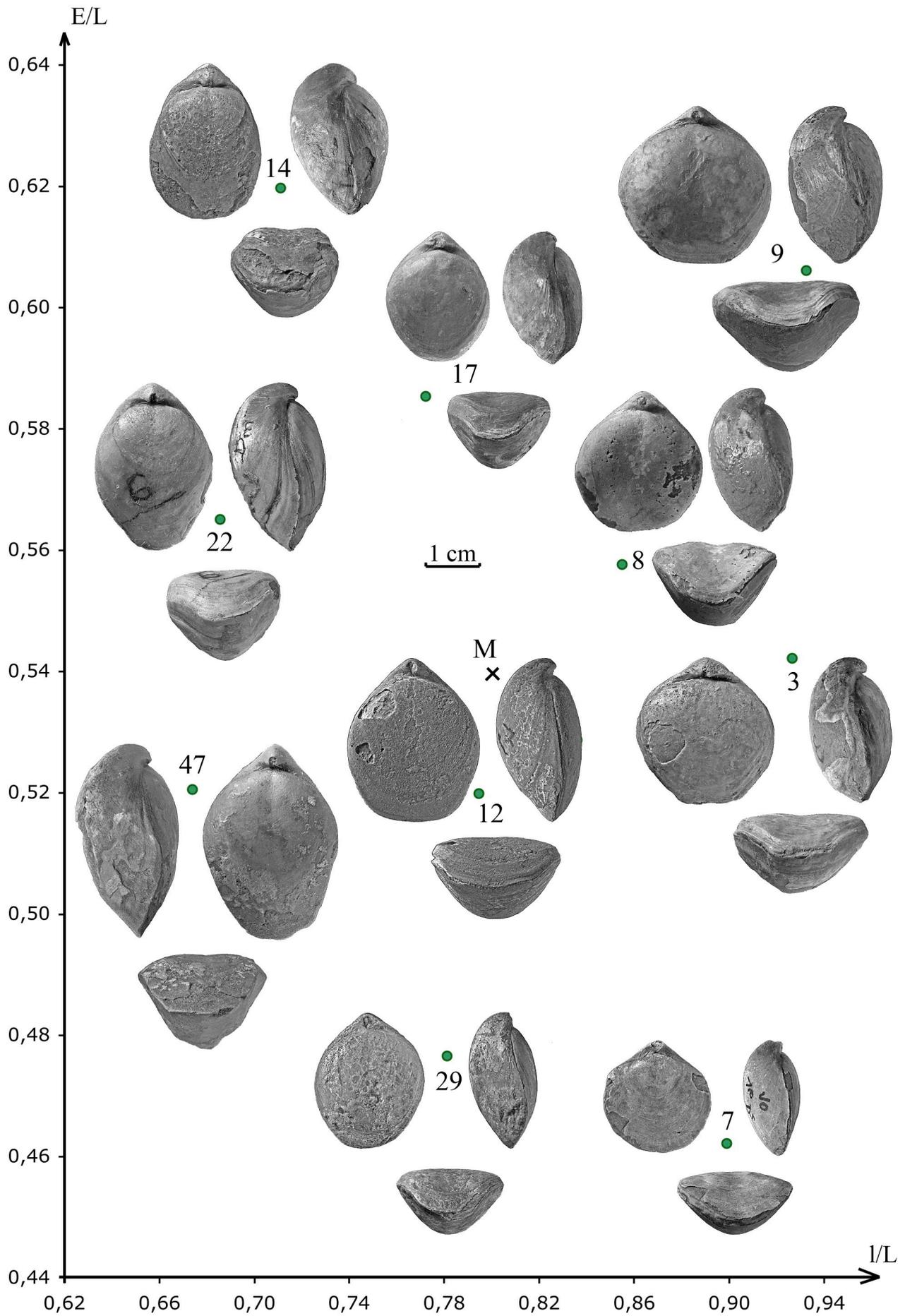
1876. *Waldheimia resupinata* (J. Sowerby) var. a, Tate, p. 419; pl. 15, fig. 13 seule.
1878. *Waldheimia florella* (D'Orbigny), Davidson, p. 178; pl. 23, fig. 11.
1919. *Aulacothyris fusiformis* nov. sp., Rollier, p. 346 (pour les références précédentes).
1974. *Aulacothyris fusiformis* Rollier, Delance, p. 312 ; pl. 6, fig. 13.

Aulacothyris fusiformis n'est pas connu avec certitude en dehors des Iles britanniques : espèce abondante dans le Yorkshire, plus rare dans les Hébrides (Iles de Raasay, Skye et Scalpra), où elle est datée de la zone à Spinatum. En effet, l'espèce n'est citée (sans figuration) que dans le Sinémurien - Carixien des Pontides occidentales, en Turquie (Ager, 1991, p. 240) et dans le Vall de Aguas Vivas, dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques (Champetier, 1971, p. 128).

f) *Aulacothyris iberica* (Dubar, 1931) (Pl. 3, fig. 12-13)

1863. *Terebratula (Waldheimia) florella* (D'Orbigny), Deslongchamps, p. 264 (65); pl. 11, fig. 4.
1863. *Terebratula (Waldheimia) resupinata* (J. Sowerby), Deslongchamps, p. 264 (65); pl. 11, fig. 5

Fig. 3 – Variabilité morphologique d'*Aulacothyris agnata* (Rollier). Domérien, zone à Margaritatus. Cuers (Var). Les points situent les coquilles figurées en grandeur naturelle (échelle : 1 cm). M = position dans la population des valeurs moyennes des rapports l/L (largeur/longueur) et E/L (épaisseur/longueur).



[Deslongchamps décrit et figure des coquilles de Montalban beaucoup plus allongées que *A. resupinata* et pincées latéralement. Dans la Paléontologie française, 1862-1885, p. 121, il ajoute : « En Espagne où M. De Verneuil l'a rencontré sur un grand nombre de points, *A. resupinata* revêt une forme spéciale plus allongée que le type habituel. » Il s'agit de *A. iberica*].

1931. *Aulacothyris agnata* var. *iberica* nov., Dubar, p. 59 ; pl. 5, fig. 14 [Lias moyen ou Toarcien ?, Albarracin, province de Teruel, Espagne (non retrouvé par Delance, 1974) et fig. 15-18.
1931. *Aulacothyris agnata* var. *minor* nov., Dubar, p. 61 ; pl. 5, fig. 19-20 (= forme miniaturisée de *A. iberica*).
- pars* 1947. *Waldheimia (Aulacothyris) resupinata* (J. Sowerby), Choffat, p. 30; pl. 16, fig. 29.
1969. *Aulacothyris iberica* Dubar, Delance, p. 39; pl. B, fig. 5.
1974. *Aulacothyris iberica* Dubar, Delance, p. 338; pl. 6, fig. 27-31, sans la synonymie (fig. 27 : proposition d'un néotype).
1974. *Aulacothyris iberica* Dubar, Goy, p. 757; pl. 105, fig. 6-9.
1974. *Aulacothyris* aff. *iberica* Dubar, Goy, p. 758; pl. 105, fig. 10.
- pars* 1974. *Aulacothyris* aff. *resupinata* (J. Sowerby), Goy, p. 758; pl. 105, fig. 2 seule (fig. 1 = *A. resupinata*).
1974. *Aulacothyris* aff. *agnata* Rollier, Goy, p. 756; pl. 105, fig. 5.
1975. *Aulacothyris iberica* Dubar, Goy & Comas Rengifo, p. 320; pl. 2, fig. 7.
1982. *Aulacothyris iberica* Dubar, Alméras & Moulan, p. 285.
1994. *Aulacothyris resupinata agnata* Rollier, Tchoumatchenco, p. 58 ; pl. 5, fig. 6.
1996. *Aulacothyris iberica* Dubar, Alméras *et al.*, p. 169 ; pl. 1, fig. 21.
1997. *Aulacothyris iberica* Dubar, Alméras *et al.*, p. 173 ; pl. 29, fig. 10.
2000. *Aulacothyris iberica* Dubar, Alméras & Fauré, p. 201 ; pl. 21, fig. 8-15.
2002. *Aulacothyris iberica* Dubar, Gahr, p. 136; pl. 7, fig. 1.
2004. *Aulacothyris iberica* Dubar, Fauré *et al.*, p. 58.

En domaine nord-téthysien occidental, espèce-indice de la zone à *Liospiriferina falloti* et *Aulacothyris iberica* corrélée avec la zone à *Tenuicostatum* du Toarcien inférieur (sous-zones à *Paltus* et à *Semicelatum*). La situation de l'espèce dans la zone à *Serpentinum* et à la base du Toarcien moyen (selon Delance, 1974, coupe d'Obon, province de Teruel) mériterait d'être vérifiée.

Provence méridionale : Le Coudon, à La Valette ; La Bigue et l'Allamande, autour de Cuers (Var).

Espagne nord-orientale (Tartareu), Province de Teruel (gisements autour d'Albarracin, Corral de Cuva, Montalban). Pyrénées espagnoles (apogée dans la sous-zone à *Semicelatum*) : Zone de Pedraforca (Padrinas), Zone sud-pyrénéenne (Pont-de-Suert), Sierras Marginales septentrionales (Almettla de Montsec, Ager), Sierras

Marginales méridionales (Nord de Camarasa). Haut-Aragon (Massif de Turbon), Cordillère ibérique [Guadalajara, Ribarredonda, Rama Castellana (Establès), Penilla de Molina, Barahona]. Portugal : Arrábida, secteur de Peniche, Rampe carbonatée de Tomar (route de Pedreira à Tomar).

Algérie occidentale : Ouarsenis, où l'espèce a été décrite et figurée sous le nom d'*Aulacothyris resupinata agnata* (Tchoumatchenco, 1994, pl. 5, fig. 6).

g) *Aulacothyris blakei* (Davidson, 1878)

(Pl. 3, fig. 14)

1878. *Aulacothyris carinata* var. *blakei* nov., Walker MS. in Davidson, p. 181; pl. 23, fig. 19-20 (fig. 19 = lectotype; fig. 20 = forme non adulte, selon Delance, 1974).
1974. *Aulacothyris blakei* (Davidson), Delance, p. 346 ; pl. 7, fig. 1-2, avec la synonymie.
1974. *Aulacothyris* sp. C, Goy, p. 760 ; pl. 105, fig. 11.
1984. *Aulacothyris blakei* (Davidson), Garcia Joral & Goy, fig. 2, p. 57.
- non* 1985. *Aulacothyris* aff. *blakei* (Davidson), Prosovrovskaia, p. 116; pl. 21, fig. 8.
1990. *Aulacothyris blakei* (Davidson), Garcia Joral *et al.*, pl. 1, fig. 9.
1990. *Aulacothyris blakei* (Davidson), Tchoumatchenco, p. 38; pl. 11, fig. 11-12.

Angleterre, Côtes du Yorkshire: "Shelly Dogger" qui fait partie des Yellow Sands datés du Toarcien supérieur, sous-zone à *Levesquei* (= moitié inférieure de la zone à *Pseudoradiosa*), Falaises dans les environs de Scarborough. Somerset et Dorset (Wraddon Hill, Stoke Knap) : Aalénien inférieur, zone à *Opalinum* (selon Buckman). Espagne, Cordillère ibérique (Rama Castellana, secteur central de la Cordillère) : extrême sommet de la sous-zone à *Insigne* (= moitié inférieure de la zone à *Dispansum*) et zone à *Pseudoradiosa*. Bulgarie, Stara Planina orientale : zone de brachiopodes à *Homoeorhynchia cynocephala* de Tchoumatchenco (1990) = parties terminales du Toarcien et basales de l'Aalénien.

France, Deux-Sèvres (environs de Thouars) : Aalénien inférieur, zone à *Opalinum* (ex., FSL 309761).

h) *Aulacothyris meriani* (Oppel, 1856)

(Pl. 3, fig. 15-16)

1856. *Terebratula meriani* nov. sp., Oppel, p. 424, n° 214.
- pars* 1851. *Terebratula impressa* (*non* Von Buch), Davidson, p. 33; pl. 4, fig. 8; pl. 10, fig. 7 seulement.
1857. *Terebratula (Waldheimia) meriani* (Oppel), Deslongchamps, p. 33; pl. 4, fig. 1.
- pars* 1862-1885. *Terebratula (Waldheimia) meriani* (Oppel), Deslongchamps, p. 238; pl. 64, fig. 1-4 seulement (*non* fig. 5).
- ? 1867. *Macandrewia* cf. *meriani* (Oppel), Waagen, p. 638.
1877. *Waldheimia mariani* (sic !), (Oppel), Davidson, p. 18; pl. 3, fig. 9.

1878. *Waldheimia meriani* (Oppel), Davidson, p. 181.
 1882. *Waldheimia (Aulacothyris) meriani* (Oppel), Haas & Petri, p. 282 ; pl. 14, fig. 13-14.
 ? 1894. *Waldheimia meriani* (Oppel), Redlich, p. 63.
 1904. *Aulacothyris meriani* (Oppel), Richardson, p. 243 ; pl. 16, fig. 4.
pars 1920. *Aulacothyris meriani* (Oppel), De La Bouillierie, p. 121 ; pl. 8, fig. 5-6 seulement.
 ? 1923. *Aulacothyris meriani* (Oppel), Fallot & Blanchet, p. 177 (105).
 ? 1929. *Aulacothyris meriani* (Oppel), Lanquine, p. 303.
 1936. *Aulacothyris meriani* (Oppel), Daresté De La Chavanne *et al.*, p. 118 ; pl. 12, fig. 32.
 ? 1947. *Waldheimia (Aulacothyris) meriani* (Oppel), Choffat, p. 31 ; pl. 16, fig. 32.
 1950. *Aulacothyris meriani* (Oppel), Charles, p. 25 ; pl. 5, fig. 14.
non 1979. *Aulacothyris cf. meriani* (Oppel), Delance *et al.*, p. 75 ; pl. 2, fig. 12.
 1999. *Aulacothyris meriani* (Oppel), Sulser, p. 213 et fig.

Bajocien inférieur, zone à Discites jusqu'à la zone à Humphriesianum.

France, Calvados : Oolithe ferrugineuse (zone à Humphriesianum) des Moutiers (espèce peu répandue), Deux-Sèvres (environs de Niort et de Saint-Maixent ; espèce plus fréquente), ? Sarthe, Yonne (Avallon), Saône-et-Loire, Mont d'Or lyonnais, Lorraine, Chaînes Provençales (Couches à *Witchellia* dans le Massif de la Sainte-Baume). Angleterre. Inferior Oolite, Lower *Trigonia* grit (zone à Discites) du Gloucestershire (Ravengate Hill, Leckhampton Hill et Charlton Common, près de Cheltenham) et du Dorset (Sherborne).

Souabe (Bopfingen, Thurnau, Gommelhausen), Jura bernois. Couches à *Sowerbyi* du Canton de Solothurn. Espagne : ? province de Tarragone (Tivissa et route de Tivenys). Portugal : ? Cap Mondego.

**i) *Aulacothyris lepida* Seifert, 1963.
(Pl. 4, fig. 1)**

1963. *Aulacothyris lepida* nov. sp., Seifert, p. 194 ; pl. 13, fig. 13 (= holotype).

Humphriesi-Oolith de Talheim (Schwäbischen Alb).

**j) *Aulacothyris fallax* Roché, 1939
(Pl. 4, fig. 2)**

1939. *Aulacothyris fallax* nov. sp., Roché, p. 299 ; pl. 11, fig. 22 (= holotype).
 ? 1945. *Aulacothyris fallax* Roché, Lieb, p. 149, p. 204.

Bajocien supérieur, héméra *truellei* ou même *schloenbachi*, de Sault-Brénaz, Germagnat, Oncieu et Nivollet (Ain). ? Jura suisse : base de la zone à Parkinsoni. Angleterre : Bajocien supérieur au Nord de Yeovil.

**k) *Aulacothyris carinata* (Lamarck, 1819)
(Pl. 4, fig. 3-7)**

1819. *Terebratula carinata* nov. sp., Lamarck, p. 251, n° 25.
 1850. *Terebratula carinata* Valenciennes in Lamarck, Davidson, p. 438 ; pl. 13, fig. 25.
 1850. *Terebratula subresupinata* nov. sp., D'Orbigny, p. 287, n° 454.
pars 1851. *Terebratula carinata* Lamarck, Davidson, p. 35 ; pl. 4, fig. 11-14 seulement.
non 1854. *Terebratula carinata* Lamarck var., Davidson, pl. A, fig. 17.
 1856. *Terebratula carinata* Lamarck, Oppel, p. 423, n° 211.
 1857. *Terebratula carinata* Lamarck, Cotteau, p. 132.
 1857. *Terebratula (Waldheimia) carinata* Lamarck, Deslongchamps, p. 33.
 1861. *Terebratula (Waldheimia) carinata* Lamarck, De Ferry, p. 30.
 1862-1885. *Terebratula (Waldheimia) carinata* Lamarck, Deslongchamps, p. 227 ; pl. 62, fig. 5, 6, ? 8, ? 9 seulement.
 1871. *Terebratula carinata*, Quenstedt, p. 352 ; pl. 47, fig. 59.
pars 1877. *Waldheimia carinata* (Lamarck), Davidson, p. 17 ; pl. 3, fig. 6-7 seules.
 1878. *Waldheimia carinata* (Lamarck), Davidson, p. 179 ; pl. 23, fig. 14 seule (fig. 15 = *Aulacothyris crewkermiensis* Buckman).
non 1879. *Waldheimia carinata* (Lamarck), Szajnocha, p. 218 ; pl. 5, fig. 4, 5 et 10 (= *A. alata* et *A. anatina* Rollier) (FSL 709818).
 1882. *Waldheimia carinata* (Lamarck), Buckman, p. 32.
non 1882. *Waldheimia (Aulacothyris) carinata* (Lamarck), Haas & Petri, p. 283 ; pl. 14, fig. 18 ; pl. 15, fig. 28.
 1884. *Waldheimia carinata* (Lamarck), Davidson, p. 268 ; pl. 19, fig. 7.
 ? 1894. *Waldheimia carinata* (Lamarck), Redlich, p. 64.
 1899. *Waldheimia carinata* (Lamarck), Buckman, p. 140.
 1900. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Greppin, p. 169 ; pl. 18, fig. 12.
non 1904. *Waldheimia (Aulacothyris) carinata* (Lamarck), Clerc, p. 84 ; pl. 3, fig. 10 (= *Aulacothyris clerici* Rollier, 1919).
 1910. *Terebratula subresupinata* D'Orbigny, Boule & Thévenin, p. 100 ; pl. 20, fig. 21-26.
 1919. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Rollier, p. 347.
non 1920. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), De La Bouillierie, p. 121 ; pl. 8, fig. 3-6 (= *Aulacothyris lepida* Seifert).
 ? 1921. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Riche & Roman, p. 143.
non 1934. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Bigot, p. 710 ; pl. 38, fig. 7.
 1936. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Daresté De La Chavanne *et al.*, p. 117 ; pl. 12, fig. 29-31.
 1939. *Aulacothyris opima* nov. sp., Roché, p. 300 ; pl. 11, fig. 23.
pars 1947. *Waldheimia (Zeilleria) carinata* (Lamarck), Choffat, p. 32 ; pl. 16, fig. 33 seule.

1950. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Charles, p. 25 ; pl. 5, fig. 13.
non 1956. *Terebratula carinata* Lamarck, Sacharievva-Kovatscheva, p. 231 ; pl. 17, fig. 16-18.
 1974. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Delance, p. 307, p. 350 ; pl. 7, fig. 3-4.
 1978. *Aulacothyris* cf. *carinata* (Lamarck), Tchoumatchenko, p. 54 ; pl. 2, fig. 8.
non 1985. *Aulacothyris* aff. *carinata* (Lamarck), Prosorovskaïa, p. 115 ; pl. 21, fig. 7.
 1997. *Aulacothyris carinata* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 177 ; pl. 30, fig. 4.

Bajocien supérieur, zones à Garantiana et à Parkinsoni.

France : Normandie (Oolithe ferrugineuse de Bayeux, Sainte-Honorine-des-Perthes, Bayeux, Les Moutiers, Sully et, avec *A. subresupinata*, Saint-Vigor et Falaise), ? Sarthe, Deux-Sèvres (Souché, Villedieu, Souqué et, avec *A. subresupinata*, Saint-Maixent), Yonne (La Tour-du-Pré, avec *A. subresupinata*), Côte d'Or (Barjon, Mâlin), Mâconnais (Pouilly, Hurigny, Tramayes), Ciret du Mont d'Or lyonnais, Isère, Ain (espèce très abondante dans le gisement de Moulin Dernier, à Champfromier et, avec *A. opima*, Sault-Brenaz), Jura (Revigny, route de Saint-Claude à Chaumont).

Angleterre : Dorset (Bradford Abbas, Haselbury près de Crewkerne), Somerset (Broadwindsor), Gloucestershire (Chalford près de Stroud, Ravengate et Crickley Hills près de Cheltenham), Souabe (Geisingen, Gammelshausen, Wasseralfingen), Jura bâlois (environs de Muttentz et de Liestal), Bulgarie occidentale (Bajocien supérieur, zone de brachiopodes à *Inflata*, Fm. de Polatène, à l'Est de Zabljano, dans le district de Radomir), ? Caucase, Portugal (Couches à *P. alpina* de Cesareda).

l) *Aulacothyris doultiensis* Richardson, 1908

(Pl. 4, fig. 10)

1908. *Aulacothyris doultiensis* nov. sp., Richardson, p. 511, 513 (espèce seulement citée ; pas de figuration).
 1939. *Aulacothyris doultiensis* Richardson, Roché, p. 298 et fig. 9.

Roché parle de cette espèce et figure un spécimen, qui avait été nommé *A. meriani* par Lissajous. Couches à Parkinsoni d'Hurigny (Saône-et-Loire), figuré en Pl. 4, fig. 10 de ce mémoire.

1945. *Aulacothyris doultiensis* Richardson, Lieb, p. 149, p. 204 (zone à Garantiana et base de la zone à Parkinsoni du Jura suisse).

m) *Aulacothyris crewkerniensis* (Buckman in Davidson, 1884)

(Pl. 4, fig. 11)

1884. *Waldheimia carinata* Lamarck var. *crewkerniensis* nov., Buckman MS. in Davidson, p. 268 ; pl. 19, fig. 8.

1882. *Waldheimia carinata* (non Lamarck), Buckman, p. 32, avec la synonymie.
 1899. *Waldheimia carinata* Lamarck var. *crewkerniensis* Buckman, Buckman, p. 140.
 1919. *Aulacothyris crewkerniensis* nov. sp., Rollier, p. 349.
 1939. *Aulacothyris crewkerniensis* Buckman, Roché, p. 299 (un petit spécimen des Couches à Parkinsoni de Pouilly, en Saône-et-Loire, est décrit).
 1945. *Aulacothyris crewkerniensis* (Buckman) Rollier, Lieb, p. 149.

France : Calvados (environs de Bayeux, Saint-Vigor), Indre (Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni, Les Chassins entre Sarsay et Neuvy, Pl. 4, fig. 11), Saône-et-Loire (Pouilly).

Angleterre : *Truellei* ou ? *Zigzag* = zone à Parkinsoni - ? zone à *Zigzag*. Dorset (Haselbury, près de Crewkerne, Stoford, Bradford Abbas, Broadwindsor), Somerset, Gloucestershire (Stroud). Souabe, Jura suisse (Calcaire roux de la zone à Parkinsoni).

n) *Aulacothyris rectifrons* Roché, 1939

(Pl. 4, fig. 12)

1939. *Aulacothyris rectifrons* nov. sp., Roché, p. 300 ; pl. 11, fig. 17 (= holotype).
 1945. *Aulacothyris rectifrons* Roché, Lieb, p. 150, p. 204.
 France : Germagnat (Ain), Bajocien supérieur, assise supérieure ; Parkinsonien, *schloenbachi* ou *truellei*. Jura suisse : zone à Parkinsoni.

o) *Aulacothyris mandelslohi* (Oppel, 1857)

(Pl. 4, fig. 13)

1857. *Terebratula mandelslohi* nov. sp., Oppel, p. 495, n° 85.
 1862-1885. *Terebratula* (*Waldheimia*) *mandelslohi* (Oppel), Deslongchamps, p. 295 ; pl. 85, fig. 3-5.
 1877. *Waldheimia carinata* var. *mandelslohi* (Oppel), Davidson, p. 17 ; pl. 3, fig. 8.
non 1878. *Waldheimia carinata* var. *mandelslohi* (Oppel), Davidson, p. 180 ; pl. 23, fig. 16-18.
non 1882. *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *mandelslohi* (Oppel), Haas & Petri, p. 286 ; pl. 14, fig. 17.
 ? 1883. *Waldheimia* cf. *mandelslohi* (Oppel), Lorient & Schardt, p. 84 ; pl. 12, fig. 8-9.
 ? 1887. *Aulacothyris* cf. *mandelslohi* (Oppel), Haas, p. 123.
non 1906. *Waldheimia* (*Aulacothyris*) *carinata* Lamarck var. cf. *mandelslohi* (Oppel), Petitclerc, p. 64, n° 85.
 1907. *Aulacothyris mandelslohi* (Oppel), Richardson & Walker, p. 427 ; pl. 28, fig. 3, avec la synonymie.
 1911. *Aulacothyris mandelslohi* (Oppel), Lissajous, p. 426 (139) ; pl. 15, fig. 18-19.
 1928. *Terebratula mandelslohi* Oppel, Ruiz, p. 52 ; pl. 2, fig. 8.
 ? 1934. *Aulacothyris carinata* var. *mandelslohi* (Oppel), Bigot, p. 710 ; pl. 38, fig. 8-9.
non 1936. « *Aulacothyris* » cf. *mandelslohi* (Oppel), Muir-Wood, p. 107 ; pl. 2, fig. 6.
non 1964. *Aulacothyris mandelslohi* (Oppel), Makridin, p.

281 ; pl. 21, fig. 11-12 (= *Aulacothyris subconvexa* Seifert).

non 1978a. *Aulacothyris* cf. *mandelslohi* (Oppel), Tchoumatchenco, p. 224 ; pl. 2, fig. 8.

non 1979. *Aulacothyris* cf. *mandelslohi* (Richardson & Walker), Delance *et al.*, p. 75 ; pl. 2, fig. 13 (= ? *Aulacothyris carinata*).

1999. *Aulacothyris mandelslohi* (Oppel), Sulser, p. 214.

France : Bathonien inférieur, Lorraine, Franche-Comté, Bourgogne, ? Normandie. Zone à Zigzag de Saône-et-Loire (Ecole, Verzé) et de l'Ain (Oncieu, Nivollet, Montgriffon). Angleterre (partie basale du Fuller's Earth de Doulling-Bridge quarry, près de Doulling), Allemagne (Wurtemberg), Alpes Souabes, Suisse (Bathonien, Couches à *Mytilus* de Vuargny ; Egg près de Aarau), Pologne, Sicile (Bathonien, zone à *P. alpina* du Monte Inici, près de Trapani).

p) *Aulacothyris cucullata* Buckman, 1910

1910. *Aulacothyris cucullata* nov. sp., Buckman, p. 102 ; pl. 12, fig. 1-2 (= holotype).

1936. « *Aulacothyris* » *cucullata* Buckman, Muir-Wood, p. 105 ; pl. 2, fig. 1.

1945. *Aulacothyris cucullata* Buckman, Lieb, p. 179, p. 200.

1956. *Aulacothyris cucullata* Buckman, Sachariewa-Kovatscheva, p. 233 ; pl. 18, fig. 13-15.

1988. *Aulacothyris cucullata* Buckman, Alméras & Moulan, p. 158 ; pl. 14, fig. 12.

France. Var : Barres oolithiques de Cuers et sommet de la Formation à madréporaires dans le Massif de Saint-Hubert ; Bathonien inférieur, zone à Zigzag, sous-zone à Macrescens. Angleterre, Dorset (Broadwindsor, Bradford Abbas, Powerstock Station) et Somerset (Doulling) : Bathonien inférieur, zone à Zigzag. Jura suisse : Couches de Movelier et partie inférieure des Marnes de Furcil, Bathonien inférieur. Balkans occidentaux (Sachariewa-Kovatscheva, 1956).

**q) *Aulacothyris pala* (Von Buch, 1834)
(Pl. 4, fig. 14-17)**

1834. *Terebratula pala* nov. sp., Von Buch, p. 134 ; pl. 3, fig. 44.

1850. *Terebratula chauviniana* nov. sp., D'Orbigny, p. 344, n° 247.

1859a. *Terebratula* (*Waldheimia*) *pala* Von Buch, Deslongchamps, p. 28 ; pl. 3, fig. 13-23.

1925. *Terebratula chauviniana* (D'Orbigny), Boule & Thévenin, p. 164 ; pl. 42, fig. 41-48.

2012. *Aulacothyris pala* (Von Buch), Alméras *et al.*, p. 36 ; pl. 5, fig. 2-7, avec la synonymie.

France. Callovien inférieur - Callovien moyen. Ouest et Nord-Ouest de la France, bordure du Bassin de Paris, Deux-Sèvres, Sarthe, Cher, Haute-Marne [avec *A. chauviniana* (D'Orbigny)], Mâconnais, Bourgogne, Jura, Ain, Savoie, Isère (Ile Crémieu). Orne et Sarthe : Marnes et Calcaires

sableux d'Assé-le-Riboul, Oolithe ferrugineuse de Chemilli, Marnes de Saint-Calez-en-Saosnois = partie supérieure du Callovien inférieur (zone à Calloviense, sous-zone à Enodatum) à Callovien moyen, zone à Jason et jusqu'à la sous-zone à Grossouvrei de la zone à Coronatum.

Allemagne (régions de Geisingen et de Randen) ; Autriche (Alpes de Vils) ; Pologne (Oolithe de Balin, près de Cracovie). Caucase septentrional et nord-occidental, Crimée, Turkménie.

**r) *Aulacothyris subconvexa* Seifert, 1963
(Pl. 4, fig. 18)**

1963. « *Aulacothyris* » *subconvexa* nov. sp., Seifert, p. 193 ; pl. 13, fig. 12 (= holotype).

Alpes souabes : Couches à *Macrocephalus*, Callovien inférieur, zone à Bullatus (Bopfingen, Balingen, Blumberg, Randen).

s) *Aulacothyris alveata* (Quenstedt, 1857)

1857. *Terebratula carinata alveata*, Quenstedt, p. 494 ; pl. 66, fig. 22.

1871. *Terebratula carinata alveata* Quenstedt, Quenstedt, p. 349 ; pl. 47, fig. 48 (= holotype ; désignation de Seifert, 1963).

non 1905. *Aulacothyris alveata* Quenstedt, Upton, p. 87 ; pl. 3, fig. 14-19.

1919. *Aulacothyris alveata* (Quenstedt), Rollier, p. 352.

1963. « *Aulacothyris* » *alveata* (Quenstedt), Seifert, p. 193 ; pl. 13, fig. 14.

Schwäbischen Alb (Achdorf, Bopfingen, Zollhaus - Blumberg) : Jura Brun ε, Couches à *Macrocephalus*. Callovien inférieur, zone à Bullatus.

**t) *Aulacothyris geisingensis* (Oppel, 1857)
(Pl. 4, fig. 19)**

1852. *Terebratula pala* Von Buch, Quenstedt, p. 469 ; pl. 37, fig. 46 (= holotype ; désignation de Seifert, 1963).

1857. *Terebratula geisingensis* nov. sp., Oppel, p. 573, n° 91.

1871. *Terebratula pala*, Quenstedt, p. 354 ; pl. 47, fig. 71.

1879. *Waldheimia pala* (Von Buch), Szajnocha, p. 217 ; pl. 5, fig. 9.

1885. *Terebratula pala* Von Buch, Quenstedt, p. 714 ; pl. 55, fig. 26.

1919. *Aulacothyris parallela* nov. sp., Rollier, p. 153.

1919. *Aulacothyris sankensis* nov. sp., Rollier, p. 153.

1963. « *Aulacothyris* » *geisingensis* (Oppel), Seifert, p. 194 ; pl. 13, fig. 15 (refiguration de l'holotype).

Schwäbischen Alb (Randen, Geisingen près de Donaueschingen, Nipf près de Bopfingen) : Jura Brun ε, Couches à *Macrocephalus*. Callovien inférieur, zone à Bullatus. Autriche : Calcaires à brachiopodes de Vils. Pologne : Sanka, dans les environs de Cracovie.

**u) *Aulacothyris hypocirta* (Deslongchamps, 1856)
(Pl. 5, fig. 1-2)**

1856. *Waldheimia hypocirta* nov. sp., Deslongchamps, p. 98.
1857. *Terebratula hypocirta* (*Waldheimia*) Deslongchamps, Oppel, p. 573, n° 90.
1859a. *Terebratula* (*Waldheimia*) *hypocirta* Deslongchamps, Deslongchamps, p. 26; pl. 3, fig. 4-12.
1915. *Aulacothyris hypocirta* (Deslongchamps), Petitclerc, p. 128, n° 155.
1917. *Zeillera hypocirta* (Deslongchamps), Couffon, p. 104 ; pl. 3, fig. 3.
1919. *Aulacothyris hypocirta* (Deslongchamps), Rollier, p. 355.
1974. *Aulacothyris hypocirta* (Deslongchamps), Delance, p. 307, p. 355.

Maine-et-Loire (Montreuil-Bellay) : Couche ferrugineuse de Montreuil-Bellay, Callovien moyen et Callovien supérieur, zone à Athleta. Saône-et-Loire, Ain, Jura, Savoie : Callovien supérieur, zone à Athleta. Espèce rare dans les Deux-Sèvres. Autriche (Vils-en-Tyrol).

**v) *Aulacothyris bernardina* (D'Orbigny, 1850)
(Pl. 5, fig. 3)**

1850. *Terebratula bernardina* nov. sp., D'Orbigny, p. 377, n° 475.
non 1857. *Terebratula bernardina* D'Orbigny, Oppel, p. 608, n° 97.
1881. *Terebratula bernardina* D'Orbigny, Douvillé, p. 441.
pars 1919. *Aulacothyris bernardina* (D'Orbigny), Rollier, p. 355.
1928. *Terebratula bernardina* D'Orbigny, Boule & Cottreau, p. 51; pl. 48, fig. 26-30.
2013. *Aulacothyris bernardina* (D'Orbigny), Alméras *et al.*, p. 71; pl. 1, fig. 11-17.

Callovien supérieur, zone à Lamberti.
France. Calvados (Dives, Houlgate, Trouville), Jura (Salins), ? Doubs, ? Ain, ? Deux-Sèvres.

w) *Aulacothyris impressa* (Von Buch in Zieten, 1830)

1830. *Terebratula impressa* Bronn collect. Von Buch, Zieten nov. sp., p. 53; pl. 39, fig. 11.
1836. *Terebratula impressa* Bronn, Roemer, p. 55.
pars 1851. *Terebratula impressa* Von Buch, Davidson, p. 33; pl. 4, fig. 10 seule.
1857. *Terebratula impressa* Bronn, Oppel, p. 608, n° 96.
1858. *Terebratula impressa*, Quenstedt, p. 575; pl. 73, fig. 5-8.
non 1863. *Terebratula* (*Waldheimia*) *impressa*, Ooster, p. 28; pl. 11, fig. 1-2.
1871. *Terebratula impressa*, Quenstedt, p. 345; pl. 47, fig. 24-36.
1878. *Waldheimia impressa* (Von Buch), Davidson, p. 182; pl. 24, fig. 32.

- pars 1899. *Aulacothyris impressa* (Bronn), De Loriol, p. 175 ; non pl. 10, fig. 42 (= *A. bernardina*).
1900. *Aulacothyris impressa* (Bronn), De Loriol, p. 134 ; pl. 6, fig. 52.
? 1904. *Aulacothyris impressa* (Bronn), De Loriol, p. 273.
1919. *Aulacothyris impressa* (Bronn) Zieten, Rollier, p. 356.
1955. *Aulacothyris impressa* (Bronn), Gerassimov, p. 204 ; pl. 50, fig. 3.
? 1964. *Aulacothyris impressa* (Bronn), Makridin, p. 286 ; pl. 22, fig. 3-6 (morphologie conforme ; datation à vérifier).
1974. *Aulacothyris impressa* (Von Buch), Delance, p. 307, p. 355 ; pl. 7, fig. 7.
1986. *Rugitela impressa* (Von Buch), Sandy, pl. 1, fig. 5.

France [Jura lédonien, Doubs (Palente) : Oxfordien inférieur, Couches à *Renggeri*].

Allemagne (Wurtemberg) : *Impressa* Thorn, Suisse (Jura bernois), Angleterre (Huntingdon, Peterborough) : Oxford Clay. Russie : Oxfordien inférieur, provinces de Moscou et de Kostroma.

Evolution du genre *Aulacothyris*

Le genre *Aulacothyris* se caractérise essentiellement par la morphologie inéquivalve, concavo-convexe ou plan-convexe de ses coquilles, par l'existence d'un sinus médian dorsal (commisure frontale sinuée) ainsi que par l'inflexion ventrale (ou recourbement) des commissures latérales sur l'avant de leur tracé. L'histoire du genre a connu trois acmés ou périodes de grand développement, au Pliensbachien, au Bajocien supérieur et au Callovien. Au Lias, les représentants du genre *Aulacothyris* n'apparaissent qu'à partir du Carixien avec *A. florella*.

En Vendée, *Aulacothyris florella* est représenté par des coquilles de 14 à 30 mm de long, plan-convexes ou faiblement concavo-convexes et plus épaisses que chez *A. resupinata* (valeur moyenne de E/L calculée sur 86 spécimens = 0,70 contre 0,59 chez *A. resupinata*). Le contour subcirculaire des coquilles juvéniles devient rapidement ovale avec un bord frontal arrondi. L'umbo dorsal est faiblement bombé ou légèrement sillonné. A ce sillon étroit à peine esquissé succède vers le tiers postérieur de la valve dorsale une dépression médiane qui s'élargit et se creuse plus ou moins à l'approche du front, mais jamais aussi fortement que chez *A. resupinata*. Les commissures latérales montrent un recourbement ventral débutant vers la mi-longueur et s'accroissant jusqu'au front. Crochet d'*Aulacothyris*, assez large, recourbé à très recourbé. Foramen de dimensions modestes, circulaire, permésothyride ou mésothyride entre des crêtes latérales du crochet assez longues et plus ou moins marquées. L'holotype (Pl. 3, fig. 9) est un variant extrême aplati de l'espèce (E/L = 0,48).

Aulacothyris agnata, bien représenté en Provence méridionale (Pl. 3, fig. 10-11), succède à *A. florella* dans la zone à *Margaritatus* du Domérien. Les deux espèces

montrent la même morphogenèse (Alméras *et al.*, 2007, p. 129 et fig. 27). Toutefois, *A. agnata* se différencie par la moindre épaisseur de ses coquilles ainsi que par un sinus médian dorsal parfois absent ou à peine esquissé sur la partie postérieure de la valve. Ce sinus est large, concave et moyennement creusé à l'avant.

Aulacothyris resupinata (Pl. 3, fig. 7-8), *A. pyriformis* et *A. fusiformis* datent la zone à Spinatum du Domérien supérieur, la répartition géographique de ces deux dernières espèces se limitant au Yorkshire et aux Hébrides. *Aulacothyris resupinata* est une espèce polymorphe, fortement inéquivalve, de contour variable, les variants « résupiné » et « transverse » étant les plus fréquemment représentés (cf. Delance, 1974). L'espèce montre un développement plus précoce d'un sinus médian plus profondément creusé. Le rebroussement ventral plus ou moins accusé des commissures latérales prend naissance au niveau de la plus grande largeur des coquilles. Les crêtes latérales curvilignes du crochet sont longues et bien marquées. En Vendée, le morphe « résupiné » [Alméras & Cougnon, 2011, fig. 11 (8)] semble succéder au morphe « transverse » [Alméras & Cougnon, 2011, fig. 9 (3)] dans les Couches de passage de la sous-zone à Hawskerense à la sous-zone à Paltus.

Aulacothyris pyriformis montre un rétrécissement postérieur de ses coquilles et une inflexion ventrale à peine esquissée des commissures latérales.

Aulacothyris fusiformis se différencie par une sinuation frontale creusée en V profond malgré les petites dimensions de ses coquilles de contour ovale très allongé. L'étude détaillée des *Aulacothyris* pliensbachiens de Vendée a fait l'objet d'une publication (Cougnon & Alméras, 2015).

Dans le domaine nord-téthysien occidental, le Toarcien inférieur (zone à Tenuicostatum) livre *A. iberica* (Pl. 3, fig. 12-13). L'espèce se reconnaît par ses coquilles de plus grandes dimensions, de contour subpentagonal très allongé à ovale très allongé au stade adulte et rétréci dans la région antérieure, l'allongement étant beaucoup plus marqué que chez *A. resupinata*. Le bord antérieur des coquilles est arrondi ou bien rectiligne par suite de la convexité égale des deux valves. Le sinus médian apparaît dans la portion umbonale de la valve dorsale ; il disparaît vers le milieu de celle-ci qui acquiert alors une légère convexité (au contraire, ce sinus se creuse chez *A. resupinata* et chez *A. agnata*). La sinuation frontale est peu développée, d'aspect trapézoïdal et l'inflexion ventrale des commissures latérales d'amplitude moyenne ou faible est toujours moins accentuée que chez *A. resupinata*. Carène ventrale arrondie mais bien marquée. Crochet massif, de type sub-capuchonné (*sensu* Delance, 1974), dressé à recourbé. Foramen circulaire de petites dimensions, permésothyride entre des crêtes latérales du crochet bien dessinées mais non aiguës.

Chez *A. resupinata*, le morphe « précurseur » de Delance (1974, pl. 6, fig. 24) du Toarcien inférieur d'Arino (Cordillère ibérique) est un exemplaire juvénile de *A. iberica*.

Aulacothyris agnata var. *minor* (Dubar, 1931, pl. 5, fig. 19-20), de petites dimensions et à sinuation précocement

développée, représente la forme miniaturisée de *A. iberica*.

Avec *A. iberica* s'achève le premier acmé dans l'évolution du genre *Aulacothyris*, *A. blakei* (Pl. 3, fig. 14) se situant dans le Toarcien supérieur (zone à Pseudoradosa) du Dorset et du Somerset, en Angleterre, et jusque dans l'Aalénien inférieur (zone à Opalinum) de la Cordillère ibérique et des environs de Thouars, en France (ex., FSL 709761). Il s'agit d'une espèce de dimensions réduites, caractérisée par la présence d'un sinus médian dorsal dès la région umbonale, par la très faible profondeur de ce sinus dorsal et par l'inflexion ventrale peu marquée des commissures latérales au niveau de la largeur maximale des coquilles. Valve ventrale carénée. Crochet court et large. Minuscule foramen circulaire et permésothyride.

Aulacothyris meriani (Pl. 3, fig. 15-16), d'âge plus récent (Bajocien inférieur, zone à Discites jusqu'à la zone à Humphriesianum), de vaste répartition géographique, possède des dimensions et une morphologie proches de celles de *A. blakei*. Elle s'en sépare par sa forme plus gibbeuse (comparer les vues latérales des fig. 15-16, Pl. 3 d'une part et celle de la fig. 14, Pl. 3 d'autre part) ainsi que par un sinus médian dorsal et une inflexion ventrale des commissures latérales plus accusés. Le crochet est aussi plus gros et davantage recourbé, surplombant l'umbo dorsal.

Aulacothyris lepida (Pl. 4, fig. 1) montre la morphologie et les caractères du crochet de *A. carinata* qu'il annonce dans la zone à Humphriesianum (Humphriesi-Oolith de l'Alb Souabe).

Après le Pliensbachien, le Bajocien supérieur connaît une deuxième phase d'explosion évolutive avec *A. fallax* (Pl. 4, fig. 2), *A. carinata* (Pl. 4, fig. 3-7), *A. doultiensis* (Pl. 4, fig. 10), *A. crewkerniensis* (Pl. 4, fig. 11) et *A. rectifrons* (Pl. 4, fig. 12). *Aulacothyris subresupinata* (Pl. 4, fig. 8-9) et *A. opima* (Roché, 1939, pl. 11, fig. 23) sont synonymes de *A. carinata*. Cette dernière espèce est très répandue dans les zones à Garantiana et à Parkinsoni du domaine nord-ouest européen où elle a été collectée en un grand nombre d'exemplaires, en particulier dans le Jura (gisements autour de Champfromier). Les coquilles, Pl. 4, fig. 3-7 illustrent la morphogenèse et la variabilité de *A. carinata* de dimensions moyennes, de contour ovale allongé et à valves peu épaisses. Sa sinuation frontale est peu marquée et ses commissures latérales sont subrectilignes. *Aulacothyris crewkerniensis* s'en sépare par un contour ovale, parfois frontalement bilobé et par un sinus médian dorsal marqué, présent dès l'umbo dorsal et de profondeur se creusant jusqu'au front (Davidson, 1884, pl. 19, fig. 8). A l'inverse de *A. carinata* et de *A. crewkerniensis*, les coquilles de *A. fallax* et de *A. doultiensis* sont subcirculaires, la première espèce montrant une valve dorsale très renflée et une sinuation large et superficielle. Cette sinuation est développée chez *A. doultiensis* de petites dimensions.

Dans le Bathonien inférieur (zone à Zigzag), le genre *Aulacothyris* n'est plus représenté que par deux espèces, *A. mandelslohi* et *A. cucullata*. De contour trapézoïdal à ovale, les coquilles de *A. mandelslohi* montrent une sinuation

débutant dès l'umbo dorsal et se creusant et s'élargissant au cours de la croissance (Pl. 4, fig. 13). *Aulacothyris cucullata* (Alméras & Moulán, 1988, pl. 14, fig. 12) est un petit *Aulacothyris*, moyennement sinué au front et à valve ventrale carénée. Contour des coquilles ovalaire à subpentagonal-arrondi. Crochet court, encapuchonné, dressé à légèrement recourbé, en contact avec l'umbo dorsal. Petit foramen permésothyride entre deux longues et fortes crêtes latérales du crochet.

Nous ne connaissons aucun *Aulacothyris* dans le Bathonien moyen et supérieur. Il faut attendre le Callovien inférieur basal pour que survienne la troisième phase d'explosion évolutive avec *Aulacothyris pala* (Pl. 4, fig. 14-17), *A. subconvexa* (Pl. 4, fig. 18), *A. alveata* et *A. geisingensis* (Pl. 4, fig. 19), *A. pala* étant l'espèce la plus représentée, et *A. hypocirta* (Pl. 5, fig. 1-2) n'apparaissant qu'à partir du Callovien moyen avec une extension verticale se poursuivant dans la zone à Athleta du Callovien supérieur.

Aulacothyris pala se reconnaît par ses coquilles de taille petite à moyenne (morphogénèse : ex. fig. 14-16, Pl. 4), de contour sub-pentagonal allongé avec flancs parallèles et bord frontal tronqué. La valve ventrale fortement renflée porte une carène médiane large et arrondie, prenant naissance au crochet et s'élargissant vers le front. La valve dorsale, peu bombée dans sa partie postérieure, se creuse antérieurement d'un sinus large et peu profond. Inflexion ventrale des commissures latérales peu marquée. Crochet recourbé au-dessus de l'umbo dorsal et laissant apparaître deux plaques deltidiales jointives, larges, mais peu élevées. Petit foramen circulaire ou ovale, mésothyride à permésothyride entre des crêtes latérales du crochet marquées, mais courtes. Le septum médian dorsal atteint presque le bord frontal (Pl. 4, fig. 15-16). L'extension verticale de *A. pala* se poursuit jusqu'au sommet du Callovien moyen (sous-zone à Grossouvrei).

Aulacothyris geisingensis (Pl. 4, fig. 19), limité au Callovien inférieur, est un *A. pala* dont les coquilles de même contour sont démesurément allongées. Sa situation frontale et l'inflexion ventrale des commissures latérales sont peu exprimées.

Par rapport à *A. pala*, *Aulacothyris hypocirta* (Pl. 5, fig. 1-2) est une espèce de plus petites dimensions, acquérant plus précocement une morphologie plus gibbeuse des sujets adultes, avec une valve ventrale très renflée en son milieu. Son crochet épaissi est davantage recourbé sur l'umbo dorsal. La situation dorsale est largement concave, mais très peu creusée.

L'évolution du genre *Aulacothyris* s'achève avec *A. bernardina* et *A. impressa*. Entre Villers-sur-Mer et Houlgate, en Normandie, les plateaux du Pays d'Auge se terminent sur la côte par les hautes falaises des Vaches Noires. Au sommet des Marnes de Dives se situe un niveau daté du Callovien supérieur (zone à Lamberti) ayant livré de nombreux *A. bernardina* (Pl. 5, fig. 3). Cette espèce a été confondue et parfois mise en synonymie avec l'espèce oxfordienne *A. impressa*, en particulier par De Loriol dans le Jura bernois (1899) et dans le Jura lédonien (1900). *Aulacothyris*

impressa, très abondante en Wurtemberg dans une couche connue sous le nom de « *Impressa Thone* », possède des coquilles subcirculaires avec un sinus médian dorsal large et profond. *Aulacothyris bernardina* s'en sépare par l'allongement de ses coquilles au cours de la morphogénèse (voir Alméras & Cougnon, 2013, pl. 1, fig. 11-15). Leur sinus médian dorsal est très peu creusé, voire superficiel, ce qui renforce l'aspect rectiligne du tracé des commissures latérales. Le septum médian dorsal peut s'étendre jusqu'au bord frontal (voir le spécimen de Salins, dans le Jura, figuré par Boule & Cottreau, 1928, pl. 48, fig. 29).

Extension verticale et répartition géographique du genre

? Anisien (si les espèces *angusta*, *incurvata* et *supina* de Schlothheim et de Bittner se rapportent au genre). Carixien - Oxfordien inférieur.

France, Angleterre, Allemagne, Souabe, Jura suisse, Autriche (Vils-en-Tyrol), Sicile, Espagne, Portugal, Pologne, Slovaquie, Bulgarie occidentale, Russie, Carpathes, Balkans occidentaux, Caucase septentrional et nord-occidental, Crimée, Turkménie, Turquie.

Algérie occidentale.

Matériel étudié

• *Aulacothyris florella*

Bourgogne : Semur-en-Auxois (Côte d'Or) : ex. Pl. 3, fig. 9. Vendée : nombreux ex. (coll. Cougnon).

Algérie occidentale. Monts du Nador de Tiaret : 23 ex., FSL 306413, 306416 et 306417. Hautes-Plaines oranaises : 5 ex. figurés, FSL 308437 à 308439, 308442 et 309678 et 78 autres ex., FSL 308440, 308441, 308443, 308447, 308458.

• *Aulacothyris agnata*

Provence méridionale (Le Baou d'Astier, Les Tournels, dans les environs de Cuers) : 2 ex., Pl. 3, fig. 10-11 et 49 ex., FSL 709754 et 709755.

Algérie occidentale (Monts des Traras) : ex. figuré, FSL 309677 et 30 autres ex., FSL 309476.

• *Aulacothyris resupinata*

Calvados : 1 ex. figuré (Tilly-sur-Seulles) FSL 707712 et 3 autres ex., FSL 707751. Vendée : ex. figurés et 62 autres ex. (coll. Cougnon). bordure ardéchoise : ex. figurés, FSL 305862 et 305863. Pyrénées françaises et espagnoles : 34 ex. (coll. Fauré).

Espagne (Lérida) : 11 ex., FSL 709757 et 709758. Allemagne (Bopfingen) : 7 ex., FSL 709756.

• *Aulacothyris iberica*

Provence méridionale : ex. Pl. 3, fig. 13 ; ex. figuré, FSL 307319 et 3 autres ex., FSL 309759. Pyrénées espagnoles : 42 ex. (coll. Fauré). Province de Teruel, coupe située au Nord du km 19 de la route Teruel-Albarracín : ex. Pl. 3, fig. 12 et 4 ex., FSL 309760.

• *Aulacothyris blakei*

Angleterre (Stoke Knop, Yorkshire) : ex. Pl. 3, fig. 14. Deux-Sèvres : 3 ex., FSL 709761.

- *Aulacothyris meriani*

Angleterre (Leckhampton Hill, Gloucestershire) : 2 ex. Pl. 3, fig. 15-16. Mont d'Or lyonnais : 280 ex., FSL 709762 à 709764.

- *Aulacothyris lepida*

Allemagne (Schwäbischen Alb) : moulage de l'holotype figuré Pl. 4, fig. 1.

- *Aulacothyris fallax*

Ain, Sault-Brénaz : holotype refiguré Pl. 4, fig. 2 et 4 autres spécimens de plus petites dimensions, FSL 709765 ; Germagnat : 2 ex., FSL 709766 ; Oncieu : 1 ex., FSL 709767 ; Nivollet : 1 ex., FSL 709768.

Angleterre (Yeovil) : 4 ex., FSL 709769.

- *Aulacothyris carinata*

France. Ain (Moulin Dernier, à Champfromier : ex. figuré dans ce mémoire en Pl. 4, fig. 3-7 ; autre ex. figuré, FSL 307322 et 550 ex., FSL 709770 à 709773 et Vergoujat : 6 ex., FSL 709774), Jura (route de Saint-Claude à Chaumont : 9 ex., FSL 709775 et Revigny : 2 ex., FSL 709776), Côte d'Or (Mâlin : 7 ex., FSL 709777), Isère (Moras : 3 ex., FSL 709778), Calvados avec *A. subresupinata* synonyme de *A. carinata* (Saint-Vigor, Falaise : 2 ex., Pl. 4, fig. 8-9).

- *Aulacothyris doulingensis*

Saône-et-Loire (Hurigny) : ex. Pl. 4, fig. 10 et un autre ex. avec front bicolore, FSL 709779.

- *Aulacothyris crewkerniensis*

Indre (Les Chassins entre Sarsay et Neuvy) : ex. Pl. 4, fig. 11 et 2 autres ex., FSL 709780.

Angleterre : 1 ex., FSL 709781.

- *Aulacothyris rectifrons*

Ain (Germagnat) : holotype, FSL 28411.

- *Aulacothyris mandelslohi*

Saône-et-Loire (Ecole : ex. Pl. 4, fig. 13 et 2 autres ex., FSL 709782 ; Verzé : 1 ex., FSL 709783), Ain (Oncieu, Bathonien inférieur, niveau fossilifère inférieur au Choin : 1 ex. un peu plus allongé, FSL 709784 ; Nivollet-Montgriffon : 2 ex., FSL 709785).

- *Aulacothyris cucullata*

Var : ex. in Alméras & Moulan, 1988, pl. 14, fig. 12.

- *Aulacothyris pala*

Mâconnais (Hurigny, Sénecey-les-Mâcon, Plottes près de Tournus, Pouilly) : 151 ex., FSL 709786 à 709793. Isère (Porcieu-Amblagnieu, Torjonas) : 7 ex., FSL 709794 et 709795. Ain (C.D. de Jujurieux à Poncieux ; Vercra, à Marchamp ; Lupieu et Ouest de Grange Crétet, à Saint-Rambert-en-Bugey ; route du Chanay, à Evosges ; Résinand, à Aranc ; Ruty, à Montanges) : ex. Pl. 4, fig. 14-16 et 276 ex., FSL 709796 à 709802. Jura (Les Fans, à Prénovel ; Chaumont) : 7 ex., FSL 709803 et 709804. Savoie (Lucey, Chanay) : 3 ex., FSL 709805 et 709806. Cher (Meillans, près de Saint-Amans) : 10 ex., FSL 709807. Sarthe (Montbizot) : 1 ex., FSL 709808. Autriche (Vils-en-Tyrol) : ex. Pl. 4, fig. 17.

- *Aulacothyris subconvexa*

Allemagne (Balingen) : moulage du paratype in Seifert, 1963, fig. 9f.

- *Aulacothyris geisingensis*

Alb Souabe (Randen) : moulage de l'holotype, Pl. 4, fig. 19 dans ce mémoire.

- *Aulacothyris hypocirta*

Saône-et-Loire (Salornay, Hurigny, Tournus, La Grisière près de Mâon) : ex. Pl. 5, fig. 1-2 et 15 autres ex., FSL 709811 à 709813. Ain (Buges, près de Saint-Rambert-en-Bugey) : 9 ex., FSL 709814. Savoie (Lucey) : 51 ex., FSL 709815. Autriche (Vils-en-Tyrol) : 5 ex., FSL 709816.

- *Aulacothyris bernardina*

Calvados : 7 ex. figurés, FSL 709677 à 709683.

Autres espèces d'*Aulacothyris*

L'évolution du genre *Aulacothyris* précédemment décrite repose sur nos propres collectes et sur le matériel conservé à l'Université Claude-Bernard de Lyon. A côté existent des espèces de création ancienne, que nous n'avons pas identifiées et qui n'ont donc pas été prises en compte. Classées suivant l'ordre alphabétique des noms de leurs créateurs, il s'agit de :

- *Terebratula hexagonalis* Benecke, 1866 (p. 168 ; pl. 3, fig. 6-7)

- *Waldheimia fuggeri* Bose, 1897 (p. 179 ; pl. 12, fig. 38-39). Voir *Aulacothyris?* cf. *fuggeri* in Vörös, 2009, p. 193 ; pl. 29, fig. 4

- *Terebratula broteroi* Choffat, 1947 (p. 29 ; pl. 16, fig. 12). Voir Tintant, 1967, p. 10

- *Aulacothyris subalveata* Gerassimov, 1955 (p. 204 ; pl. 50, fig. 4). Voir Makridin, 1964, p. 285 ; pl. 22, fig. 1-2

- *Waldheimia (Aulacothyris) ballinensis* Haas, 1912 (p. 267 ; pl. 20, fig. 10). Voir *Aulacothyris ? ballinensis* in Vörös, 2009, p. 193 ; pl. 29, fig. 1-3

- *Waldheimia (Aulacothyris) beneckeii* Haas & Petri, 1882 (p. 284 ; pl. 14, fig. 19, 21, 25)

- *Aulacothyris inflata* Mansuy, 1912 (p. 88 ; pl. 13, fig. 3). Voir *Aulacothyris inflata* Mansuy, 1914 (p. 34 ; pl. 4, fig. 2)

- *Aulacothyris dussaulti* Mansuy, 1920 (p. 42 ; pl. 5, fig. 16)

- *Aulacothyris salghirensis* Moisseev, 1934 (p. 202 ; pl. 19, fig. 22-25)

- *Aulacothyris karabugasensis* Moisseev, 1944 (p. 63 ; pl. 3, fig. 61). Voir *Aulacothyris karabugasensis* in Kamyschan & Babanova, 1973, p. 145 ; pl. 18, fig. 5-7

- *Waldheimia gibba* Parona, 1885 (p. 160). Voir *Aulacothyris gibba* in Ferrari & Manara, 1972, p. 324 ; pl. 30, fig. 7-8

- *Waldheimia (Aulacothyris) concava* Parona, 1895 (p. 32 ; pl. 2, fig. 24). Voir *Aulacothyris concava* in Ferrari, 1962, p. 146 ; pl. 10, fig. 6

- *Aulacothyris arlanensis* Prosorovskaïa, 1968 (p. 127 ; pl. 20, fig. 1)

- *Aulacothyris alata* Rollier, 1919 (p. 353) (1 ex. du Callovien

inférieur d'Hurigny, en Saône-et-Loire)

- *Aulacothyris anatina* Rollier, 1919 (p. 353)
- *Aulacothyris clerici* Rollier, 1919 (p. 352)
- *Aulacothyris cortonensis* Rollier, 1919 (p. 346)
- *Aulacothyris griffini* Rollier, 1919 (p. 346)
- *Aulacothyris honorinae* Rollier, 1919 (p. 350)
- *Aulacothyris incrassata* Rollier, 1919 (p. 348)
- *Aulacothyris niortensis* Rollier, 1919 (p. 350)
- *Aulacothyris nipfensis* Rollier, 1919 (p. 349)
- *Aulacothyris petrii* Rollier, 1919 (p. 346)
- *Aulacothyris unguis* Rollier, 1919 (p. 357)

Des mises en synonymie sont à envisager en ce qui concerne ces espèces créées par Rollier.

- *Aulacothyris sulcellifera* Schloenbach, 1863 (p. 548). Voir *Heimia sulcellifera* in De Brun & Vedel, 1919-1926, p. 104 ; pl. 3, fig. 24
- *Terebratula semiplana* Schmid, 1880 (p. 725 ; pl. 11, fig. 5). Voir *Aulacothyris semiplana* in Dubar, 1948, p. 212; pl. 28, fig. 11
- *Aulacothyris somaliensis* Stefanini, 1932 (p. 117; pl. 6, fig. 6)
- *Aulacothyris daedalica* Di Stefano, 1884 (p. 741 ; pl. 15, fig. 14-15). Voir *Aulacothyris daedalica* in Greco, 1898, p. 106; pl. 8, fig. 25
- *Aulacothyris pygopoides* Di Stefano, 1884a (p. 165; pl. 2, fig. 27-28). Voir *Zugmayeria ? pygopoides* in Vörös, 2001, p. 278, fig. 2 (10)
- *Aulacothyris tauschi* Di Stefano, 1884 (p. 740 ; pl. 15, fig. 16)
- *Waldheimia haueri* Szajnocha, 1879 (p. 218 ; pl. 5, fig. 6 et 11). Voir *Aulacothyris haueri* in Rollier, 1919, p. 352. 6 ex., FSL 709817 provenant du Callovien inférieur, zone à *Gracilis* du Pigeonnier, à Ginasservis (Var)
- *Waldheimia amygdalina* Suess MS. in Szajnocha, 1879 (p. 215; pl. 4, fig. 25 et pl. 5, fig. 7-8). Voir *Aulacothyris amygdalina* in De Brun & Vedel, 1935, p. 77 ; pl. 4, fig. 6-7
- *Waldheimia (Aulacothyris) subimpressula* Uhlig in Neumayr & Uhlig, 1892 (p. 16; pl. 6, fig. 6-8)
- *Waldheimia anatolica* Vadasz, 1913 (p. 69; texte-fig. 6). Voir *Aulacothyris anatolica* in Ager, 1959, p. 2025; pl. 129, fig. 1
- *Aulacothyris jubaensis* Weir, 1929 (p. 52; pl. 4, fig. 13). Voir *Aulacothyris jubaensis* in Stefanini, 1932, p. 116; pl. 6, fig. 5.

Genre *Bakonithyris* Vörös, 1983

1983. *Bakonithyris* nov. gen., Vörös, p. 22.
 2006. *Bakonithyris* Vörös, Mackinnon *et al.*, p. 2167.
 2009. *Bakonithyris* Vörös, Vörös, p. 196.
 2010. *Bakonithyris* Vörös, Baeza-Carratalà & Garcia Joral, p. 11.

Espèce-type : *Waldheimia pedemontana* Parona, 1892 (p. 49; pl. 2, fig. 26). Voir *Bakonithyris pedemontana* in Vörös, 2009, p. 196; pl. 29, fig. 11-14.

Liste des espèces

Voir Vörös, 1983, p. 22, liste à laquelle il faut ajouter:

- *Terebratula (Waldheimia) engelhardti* Opperl, 1861 (p. 537; pl. 10, fig. 5). Voir *Bakonithyris (?) engelhardti* in Böhm *et al.*, 1999, p. 203
- *Waldheimia gastaldii* Parona, 1880 (p. 198; pl. 1, fig. 10; pl. 2, fig. 4). Voir *Bakonithyris ? aff. gastaldii* in Vörös, 2009, p. 207; pl. 29, fig. 19
- *Waldheimia avicula* Uhlig, 1879 (p. 283; pl. 2, fig. 7-8). Voir *Bakonithyris avicula* in Vörös, 2009, p. 201; pl. 29, fig. 9-10.

Description

Voir Vörös, 2009, p. 196-208.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Sinémurien et Pliensbachien de la Province méditerranéenne. Sicile, Apennins, Alpes méridionales, Carpathes occidentales, Hongrie (Monts de Bakony et Kereckser), Crimée.

Genre *Calpella* Owen & Rose, 1997

1997. *Calpella* nov. gen., Owen & Rose, p. 508.
 2006. *Calpella* Owen & Rose, Mackinnon *et al.*, p. 2167.

Espèce-type : *Zeilleria aretusa* Di Stefano, 1887 (p. 136 ; pl. 2, fig. 54-55). Voir *Tauromenia aretusa* in Alméras *et al.*, 2007, p. 141, fig; 33.

Statut

Le genre *Calpella* est mis en synonymie du genre *Tauromenia* Seguenza, 1885a (voir à ce genre).

Genre *Cincta* Quenstedt, 1871

1871. *Cincta* nov. gen., Quenstedt, p. 25 et 27 (voir aussi p. 280).
 1965. *Cincta* Quenstedt, Muir-Wood, p. H824.
 1974. *Cincta* Quenstedt, Delance, p. 223, avec la synonymie (le genre *Keratothyris* Tuluweit, 1965 étant mis en synonymie de *Cincta*).
 1985. *Cincta* Quenstedt, Sucic-Protic, p. 31.
 2006. *Cincta* Quenstedt, Mackinnon *et al.*, p. 2167.

Espèce-type : *Terebratula numismalis* Lamarck, 1819.

Liste des espèces

- *Terebratula cor* Lamarck, 1819
- *Terebratula numismalis* Lamarck, 1819

- *Cincta lata* Antoshchenko, 1969 (p. 493 ; pl. 7, fig. 6-7) et *A. sentinensiformis* Antoshchenko, 1969 (p. 491 ; pl. 7, fig. 4-5) du Lotharingien de Crimée représentent des stades juvéniles de la morphogenèse de *C. cor*.
- *Cincta libiformis* Antoshchenko, 1969 (p. 487 ; pl. 7, fig. 1-3), espèce synchrone, n'est autre que *C. cor*.
- Les nombreuses espèces de *Cincta* créées par Sucic-Protic (1985) sont à placer en synonymie de *C. numismalis*.

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

Cincta cor (Lamarck, 1819) (Pl. 5, fig. 4-5)

1819. *Terebratula cor* nov. sp., Lamarck, p. 250, n° 22.
1850. *Terebratula cor* Valenciennes in Lamarck, Davidson, p. 437; pl. 15, fig. 22 (= lectotype non retrouvé). Delance, 1974 propose de choisir comme néotype le spécimen de « *T. causioniana* du Sinémurien s.l. du Lyonnais qu'il figure pl. 4, fig. 5).
1850. *Terebratula causioniana* nov. sp. D'Orbigny, p. 221, n° 157.
1907. *Terebratula causioniana* D'Orbigny, Boule & Thévenin, p. 32; pl. 10, fig. 3-6.
1974. *Zeilleria (Cincta) cor* (Lamarck), Delance, p. 225 ; pl. 4, fig. 5-17, avec la synonymie.
- ? 1985. *Zeilleria dzo* nov. sp., Sucic-Protic, p. 21; pl. 7, fig. 1-3.
- ? 1985. *Cincta goca* nov. sp., Sucic-Protic, p. 42; pl. 15, fig. 1-3.
- ? 1990. *Zeilleria (Cincta) cor* (Lamarck), Tchoumatchenco, p. 31; pl. 8, fig. 1, 2, 9.
1997. *Zeilleria (Cincta) cor* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 170 ; pl. 29, fig. 3.
1999. *Cincta cor* (Valenciennes in Lamarck), Sulser, p. 218 et fig.
2003. *Zeilleria cor* (Lamarck), Dulaï, p. 94 ; pl. 15, fig. 14-17.
2006. *Zeilleria (Cincta) cor* (Lamarck), Fauré & Alméras, p. 20.
2007. *Zeilleria (Cincta) cor* (Lamarck), Alméras & Fauré, p. 350 ; pl. 2, fig. 10-12.
2010. *Cincta cor* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 60 ; pl. 4, fig. 5-8.
- 2010a. *Cincta cor* (Lamarck), Alméras *et al.*, pl. 1, fig. 4.
2011. *Cincta cor* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 583 ; pl. 2, fig. 5-8.
2011. *Cincta cor* (Lamarck), Cougnon & Alméras, p. 54.
- Espèce caractéristique du Lotharingien sur l'étendue de ses trois zones. Aucune justification de la présence de *C. cor* dans des terrains datés avec certitude du Carixien ou du Sinémurien inférieur (zone à Bucklandi -zone à Turneri). Espèce peu fréquente en Angleterre (environs de Radstock, Somerset) et en Normandie (Vieux-Pont, Subles), Sarthe (Précigné), Vendée, populations abondantes au Sud du

Bassin de Paris (Indre, Nivernais, région d'Autun), Côte d'Or, Mâconnais, Mont d'Or lyonnais, Doubs, Jura, bordure ardéchoise, Gard (Le Pech, à Anduze : Pl. 5, fig. 6), Chaînons du Bas-Languedoc. En outre, Lotharingien des Alpes de Haute-Provence (cluse de Bèdejun, près de Barrême) (Dubar, 1925, pl. 7, fig. 29-30).
Espèce non découverte dans les Pyrénées (Alméras & Fauré, 2000), ni dans le Quercy (Alméras & Fauré, 2013).
Jura suisse, Hongrie (Transdanubian Central Range), ? Bulgarie (Stara Planina orientale). ? Carpathes et Balkans.

b) *Cincta numismalis* (Lamarck, 1819) (Pl. 5, fig. 6-7)

1819. *Terebratula numismalis* nov. sp., Lamarck, p. 250, n° 17.
1850. *Terebratula numismalis* Valenciennes in Lamarck, Davidson, p. 436, n° 17; pl. 13, fig. 17 (non retrouvé). Néotype proposé par Delance, 1974 : spécimen in Bayle, 1878, pl. 9, fig. 1-3, du Lias moyen d'Evrecy, dans le Calvados.
1974. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Delance, p. 239 ; pl. 5, fig. 3-22 ; pl. 7, fig. 30, 33, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :
1889. *Waldheimia numismalis* (Lamarck), Radovanovic, p. 65 ; pl. 1, fig. 8, 12.
1964. *Zeilleria numismalis* (Lamarck), Raileanu & Jordan, p. 18 ; pl. 7, fig. 34-35.
1974. *Cincta numismalis* (Lamarck), Goy, p. 760 ; pl. 107, fig. 1.
1979. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Calzada, p. 207.
1981. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Fauré, p. 139.
1982. *Cincta numismalis* (Lamarck), Mantea *et al.*, pl. 9, fig. 2.
1983. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Fauré & Peybernières, p. 1800.
1983. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Mouterde *et al.*, p. 216 ; pl. 14, fig. 3-4.
1984. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Cubaynes *et al.*, p. 354.
1985. *Cincta numismalis* (Lamarck), Sucic-Protic, p. 32; pl. 9, fig. 4-7.
1985. *Cincta biga* nov. sp., Sucic-Protic, p. 36; pl. 12, fig. 1-4.
1985. *Cincta dada* nov. sp., Sucic-Protic, p. 33; pl. 10, fig. 1-4.
1985. *Cincta ica* nov. sp., Sucic-Protic, p. 37; pl. 12, fig. 5-7.
1985. *Cincta maka* nov. sp., Sucic-Protic, p. 39; pl. 13, fig. 4-5.
1985. *Cincta ? mive* nov. sp., Sucic-Protic, p. 44; pl. 16, fig. 1-3.
1985. *Cincta para* nov. sp., Sucic-Protic, p. 35; pl. 10, fig. 5-7.
1985. *Cincta tepa* nov. sp., Sucic-Protic, p. 41; pl. 14, fig. 5-7.

1985. *Cincta vandae* nov. sp., Sucic-Protic, p. 40; pl. 14, fig. 1-4.
1985. *Cincta vepe* nov. sp., Sucic-Protic, p. 38; pl. 13, fig. 1-3.
- non 1990. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Tchoumatchenco, p. 29; pl. 10, fig. 3-6 [= *Cincta cor* (Lamarck)].
1992. *Zeilleria (Cincta) cf. numismalis* (Lamarck), Mancenido & Dagys, pl. 111, fig. 9.
- ? 1994. *Cincta numismalis* (Lamarck), Michalik *et al.*, pl. 3, fig. 3.
1997. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 170, p. 171 et tabl. 18a.
1999. *Cincta numismalis* (Valenciennes *in* Lamarck), Sulser, p. 217 et fig.
2000. *Zeilleria (Cincta) numismalis* (Lamarck), Alméras & Fauré, p. 194 ; pl. 20, fig. 16-19.
2010. *Cincta numismalis* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 59 ; fig. h.t. 19 (= illustration photographique de la variabilité morphologique de l'espèce en Vendée).
- 2010a. *Cincta numismalis* (Lamarck), Alméras *et al.*, pl. 1, fig. 6.
2011. *Cincta numismalis* (Lamarck), Cougnon & Alméras, p. 54.
- 2011a. *Cincta numismalis* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 34 ; pl. 4, fig. 6-7.
2013. *Cincta numismalis* (Lamarck), Alméras & Fauré, p. 67 ; fig. 24.

Carixien sur l'étendue de ses trois zones. Espèce non observée dans le Carixien supérieur des Pyrénées (Alméras & Fauré, 2000). Dans la bioprovince nord-ouest européenne, espèce-indice de la zone à *Gibbirhynchia curviceps* et à *Cincta numismalis* (Alméras *et al.*, 1997, fig. 18a ; Alméras *et al.*, 2010a, p. 328 et fig. 10A-B).

France : Calvados (Evrecy, Campagne de Caen, Bessin), Sarthe, Vendée, Indre, Cher, Yonne, Terre-Plaine de l'Auxois (tranchées de l'auroroute A6, Pouilly, Semur), Côte d'Or, Saône-et-Loire, Mont d'Or lyonnais, Bugey, Jura, Meurthe-et-Moselle, Var, Corbières orientales, Quercy.

Angleterre : Somerset (Radstock) et Gloucestershire (environs de Cheltenham). Allemagne (Wurtemberg, Souabe), Jura suisse et Tessin. Espagne [Sierras Marginales méridionales, province de Lérida (Camarasa), Cordillère ibérique, Zone sub-pyrénéenne], Portugal (Peniche et Vale das Fontes, à Quiaios). Sardaigne nord-occidentale (La Nurra), Sicile (environs de Taormina, Palerme et Trapani). Roumanie (Bihor Mountains, Zone Svinita), Serbie occidentale (Rgotina), Bulgarie (Stara Planina orientale), Carpathes et Balkans (avec les espèces de *Cincta* créées par Sucic-Protic en 1985). Argentine : province de Mendoza (région de Cerro Puchénque).

Evolution du genre *Cincta*

Cincta cor et *C. numismalis* se succèdent dans le Lotharingien - Carixien, l'espèce *kerastis* (Lotharingien supérieur -

Carixien inférieur) créée (Delance, 1974) et maintenue dans le genre *Cincta* (Alméras *et al.*, 2011, p. 23 et pl. C, fig. 3a-3d) ne possédant pas le crochet de ce genre, devant être remplacée dans le genre *Zeilleria* (voir *anté*). *Zeilleria kerastis* n'assure donc pas la transition entre *C. cor* et *C. numismalis*. La distinction entre les deux espèces polymorphes, *Cincta cor* et *C. numismalis*, n'est pas aisée sur le plan morphologique, surtout si l'on ne dispose pas d'échantillons suffisants permettant de bien cerner leur variabilité. La morphologie la plus caractéristique de *C. cor* (Pl. 5, fig. 4) correspond à des coquilles aplaties, de contour nettement cordiforme, avec front plus ou moins indenté et déterminant des lobes frontaux bien dessinés et obtus. Cette indentation entraîne la formation de sinus discrets, larges et peu profonds, pouvant s'étendre jusque sur la moitié antérieure des valves. Commissure frontale rectimarginée. Commissures latérales rectilignes. Crochet longuement crêté, subdressé à dressé, rarement un peu recourbé. Petit foramen circulaire, le plus souvent mésothyride. Deltidium non ou très peu exposé.

Cincta numismalis (Pl. 5, fig. 6-7) se différencie par ses coquilles subcirculaires, voire circulaires, avec bord frontal arrondi ou tronqué ou montrant une ébauche d'indentation. Lorsqu'elle est présente, l'indentation frontale est peu accentuée et les lobes frontaux sont peu ou non prononcés. Commissures latérales rectilignes et tranchantes. Même crochet que celui de *C. cor*. Cette morphologie correspond assez bien (mais non exclusivement) au variant « *orbicularis* » de Delance (1974). Les autres différences entre les deux espèces portent sur le pourtour et le profil des coquilles, sur la répartition de l'épaisseur, le degré de développement (ou l'absence) d'indentation frontale et l'acuité des cornes frontales.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Lotharingien - Carixien.

Angleterre, France, Allemagne (Wurtemberg, Souabe), Jura suisse, Hongrie, Bulgarie, Serbie, Carpathes et Balkans, Sicile, Sardaigne, Espagne, Portugal, Argentine (province de Mendoza).

Matériel étudié

• *Cincta cor*

Monts d'Or lyonnais (Limonest, Saint-Didier, Dardilly, Saint-Fortunat, Poleymieux, Le Paillet) : ex. figuré Pl. 5, fig. 5 et 77 ex., FSL 709819 à 709830. Saône-et-Loire (environs de Sologny et d'Oyé, Solutré, Les Tourniers, Morages) : 18 ex., FSL 709831 à 709835. Jura (Monciel, près de Lons-le-Saunier) : 6 ex., FSL 709836. Côte d'Or (Nolay) : 4 ex., FSL 709837. Doubs (Misery) : 1 ex., FSL 709838 (= *Zeilleria quadriundulata* Caillet nov. sp., non publiée = *C. cor*). Indre (Neuvy Saint-Sépulchre) : 5 ex., FSL 709839. Gard (Le Pech, à Anduze ; Durfort) : ex. Pl. 5, fig. 4 et 5 ex., FSL 709840, 709841. Vendée (Le Chatelard, au Bessay et Saint-Martin-des-Fontaines) : 4 ex. figurés *in* Alméras *et al.*, 2010, pl. 4, fig. 5-8 et 8 autres ex. (coll. Cougnon).

• *Cincta numismalis*

Calvados (Subles) : 2 ex. figurés, FSL 707710, 707711 et 16 autres ex., FSL 707749 et 707750. Vendée (Thiré, Saint-Martin-des-Fontaines) : 47 ex. (coll. Cougnon). Mont d'Or lyonnais (Saint-Fortunat, Poleymieux, Limonest) : 15 ex., FSL 709843 à 709847. Saône-et-Loire (environs de Gévelard) : 8 ex., FSL 709848. Côte d'Or (Semur, Marigny-le-Cahouët, Pouillenay) : 31 ex., FSL 709849 à 709851. Yonne (environs d'Avallon) : ex. figuré Pl. 5, fig. 7. Cher (Bois de Trousse, Les Cotards) : 4 ex., FSL 709852 et 709853. Indre (Neuvy Saint-Sépulchre) : ex. figuré Pl. 5, fig. 6 et 1 ex., FSL 709854. Meurthe-et-Moselle (Saulxures-lès-Nancy) : 2 ex., FSL 709855. Var (environs de Cuers) : 4 ex., FSL 709856. Corbières orientales (Sud et Sud-Est de Névian ; La Combe de Méric et Vallon des Palats, à Fontjoncouse) : 7 ex. (coll. Fauré). Quercy (Bruniquel, Saint-Michel-de-Vax, Vaour) : 7 ex. (coll. Musée de Gaillac). Espagne (Zone sud-pyrénéenne : Lac d'Escales, à Pont-de-Suert) : 2 ex. (coll. Fauré).

Genre *Digonella* Muir-Wood, 1934

1934. *Digonella* nov. gen., Muir-Wood, p. 550, fig. 11-12.
1951. *Digonella* Muir-Wood, Bague, p. 22.
1962. *Digonella* Muir-Wood, Rousselle, p. 113.
1962. *Digonella* Muir-Wood, Rollet, p. 275, fig. 1; pl. 8, fig. A-C.
1965. *Digonella* Muir-Wood, Muir-Wood, p. H824.
1974. *Digonella* Muir-Wood, Delance, p. 356.
1993. *Digonella* Muir-Wood, Garcia, p. 213, p. 270.
2006. *Digonella* Muir-Wood, Mackinnon *et al.*, p. 2169.

Espèce-type: *Terebratula digona* J. Sowerby, 1812.

Liste des espèces

- *Zeilleria subranvilliana* De Brun & Vedel, 1935
- *Zeilleria smithi* Rollier, 1919
- *Ornithella digonoïdes* Buckman, 1917
- *Terebratula digona* J. Sowerby, 1812
- *Terebratula (Zeilleria) divionensis* Deslongchamps, 1884
- *Zeilleria marcoui* Rollier, 1919
- *Digonella sinuata* Rollet, 1962
- *Zeilleria pseudoantiplecta* Choffat, 1908
- *Terebratula moeschi* Mayer in Moesch, 1867

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques**a) *Digonella subranvilliana* (De Brun & Vedel, 1935)**

1935. *Zeilleria subranvilliana* nov. sp., De Brun & Vedel, p. 76 ; pl. 4, fig. 28-31 (= holotype ; désignation de Alméras & Elmi, 1996).

1996. « *Zeilleria* » *subranvilliana* De Brun & Vedel, Alméras & Elmi, p. 207.

1998. *Ornithella (Digonella) subranvilliana* (De Brun), Alméras & Elmi, p. 87 ; pl. 8, fig. 10-17 (fig. 12-13 = paratype).

Espèce uniquement connue sur la bordure vivaro-cévenole et dans la seule localité-type de Montchaud, à Saint-Brès (Gard). Bathonien inférieur, zone à Zigzag.

b) *Digonella smithi* (Rollier, 1919)

pars 1851. *Terebratula digona* (J. Sowerby), Davidson, p. 38 ; pl. 5, fig. 18-19.

1919. *Zeilleria smithi* nov. sp., Rollier, p. 328.

pars 1878. *Waldheimia digona* (J. Sowerby), Davidson, p. 171 ; pl. 22, fig. 21-22.

1954. *Digonella smithi* (Rollier), Sauvan, p. 46 ; fig. 8 (caractères internes).

Angleterre: Grande Oolithe (Bathonien moyen) de Bath.

c) *Digonella digonoïdes* (Buckman, 1917)

1917. *Ornithella digonoïdes* nov. sp., Buckman, p. 236 ; pl. 18, fig. 32 (= holotype).

1979. *Ornithella (Digonella) digonoïdes* Buckman, Delance *et al.*, p. 79 ; pl. 3, fig. 18.

1998. *Ornithella (Digonella) digonoïdes* Buckman, Alméras & Elmi, p. 86 ; pl. 9, fig. 24-25, avec la synonymie.

France : Nièvre (région de Saint-Bénin d'Azy : limite Bathonien moyen - Bathonien supérieur) et bordure vivaro-cévenole (Couche ocreuse de la Montagne de Crussol : Bathonien moyen, zone à Bremeri).

Angleterre : Great Oolite Clay du Northamptonshire (Wootton) : sous-zone à Morrisi - base de la zone à Retrocostatum (voir Torrens, 1969, p. 66).

**d) *Digonella digona* (J. Sowerby, 1812)
(Pl. 5, fig. 8-9)**

1812. *Terebratula digona* nov. sp., J. Sowerby, p. 217 ; pl. 96, fig. 1-5.

1830. *Terebratula digona* J. Sowerby, Zieten, p. 53 ; pl. 39, fig. 8.

non 1836. *Terebratula digona* J. Sowerby, Roemer, p. 49, n° 29 (Lias à bélemnites = Carixien).

1838. *Terebratula digona* J. Sowerby, Von Buch, p. 194 ; pl. 17, fig. 6 (d'après J. Sowerby, pl. 96).

non 1851. *Terebratula digona* J. Sowerby, Davidson, p. 38 ; pl. 5, fig. 18-24 [fig. 18-19 = *Digonella smithi* (Rollier)].

1857. *Terebratula digona* J. Sowerby, Oppel, p. 495, n° 86.

1862-1885. *Terebratula (Zeilleria) digona* (J. Sowerby), Deslongchamps, p. 430 ; pl. 121, 122 et 123, fig. 1-7.

? 1863. (*Terebratula*) *Waldheimia digona* (J. Sowerby), Ooster, p. 29.

- non 1878. *Waldheimia digona* (J. Sowerby), Davidson, p. 171, 173; pl. 22, fig. 21-22 [= *Digonella smithi* (Rollier)].
- non 1878. *Waldheimia digona* (J. Sowerby), Choffat, p. 120 (= *Digonella divionensis* et *D. marcoui*).
1886. *Terebratula digona* J. Sowerby, Deslongchamps, p. 271.
- non 1904. *Waldheimia (Zeilleria) digona* (J. Sowerby), Clerc, p. 86.
1911. *Zeilleria digona* (J. Sowerby), Lissajous, p. 423 ; pl. 15, fig. 12.
1919. *Zeilleria digona* (J. Sowerby), Rollier, p. 329.
1919. *Zeilleria sowerbyi* nov. sp., Rollier, p. 330.
1919. *Zeilleria inflata* nov. sp., Rollier, p. 330.
1920. *Zeilleria digona* (J. Sowerby), De La Bouillierie, p. 114 ; pl. 6, fig. 17.
- non 1932. *Zeilleria digona* (J. Sowerby), Corroy, p. 217 ; pl. 29, fig. 38-40 (= *D. divionensis* du Callovien inférieur des Vosges).
1934. *Digonella digona* (J. Sowerby), Muir-Wood, fig. 11-12 (caractères internes); pl. 62, fig. 18-19; pl. 63, fig. 34.
1951. *Digonella digona* (J. Sowerby), Bague, p. 15; pl. 1, fig. 17-19. (Sowerby, 1812, pl. 96, fig. 1 = lectotype).
1962. *Digonella* sp., Rousselle, p. 113; fig. 1-2.
1962. *Digonella digona* (J. Sowerby), Rollet, pl. 8, fig. 1-3 et fig. C.
1974. *Digonella digona* (J. Sowerby), Delance, pl. 7, fig. 19.
1993. Groupe *digona*, Garcia, p. 213, p. 270 ; fig. 120, 171.
2009. *Digonella digona* (J. Sowerby), Alméras & Guégan, p. 26 ; pl. 4, fig. 8-13.

France : Bathonien supérieur (Couches à *Eudesia cardium*) de Normandie, de la Sarthe (Mamers, Conlie, Saint-Aubin-de-Locquenay), du Boulonnais (Marquise), Ardennes-Aisne, Nièvre, Yonne, Mâconnais, Bourgogne, Doubs, Haute-Saône (Largilley).

Normandie : Marnes blondes au-dessus du Calcaire de Ranville, Caillasse de la Basse-Ecarde, Calcaire de Langrune, Caillasse à *Goniorhynchia boueti*. Bathonien supérieur, zone à Orbis et base de la zone à Discus (sous-zone à Hollandi).

Angleterre : Forest Marble et Bradford Clay du Wiltshire et du Dorset. Suisse (Alpes de Glaris), Pologne (Balin).

e) *Digonella sowerbyi* (Rollier, 1919)

1878. *Terebratula digona* var. *major* nov., Martin, p. 67; pl. 15, fig. 1-2.
1919. *Zeilleria sowerbyi* nov. sp., Rollier, p. 330.
1954. *Digonella sowerbyi* (Rollier), Sauvan, p. 46, fig. 9 (caractères internes).
1955. *Digonella sowerbyi* (Rollier), Bague, p. 235.

Côte d'Or : Marnes à *Eudesia cardioides*, La Chartreuse, dans les environs de Dijon.

Angleterre : Cornbrash de Felmersham.

**f) *Digonella divionensis* (Deslongchamps, 1884)
(Pl. 5, fig. 10)**

1878. *Terebratula digona* var. *minor* nov., Martin, p. 67; pl. 15, fig. 3-4 (1877, *in litteris*).
1884. *Terebratula (Zeilleria) divionensis* nov. sp., Deslongchamps, p. 447; pl. 123, fig. 8-13.
1911. *Zeilleria (Microthyris) divionensis* (Deslongchamps), Rollier, p. 227.
1919. *Zeilleria divionensis* Deslongchamps, Rollier, p. 306.
1919. *Zeilleria martini* nov. sp., Rollier, p. 331 [pour *Terebratula (Waldheimia) minor* Martin, 1878].
1951. *Digonella divionensis* (Deslongchamps), Bague, p. 34 ; pl. 1, fig. 1-16 (fig. 11 = néotype).
1962. *Digonella divionensis* (Deslongchamps), Rollet, p. 275.
1962. *Digonella martini* (Rollier), Rollet, p. 277.
1968. *Digonella divionensis* (Deslongchamps), Contini & Rollet, p. 64.
1971. *Digonella divionensis* (Deslongchamps), Alméras, p. 61.
1974. *Digonella divionensis* (Deslongchamps), Delance, pl. 7, fig. 17 [figuration du néotype sélectionné et figuré par Bague, 1951, pl. 1, fig. 11 (et *non* fig. 10 comme l'écrit Delance)].
1979. *Ornithella (Digonella) cf. divionensis* (Deslongchamps), Delance *et al.*, p. 84 ; pl. 3, fig. 20-21.
1993. *Digonella* groupe *divionensis*, Garcia, p. 218, p. 274, fig. 216.
1997. *Digonella divionensis*, Garcia *et al.*, p. 296, fig. 2.

Jura franc-comtois (partie occidentale), Bourgogne (La Cude, Les Perrières, Dijon en Côte d'Or), Saône-et-Loire, Yonne (Chassignoles et environs de Tonnerre), Cher (Meillans, près de Saint-Amour). Espèce rare dans le Calvados (7 ex. d'Escoville, dans les environs de Caen).

Callovien inférieur, zone à Macrocephalus (= zone à Bullatus) (d'après Contini & Rollet, 1968, p. 68). Nos propres collectes à Prénovel (916 ex. collectés dans les niveaux C3 à C7, cf. Alméras, 1971, p. 61) et l'étude de leur variabilité montrent que l'extension verticale de *D. divionensis* s'élève jusqu'au sommet de la zone à Koenigi.

**g) *Digonella marcoui* (Rollier, 1919)
(Pl. 5, fig. 11)**

1878. *Terebratula digona* var. *emarginata* nov., Martin, p. 67 ; pl. 15, fig. 5-7.
1919. *Zeilleria marcoui* nov. sp., Rollier, p. 331.
1955. *Digonella marcoui* (Rollier), Bague, p. 236 et 238.
1962. *Digonella marcoui* (Rollier), Contini & Rollet, p. 64.
1979. *Ornithella (Digonella) marcoui* (Rollier), Delance *et al.*, p. 84 ; pl. 3, fig. 19.
1993. *Digonella* groupe *marcoui*, Garcia, p. 218, p. 270, fig. 122.
1997. *Digonella marcoui*, Garcia *et al.*, p. 296, fig. 2.
- Jura franc-comtois, bordure du Massif de la Serre (Ranchot,

Amange), environs de Dole. Bourgogne (environs de Dijon, Talant). Callovien inférieur, zone à Koenigi.
Nièvre (Saint-Benin d'Azy) : partie inférieure de la zone à Gracilis (Callovien inférieur).

h) *Digonella sinuata* Rollet, 1962

1962. *Digonella sinuata* nov. sp., Rollet, p. 278 ; pl. 8, fig. 4-6 et fig. B.
1968. *Digonella sinuata* Rollet, Contini & Rollet, p. 64.
1993. *Digonella sinuata* Rollet, Garcia, p. 270 (« Il y a peu de différences entre les populations, ce qui peut justifier la synonymie entre *D. marcoui* et *D. sinuata* »).

Doubs (Maizières, Tarcenay, Scey-en-Varais, Champvans, Sampans). Dalle nacrée, Callovien inférieur, sommet de la zone à Koenigi.

i) *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat, 1908) (Pl. 5, fig. 12-14)

1908. *Zeilleria pseudoantiplecta* nov. sp., Choffat, p. 23.
1947. *Zeilleria lorioli* nov. sp., Choffat, p. 42 ; pl. 18, fig. 20-30 (fig. 21 = holotype ; désignation de Delance, 1966).
1947. *Zeilleria setubalensis* nov. sp., Choffat, p. 44 ; pl. 18, fig. 31-41.
1966. *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat), Delance, p. 317 ; pl. A (caractères internes) ; pl. 1, fig. 1-6.
1967. *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat), Tintant, p. 11.
1974. *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat), Delance, p. 353 ; fig. 17.3 (caractères internes).
1986. *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat), Boullier, pl. 1, fig. 4.
1993. *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat), Alméras *et al.*, p. 242, fig. 2 (n° 5).
2001. *Digonella boylani* nov. sp., Feldman *et al.*, p. 653 ; pl. 2, fig. 17-19.

Portugal. Callovien supérieur, zone à Athleta. Au Nord du Tage, région-type de Pedrogão et aussi Cesareda, Buarcos, Cap Mondego. Au Sud du Tage, « Couches à *Rhynchonella arrabidensis* » de la Serra de Arrábida.

France : Les Vaux Chaperons, au Nord de Vanoise (Orne), Oxfordien inférieur, zone à Mariae, sous-zone à Scarburgense. Callovien supérieur du Mâconnais.

Israël méridional (avec *D. boylani*) : Callovien du Negev (Hamakhtesh Hagadol, Kornub Anticline).

j) *Digonella moeschi* (Mayer in Moesch, 1867)

1867. *Terebratula moeschi* nov. sp., Mayer in Moesch, p. 314 ; pl. 6, fig. 4.
non 1878. *Waldheimia moeschi* (Mayer), De Loriol, p. 179 ; pl. 23, fig. 29-31.
pars 1878. *Waldheimia moeschi* (Mayer), Choffat, p. 121.
? 1904. *Zeilleria moeschi* (Mayer), De Loriol, p. 270 ; pl. 26, fig. 14-15.

1907. *Waldheimia (Zeilleria) moeschi* (Mayer), Oppenheimer, p. 266 ; pl. 20, fig. 10.

1911. *Zeilleria moeschi* (Mayer), Lissajous, p. 425 ; pl. 15, fig. 14.

1974. *Digonella moeschi* (Mayer), Delance, pl. 7, fig. 23.

1984. *Digonella moeschi* (Mayer), Boullier, pl. 2, fig. 6.

France : Oxfordien supérieur, zones à Bimammatum et à Planula. Jura lédonien, Mâconnais, Côte d'Or (Daix), Indre (Saint-Maur, carrière de Von).

Suisse : Canton de Zurich, *Crenularis*-Schichten, Oxfordien.

Evolution du genre *Digonella*

Dans le Bathonien supérieur, l'espèce-type *Digonella digona* (Pl. 5, fig. 8-9) comprend des coquilles mesurant jusqu'à 28 mm de long, de contour variable depuis des formes pentagonales jusqu'à des formes triangulaires plus ou moins allongées, brusquement tronquées sur le front dont les deux extrémités peuvent former deux sortes de pointes divergentes (Bague, 1951, pl. 1, fig. 19). Epaisseur des coquilles variable, mais toujours modérée (E/L = 0,64). Valves équiconvexes. Commissures latérales et frontale situées dans un même plan. Crochet aminci, subdressé à dressé. Deltidium bien exposé. Petit foramen circulaire, mésothyride à permésothyride entre des crêtes latérales du crochet longues et bien marquées. Septum médian dorsal vu par transparence à travers le test pouvant dépasser la moitié de la longueur de la valve dorsale.

Le genre *Digonella* apparaît dès le Bathonien inférieur et moyen avec *D. subranvilliana* et *D. smithi*. *Digonella subranvilliana*, uniquement connu dans le Bathonien inférieur de la bordure vivaro-cévenole (Alméras & Elmi, 1998, pl. 8, fig. 10-17), comprend des coquilles de petites dimensions (longueur : 6,2 à 8,3 mm), de contour nettement pentagonal avec bord frontal tronqué et dont l'épaisseur relative E/L varie entre 0,52 et 0,70. Commissures latérales rectilignes. Commissure frontale rectimarginée avec méplats médians développés sur le bord antérieur des deux valves. *Digonella smithi* de la Grande Oolithe de Bath, en Angleterre et *D. digonoïdes* du Great Oolite Clay du Northamptonshire et du Bathonien moyen élevé, zone à Bremeri de la bordure vivaro-cévenole (Montagne de Crussol) annoncent *D. digona* du Bathonien supérieur. *Digonella digonoïdes* est représenté par des spécimens plus ou moins épais que l'holotype (Buckman, 1917, pl. 18, fig. 32). Leurs valves se réunissent suivant un angle très obtus sur les bords latéraux très convexes. La valeur de cet angle est plus faible dans la région frontale. Crochet subdressé. Foramen circulaire, mésothyride entre des crêtes latérales du crochet arrondies et courtes. Deltidium bien exposé, aussi haut que large. Présence de stries concentriques de croissance.

Dans le Callovien inférieur de Prénovel (Jura), nous avons collecté 916 spécimens de *Digonella* dans cinq niveaux datés de la zone à Bullatus jusqu'à la zone à Koenegi. On y trouve *D. divionensis* (Pl. 5, fig. 10), *D. marcoui* (Pl. 5, fig. 11) et

D. sinuata (Rollet, 1962, pl. 8, fig. 4-6). Les coquilles de *D. divionensis* ont un contour pentagonal allongé, un crochet très incurvé, un petit foramen permésothyride entre des crêtes latérales du crochet émoussées. Leur front est différencié, tronqué avec deux angles nets. Chez *D. marcoui*, le front est droit avec deux cornes ou bien légèrement indenté. Chez *D. sinuata*, le front se prolonge par deux pointes latérales et la commissure frontale présente un repli médian orienté vers la valve dorsale. Ces trois morphologies se rencontrent en pourcentages variables dans les différents niveaux et (contrairement à l'analyse de Contini & Rollet, 1968, p. 5) elles ne représentent pas des transients datant successivement la zone à *Macrocephalus* (= zone à *Bullatus*), la zone à *Koenigi* et le sommet de la zone à *Koenigi*. Les analyses de populations (Garcia, 1993, p. 270) montrent qu'il y a peu de différences entre *D. marcoui* et *D. sinuata*, ce qui justifie leur mise en synonymie. D'après Contini & Rollet (1968), les profils statistiques révèlent l'existence à Prénovel de formes intermédiaires entre *D. marcoui* et *D. sinuata*. Ces diverses observations nous conduisent à considérer ces trois morphologies comme constituant une seule espèce, *D. divionensis*, avec sa forme-type (*divionensis*) et ses deux morphes *marcoui* et *sinuata*. Ces morphes ne se succèdent pas dans le temps, mais se groupent en une seule espèce datant le Callovien inférieur jusqu'au sommet de la zone à *Koenigi*.

D'après nos connaissances actuelles, après une absence dans le Callovien moyen, le genre *Digonella* ne réapparaît que dans la zone à *Athleta* (Callovien supérieur) avec *D. pseudoantiplecta* dont la région-type est Pedrogão au Nord du Tage (Portugal).

Digonella pseudoantiplecta (Pl. 5, fig. 12-14) est une espèce biconvexe de contour sub-triangulaire à sub-pentagonal et à bord frontal tronqué. Uniplication frontale arrondie sur la valve dorsale et sinus ventral large, concave, plus ou moins creusé. Gros crochet dressé à recourbé au-dessus de l'umbo dorsal. Foramen circulaire, de dimensions modestes, mésothyride ou permésothyride entre des crêtes latérales du crochet courtes et arrondies. Deltidium exposé, large et peu élevé, formé de deux pièces réunies. Septum médian dorsal vu par transparence à travers le test arrivant presque jusqu'au bord frontal des coquilles.

Digonella pseudoantiplecta est beaucoup plus rare en France. L'espèce a aussi été signalée dans le Negev sous le nom de *D. boylani*.

Une espèce encore plus récente, *D. moeschi*, est connue dans l'Oxfordien du Jura d'Argovie (Moesch, 1867, pl. 6, fig. 4) et dans l'Oxfordien supérieur de France. Sa valve ventrale convexe, parfois très renflée, porte deux plis courts aboutissant aux extrémités du bord frontal et limitant une dépression assez accentuée. Il leur correspond à la valve dorsale deux plis encadrant un sinus médian. Commissures latérales subrectilignes. Commissure frontale rectimarginée et bord frontal tronqué ou bien évidé en son milieu et bilobé. *Digonella moeschi* se sépare de *D. pseudoantiplecta* par un sinus bien marqué sur les deux valves ainsi que par une plus grande gibbosité de ses coquilles. L'espèce est figurée dans l'Oxfordien supérieur, zone à *Planula* de l'Indre (Boullier,

1984). Signalons enfin qu'une espèce peu caractérisée est figurée, provenant de la partie moyenne de l'ensemble indivis Bathonien - Callovien de Novoselica, dans la Péninsule balkanique (Tchorszhevsky & Radulovic, 1984, pl. 5, fig. 13-16).

Extension verticale et répartition géographique du genre

Bathonien inférieur - Oxfordien supérieur.

Angleterre, France, Suisse, Pologne, Portugal, Negev.

Matériel étudié

• *Digonella subranvilliana*

Montchaud, à Saint-Brès (Gard) : 8 ex. dont 4 ex. figurés, FSL 308792 à 308796.

• *Digonella digonoïdes*

Montagne de Crussol, à Guilhaud (Ardèche) : ex. figuré, FSL 308788 et 8 autres ex., FSL 308789 et 308790.

• *Digonella digona*

Normandie (Luc-sur-Mer, Lion-sur-Mer, Les Montagnettes à Amfréville, sortie nord de Courcy) : ex. figurés Pl. 5, fig. 8-9 ; ex. figurés in Alméras & Guégan, 2009, pl. 4, fig. 8-13 et 674 ex., FSL 706750 à 706768 et 709864. Mâconnais (Sud des Molards, à Davayé ; Hurigny, Solutré, Sennecey-le-Grand, Mercurey en Saône-et-Loire) : 23 ex., FSL 709857 à 709862. Côte d'Or (La Cude, près de Dijon) : 6 ex., FSL 709863.

Angleterre (Bradford, Wiltshire) : 3 ex., FSL 709865. Pologne (Balin) : 3 ex., FSL 709866.

• *Digonella divionensis*

Jura (Les Fans, à Prénovel ; Le Pierre-à-Mont, à Montrevel ; Rothonay, Ouest du village) : ex. Pl. 5, fig. 10-11 et 934 ex., FSL 709867 à 709880 (dont 916 ex. collectés à Prénovel). Saône-et-Loire (Tournus, Ozenay et Bissy, près de Mâcon) : 3 ex., FSL 709881, 709882 et 709885. Cher (Meillans, près de Saint-Amans) : 8 ex., FSL 709883. Calvados (Escoville, près de Caen) : 7 ex., FSL 709884.

• *Digonella pseudoantiplecta*

Portugal, Pedrogão : 3 ex., Pl. 5, fig. 12-14 et 90 ex., FSL 709886 à 709888. Mâconnais : 1 ex., FSL 709889.

Genre *Fimbriothyris* Deslongchamps, 1884

1884. *Fimbriothyris* nov. gen., Deslongchamps, p. 273.

1965. *Fimbriothyris* Deslongchamps, Muir-Wood, p. H825.

1974. *Fimbriothyris* Deslongchamps, Delance, p. 277, avec la synonymie.

2006. *Fimbriothyris* Deslongchamps, Mackinnon *et al.*, p. 2169.

Espèce-type : *Terebratula (Waldheimia) guerangeri* Deslongchamps, 1856a.

Liste des espèces

- *Waldheimia tranzensis* Dal Piaz, 1907 (p. 62, fig.-texte 4), synonyme de *F. guerangeri*.
- Les espèces citées par Delance (1974, p. 278), *aretusa* (Di Stefano, 1887), *polymorpha* (Seguenza, 1885), *tenuiplicata* (Dubar, 1942), *brevicostata* (Dubar, 1942) et *itoensis* (Dubar, 1942), sont à rapporter au genre *Tauromenia* Seguenza, 1885 (voir Alméras *et al.*, 2007, p. 135).
- La création de *F. delancei* (Mancenido, 1978, p. 385) pour remplacer le nom de *guerangeri* préalablement créé pour désigner une espèce de Centronellidé du Dévonien, ne nous paraît pas nécessaire.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Voir à *F. guerangeri*.

Fimbriothyris guerangeri (Deslongchamps, 1856a) (Pl. 5, fig. 15-16)

- 1856a. *Terebratula* (*Waldheimia*) *guerangeri* nov. sp., Deslongchamps, p. 304; pl. 17, fig. 1 (= lectotype disparu en 1944).
1863. *Terebratula* (*Waldheimia*) *guerangeri* Deslongchamps, Deslongchamps, p. 111 ; pl. 23, fig. 4-10.
1974. *Fimbriothyris guerangeri* (Deslongchamps), Delance, p. 279 ; pl. 6, fig. 1-5 (fig. 1 = néotype proposé par Delance, 1974), avec la synonymie.
1978. *Fimbriothyris delancei* nov. sp., Mancenido, p. 385.
1987. *Fimbriothyris guerangeri* (Deslongchamps), Alméras, pl. 1, fig. 14-16.
- non 1994. *Fimbriothyris guerangeri* (Deslongchamps), Tchoumatchenco, p. 56 ; pl. 2, fig. 6 (= *Tauromenia* sp.).

Description

Nous figurons, Pl. 5, fig. 15-16, deux des quatre coquilles du CERPAB mentionnées par Delance (1974). *Fimbriothyris guerangeri* comprend des coquilles biconvexes, équivalves, de taille moyenne (Pl. 15, fig. 16) et de contour variable : pentagonal à ovale ou sublosangique-allongé. Rétrécissement de la partie antérieure de la coquille davantage marqué sur les formes allongées. Gibbosité moyenne (E/L = 0,54 à 0,60). Commissure frontale rectimarginée, la costulation dessinant un tracé en zigzag. Commissures latérales rectilignes. Costulation caractéristique. 5 à 8 côtes longues et fortes occupent le tiers médian antérieur de la coquille et atteignent son bord frontal. Elles peuvent se diviser par dichotomie à un stade variable de la morphogenèse. Latéralement, quelques esquisses de côtes (ou côtes émoussées), de faible longueur, atteignent rarement le bord frontal. Elles sont même souvent absentes. Il faut signaler l'existence possible de formes presque entièrement costulées comme celle qu'a figurée Deslongchamps (1863, pl. 3, fig. 6) [= *Zeilleria* (*Eudesia*) *paumardi* de Rollier, 1919, p. 333].

Crochet dressé à légèrement incurvé. Foramen circulaire, de dimensions moyennes, mésothyride à permésothyride entre des crêtes latérales du crochet longues, parfois aiguës, souvent arrondies et alors peu visibles. Deltidium large et peu élevé, formé de deux pièces réunies.

Extension verticale et répartition géographique

Domérien (sans plus de précision, l'ancienne carrière de Précigné ayant fourni l'espèce n'étant plus accessible). Là où la stratigraphie est connue avec précision, l'extension verticale ne déborde pas les limites de la zone à Margaritatus (Delance, 1974).

Sarthe (Précigné) et Alpes Vénitiennes (*F. tranzensis* à Sospirolo). A notre connaissance, l'espèce n'a pas été signalée en d'autres points des domaines nord-ouest européen et téthysien occidental.

Matériel étudié

Précigné (Sarthe) : ex. Pl. 5, fig. 15-16 dans ce mémoire et deux autres ex. figurés, FSL 305809 et 305810.

Genre *Keratothyris* Tuluweit, 1965

1965. *Keratothyris* nov. gen., Tuluweit, p. 76.
1970. *Keratothyris* Tuluweit, Antoshchenko, p. 68.
1985. *Keratothyris* Tuluweit, Sucic-Protic, p. 9.
2006. *Keratothyris* Tuluweit, Mackinnon *et al.*, p. 2169.

Espèce-type : *Terebratula cor* Lamarck, 1819.

En choisissant *Terebratula cor*, rapporté au genre *Cincta*, comme espèce-type de son nouveau genre, Tuluweit (1965) a restreint l'acceptation du genre *Cincta*. En conséquence, et à la suite de Delance (1974) (et voir *anté*) nous plaçons *Keratothyris* en synonymie de *Cincta*.

Rappelons ici que Tuluweit a regroupé dans son nouveau genre les espèces *numismalis*, *subnumismalis*, *opulenta*, *paupercula*, *sestertius*, *conocollis* et *naviculiformis*. Tuluweit a aussi créé *K. cor* subsp. *fastigata*, *K. curvata*, *K. globosa*, *K. ohrslebensis*, *K. rectimarginata*, *K. sagittalis* et *K. tenuis*. Plus tard, Sucic-Protic a encore créé *K. jole*, *K. kaci*, *K. laskarevi*, *K. leda*, *K. lida* et *K. viki*. La multiplication de ces espèces et la systématique devenue inextricable auraient pu être évitées si ces deux auteurs avaient employé la méthode des études de populations (à la place de leur conception typologique de l'espèce).

Genre *Obovothyris* Buckman, 1927

1927. *Obovothyris* nov. gen., Buckman, p. 32.
1934. *Obovothyris* Buckman, Muir-Wood, p. 547, fig. 9-10.
1951. *Obovothyris* Buckman, Bague, p. 22, tabl. 2.
1958. *Obovothyris* Buckman, Rollet, p. 36.
1962. *Obovothyris* Buckman, Rollet, p. 273.
1965. *Obovothyris* Buckman, Muir-Wood, p. H825.

1974. *Obovothyris* Buckman, Delance, p. 356.
2006. *Obovothyris* Buckman, Mackinnon *et al.*, p. 2170.

Espèce-type: *Obovothyris magnobovata* Buckman, 1927.

Liste des espèces

- *Terebratula obovata* J. Sowerby, 1812
 - *Obovothyris magnobovata* Buckman, 1927
 - *Waldheimia obovata* var. *subobovata* Walker in Davidson, 1878
 - *Obovothyris grandobovata* Buckman, 1927
 - *Waldheimia obovata* var. *perobovata* Walker in Davidson, 1878
- Waldheimia obovata* var. *stiltonensis* Walker in Davidson (1878, p. 172; pl. 22, fig. 17-20) et *W. obovata* var. *siddingtonensis* Walker in Davidson (1878, p. 172; pl. 22, fig. 12-14) se rapportent à un autre genre (à déterminer).

Il faut également exclure de cette liste *Waldheimia* (*Zeilleria*) *oreadis* Vacek (1886, p. 115 ; pl. 20, fig. 5) de l'Aalénien (zones à Opalinum et à Murchisonae) du Cap San Vigilio, rapporté à *Obovothyris* (avec un ?) par Ferrari & Manara (1972, p. 327 ; pl. 26, fig. 3-4).

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

**a) *Obovothyris obovata* (J. Sowerby, 1812)
(Pl. 6, fig. 1-5)**

1812. *Terebratula obovata* nov. sp., J. Sowerby, p. 228; pl. 101, fig. 5.
pars 1851. *Terebratula obovata* J. Sowerby, Davidson, p. 39; pl. 5, fig. 16 seule (= un des spécimens originaux de J. Sowerby); *non* pl. 5, fig. 15 (= *O. magnobovata*).
1856. *Terebratula obovata* J. Sowerby, Oppel, p. 495, n° 87.
pars 1859b. *Terebratula* (*Waldheimia*) *obovata* (J. Sowerby), Deslongchamps, p. 33; pl. 4, fig. 5, 7 seules.
? 1878. *Waldheimia obovata* (J. Sowerby), Choffat, p. 119.
non 1883. *Waldheimia obovata* (J. Sowerby), De Loriol & Schardt, p. 84; pl. 12, fig. 14-16 (= *Zeilleria vuargnyensis* Rollier, 1919, p. 314).
pars 1862-1885. *Terebratula* (*Zeilleria*) *obovata* (J. Sowerby), Deslongchamps, p. 447; pl. 125, fig. 5, 6, 8, 11; (*O. magnobovata*: pl. 125, fig. 9, 12-14 et pl. 16, fig. 7-10).
? 1886. *Terebratula obovata* J. Sowerby, Deslongchamps, p. 285.
? 1886. *Waldheimia obovata* (J. Sowerby ?), De Loriol, p. 158.
? 1887. *Zeilleria obovata* (J. Sowerby), Haas, p. 122.
1911. *Zeilleria obovata* (J. Sowerby), Lissajous, p. 424; pl. 15, fig. 13.
? 1917. *Ornithella obovata* (J. Sowerby), Buckman, pl. 19, fig. 35.

1919. *Zeilleria obovata* (J. Sowerby), Rollier, p. 330.
1920. *Zeilleria obovata* (J. Sowerby), De La Bouillierie, p. 117 ; pl. 7, fig. 21-27.
1928. *Ornithella* (*Obovothyris*) *obovata* (J. Sowerby), Douglas & Arkell, p. 160; pl. 9, fig. 4-5.
non 1932. *Ornithella obovata* (J. Sowerby), Douglas & Arkell, pl. 11, fig. 7 (= *Obovothyris perobovata*).
pars 1951. *Obovothyris obovata* (J. Sowerby), Bague, p. 16.
1958. *Obovothyris obovata* (J. Sowerby), Rollet, p. 30, pl. 1-2 (caractères internes).
1962. *Obovothyris obovata* (J. Sowerby), Rousselle, p. 113; pl. 1, fig. 2 (caractères internes).
pars 1969. *Obovothyris obovata* (J. Sowerby), Fischer, p. 72; pl. 8, fig. 11 seule.
pars 1974. *Obovothyris obovata* (J. Sowerby), Delance, p. 353, fig. 17.3 (= caractères internes); pl. 7, fig. 16.
1993. *Obovothyris obovata* (J. Sowerby), Radulovic & Rabrenovic, tabl. p. 116; p. 120; pl. 2, fig. 12.
1993. *Ornithella* (*Obovothyris*) *obovata* (J. Sowerby), Sulser, p. 222.

Forest Marble et Cornbrash inférieur; Bathonien supérieur, zone à Discus.
France : Calvados (Luc-sur-Mer, Lion-sur-Mer, Escoville), Sarthe (Domfront, Parcé), Boulonnais (Marquise), bordure sud-ouest du Massif ardennais (cf. Fischer, 1969), Vosges (Brancourt), Doubs (Marnes de Champforgeron dans les environs de Besançon), Bourgogne, Mâconnais.
Angleterre (Northamptonshire, Wiltshire, Oxfordshire), Allemagne (Nipf près de Bopfingen, Wurtemberg), Suisse (Bade, Sud-Ouest de Fribourg ; Alpes Vaudoises, Vuargny près de Lausanne, avec *O. vuargnyensis*, cf. Rollier, 1919, p. 314). Bathonien supérieur des Carpathes et Balkans.

b) *Obovothyris magnobovata* Buckman, 1927

- pars* 1851. *Terebratula obovata* (J. Sowerby), Davidson, p. 39; pl. 5, fig. 15.
1862-1885. *Terebratula* (*Zeilleria*) *obovata* (J. Sowerby), Deslongchamps, pl. 125, fig. 9, 12-14 et pl. 16, fig. 7-10.
1927. *Obovothyris magnobovata* nov. sp., Buckman, p. 32; pl. 1, fig. 9 (= holotype).
1928. *Ornithella* (*Obovothyris*) *magnobovata* Buckman, Douglas & Arkell, p. 161; pl. 9, fig. 8-10.
1934. *Obovothyris magnobovata* Buckman, Muir-Wood, fig. 9-10 (= caractères internes); pl. 62, fig. 25a-c (reproduction de l'holotype), fig. 26-27 (deux autres spécimens); pl. 63, fig. 33 (= reconstitution du brachidium).
1965. *Obovothyris magnobovata* Buckman, Muir-Wood, p. H826-H827, fig. 700 (4a-c), fig. 705 (9), fig. 710 (caractères internes).
2006. *Obovothyris magnobovata* Buckman, Mackinnon *et al.*, p. 2170, fig. 1445 (1a-e).

Lower Cornbrash = Bathonien supérieur, zone à Discus.
Angleterre : Oxfordshire (Blackthorn Hill, Est de Bicester),

Dorset (Corscombe, Bishop Caundle, Yetminster), Northamptonshire (Rushden).

c) *Obovothyris subovata* (Walker MS. in Davidson, 1878)

1878. *Waldheimia obovata* var. *subobovata* nov., Walker MS. in Davidson, p. 172; pl. 22, fig. 15-16.

Cornbrash = Bathonien supérieur.

Oxfordshire: Yaxley, près de Peterborough et Kidlington, près de Banbury, Wiltshiver.

**d) *Obovothyris grandobovata* Buckman, 1927
(Pl. 6, fig. 6-7)**

1927. *Obovothyris grandobovata* nov. sp., Buckman, p. 32; pl. 1, fig. 10 (= holotype).

1928. *Ornithella (Obovothyris) grandobovata* Buckman, Douglas & Arkell, p. 160; pl. 9, fig. 6.

Lower Cornbrash.

Oxfordshire: Blackthorn Hill, Est de Bicester; Kidlington, près de Banbury.

e) *Obovothyris perobovata* (Walker MS. in Davidson, 1878)

1878. *Waldheimia obovata* var. *perobovata* nov., Walker MS. in Davidson, p. 171; pl. 22, fig. 10-11.

1928. *Waldheimia obovata* J. Sowerby var. *perobovata* Walker-Davidson, Douglas & Arkell, p. 161; pl. 9, fig. 7.

1932. *Ornithella obovata* (J. Sowerby), Douglas & Arkell, pl. 11, fig. 7.

1969. *Obovothyris obovata* var. *perobovata* (Walker MS., Davidson), Fischer, p. 73; pl. 8, fig. 12.

Lower Cornbrash d'Angleterre. Oxfordshire: Yaxley ou Stilton, près de Peterborough; Cirencester, Bicester, Kidlington; Handborough Station et St. Clements, près d'Oxford. Dorset: Bishop Caundle.

France: Sud-Ouest du Massif ardennais: Bathonien supérieur de Rumigny (calcaire marneux inférieur de la Cour-des-Prés).

Le genre *Obovothyris* et ses diverses espèces

Obovothyris obovata est l'espèce le plus souvent citée et figurée. Ses coquilles de petites dimensions (Pl. 6, fig. 1-5) sont semblables à la figuration donnée par J. Sowerby (1812, pl. 101, fig. 5) et par Davison (1851, pl. 5, fig. 16). Contour pentagonal plus long que large, tronqué au front, ce dernier étant limité à ses deux extrémités par un angle en saillie nettement marqué. Coquilles épaisses (E/L = 0,65 à 0,78) avec leurs deux valves régulièrement convexes en tous sens. Commissure frontale rectimarginée. Commissures latérales rectilignes. Crochet dressé ou recourbé, si bien que le deltidium est peu exposé, large et peu élevé, formé

de deux pièces réunies sur la ligne médiane. Petit foramen circulaire, permésothyride à mésothyride entre des crêtes latérales du crochet longues, proéminentes à proximité du foramen, puis arrondies. L'espèce-type du genre, *Obovothyris magnobovata* (Muir-Wood, 1934, pl. 62, fig. 25) montre la morphologie d'*O. obovata*, mais à de plus grandes dimensions. Nous pensons qu'elle en représente le stade adulte au cours de la morphogenèse et comme Rollet (1958, p. 39) nous réunissons *obovata* et *magnobovata* en une seule espèce. Des formes intermédiaires ont été découvertes dans un même gisement (Corscombe, dans le Dorset) par Douglas & Arkell (1928, pl. 9, fig. 8-10, avec un stade juvénile toutefois un peu plus large).

On peut formuler la même conclusion à propos d'*O. subobovata*, stade juvénile dans la morphogenèse de *O. grandobovata*. Outre ses plus grandes dimensions, *Obovothyris grandobovata* (Pl. 6, fig. 6-7) se différencie par le contour subcirculaire de ses coquilles dont le bord antérieur est nettement arrondi sans pointes frontales (à l'inverse de *O. magnobovata*). Son crochet plus gros, incurvé, est en contact avec l'umbo dorsal, masquant ainsi le deltidium. Le foramen est également plus grand; il est labié et permésothyride entre des crêtes latérales du crochet courtes et peu exprimées, voire absentes.

Enfin, *Obovothyris perobovata* (in Davidson, 1878, pl. 22, fig. 10) est considéré comme une espèce distincte. Elle se caractérise par sa morphologie très globuleuse, de type *Sphaeroidothyris sphaeroidalis*, mais son crochet très crêté latéralement est celui des Zeilleriinae.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Lower Cornbrash. Bathonien supérieur, zone à Discus.

Angleterre, France, Allemagne, Suisse, Carpathes et Balkans.

Matériel étudié

• *Obovothyris obovata*

France (Hurigny, Lévigny en Saône-et-Loire) : ex. figurés Pl. 6, fig. 2-5 dans ce mémoire et 5 autres ex., FSL 709891 et 709892. Angleterre (Wiltshiver dans l'Oxfordshire) : ex. figuré Pl. 6, fig. 1. Allemagne (Bopfingen, Wurtemberg) : 3 ex., FSL 709893.

• *Obovothyris magnobovata*

Angleterre (Wiltshiver, Oxfordshire) : ex. figurés Pl. 6, fig. 6-7.

Genre *Parathyridina* Schuchert & Le Vene, 1929

Nous reprenons ici (à travers les synonymies) les interprétations successives sur la position systématique du genre [voir Alméras *et al.*, 2014, p. 139 avec les espèces *Parathyridina plicatoïdes* et *P. plicatissima* créées par Douvillé en 1915].

1915. *Parathyris* nov. gen., Douvillé, p. 35.

1929. *Parathyridina* nov. gen., Schuchert & Le Vene, p. 42 (nouveau nom pour *Parathyris*, déjà employé – Hubner, 1816 - pour désigner un insecte !).
 1965. *Parathyridina* Schuchert & Le Vene, Muir-Wood, p. H785 (rangé dans la famille Terebratulidae Gray, 1840).
 1983. *Parathyridina* Schuchert & Le Vene, Cooper, p. 169 [La présence d'un septum médian dorsal proéminent est évoquée (sans figuration) pour la première fois. Par cette présence, Cooper en conclut que le genre *Parathyridina* doit être rangé dans les Zeilleriacea et non dans les Terebratulacea].
 2006. *Parathyridina* Schuchert & Le Vene, Baker, p. 2170 (reprise des conclusions de Cooper).

Nous pensons que Cooper et Baker ont confondu les représentants du genre *Parathyridina* avec les *Eudesia* du Bajocien d'Égypte (cf. Farag, 1962), le genre *Parathyridina* faisant partie des Terebratulidina Waagen, 1883.

Genre *Plesiothyris* Douvillé, 1879

1879. *Plesiothyris* nov. gen., Douvillé, p. 27, fig. 16.
 1974. *Plesiothyris* Douvillé, Delance, p. 287.
pars 1985. *Plesiothyris* Douvillé, Sucic-Protic, p. 24.
 2000. *Plesiothyris* Douvillé, Alméras & Fauré, p. 196.
 2006. *Plesiothyris* Douvillé, Mackinnon *et al.*, p. 2171.

Espèce-type : *Terebratula (Waldheimia) verneuili* Deslongchamps, 1863.

Liste des espèces

- *Plesiothyris* demeure un genre monospécifique. Nous refusons l'attribution de *Plesiothyris beli* Sucic-Protic, 1985 (p. 25 ; pl. 6, fig. 4-5) au genre de Douvillé.

Extension verticale et répartition géographique du genre
 Voir à *P. verneuili*.

Plesiothyris verneuili (Deslongchamps, 1863) (Pl. 6, fig. 8-9)

1863. *Terebratula (Waldheimia) verneuili* nov. sp., Deslongchamps, p. 69; pl. 11, fig. 2-3 (fig. 2 = holotype; désignation de Delance, 1974).
 1974. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Delance, p. 289 ; pl. 5, fig. 23-30, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :
 1950. *Waldheimia (Plesiothyris)* aff. *verneuili* (Deslongchamps), Atanasiu & Raileanu, p. 6 ; pl. 1, fig. 5.
 1974. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Goy, p. 760 ; pl. 106, fig. 1-5.
 1975. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Goy & Comas Rengifo, p. 320 ; pl. 2, fig. 1-2.
 1979. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Calzada, p. 209, fig. 1 (1).
 1982. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Alméras & Moulan, p. 285.

1984. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Alméras & Elmi, pl. 1, fig. 7-8.
non 1985. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Sucic-Protic, p. 24 ; pl. 6, fig. 1-3.
 1990. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Alméras & Fauré, p. 4, 7.
non 1991. *Plesiothyris* sp. cf. *P. verneuili* (Deslongchamps), Ager, pl. 1, fig. 6.
pars 2000. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Alméras & Fauré, p. 196 ; pl. 22, fig. 3 seule.
 2006. *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps), Mackinnon *et al.*, p. 2171, fig. 1444 (4a-c).
 2007. *Plesiothyris* gr. *verneuili* (Deslongchamps), Alméras *et al.*, p. 133 ; pl. 11, fig. 11-13.

Description

Se référant à l'étude morphologique détaillée de Delance (1974) sur des populations d'Espagne (Obon) et du Portugal, nous retrouvons essentiellement les variants « losangique » et « subpentagonal » de *P. verneuili*. Les variants « losangique pincé » et « sagitté » sont beaucoup plus rares. Sur le plan de la morphogenèse, les premiers stades de la croissance conduisent à un contour losangique transverse (Pl. 6, fig. 8). Par la suite, la croissance en longueur s'accélère progressivement, amenant l'individualisation d'un front qui se pince plus ou moins suivant les variants. La formation du bord frontal planoplissé ou sulciplissé se produit au cours des derniers stades du développement (Pl. 6, fig. 9). Ainsi, la valve dorsale est marquée de quatre lobes obtus dont deux au front et les deux autres sur les côtés, séparés par de larges dépressions plus ou moins individualisées. La commissure frontale montre quatre inflexions résultant des lobes et des dépressions situés à l'avant des valves. Commissures latérales rectilignes sur les deux-tiers postérieurs de leur tracé, puis se recourbant en direction dorsale à l'approche du front. Long crochet acuminé, recourbé, surplombant et laissant exposé l'umbo dorsal. Assez grand foramen au stade adulte, circulaire, mésothyride entre de longues crêtes latérales du crochet arrondies. La longueur du septum médian dorsal correspond à environ la moitié de celle de la valve. L'appareil brachial de *P. verneuili*, plus court par rapport aux autres Zeilleriidae, pourrait expliquer l'absence de descendance de l'espèce, un brachidium long pouvant mal s'accommoder de la présence de plis frontaux qui se placent dans le prolongement immédiat des branches descendantes et ascendantes de la boucle brachiale (cf. Dubar, 1925 et Delance, 1974).

Extension verticale et répartition géographique

Dans les gisements où la stratigraphie est connue avec précision, l'extension verticale de *P. verneuili* se limite à la zone à Margaritatus du Domérien.
 France : Contrairement à Deslongchamps (1862-1885) et à Delance (1974), l'espèce n'a pas été trouvée en Provence méridionale (Alméras & Moulan, 1982).
 Espagne (Provinces de Teruel et de Lérida, Sierras Marginales

septentrionales, Zone de Pedraforca, Cordillère ibérique), Portugal (région de Tomar, Casal de Mourao), Sicile (Monte San Giuliano, près de Trapani). Algérie occidentale : Monts des Traras et Monts du Nador de Tiaret.

Matériel étudié

Espagne, province de Teruel : 2 ex. figurés Pl. 6, fig. 8-9 dans ce mémoire ; autre ex. figuré, FSL 305344. Zone de Pedraforca (Coll de Port, à Tuixén) : ex. figuré in Alméras & Fauré, 2000, pl. 22, fig. 3, zone à Margaritatus, sous-zone à Gibbosus (coll. Fauré).

Algérie occidentale. Monts des Traras (Beni Ouarsous, vallée de l'Oued-el-Hammam, au Nord du Douar-el-Krenka) : ex. figurés, FSL 305345, 309679, 309680 et 149 ex., FSL 309483 à 309488. Monts du Nador de Tiaret (Bou Loual et Kheneg) : ex. figuré, FSL 309681 et 22 autres ex., FSL 306415, 306559, 306560, 309478 à 309482.

Genre *Rugitela* Muir-Wood, 1936

1936. *Rugitela* nov. gen., Muir-Wood, p. 121.

2008. *Rugitela* Muir-Wood, Alméras & Fauré, p. 723, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :

2006. *Rugitela* Muir-Wood, Mackinnon *et al.*, p. 2174.

Espèce-type : *Terebratula bullata* J. De C. Sowerby, 1825.

Liste des espèces

Voir liste dans le paragraphe « Synonymies » ci-dessous.

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Rugitela hughesi* (Walker in Davidson, 1878) (Pl. 6, fig. 11)

1878. *Waldheimia hughesi* nov. sp., Walker MS. in Davidson, p. 174.

1884. *Waldheimia hughesi* Walker-Davidson, Davidson, p. 267; pl. 18, fig. 23-24 (figuration originale de Davidson).

2008. *Rugitela hughesi* (Walker-Davidson), Alméras & Fauré, p. 726; pl. 15, fig. 10-13, avec la synonymie.

France (Provence méridionale) : Trois coquilles déterminées *R. aff. hughesi* (FSL 709897) ont été trouvées au-dessus d'un hard-ground, dans des marnes jaunes datées de la zone à Sauzei du Bajocien inférieur (Alméras & Moulan, 1988, p. 30).

Angleterre : Lower *Trigonia*-grit (Bajocien inférieur, zone à Discites) du Gloucestershire. Maroc : Bajocien inférieur du Moyen-Atlas et du Haut-Atlas central. L'espèce, rare dans la zone à Discites, est bien représentée dans la zone à *Laeviuscula* et son extension verticale s'élève jusque dans la zone à Propinquans (= ancienne zone à Sauzei), où elle est associée à *Parvirhynchia parvula* (Deslongchamps).

b) *Rugitela subbucculenta* (Chapuis & Dewalque, 1853) (Pl. 6, fig. 12-14)

1853. *Terebratula subbucculenta* nov. sp., Chapuis & Dewalque, p. 242; pl. 36, fig. 4a-c (= holotype).

1998. *Zeilleria subbucculenta* (Chapuis & Dewalque), Alméras & Elmi, p. 78 ; pl. 8, fig. 1-2, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :

1965. «*Zeilleria*» cf. *subbucculenta* (Chapuis & Dewalque), Rousselle, p. 145 ; pl. 17, fig. 1-4.

1999. *Zeilleria subbucculenta* (Chapuis & Dewalque), Boullier, pl. 2, fig. 15.

2007a. *Zeilleria subbucculenta* (Chapuis & Dewalque), Alméras *et al.*, p. 6.

2008. *Zeilleria subbucculenta* (Chapuis & Dewalque), Alméras & Fauré, p. 713, fig. 48 (= illustration de la variabilité morphologique de l'espèce) ; pl. 14, fig. 13-17.

2010b. *Zeilleria subbucculenta* (Chapuis & Dewalque), Alméras *et al.*, p. 86.

Extension verticale : Bajocien, zones à Humphriesianum et à Subfurcatum.

France (Bas-Beaujolais, Saône-et-Loire, Crussol sur la bordure ardéchoise, Ain, Jura, Doubs, Haute-Saône, Haute-Marne, Lorraine, Nièvre), Allemagne (Haut-Rhin : Lorrâch, Badenweiler), Suisse (Jura bâlois et neuchâtelois). Maroc : Moyen-Atlas (Jbel Islane, secteur de Bou Rached, synclinal d'El Faïchat), Haut-Atlas central [Kasbat Flilo au Sud de Midelt, Ride de Talghemt, vallée du Rhéris, Jbel Mjdidier, Tizi Tagountsa, région d'Ilmichil (Trrhist, Bouali, Tarsent)], Arabie Saoudite centrale (Kashm Birk, feuille de Wadi Ar Rayn).

c) *Rugitela prebullata* Rousselle, 1965

1965. *Rugitela prebullata* nov. sp., Rousselle, p. 139 ; pl. 17, fig. 8-11 (fig. 10 = holotype).

2008. *Rugitela prebullata* Rousselle, Alméras & Fauré, p. 729, fig. 56 (= illustration de la variabilité morphologique de l'espèce au Maroc et en Algérie occidentale) ; pl. 16, fig. 7-14, avec la synonymie.

2010b. *Rugitela prebullata* Rousselle, Alméras *et al.*, p. 86 ; pl. 13, fig. 7-8.

Bajocien inférieur, zone à Humphriesianum - Bajocien supérieur, zone à Niortense (= zone à Subfurcatum et peut-être (uniquement à Ain Ouarka, dans les Monts des Ksour occidentaux) zone à *Garantiana pars*).

Maroc : Moyen-Atlas (synclinal de Serhina-El Mers, coupe de Tignamas ; synclinal de Skoura, coupe de Taferdoust ; Aït Kermouss ; Sud de Tazoutat, région de Taghradouine) et Haut-Atlas central (région de Talmest-Tazoult, Outtat, Ride de Talghemt, Tizi Tagountsa, synclinal des Aït Attab).

Algérie occidentale (Ain Ouarka et Djebel Kerdacha, dans les Monts des Ksour occidentaux).

Arabie Saoudite centrale (quadrangles Darma et Wadi Ar Rayn) : Fm. Dhurma, Mb. Dhibi caractérisé par *Dorsetensia* et les premiers *Ermoceras*.

**d) *Rugitela waltoni* (Davidson, 1851)
(Pl. 7, fig. 1-4)**

1851. *Terebratula waltoni* nov. sp., Davidson, p. 36; pl. 5, fig. 1-3 (fig. 2 = holotype; désignation de Alméras & Elmi, 1998, p. 82).
1998. *Rugitela waltoni* (Davidson), Alméras & Elmi, p. 81; pl. 8, fig. 3-4, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :
1984. *Zeilleria waltoni* (Davidson), Alméras & Lathuilière, pl. 2, fig. 10-14.
- ? 1999. *Ornithella* ? *waltoni* (Davidson), Sulser, p. 224.
2008. *Rugitela waltoni* (Davidson), Alméras & Fauré, pl. 15, fig. 17-18.
2008. *Rugitela* cf. *Zeilleria cuneata* Rollier in Rousselle, Alméras & Fauré, p. 728, fig. 54 (variabilité morphologique de l'espèce, synonyme de *R. waltoni*) ; pl. 16, fig. 1-6.

Bajocien inférieur, zone à Humphriesianum et Bajocien supérieur, zone à Subfurcatum.

Bordure vivaro-cévenole (Crussol, Saint-Priest, Uzer), Mont d'Or lyonnais, Bas-Beaujolais, Mâconnais, Côte d'Or, Ain, Jura, Doubs, Haute-Saône, Nièvre, Sarthe, Calvados.

Angleterre (environs de Bath et de Bradford Abbas), Allemagne (Souabe et Haut-Rhin : Egerten, Badenweiler), Suisse (Jura bâlois, ? environs de Muttenz et de Liestal), Carpathes et Balkans, Portugal (Cesareda).

Maroc : Moyen-Atlas (Jbel Idlane, flanc Sud-Est du Tichoukt, Issouka, Boulemane, Aït Kermouss) et Haut-Atlas central (Kasbat Fliilo au Sud de Midelt, Outtat, Ride de Talghemt, secteur de Tinghir-Dadès).

e) *Rugitela lomensis* Tchoumatchenco, 1978a

- 1978a. *Rugitela lomensis* nov. sp., Tchoumatchenco, p. 220 ; pl. 2, fig. 5-6.
1993. *Rugitela lomensis* Tchoumatchenco, Tchoumatchenco, fig. 3 (1a-c, 2a-c).

Bulgarie nord-occidentale: Dolni Lom. Bajocien supérieur, 4,90 mètres au-dessous d'un niveau condensé renfermant des ammonites des zones à Zigzag et à Subcontractus (Bathonien inférieur et moyen).

**f) *Rugitela emarginata* (J. De C. Sowerby, 1825)
(Pl. 7, fig. 6-7)**

1825. *Terebratula emarginata* nov. sp., J. De C. Sowerby, p. 50; pl. 435, fig. 5 (et non fig. 6 comme indiqué dans le texte ; correction mentionnée, p. 171).
- pars* 1851. *Terebratula emarginata* J. De C. Sowerby, Davidson, p. 35 ; pl. 14, fig. 18-19 seules.
- non* 1852. *Terebratula emarginata* in Quenstedt, p. 471; pl. 37, fig. 52.
1856. *Terebratula emarginata* J. De C. Sowerby, Opper, p. 423.
- pars* 1862-1885. *Terebratula* (*Waldheimia*) *emarginata* (J.

De C. Sowerby), Deslongchamps, p. 292; pl. 85, fig. 2 (de Pouilly, en Saône-et-Loire), *non* fig. 1 (= *Zeilleria polygonalis* Rollier, 1919).

1901. *Zeilleria emarginata* (J. De C. Sowerby), Buckman, p. 252 ; pl. 13, fig. 5.
- pars* 1919. *Zeilleria emarginata* (J. De C. Sowerby), Rollier, p. 321.
- pars* 1936. *Rugitela emarginata* (J. De C. Sowerby), Muir-Wood, p. 130 ; *oui* pl. 2, fig. 16.
- ? 1939. *Zeilleria emarginata* (J. De C. Sowerby), Roché, p. 294.
- ? 1947. *Waldheimia* cfr. *emarginata* (J. De C. Sowerby), Choffat, p. 42.
- non* 1965. *Rugitela emarginata* (J. De C. Sowerby), Rousselle, p. 141 ; pl. 17, fig. 13.
1971. *Rugitela emarginata* (J. De C. Sowerby), Alméras, p. 49, 58, 59, 65.
1974. *Rugitela emarginata* (J. De C. Sowerby), Delance, pl. 7, fig. 18.
- non* 1979. *Rugitela* cf. *emarginata* (J. De C. Sowerby), Delance *et al.*, pl. 3, fig. 22.

Cette synonymie remplace la seule liste détaillée connue de Muir-Wood (1936) qui a révisé l'espèce et a mis en évidence ses caractères internes (texte-fig. 34). Ce remplacement a été nécessaire en raison de l'acception imprécise de *R. emarginata*, de la création inutile d'autres espèces (notamment par Rollier) ainsi que de son extension verticale variable suivant les auteurs :

- « Inferior Oolite, Nunney near Frome (Somerset) » (J. De C. Sowerby, 1825 et Davidson, 1851);

- « Unteroolith de Nipf, près de Bopfingen avec *Amm. parkinsoni* » (Opper, 1856) ;

- « Partie inférieure du Fuller's Earth ou Couches marno-oolithiques de l'Est de la France (Ardenne, Côte d'Or, Saône-et-Loire, Doubs, Haute-Marne), Nunney près Frome, Bopfingen dans le Wurtemberg et Suisse (Jura d'Argovie) » (Deslongchamps, 1862-1885) ;

- « Fuller's Earth Rock (Parkinsonian Age), Nunney near Frome and hemera à *Macrocephalus subcontractus* » (Buckman, 1911) !!;

- « Espèce non commune à Nunney, près de Frome, niveau indéterminé de l'Inferior Oolite ou du Fuller's (Bajocien supérieur - Bathonien inférieur) » (Rollier, 1919) ;

- « Fullers's Earth Rock, zones à Subcontractus et à Morrissi de Nunney, près de Frome. Sherborne dans le Dorset » (Muir-Wood, 1936, seul auteur à donner une description complète de l'espèce) ;

- Enfin, « Bajocien de Nunney » in Delance, 1974 qui figure (pl. 7, fig. 8) un moulage de l'original figuré par J. De C. Sowerby (1825, pl. 435, fig. 5a).

Cette dernière donnée nous conduit à attribuer un âge Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni - Bathonien inférieur à *R. emarginata*. Cet âge est confirmé par nos collectes (Alméras, 1971 et voir ci-après le paragraphe « matériel étudié » dont les spécimens Pl. 7, fig. 6-7).

Répartition géographique : France (Saône-et-Loire, Ain), Angleterre (Somerset, Dorset), Allemagne (Wurtemberg :

Nipf, près de Bopfingen), Suisse (Jura neuchâtelois et bâlois), ? Portugal (Cap Mondego).

Maroc. *Rugitela emarginata* du Bathonien inférieur des Hauts-Plateaux n'est pas l'espèce de J. De C. Sowerby, le spécimen *in* Rousselle, 1965, pl. 17, fig. 13 représentant plutôt le stade juvénile de *Rugitela cadomensis* (Deslongchamps).

**g) *Rugitela cadomensis* (Deslongchamps, 1857)
(Pl. 7, fig. 8-11)**

1857. *Terebratula (Waldheimia) cadomensis* nov. sp., Deslongchamps, p. 343; pl. 4, fig. 2-4 (fig. 4 = holotype).

2008. *Rugitela cadomensis* (Deslongchamps), Alméras & Fauré, p. 735 ; pl. 16, fig. 15-19, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :

2009. *Rugitela cadomensis* (Deslongchamps), Alméras & Guégan, p. 30 ; pl. 4, fig. 19.

France. Normandie : Calcaire de Caen (Bathonien inférieur, zone à Zigzag jusqu'à la zone à Progracilis du Bathonien moyen). Egalement dans les départements de l'Orne, de la Sarthe, du Maine-et-Loire (Montreuil-Bellay) et de l'Isère. En Provence méridionale (Var) : Bathonien inférieur, zone à Zigzag. L'extension verticale peut atteindre la limite Bathonien moyen - Bathonien supérieur, où l'espèce a été collectée au sommet des Calcaires oncolithiques, soit sous le niveau à *Sphaeroidothyris elmii* (Port d'Alon, près de Saint-Cyr-sur-Mer), soit légèrement au-dessus (Massif de Saint-Hubert) (Alméras & Moulán, 1988, fig. 68, p. 154-155).

Angleterre : Fuller's Earth (Bathonien inférieur et moyen) du Dorset, du Somerset, du Gloucestershire et du Wiltshire. ? Bathonien inférieur et moyen du Jura suisse.

Moyen-Atlas, au Maroc (région ouest de Taourirt). Algérie occidentale : Monts des Traras. L'espèce est fréquente dans les Monts des Ksour occidentaux (El Harchaïa, Djebel Tifkirt). Espèce-indice de la sous-zone à *Rugitela cadomensis* et *Sphaeroidothyris szajnochai* (Bathonien inférieur, zone à Zigzag, sous-zone à *Macrescens* jusqu'au sommet de la zone à *Aurigerus*, sous-zone à *Tenuiplicatus*) (Alméras *et al.*, 2007a, fig. 2 ; Alméras & Fauré, 2008, fig. 63 ; Alméras *et al.*, 2010b, fig. 40). Cette sous-zone est la sous-zone supérieure de la zone à *Kallirhynchia oranensis* et *Cymatorhynchia reynesi* (Bajocien supérieur, sous-zone à Bomfordi – Bathonien inférieur, sous-zone à *Tenuiplicatus*) dans la bioprovince sud-téthysienne occidentale.

**h) *Rugitela subrugata* (Deslongchamps, 1859)
(Pl. 7, fig. 12)**

1859. *Terebratula (Waldheimia) subrugata* nov. sp., Deslongchamps, p. 8; pl. 2, fig. 7.

1998. *Rugitela subrugata* (Deslongchamps), Alméras & Elmi, p. 84 ; pl. 8, fig. 5-9, avec la synonymie.

Types. Holotype : Deslongchamps, 1859, pl. 2, fig. 7. La Clapouze, à Saint-Etienne-de-Boulogne (Ardèche), Bathonien inférieur, zone à Zigzag (et non Callovien et Oxfordien comme indiqué par erreur par Deslongchamps,

suivi par de nombreux auteurs ; voir synonymie *in* Alméras & Elmi, 1998, p. 84). La collection Deslongchamps ayant été détruite lors des bombardements de Caen en Juin 1944, nous avons proposé comme **néotype** le spécimen pl. 8, fig. 6 (Alméras & Elmi, 1998) de même morphologie et provenant de la localité-type.

Paratypes : *ibid.*, 1998, pl. 6, fig. 5 et 7.

Rugitela subrugata n'est connu avec certitude que sur la bordure vivaro-cévenole à Rompon (La Pouza et Ravin de Clauzel), Saint-Etienne-de-Boulogne (La Clapouze), Pourchères, La Chapelle-sous-Aubenas (Pissevieille) et Saint-Brès (Montchaud). L'espèce y date la zone à Zigzag du Bathonien inférieur. La synonymie de Alméras & Elmi (1998, p. 84) exclut les formes plus ou moins différentes rapportées par erreur à *R. subrugata* par de nombreux auteurs qui furent abusés par l'âge erroné donné à cette espèce par Deslongchamps et Dumortier. En effet, tous les brachiopodes de La Clapouze proviennent du Membre inférieur siliceux, situé au-dessous des Couches de La Clapouze et bien daté par ammonites (*Ebrayiceras* et faune de La Pouza) de la zone à Zigzag.

i) *Rugitela powerstockensis* Muir-Wood, 1936

1936. *Rugitela powerstockensis* nov. sp., Muir-Wood, p. 134; pl. 4, fig. 2 (= holotype).

1936. *Rugitela kingscotensis* nov. sp., Muir-Wood, p. 133; pl. 2, fig. 9 (= holotype).

2006a. *Rugitela powerstockensis* Muir-Wood, Fauré & Alméras, p. 660; pl. 2, fig. 4-6.

France: Corbières orientales, Bathonien moyen, zones à *Subcontractus* et à *Morrisi*. Angleterre : Fuller's Earth Rock du Dorset (Powerstock) et du Somerset. Lower Fuller's Earth du Gloucestershire (Kingscote), avec *R. kingscotensis*.

**j) *Rugitela bullata* (J. De C. Sowerby, 1825)
(Pl. 6, fig. 10)**

1825. *Terebratula bullata* nov. sp., J. De C. Sowerby, p. 49; pl. 435, fig. 4 (= holotype).

2008. *Rugitela bullata* (J. De C. Sowerby), Alméras & Fauré, p. 723, fig. 53 (= illustration de la variabilité morphologique de l'espèce), fig. h.t. 48 (caractères internes) ; pl. 15, fig. 5-9, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :

2006. *Rugitela bullata* (J. De C. Sowerby), Mackinnon *et al.*, p. 2174, fig. 1444(5a-c).

France. Provence méridionale : différents niveaux dans le Bathonien inférieur (sous-zone à *Macrescens*) et sommet des Calcaires à oncolithes, au-dessus d'un niveau à *Sphaeroidothyris elmii*, avec des *Homeoplanulites* marquant le début du Bathonien supérieur (zone à *Retrocostatum*, sous-zone à *Blanazense*).

Angleterre : Fuller's Earth Rock (Bathonien moyen, sous-zones à *Subcontractus* et à *Morrisi*) du Dorset, du Somerset et du Wiltshire. ? Jura suisse : Bathonien moyen.

Maroc et Algérie occidentale : sous-zone à *Rugitela cadomensis* et *Sphaeroidothyris szajnochae* du Bathonien inférieur, corrélée avec la sous-zone à *Macrescens* (zone à *Zigzag*) et avec la zone à *Aurigerus*. Moyen-Atlas, secteur de Bou-Rached (dans des niveaux marno-calcaires localement datés par des *Oraniceras*, *Morphoceras*, *Ebrayiceras* et *Parkinsonia*). Hauts-Plateaux, secteur de Guéfaït (dans des argiles, calcaires argileux jaunes ou rouges ayant livré *Parkinsonia* sp. et *Oraniceras* cf. *hamyanense*). Monts des Ksour occidentaux (Aïn Ouarka, Djebel Souïga), où l'espèce connaît sa première apparition au sommet de la sous-zone à *Parvum* (zone à *Zigzag*), associée à *Kallirhynchia oranensis* et à des *Holcothyris* sp. Monts des Ksour orientaux (Kheneg-es-Somm) : Bathonien inférieur, à partir de la sous-zone à *Macrescens*.

h) *Rugitela ranvilliana* (Deslongchamps, 1884)

1884. *Terebratula* (*Zeilleria*) *ranvilliana* nov. sp., Deslongchamps, p. 426; pl. 120, fig. 1-5 (fig. 4 = lectotype, « échantillon typique, de grande taille, à caractères bien tranchés », d'après Deslongchamps).
 1919. *Zeilleria ranvilliana* (Deslongchamps), Rollier, p. 322.
 1936. *Rugitela ranvilliana* (Deslongchamps), Muir-Wood, texte-fig. 31.

France : Couches à *Eudesia cardium* (Bathonien supérieur, zone à *Orbis*) de Ranville (Calvados). Espèce beaucoup plus rare à Langrune et à Luc-sur-Mer. ? Orne, ? Vendée, ? Maine-et-Loire (seules données de Deslongchamps, 1884).

l) *Rugitela biappendiculata* (Deslongchamps, 1856) (Pl. 7, fig. 13-14)

1856. *Terebratula* (*Waldheimia*) *biappendiculata* nov. sp., Deslongchamps, p. 98.
pars 1859a. *Terebratula* (*Waldheimia*) *biappendiculata* Deslongchamps, Deslongchamps, p. 32; pl. 4, fig. 1-3 et 5-7.
 2012. *Rugitela biappendiculata* (Deslongchamps), Alméras *et al.*, p. 37 ; pl. 5, fig. 8-11, avec la synonymie.

France : Callovien inférieur - Callovien moyen. Sarthe, Maine-et-Loire (Montreuil-Bellay), Deux-Sèvres, Jura, Bourgogne, Mâconnais, Haute-Marne (Marault, environs de Langres). Orne et Sarthe : Callovien inférieur, zone à *Koenigi* (*Oolithe de Suré*) et Callovien moyen, zones à *Jason* et à *Coronatum*, depuis la sous-zone à *Medea* jusqu'à la sous-zone à *Grossouvrei*.

Pologne : *Oolithe de Balin*, près de Cracovie. Crimée : Callovien moyen et ? Callovien supérieur.

m) *Rugitela héberti* (Rollier, 1919) (Pl. 7, fig. 15)

- pars* 1859a. *Terebratula* (*Waldheimia*) *biappendiculata* Deslongchamps, Deslongchamps, pl. 4, fig. 4 seule (= lectotype).

1919. *Zeilleria héberti* nov. sp., Rollier, p. 324.

2012. *Rugitela héberti* (Rollier), Alméras *et al.*, p. 38 ; pl. 5, fig. 12.

Callovien inférieur, zone à *Bullatus* - Callovien moyen, zone à *Jason*, sous-zone à *Medea*. Orne, Saône-et-Loire, Ain.

Evolution du genre *Rugitela*

En Angleterre (Gloucestershire) ainsi que sur les marges nord (Provence méridionale) et sud (Moyen-Atlas et Haut-Atlas, au Maroc) de la Téthys occidentale, le genre *Rugitela* apparaît dès la zone à *Discites* du Bajocien inférieur avec *R. hughesi* (Pl. 6, fig. 11). Les fig. 10-12, pl. 15 (*in* Alméras & Fauré, 2008) illustrent la morphogenèse de *R. hughesi*, défini par des coquilles de taille petite à moyenne, de contour régulièrement ovale, plus long que large, avec un bord frontal arrondi. Les coquilles les plus allongées et plus étroites représentent un morphe extrême très voisin de *R. stephensi* Rollier, espèce synchrone que nous considérons comme synonyme de *R. hughesi*. L'espèce est d'épaisseur moyenne ($E/L = 0,50$ à $0,60$) avec des valves régulièrement convexes en tous sens, sans plis, ni sinus. Commissures latérales et frontale situées dans un même plan. Au cours de la croissance, le crochet se développe et se recourbe légèrement sans toutefois entrer en contact avec l'umbo dorsal. Petit foramen circulaire entre des crêtes latérales du crochet longues et rejoignant presque les extrémités de la ligne cardinale.

Le genre *Rugitela* connaît un acmé dès la fin du Bajocien inférieur (zone à *Humphriesianum*) et jusqu'au Bajocien supérieur basal (zone à *Subfurcatum* = zone à *Niortense*) avec *R. subbucculenta*, *R. waltoni* et *R. prebullata*. Les deux premières espèces sont ubiquistes alors que la répartition géographique de *R. prebullata* se limite à la marge sud de la Téthys occidentale (Maroc, Algérie).

Rugitela subbucculenta (Pl. 6, fig. 12-14) se caractérise par ses coquilles aplaties ($E/L = 0,42$ à $0,51$), pouvant atteindre 33 mm de long (Pl. 6, fig. 14). Leur contour régulier est ovale allongé ($l/L = 0,72$ à $0,87$), très rarement plus large ($l/L = 0,92$ sur le spécimen Pl. 6, fig. 14). Les valves se réunissent suivant un angle aigu et les commissures sont toujours tranchantes. Commissure frontale rectimarginée, commissures latérales rectilignes. La fig. 48 (Alméras & Fauré, 2008) illustre la variabilité morphologique de l'espèce dans le Haut-Atlas central, au Maroc. Le crochet crotaliforme, orné de longues crêtes latérales, est dressé et surplombe l'umbo dorsal, laissant ainsi exposé un deltidium large et élevé. Le foramen circulaire et mésothyride, rarement permésothyride, est de dimensions modestes.

Rugitela waltoni (Pl. 7, fig. 1-5) se différencie de *R. subbucculenta* par ses coquilles plus épaisses. Par exemple, à la Montagne de Crussol, le rapport E/L des coquilles possède une valeur moyenne de $0,69$ contre $0,56$ chez *subbucculenta*. En outre, chez *R. waltoni*, la présence de stries concentriques de croissance sur le bord des valves donne à celui-ci une disposition en gradins, ce qui traduit, en fin d'ontogenèse, une croissance en épaisseur plus importante que la croissance en

longueur. Rappelons que Arcelin & Roché (1936) ont insisté sur l'épaississement des régions antérieure et marginales des coquilles en un fort limbe (= limbation ou emargination, qui est absente chez *R. subbucculenta*). En outre, le crochet de *R. waltoni* est subdressé à dressé, pourvu de longues crêtes arrondies ou plus ou moins marquées ; il est bien dégagé au-dessus de l'umbo dorsal. Foramen moyen, circulaire, permésothyride à mésothyride. Deltidium exposé plus large que haut, mais aussi plus haut que large lorsque le crochet est subdressé. Le polymorphisme de *R. waltoni* et ses caractères internes ont été mis en évidence par Arcelin & Roché (1936, pl. 12, fig. 3 et pl. 16-18) sur l'abondant matériel silicifié en excellent état de conservation, collecté au Monsard, à La Roche Vineuse (Saône-et-Loire). Le polymorphisme y est très marqué et révèle l'existence de coquilles avec bord antérieur rétréci comme celui de *R. cuneata* Rollier que nous plaçons en synonymie de *R. waltoni* (comparer Pl. 7, fig. 5 dans ce mémoire avec Quenstedt, 1871, pl. 50, fig. 53-54 ou avec Roché, 1939, pl. 11, fig. 31a-c). Enfin, au Maroc, en Algérie occidentale et également en Arabie Saoudite centrale, la morphologie de *R. prebullata* (Rousselle, 1965, pl. 17, fig. 8-11) est comparable à celle de *R. waltoni* par l'épaisseur de ses coquilles [$E/L = 0,62$ (0,50-0,76)] dont les valves se réunissent sous un angle obtus, les commissures n'étant jamais tranchantes (comme chez *R. subbucculenta*). Par contre (différence avec *R. waltoni*), le crochet recourbé à fortement recourbé arrive au contact de l'umbo dorsal et masque le deltidium. Foramen circulaire, assez petit, permésothyride entre des crêtes latérales du crochet bien distinctes, longues, rejoignant parfois la ligne cardinale et délimitant une area légèrement concave.

Exceptés *R. lowensis* Tchoumatchenco (1978, pl. 2, fig. 5-6) et *R. emarginata* dont l'extension verticale débute dans la zone à Parkinsoni, le genre *Rugitela* semble peu représenté dans le Bajocien supérieur terminal. Ce n'est qu'à partir du Bathonien inférieur (zone à Zigzag) qu'il connaît un deuxième acmé avec *R. emarginata*, *R. cadomensis* et *R. subrugata*. La sous-zone à Macrescens (Bathonien inférieur) voit également la première apparition de *R. bullata*. *Rugitela emarginata* se reconnaît aisément par ses coquilles de dimensions moyennes (23 à 28 mm de long), peu épaisses ($E/L = 0,49$), de contour polygonal plus long que large ($l/L = 0,73$) avec bord frontal tronqué (Pl. 7, fig. 6) ou excavé (Pl. 7, fig. 7). Cet « aspect émarginé » du front représente un caractère distinctif important par rapport aux deux autres espèces précitées synchrones. En outre, long crochet subdressé, très élevé au-dessus de l'umbo dorsal. Assez grand foramen circulaire, mésothyride entre de longues crêtes latérales du crochet arrondies et atteignant presque la ligne cardinale. Deltidium très exposé, formé par la réunion de deux plaques beaucoup plus hautes que larges.

Rugitela cadomensis est une espèce de taille moyenne à grande (longueur maximale : 40,3 mm), épaisse et de profil biconvexe, de contour ovale allongé (Pl. 7, fig. 11) à ovale très allongé (Pl. 7, fig. 8-10). La commissure frontale est rectimarginée et dans le même plan que les commissures latérales. Sur les stades juvéniles et chez les coquilles de

taille moyenne, le crochet est dressé au-dessus de l'umbo dorsal et laisse exposé un deltidium en deux pièces réunies. Petit foramen circulaire, mésothyride entre des crêtes latérales du crochet subangulaires, longues et rejoignant la ligne cardinale. Au cours de la croissance, ce crochet se recourbe légèrement, puis plus fortement chez les grands exemplaires (Pl. 7, fig. 10). Ce rapprochement du crochet vers l'umbo dorsal masque le deltidium. En même temps, les crêtes latérales s'arrondissent et paraissent raccourcies. Les dimensions du foramen des grands exemplaires à crochet recourbé demeurent médiocres.

La troisième espèce de la zone à Zigzag, *R. subrugata* (Pl. 7, fig. 12), n'est connue avec certitude que sur la bordure vivaro-cévenole, sa région-type, où son âge a été rectifié (cf. *anté*). Sa morphogenèse peut être reconstituée grâce aux nombreuses stries de croissance ornant les valves (Almérás & Elmi, 1998, pl. 8, fig. 5-7). La fig. 12, Pl. 8 de ce mémoire représente le stade juvénile. Le stade adulte (Almérás & Elmi, 1998, pl. 8, fig. 7) caractérise l'espèce *subrugata*. L'angle d'affrontement des valves, d'abord aigu, s'agrandit en même temps que les coquilles s'épaississent. Corrélativement, le front se rétrécit, les commissures latérales deviennent légèrement curvilignes et elles se redressent dorsalement vers l'avant, créant ainsi une commissure frontale faiblement uniplissée chez les plus grands exemplaires. Sur le spécimen (*in* Almérás & Elmi, 1998, pl. 8, fig. 7), cette uniplification détermine un méplat médian en relief par rapport aux parties latérales de la coquille. Petit crochet court, subdressé, rarement dressé, orné latéralement de crêtes courtes et arrondies. Foramen circulaire, mésothyride ou permésothyride. Large deltidium généralement plus large que haut et assez bien exposé. Ce deltidium peut également être aussi haut que large et ainsi mieux exposé chez certaines coquilles à crochet subdressé (8 exemplaires contre 27).

Le deuxième acmé du genre *Rugitela*, amorcé au Bathonien inférieur, se poursuit jusqu'à la sous-zone à Blanzacense (début du Bathonien supérieur) avec *R. powerstockensis*, l'espèce-type *R. bullata* et *R. ranvilliana*. Cette dernière espèce est un peu plus récente (zone à Orbis) tandis que sa répartition géographique semble limitée à la Normandie d'après nos connaissances actuelles. Alors que *R. powerstockensis* n'a été observé qu'en Angleterre et en France, dans les Corbières orientales, *R. bullata* est une espèce ubiquiste, de taille moyenne à grande (longueur : 16 à 32 mm), de contour subcirculaire (Pl. 6, fig. 10) à ovale, rarement ovale très allongé (Almérás & Fauré, 2008, pl. 15, fig. 8) avec front rétréci et arrondi. L'épaisseur maximale des deux valves, régulièrement convexes en tous sens, se situe en leur milieu. La fig. 53 (*in* Almérás & Fauré, 2008, p. 725) illustre la variabilité morphologique de l'espèce. Les commissures latérales et la commissure frontale sont dans un même plan. Cette dernière peut être à peine ondulée chez les spécimens adultes. Contrairement à Muir-Wood (1936), nous n'avons pas observé de stade « ligate » (faible sinus médian développé antérieurement sur chaque valve). Le crochet recourbé à très recourbé masque les plaques deltidiales, il est en contact avec l'umbo dorsal chez les exemplaires âgés.

Ce crochet est moins recourbé chez les petits exemplaires subcirculaires où le deltidium est peu exposé. Petit foramen le plus souvent circulaire, quelquefois ovale au stade adulte, permésothyride entre des crêtes latérales du crochet assez courtes et parfois peu saillantes. Quelques situations mésothyrides du foramen ont également été observées. Dans la zone à Orbis de Normandie, *Rugitela ranvilliana* diffère par ses coquilles subovales, renflées vers le crochet et l'umbo dorsal, tronquées ou excavées sur la région frontale divisée en deux lobes. Commissures des valves situées dans un même plan. Crochet acuminé, subdressé à dressé et orné latéralement de longues crêtes bien marquées. Foramen circulaire de dimensions modestes.

Dans le Callovien, le genre *Rugitela* n'est plus représenté que par *R. biappendiculata* et *R. héberti* dont l'holotype (Rollier, 1919 pour Deslongchamps, 1859a, pl. 4, fig. 4) est figuré en même temps que *R. biappendiculata* (Deslongchamps, 1859a, pl. 4, fig. 1-7). Dans les régions où la stratigraphie est connue avec précision (Orne, Sarthe), l'extension verticale de *R. biappendiculata*, et donc celle du genre *Rugitela*, se termine au sommet du Callovien moyen (sous-zone à Grossouvrei). *Rugitela héberti* (Pl. 7, fig. 15), dont les dimensions sont inférieures et la morphologie différente (comparer avec Alméras & Fauré, 2008, pl. 5, fig. 12), n'est connu que jusqu'à la sous-zone à Medea (base de la zone à Jason). *Rugitela biappendiculata* (Pl. 7, fig. 13-14) est représenté par des coquilles de petite taille, de contour ovale longitudinalement allongé, tronqué ou échancré sur la région frontale, souvent prolongé en deux pointes arrondies, quelquefois divergentes. Sur le front, il peut exister sur chaque valve une courte dépression médiane peu creusée. Petit crochet long, dressé au-dessus de l'umbo dorsal et laissant exposées deux plaques deltidiales larges et hautes. Foramen circulaire, mésothyride entre deux longues crêtes latérales du crochet arrondies. La longueur du septum médian varie entre la moitié de celle de la valve dorsale et le tiers antérieur de celle-ci.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Bajocien inférieur (zone à Discites) jusqu'au sommet du Callovien moyen (sous-zone à Grossouvrei de la zone à Coronatum).

France, Angleterre (Dorset, Somerset, Gloucestershire, Wiltshire), Allemagne (Bade-Wurtemberg, Souabe), Suisse (Jura d'Argovie, Jura bâlois et neuchâtelois), Portugal, Pologne, Bulgarie nord-occidentale (secteur de Vidin), Carpathes, Balkans.

Maroc (Moyen-Atlas, Hauts-Plateaux, Haut-Atlas central), Algérie occidentale (Monts des Traras, Monts des Ksour occidentaux et orientaux), Arabie Saoudite centrale (Darma, Wadi Ar Rayn).

Matériel étudié

• *Rugitela hughesi*

France : Provence (3 ex., FSL 709897) et Haute-Saône (1 ex., FSL 709896).

Maroc. Moyen-Atlas (Tizi Nehassa) : ex. figurés, FSL 706480, 706481 et un autre ex., FSL 309872. Haut-Atlas central (Rich, Jebel Mijdider, Tizi Tagountsa, vallées du Rhéris et du Midjadder) : ex. figurés FSL 306995 à 306999, 309959, 706478 à 706483 et 58 autres ex., FSL 307012 à 307025, 307037, 307051, 309872, 706286 à 706292.

• *Rugitela subbucculenta*

France : Carrières Lafarge, à Belmont (Rhône) : 9 ex., FSL 709898 à 709900 ; Saône-et-Loire (Ronzevaux près Davayé, Hurigny, La Roche Vineuse, Iguerande) : ex. Pl. 6, fig. 13 et 14 dans ce mémoire et 21 ex., FSL 709901 à 709904 ; Ain (Culoz, Champfromier) : 24 ex., FSL 709905 et 709906 ; Jura (Briord, Revigny, route de Saint-Claude à Chaumont) : 13 ex., FSL 709906 à 709909 ; Haute-Saône (Quincey) : 2 ex., FSL 709910 ; Haute-Marne (Langres) : 1 ex., FSL 709911 ; Nièvre (Fourchambault) : ex. figuré Pl. 6, fig. 12 et 5 ex., FSL 709912 et 709913 ; Montagne de Crussol, à Guilherand (Ardèche) : ex. figurés, FSL 308750, 308751 et 22 ex., FSL 308752 à 308757.

Bade-Wurtemberg : 6 ex., coll. Ohmert, Freiburg ; Haut-Atlas central : ex. figurés, FSL 307119, 706463 à 706466 et 247 autres ex., FSL 307120, 309887, 309917, 309919, 309925 à 309928, 706261 à 706274.

Arabie Saoudite centrale : 2 ex., FSL 707276.

• *Rugitela prebullata*

Moyen-Atlas marocain : ex. figuré, FSL 309963 et 19 autres ex., FSL 309835 et 309844 ; Haut-Atlas central : ex. figurés, FSL 706942, 706943 et 110 autres ex., FSL 307619, 307621, 307632, 309888, 309890, 309897, 309913, 706295 à 706303.

• *Rugitela waltoni*

Rhône (Albigny) : 1 ex., FSL 709920. Bas-Beaujolais (carrières Lafarge, niv. 9b à 11, à Belmont) : 30 ex., FSL 709898 à 709900 et 21 ex., FSL 709915 à 709919. Saône-et-Loire (Ronzevaux, à Davayé ; Le Mont Rouge, à Hurigny ; La Roche Vineuse, Iguerande, environs de Cluny, Charolles) : 3 ex. figurés, Pl. 7, fig. 1-3 dans ce mémoire et 2 autres ex. figurés, FSL 706484 et 706485 ; 21 ex., FSL 709901 à 709904 et 24 ex., FSL 709921 à 709924. Côte d'Or (Semur) : 1 ex., FSL 709935. Ain (Champfromier, Culoz, Sault-Brenaz, Saint-Rambert-en-Bugey, Chaley) : 23 ex., FSL 709905 et 709906 ; 14 ex., FSL 709925 à 709929.

Jura (Briord, Revigny, Chaumont, Courbouzon, Montmorot) : 13 ex., FSL 709906a à 709909 et 35 ex., FSL 709930 à 709933. Haute-Saône (Langres, Quincey) : 3 ex., FSL 709910 et 709911. Doubs (environs de Besançon) : 1 ex., FSL 709934. Nièvre (Fourchambault) : 8 ex., FSL 709912 et 709913.

Angleterre (Bath) : ex. figuré Pl. 7, fig. 4 et un autre ex., FSL 709936.

• *Rugitela cuneata* (synonyme de *Rugitela waltoni*)

Bas-Beaujolais (carrières Lafarge, niv. 9b, 9c à Belmont) : ex. figuré Pl. 7, fig. 5. 3 ex., FSL 709937 et 709938. Ain (Apremont ; Fromentel, à Virieu-le-Petit) : 2 ex., coll. FSL.

• *Rugitela emarginata*

Saône-et-Loire (Le Mont Rouge, à Hurigny) : ex. figuré

Pl. 7, fig. 6. Ain (Apremont, Virieu-le-Petit, Sault-Brénaz, Bouis, Benonces, Oncieu) : ex. figuré Pl. 7, fig. 7 et 58 autres ex., FSL 709939 à 709946.

• *Rugitela cadomensis*

Var (Solliès-Ville ; Barres de Cuers et de Saint-Quinis ; Massifs de Saint-Hubert et du Coudon ; Port d'Alon, à Saint-Cyr-sur-Mer) : ex. figurés Pl. 7, fig. 8-11 dans ce mémoire ; autres ex. figurés, FSL 306312 à 306315 et 295 ex., FSL 709947 et 709948. Ain (Saint-Champ-Chatonod, Prémeyzel, Cuzieu, Champfromier) : 40 ex., FSL 709949 à 709953. Isère (Chemin de Moras, à Crémieu) : 1 ex., FSL 709954. Moyen-Atlas marocain (Taourirt) : 7 ex., FSL 309831. Monts des Traras (Djebel Nador Srir, Sidi Mohammed Chérif) : 4 ex., FSL 309693 et 309711. Monts des Ksour occidentaux (El Harchaïa, Djebel Tifkirt) : ex. figurés, FSL 307650, 309987 et 309988, 706499 à 709502, 706833 et 31 autres ex., FSL 307771 à 307773.

• *Rugitela subrugata*

Bordure vivaro-cévenole (divers gisements, voir *anté*) : ex. figurés, coll. Dumortier M 12008 à 12010, FSL 308778 et 308782 ; 41 autres ex., FSL 308776 à 308787. Les six exemplaires, FSL 709956 et 709957 du Callovien inférieur de Chazoux (à Hurigny, en Saône-et-Loire) et de La Bertinière (à Lacoux dans l'Ain) sont des *Aulacothyrus zonata* (Rollier).

• *Rugitela powerstockensis*

Corbières orientales (Croix du Portel, à Fontjoncouse) : ex. figurés in Fauré & Alméras, 2006a, pl. 2, fig. 4-6 (coll. Fauré).

• *Rugitela bullata*

Provence méridionale (Massif de Saint-Hubert, à Solliès-Toucas ; Port d'Alon, à Saint-Cyr-sur-Mer) : ex. figuré Pl. 6, fig. 10 dans ce mémoire et 2 autres ex. figurés, FSL 306310, 306311 ; en outre : 53 ex., FSL 709894 et 709895. Hauts-Plateaux marocains (Guéfaït) : ex. figurés, FSL 706475 à 706477 et 45 autres ex., FSL 706278 à 706281. Monts des Ksour occidentaux, en Algérie (Aïn Ouarka) : ex. figurés, FSL 307651, 706473 et 706474 ; 109 ex., FSL 307709, 307710, 307713, 307714, 706282 à 706284 ; 2 ex. (Djebel Souïga), FSL 307711 et 307712. Monts des Ksour orientaux (Kheneg-es-Somm) : 7 ex., FSL 706285.

• *Rugitela biappendiculata*

Orne et Sarthe : 4 ex. figurés et 17 autres ex. Saône-et-Loire (Solutré, Davayé, environs de Mâcon, Tournus) : ex. figurés Pl. 7, fig. 13-14 dans ce mémoire et 15 autres ex., FSL 709958 à 709962. Jura (Les Fans, niv. C6 et C7, à Prénovel) : 8 ex., FSL 709693 et 709694.

• *Rugitela heberti*

Orne (Suré) : un ex. figuré. Saône-et-Loire (Davayé, Hurigny) : un ex. figuré Pl. 7, fig. 15 et 19 ex., FSL 709965 à 709967. Ain (Buges, à Saint-Rambert-en-Bugey) : 5 ex., FSL 709968.

Genre *Securina* Vörös, 1983

1983. *Securina* nov. gen., Vörös, p. 23.

2006. *Securina* Vörös, Mackinnon *et al.*, p. 2174.

2009. *Securina* Vörös, Vörös, p. 208.

2010. *Securina* Vörös, Baeza-Carratalà & Garcia Joral, p. 11.

Espèce-type: *Waldheimia securiformis* Gemmellaro, 1874.

Liste des espèces

Voir Vörös, 1983, p. 24, paragraphe Discussion.

Synonymies

Nous donnons les synonymies des différentes espèces rapportées à *Securina* (Vörös, 1983, p. 24), toutes datées d'un ensemble Sinémurien (? Lotharingien) - Carixien et même de la zone à Margaritatus du Domérien en ce qui concerne *S. hierlatzica* sur la coupe de Kericsér, dans les Monts de Bakony, en Hongrie (Vörös, 2009, p. 209).

a) *Securina securiformis* (Gemmellaro, 1874)

1874. *Waldheimia securiformis* nov. sp., Gemmellaro, p. 66; pl. 10, fig. 10-11.
 1900. *Waldheimia securiformis* Gemmellaro, Bose & Schlosser, p. 187; pl. 17, fig. 17.
 1907. *Waldheimia securiformis* Gemmellaro, Dal Piaz, p. 54.
 1910. *Waldheimia securiformis* Gemmellaro, Principi, p. 76.
 1983. *Securina securiformis* (Gemmellaro), Vörös, fig. 19, 21.
 1988. *Securina* cf. *securiformis* (Gemmellaro), Inesta, p. 60 et 62; pl. 2, fig. 5.
 1993. *Securina securiformis* (Gemmellaro), Vörös, p. 181.
 1999. *Securina securiformis* (Gemmellaro), Inesta, p. 35; pl. 10, fig. 6 et (aff. *securiformis*) fig. 7.
 2003. *Securina* aff. *securiformis* (Gemmellaro), Vörös *et al.*, p. 76; pl. 7, fig. 43-45.
 2006. *Securina securiformis* (Gemmellaro), Mackinnon *et al.*, p. 2174, fig. 1445 (3a-d).
 2010. *Securina securiformis* (Gemmellaro), Baeza-Carratalà & Garcia Joral, p. 11.

b) *Securina hierlatzica* (Oppel, 1861)

1861. *Terebratula hierlatzica* nov. sp., Oppel, note infra-paginale, p. 538 et 539.
pars 1889. *Waldheimia hierlatzica* (Oppel), Geyer, p. 26; pl. 3, fig. 27-28, non fig. 29.
 2007. *Securina hierlatzica* (Oppel), Alméras *et al.*, p. 134; pl. 11, fig. 17, avec la synonymie.
 2007. *Securina hierlatzica* (Oppel), Vörös & Dulaï, p. 55, 56 ; pl. 1, fig. 38-39.
pars 2008. *Securina partschi* (Oppel), Baeza-Carratalà, p. 563 (*partim*) ; pl. 45, fig. 5 ; pl. 46, fig. 1 ; non pl. 45, fig. 3-4.

2009. *Securina hierlaticza* (Oppel), Vörös, p. 208 ; pl. 29, fig. 20.

c) *Securina partschi* (Oppel, 1861)

1861. *Terebratula (Waldheimia) partschi* nov. sp., Oppel, p. 538; pl. 10, fig. 6.
 2003. *Securina partschi* (Oppel), Dulaï, p. 105 ; pl. 19, fig. 1-4, avec la synonymie.
 2008. *Securina partschi* (Oppel), Siblik, p. 76.

d) *Securina oxygonia* (Uhlig, 1879)

1879. *Waldheimia oxygonia* nov. sp., Uhlig, p. 281; pl. 2, fig. 4-5.
 1884. *Waldheimia oxygonia* (Uhlig), Haas, p. 24; pl. 4, fig. 6.
 1900. *Waldheimia oxygonia* Uhlig, Bose & Schlosser, p. 187; pl. 17, fig. 16, 18.
 1907. *Waldheimia oxygonia* Uhlig, Dal Piaz, p. 52; pl. 3, fig. 6.
 1910. *Waldheimia oxygonia* Uhlig, Principi, p. 75.
 1923. *Waldheimia oxygonia* Uhlig, De Cisneros, p. 23.
 1935. *Terebratula (Zeilleria* val *Waldheimia) oxygonia* Uhlig, De Cisneros, p. 22.
 1983. *Securina oxygonia* (Uhlig), Vörös, p. 24.
 2010. *Securina oxygonia* (Uhlig), Baeza-Carratalà & Garcia Joral, p. 11.

e) *Securina pomatoides* (Di Stefano, 1891)

1891. *Waldheimia securiformis* Gemmellaro var. *pomatoides* nov., Di Stefano, p. 241; pl. 4, fig. 6-7.
 non 1910 *Waldheimia securiformis* Gemmellaro var. *pomatoides* Di Stefano, Principi, p. 76; pl. 3, fig. 4.
 1983. *Securina pomatoides* (Di Stefano), Vörös, p. 24.

Le genre *Securina* et ses espèces synchrones

Securina hierlaticza est caractérisé par le contour nettement triangulaire de ses coquilles montrant un bord frontal droit où se situe la largeur maximale (= contour axiforme). Epaisseur modérée sur les deux valves avec un maximum de convexité en leur milieu, les valves s'aplatissant vers le front. Dépression large et superficielle (qui n'est pas un sinus) sur le bord antérieur de la valve dorsale, qui demeure rectimarginé. Commissures latérales rectilignes. Crochet large, dressé à incurvé, non en contact avec l'umbo dorsal. Deltidium exposé. Petit foramen circulaire, mésothyride à permésothyride (parfois sur un même spécimen) entre des crêtes latérales du crochet longues mais arrondies et s'atténuant dans des planareas concaves. Trait caractéristique du genre *Securina* : ces planareas parviennent jusqu'aux angles frontaux arrondis. Les deux valves se réunissent latéralement suivant un angle obtus et au front suivant un angle droit.

Affinités

Securina hierlaticza est une espèce très voisine de *S. partschi*, Geyer (1889) admettant même l'existence d'exemplaires intermédiaires entre les deux formes. *Securina hierlaticza* a été mis en synonymie de *S. partschi* (Geyer, 1889 ; Fucini, 1895 ; Dulaï, 1992 ; Vörös, 1997) tandis que, à l'inverse, *S. partschi* a été mis en synonymie de *S. hierlaticza* (Dulaï, 1992 ; Baeza-Carratalà, 2008), dernière démarche que nous adoptons dans ce mémoire.

Securina hierlaticza (synonyme : *S. partschi*) et *S. securiformis* se caractérisent par leurs commissures latérales rectilignes au fond des planareas et en cela, différent de *S. oxygonia* et de *S. pomatoides* dont les commissures latérales sont dorsalement convexes avec une convexité maximale située au milieu de leur tracé. D'autre part, le bord frontal des coquilles de *S. hierlaticza* est droit alors que celui de l'espèce-type *S. securiformis* est nettement convexe vers l'extérieur (= vers l'avant), l'épaisseur maximale des valves se situant en leur milieu. Comme Vörös (2009), nous considérons l'exemplaire à bord frontal bilobé figuré par Geyer (1889, pl. 3, fig. 29) sous le nom de « *hierlaticza* var. *plicata* » comme une espèce différente. Nous n'avons étudié que *S. hierlaticza* et le problème de la synonymie avec *S. partschi* mériterait d'être mieux analysé si l'on disposait d'abondantes populations bien datées et peut-être hétérochrones.

Extension verticale et répartition géographique de *S. hierlaticza*

Sinémurien - Carixien.

Alpes autrichiennes, Italie (Apennin septentrional, Monte Pisano), Hongrie (Monts de Bakony), Espagne (province d'Alicante ; la variété *plicata* de *S. hierlaticza* a été retrouvée par Busnardo dans le Carixien de la Sierra de Luque, en Andalousie).

Maroc nord-oriental : Carixien moyen - supérieur dans les Beni Snassen orientaux. Algérie occidentale. Monts des Traras, secteur de Sidi Boudjenane (Oued Kamra, extrémité nord du flanc occidental du Djebel Fenakech) : Fm. Calcaires du Tisseddouïra, terme inférieur, Carixien moyen - supérieur, avec *Prionorhynchia regia* (l'espèce y est peu représentée), Monts de Rhar Roubane (Beni Bahdel, Koudiat-el-Halfa), ainsi que Monts des Ksour [où *S. hierlaticza* est décrite et figurée (Gourion, 1960, pl. 4, fig. 9) comme provenant du Sinémurien sur le flanc Sud-Est du Djebel Souïga].

Matériel étudié

Algérie, Monts des Traras : ex. figurés, FSL 307164 (Oued Kamra), 309685 (Djebel Fenakech) et 3 autres ex., FSL 309494. Maroc, Beni Snassen orientaux (Jrhzer Ouabdellah): ex. figuré, FSL 307170 et 4 autres ex., FSL 307171.

Genre *Uniptychina* Alméras & Elmi, 1998

1998. *Uniptychina* nov. gen., Alméras & Elmi, p. 96.
 2006. *Uniptychina* Alméras & Elmi, Mackinnon *et al.*, p. 2176.

Espèce-type : *Waldheimia böhmi* Parona, 1895.

Diagnose originale

Crochet court et crêté d'*Antiptychina*. Ontogénèse frontale caractérisée par une uniplication suivie d'un stade adulte uniplissé-parasinué (*sensu* Alméras & Moulan, 1988, p. 20-21) alors que le genre *Antiptychina* se définit par un stade jeune plicisnué suivi d'un stade adulte plicisnué-paraplissé (toujours *sensu* Alméras & Moulan, 1988 = stade antiplissé de Delance, 1974, p. 355).

Liste des espèces

- *Waldheimia böhmi* Böse in Parona, 1895
- *Waldheimia brodiei* Buckman in Davidson, 1884

Extension verticale et répartition géographique du genre

Bajocien inférieur sommital (zone à Humphriesianum, sous-zone à Blagdeni) - Bathonien inférieur (zone à Zigzag). France (bordure vivaro-cévenole), Angleterre (Dorset), Italie (Sette Comuni, Trentino).

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Uniptychina böhmi* (Parona, 1895)

1895. *Waldheimia böhmi* Böse (*in sch.*), Parona, p. 31; pl. 2, fig. 21-23 (fig. 22 = holotype).
1998. *Uniptychina böhmi* (Parona), Alméras & Elmi, p. 96; pl. 9, fig. 20-23, avec la synonymie et la description morphologique.
2006. *Uniptychina böhmi* (Parona), Mackinnon *et al.*, p. 2176, fig. 1443 (4a-c) = Alméras & Elmi, 1998, pl. 9, fig. 23.

France. L'espèce est signalée pour la première fois sur la bordure vivaro-cévenole et dans le seul gisement de Montchaud, à Saint-Brès (Gard) ; Bathonien inférieur, zone à Zigzag. Italie : Couches à *Posidonomya alpina* (Bathonien inférieur - ? moyen) des Sette Comuni et du Trentin (environs de Rovereto).

b) *Uniptychina brodiei* (Buckman MS. in Davidson, 1884)

1884. *Waldheimia brodiei* Buckman MS. in Davidson, p. 266; pl. 19, fig. 14-15.
1899. *Waldheimia brodiei* Buckman, Buckman, p. 140.
1910. *Waldheimia brodiei* Buckman, Buckman, p. 105.

Uniptychina böhmi présente une remarquable ressemblance morphologique avec *Waldheimia brodiei* de l'Inferior Oolite, Irony Bed (Zone à Humphriesianum, sous-zone à Blagdeni du Bajocien inférieur terminal) des environs de Sherborne, dans le Dorset. Cette ressemblance a déjà été signalée par Buckman (1910, p. 105).

Sous-famille VECTELLINAE Baker, 2006

Genre *Cheirothyris* Rollier, 1919

1919. *Cheirothyris* nov. gen., Rollier, p. 338.
1964. *Cheirothyris* Rollier, Makridin, p. 319.
1965. *Cheirothyris* Rollier, Muir-Wood, p. H823.
1965. *Cheirothyris* Rollier, Rudwick, p. 134, texte-fig. 1-7.
2006. *Cheirothyris* Rollier, Mackinnon *et al.*, p. 2178.

Espèce-type; *Terebratula fleuriauxa* D'Orbigny, 1850.

Liste des espèces

- *Terebratula fleuriauxa* D'Orbigny, 1850
- *Spirigera subtrigonella* Etallon, 1857 [voir *Ismenia trigonella* (Etallon) in De Loriol, 1904, p. 275 ; pl. 27, fig. 40-42]
- *Terebratula aculeata* Catullo in Zieten, 1830 [voir *Cheirothyris aculeata* (Zieten) in Gerassimov, 1955, p. 205; pl. 50, fig. 13-19].

Extension verticale et répartition géographique du genre

Oxfordien - ? Kimméridgien.

France (Ile de Ré, Jura lédonien, Ain, Côte d'Or), Allemagne, Jura souabe, Suisse, Italie (Vicenza), Pologne, Plate-forme russe, zone plissée du Donetz, Crimée, Caucase.

Cheirothyris fleuriauxa (D'Orbigne, 1850)

1850. *Terebratula fleuriauxa* nov. sp., D'Orbigny, p. 25, n° 398.
1907. *Trigonella fleuriauxa* (D'Orbigny), Buckman, pl. 24, fig. 6.
1919. *Zeilleria* (*Cheirothyris*) *fleuriauxa* (D'Orbigny), Rollier, p. 338.
1931. *Terebratella fleuriauxa* (D'Orbigny), Boule & Cottreau, p. 3 (135); pl. 58, fig. 4-6.
1964. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny), Makridin, p. 320; fig. 123 (caractères internes); pl. 25, fig. 14-16.
1965. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny), Muir-Wood, p. H823; fig. 705 (2a-c).
1965. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny), Rudwick, p. 136; fig. 2, 4, 5, 7.
1971. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny), Wisniewska-Zelichowska, p. 30; pl. 17, fig. 1-3.
1974. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny); Delance, p. 354; fig. 17-4 (caractères internes); pl. 7, fig. 22.
1980. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny), Barczyk, p. 382; pl. 109, fig. 3.
1999. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny), Sulser, p. 217 et fig.
2006. *Cheirothyris fleuriauxa* (D'Orbigny), Mackinnon *et al.*, p. 2178, fig. 1446 (2a-c).

Oxfordien. France : Ile de Ré, Côte d'Or (Saint-Aubin), Ain (forêt de Meyriat), Jura lédonien. Jura suisse. Pologne

centrale (biohermes de Rudniki, près de Czestochowa ; Oxfordien supérieur, zone à Ringsteadia). Plate-forme russe (province de Kharkov).

Genre *Epicyrta* Deslongchamps, 1884

1884. *Epicyrta* nov. gen., Deslongchamps, p. 275.
1974. *Epicyrta* Deslongchamps, Delance, p. 299, avec la synonymie et la diagnose émendée.
2006. *Epicyrta* Deslongchamps, Mackinnon *et al.*, p. 2178.

Espèce-type : *Terebratula eugenii* Von Buch *in* Davidson, 1849.

Autre espèce

? *Epicyrta gallica* Buckman, 1904 (p. 395).

Epicyrta eugenii (Von Buch *in* Davidson, 1849)

1849. *Terebratula eugenii* nov. sp. Von Buch *in* Davidson, p. 72; pl. 1, fig. 16-20 (type de l'espèce).
1974. *Epicyrta eugenii* (Davidson), Delance, p. 301; fig. 15-1 (caractères internes); pl. 6, fig. 6-7 (fig. 7 = moulage de l'original de Davidson), avec la synonymie et la description morphologique.
2006. *Epicyrta eugenii* (Von Buch *in* Davidson), Mackinnon *et al.*, p. 2178 ; fig. 1447 (4a-f) [= Muir-Wood, 1965, fig. 707 (2)].

Domérien supérieur, zone à Spinatum (datation de Rioult, d'après Delance, 1974). Espèce collectée avec *Aulacothyris resupinata* (d'après Deslongchamps, 1862-1885), ce qui en confirme l'extension verticale.

Normandie, région des « écueils » ; environs de May, Fontaine-Etoupefour, Breteville-sur-Laize, Saint-André-sur-Orne (Calvados).

Genre *Ornithella* Deslongchamps, 1884

1884. *Ornithella* nov. gen., Deslongchamps, p. 273.
1917. *Ornithella* Deslongchamps, Buckman, p. 235.
1934. *Ornithella* Deslongchamps, Muir-Wood, p. 543.
1936. *Ornithella* Deslongchamps emended Muir-Wood, p. 108.
1951. *Ornithella* Deslongchamps, Bague, p. 22.
1953. *Ornithella* Deslongchamps, Mackerrow, p. 111.
1963. *Ornithella* Deslongchamps emended Muir-Wood, Seifert, p. 195.
1965. *Ornithella* Deslongchamps, Muir-Wood, p. H827.
1974. *Ornithella* Deslongchamps, Delance, p. 356.
1999. *Ornithella* Deslongchamps, Sulser, p. 219, 220-221.
2006. *Ornithella* Deslongchamps, Mackinnon *et al.*, p. 2180.

Espèce-type : *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, 1812.

Liste des espèces

- Espèces rapportées au genre *Ornithella* par Muir-Wood, 1934, p. 543 et 545, ainsi que espèces créées ou emended (Muir-Wood, 1936, p. 108-121 ; pl. 5, fig. 1-12)
- 16 espèces et variétés (dont 7 nov. sp. et 2 var. nov.) *in* Douglas & Arkell, 1928, p. 160-167; *pars* pl. 9 et pl. 10.
- 3 nov. sp. (*O. curticensis*, *O. gemina*, *O. syringothyrides* du Dogger, zone à Epalxites du Mont Jura, en Californie) *in* Crickmay, 1933, p. 886-888 ; *pars* pl. 22.
- 3 nov. sp. (*O. longa*, *O. blumbergensis*, *O. expolitata*) *in* Seifert, 1963, p. 195-197; *pars* pl. 11.

En outre :

- *Terebratula umbonella* Lamarck, 1819
- *Terebratulites lagenalis* Schlotheim, 1820
- *Waldheimia obovata* var. *siddingtonensis* Walker *in* Davidson, 1878
- *Zeilleria (Microthyris) bathonica* Rollier, 1911
- *Zeilleria (Microthyris) bathensis* Rollier, 1911
- *Zeilleria microlagenalis* Rollier, 1911a
- *Zeilleria kellowayensis* Rollier, 1919
- *Zeilleria burtonensis* Rollier, 1919
- *Ornithella arenaria* Buckman, 1927

Dans les synonymies ci-après, nous ne faisons intervenir, ni les espèces de Californie, ni les espèces du Cornbrash anglais de Douglas & Arkell. Les morphologies de ces dernières sont très voisines et les distinctions indiquées par ces auteurs ne nous paraissent guère significatives. Seuls diffèrent les âges (Cornbrash inférieur ou Cornbrash supérieur) et les dimensions correspondant aux différents stades du développement ou traduisant la variabilité spécifique, à l'intérieur d'une seule et même espèce.

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby, 1812) (Pl. 8, fig. 1-2)

1812. *Terebratula ornithocephala* nov. sp., J. Sowerby, p. 227; pl. 101, fig. 1 ("left-hand upper figure").
1829. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Phillips, p. 130; pl. 6, fig. 7.
non 1830. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Zieten, p. 52; pl. 39, fig. 2a-c [= *Lobothyris punctata* (J. Sowerby, 1812)].
1838. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Von Buch, p. 209; pl. 19, fig. 9.
pars 1851. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Davidson, p. 40; pl. 7, fig. 13a seule.
non 1851. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Domeyko *et al.*, p. 18; pl. 8, fig. 12-14 [= *Lobothyris punctata* (J. Sowerby)].
1857. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Oppel, p. 494.

- non 1862-1885. *Terebratula (Waldheimia) ornithocephala* (J. Sowerby), Deslongchamps, p. 303; pl. 87 et pl. 88, fig. 1-6.
- non 1863. (*Terebratula*) *Waldheimia ornithocephala* Davidson, Ooster, p. 29; pl. 11, fig. 3-10.
- pars 1878. *Waldheimia ornithocephala* (J. Sowerby), Davidson, p. 165; pl. 22, fig. 1a-b seule.
- pars 1882. *Waldheimia (Zeilleria) ornithocephala* (J. Sowerby), Haas & Petri, p. 292; pl. 15, fig. 26 seule.
- pars 1886. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Deslongchamps, p. 284.
1888. *Waldheimia (Zeilleria) ornithocephala* (J. Sowerby), Schlippe, p. 108.
- ? 1894. *Waldheimia ornithocephala* (J. Sowerby), Redlich, p. 63.
- pars 1911. *Zeilleria (Microthyris) ornithocephala* (J. Sowerby), Rollier, p. 228.
- non 1920. *Zeilleria ornithocephala* (J. Sowerby), De La Bouillierie, p. 114 ; pl. 7, fig. 9-16.
- pars 1928. *Terebratula ornithocephala* (J. Sowerby), Douglas & Arkell, p. 165.
1934. *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby), Muir-Wood, pl. 62, fig. 22a-c (lectotype, Cornbrash de Chatley, Somerset); pl. 63, fig. 38.
1934. *Ornithella bathonica* (Rollier), Muir-Wood, pl. 62, fig. 23-24.
1936. *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby), Muir-Wood, p. 110.
1936. *Ornithella boxensis* nov. sp., Muir-Wood, p. 112; pl. 5, fig. 10a-b.
1936. *Ornithella cinctaeformis* nov. sp., Muir-Wood, p. 114; pl. 5, fig. 9a-b.
1945. *Zeilleria (Microthyris) ornithocephala* (J. Sowerby), Gardet, p. 57; pl. 2, fig. 10.
- ? 1947. *Zeilleria* cfr. *ornithocephala* (J. Sowerby), Choffat, p. 42; pl. 18, fig. 19.
- pars 1951. *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby), Bague, p. 17.
- non 1966. *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, Taddei Ruggiero, p. 302.
1974. *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby), Delance, pl. 7, fig. 14 (= moulage du type de J. Sowerby, Cornbrash de Chatley) (original dans coll. Sowerby, B.M. n° 49540).
2006. *Ornithella bathonica* (Rollier), Mackinnon *et al.*, p. 2180; fig. 1448 (3e-f) (inversion de la figuration).
- Fuller's Earth Rock (Bathonien moyen, zones à Subcontractus et à Morrisi - base du Bathonien supérieur, zone à Hodsoni). Angleterre (Somerset, Wilshire, Yorkshire), France (Lorraine), Allemagne (Haut-Rhin), Suisse (Alpes bernoises, Jura de Bâle), ? Causase (Redlich, 1894).
- Davidson, p. 165; pl. 22, fig. 2, 2a-b; pl. 24, fig. 27.
1907. *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby *pars*), Richardson & Walker, p. 430; pl. 28, fig. 5.
1911. *Zeilleria (Microthyris) bathonica* nov. sp., Rollier, p. 227 (pour Davidson, 1851, pl. 7, fig. 6, 9).
1919. *Zeilleria bathonica* nov. sp., Rollier, p. 308.
- ? 1929. *Zeilleria bathonica* Rollier, Lanquine, p. 332.
- non 1934. *Ornithella bathonica* (Rollier), Muir-Wood, pl. 62, fig. 23-24 (= *Ornithella ornithocephala*).
1936. *Ornithella bathonica* (Rollier) emended Muir-Wood, p. 109; pl. 5, fig. 3, 7a-c.
1936. *Ornithella boxensis* nov. sp., Muir-Wood, p. 112; pl. 5, fig. 10a-b.
1936. *Ornithella cinctaeformis* nov. sp., Muir-Wood, p. 114; pl. 5, fig. 9a-b.
1995. *Ornithella bathonica* (Rollier), Vidier *et al.*, p. 223.
2006. *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby), Mackinnon *et al.*, p. 2180; fig. 1448 (3a-d) (inversion de la figuration).
- Fuller's Earth Rock - base du Bathonien supérieur, zone à Hodsoni.
- Angleterre (Cotswolds, Wiltshire, surtout dans les environs de Bath), France [Boulonnais, Lorraine, Gard (Saint-Ambroix), Provence (environs d'Aix)], Espagne (province de Tarragone).

c) *Ornithella bathiensis* (Rollier, 1911)

- pars 1862-1885. *Terebratula (Waldheimia) ornithocephala* (J. Sowerby), Deslongchamps, p. 303; pl. 87, fig. 3 seule.
- pars 1878. *Waldheimia ornithocephala* (J. Sowerby), Davidson, p. 165; pl. 24, fig. 27.
1911. *Zeilleria (Microthyris) bathiensis* nov. sp., Rollier, p. 227.
1919. *Zeilleria bathiensis* nov. sp., Rollier, p. 308.
1919. *Zeilleria burtonensis* nov. sp., Rollier, p. 308.
1936. *Ornithella bathonica* var. *bathiensis* (Rollier) emended Muir-Wood, p. 111; pl. 5, fig. 11a-c.
1936. *Ornithella brutonensis* (Rollier), Muir-Wood, p. 113; pl. 5, fig. 12a-c (figuration de l'holotype *in* Davidson, 1878, pl. 24, fig. 27).
1936. *Ornithella pupa* nov. sp., Muir-Wood, p. 119; pl. 5, fig. 4-5 (fig. 4 = holotype).
1950. *Zeilleria bathonica* (Rollier) var. *bathiensis* (Rollier) Muir-Wood, Charles, p. 24; pl. 5, fig. 10.

Angleterre (Somerset, Wilshire): Fuller's Earth Rock, Bathonien moyen, zones à Subcontractus et à Morrisi. France (Haute-Marne, Var): Bathonien moyen.

b) *Ornithella bathonica* (Rollier, 1911) (Pl. 8, fig. 3-5)

- pars 1851. *Terebratula ornithocephala*. J. Sowerby, pl. 7, fig. 6, 6a seules.
- pars 1878. *Waldheimia ornithocephala* (J. Sowerby),

d) *Ornithella siddingtonensis* (Walker *in* Davidson, 1878)

1878. *Waldheimia obovata* var. *siddingtonensis* nov. Walker *in* Davidson, p. 172; pl. 22, fig. 12-14.
1919. *Zeilleria siddingtonensis* (Walker) nov. sp., Rollier, p. 323.

1928. *Microthyris siddingtonensis* (Walker), Douglas & Arkell, p. 164; pl. 10, fig. 14a-f.
 1928. *Microthyris siddingtonensis* ver. *elongata* nov., Douglas & Arkell, p. 165; pl. 10, fig. 15.
 1932. *Microthyris siddingtonensis* (Walker) var. a et b nov., Douglas & Arkell, p. 119-120; pl. 11, fig. 4-6, 9.
 1936. *Ornithella cordiformis* nov. sp., Muir-Wood, p. 116; pl. 5, fig. 6a-c.
 1936. *Ornithella constricta* nov. sp., Muir-Wood, p. 115; pl. 5, fig. 8a-b.
 1936. *Ornithella haydonensis* nov. sp., Muir-Wood, p. 117; pl. 5, fig. 1a-c et 2.
 1951. "*Ornithella*" *siddingtonensis* (Davidson), Bague, pl. 1, fig. 20-22.
 1974. *Ornithella siddingtonensis* (Davidson), Delance, p. 353, fig. 17-3 (caractères internes); pl. 7, fig. 15.

Angleterre (Gloucestershire, Dorset, Somerset, Wiltshire): Fuller's Earth Rock et ? partie inférieure de l'Upper Cornbrash.

**e) *Ornithella arenaria* Buckman, 1927
(Pl. 8, fig. 6)**

1927. *Ornithella arenaria* nov. sp., Buckman, p. 31; pl. 1, fig. 7-8 (fig. 7 = holotype et fig. 8 = paratype).
 1928. *Ornithella arenaria* Buckman, Douglas & Arkell, p. 163; pl. 10, fig. 7-8.
 2012. *Ornithella arenaria* Buckman, Alméras *et al.*, p. 38; pl. 5, fig. 13-16.
1911. *Zeilleria (Microthyris) lagenalis* (Schlotheim), Rollier, p. 229.
 non 1911. *Waldheimia (Zeilleria)* du groupe de *Waldheimia lagenalis* (Schlotheim), Flamand, p. 907 ; pl. 7, fig. 1 [= *Rugitela cadomensis* (Deslongchamps)].
 1919. *Zeilleria lagenalis* (Schlotheim), Rollier, p. 320.
 1932. *Microthyris lagenalis* (Schlotheim), Douglas & Arkell, pl. 11, fig. 3, 12.
 ? 1945. *Zeilleria (Microthyris) lagenalis* (Schlotheim), Gardet, p. 58; pl. 3, fig. 1-6 (morphologie concordante, mais âge bathonien à vérifier).
 ? 1955. *Zeilleria lagenalis* (Schlotheim), Gerassimov, p. 191 ; pl. 49, fig. 20-22.
 1963. *Ornithella blumbergensis* nov. sp., Seifert, p. 196; pl. 11, fig. 10 (= holotype et moulage, FSL 709987).
 1963. *Ornithella expolita* nov. sp., Seifert, p. 196 ; pl. 11, fig. 11 (= holotype et moulage, FSL 709988).
 1963. *Ornithella longa* nov. sp., Seifert, p. 195, 196 ; pl. 11, fig. 9 (= holotype et moulage, FSL 709989).
 non 1964. *Zeilleria lagenalis* (Schlotheim), Makridin, p. 270 ; pl. 20, fig. 9.
 1966. *Zeilleria lagenalis* (Schlotheim), Alméras, p. 284 ; pl. 19, fig. 1-2 (moulages des types de Schlotheim, FSL 709984 et 709985).
 1974. *Ornithella lagenalis* (Schlotheim), Delance, pl. 7, fig. 13.
 1995. *Ornithella lagenalis* (Schlotheim), Vidier *et al.*, p. 224.
 1999. *Ornithella lagenalis* (Schlotheim), Sulser, p. 220 et fig.

France: Orne (Oolithe de Suré), Saône-et-Loire, Ain, Jura : Callovien inférieur, zone à Bullatus (= zone à Herveyi) - zone à Koenigi. Angleterre (Dorset, Somerset) : base du Cornbrash supérieur (= zone à Herveyi).

**f) *Ornithella lagenalis* (Schlotheim, 1820)
(Pl. 8, fig. 7-8)**

1820. *Terebratulites lagenalis* nov. sp., Schlotheim, p. 284.
 1838. *Terebratula lagenalis* (Schlotheim), Von Buch, p. 194; pl. 18, fig. 7 (reproduction du type de Von Buch, 1834, pl. 3, fig. 13) (plésiotype du Callovien inférieur d'Aarau).
 1851. *Terebratula lagenalis* (Schlotheim), Davidson, p. 42; pl. 7, fig. 1-4.
 1857. *Terebratula lagenalis* (Schlotheim), Oppel, p. 494.
 1859b. *Terebratula (Waldheimia) lagenalis* (Schlotheim), Deslongchamps, p. 35; pl. 4, fig. 21.
 pars 1862-1885. *Zeilleria (Microthyris) lagenalis* (Schlotheim), Deslongchamps, pl. 127, fig. 8 ; pl. 128, fig. 7 seulement.
 pars 1878. *Waldheimia lagenalis* (Schlotheim), Davidson, p. 165, 168.
 pars 1882. *Waldheimia (Zeilleria) lagenalis* (Schlotheim), Haas & Petri, p. 289; pl. 15, fig. 27.
 pars 1904. *Waldheimia (Zeilleria) lagenalis* (Schlotheim), Clerc, p. 87.

Angleterre (Rushden, Northamptonshire ; Gloucestershire, Wiltshire) : Cornbrash supérieur. France (Calvados, Orne, Boulonnais, Pas-de-Calais, ? Lorraine, Bourgogne) : Callovien inférieur, zones à Koenigi et à Calloviense. Allemagne sud-occidentale : Jura Brun ε de Wöschnau près Aarau et de Grumbach près d'Amberg, Kandern, Brisgau. Alpes souabes (Zollhaus-Blumberg, Eichberg), Jura suisse, ? Plate-forme russe.

**g) *Ornithella microlagenalis* (Rollier, 1911a)
(Pl. 8, fig. 9)**

- 1911a. *Zeilleria microlagenalis* nov. sp., Rollier, p. 16 ; pl. 3, fig. 9 (= holotype), ? fig. 10.
 1919. *Zeilleria zonata* nov. sp., Rollier, p. 316 [pour *Terebratula (Waldheimia) subrugata* (non Deslongchamps in Deslongchamps, 1859a, pl. 5, fig. 1 du Kelloway-Rock de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire)].
 2012. *Ornithella microlagenalis* (Rollier), Alméras *et al.*, p. 39 ; pl. 5, fig. 17-19.

France (Ain, Jura, Maine-et-Loire) : Callovien inférieur, zones à Bullatus et à Koenigi. Orne : Limite Callovien inférieur - Callovien moyen,, sous-zone à Enodatum/sous-zone à Medea.

h) *Ornithella kellowayensis* (Rollier, 1919)

1878. *Waldheimia ornithocephala* (J. Sowerby) var. *kellowayensis* Etheridge MS. in Davidson, pl. 24, fig. 28-29.
1919. *Zeillera kellowayensis* nov. sp., Rollier, p. 312.
2012. *Ornithella kellowayensis* (Rollier), Alméras *et al.*, p. 40; pl. 5, fig. 20-21.

L'espèce paraît rarement représentée. France (Orne): Callovien moyen, zone à Jason, sous-zone à Medea. Angleterre (Oxfordshire) : Kelloway Rock (Callovien moyen).

**i) *Ornithella umbonella* (Lamarck, 1819)
(Pl. 8, fig. 10-13)**

1819. *Terebratula umbonella* nov. sp., Lamarck, p. 249, n° 18.
1850. *Terebratula umbonella* Lamarck, Davidson, p. 436; pl. 13, fig. 18.
2012. *Ornithella umbonella* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 40 ; pl. 5, fig. 22-24 et fig.-texte 5a-b, avec la synonymie.

France. Orne et Sarthe : Oolithe ferrugineuse de Chemilli, Calcaires sableux de Teillé. Callovien moyen, zone à Jason, sous-zone à Jason et zone à Coronatum, sous-zone à Obductum jusqu'à la sous-zone à Grossouvrei. Deux-Sèvres, Haute-Marne, Mâconnais, Bourgogne, Jura, Savoie, bordure ardéchoise du Bassin du Sud-Est : Callovien moyen.
Angleterre (Yorkshire) : Kelloway-Rock.

Evolution du genre *Ornithella*

Il n'est absolument pas certain que le genre *Ornithella* apparaisse dès le Bajocien basal (zone à Discites) avec *O. cleevensis* Richardson & Upton (1913, p. 48 ; pl. 7, fig. 4). En effet, cette espèce n'est connue que par une coquille collectée dans le Lower *Trigonia*-Grit de Clevee Hill, dans les environs de Cheltenham. Celle-ci de petite taille peut correspondre à un stade juvénile d'espèce à déterminer, ses caractères internes n'ont jamais été figurés et il faut attendre le Bathonien moyen (Fuller's Earth Rock anglais) pour reconnaître les vrais *Ornithella*, avec *O. ornithocephala* et *O. bathonica*. Ces deux espèces de morphologie comparable ont été fréquemment confondues par les auteurs (voir leurs synonymies). L'espèce-type du genre *Ornithella ornithocephala* (Pl. 8, fig. 1-2) se différencie par les plus petites dimensions de ses coquilles montrant un crochet plus petit, subdressé, orné latéralement de crêtes longues et aiguës. A l'inverse, le crochet de *O. bathonica* est plus gros et dressé, masquant ainsi le deltidium. Ses crêtes latérales sont arrondies et peu visibles. *Ornithella bathiensis*, espèce synchrone des deux précédentes, diffère de *O. bathonica* par ses longues coquilles étroites, à bord frontal tronqué, alors que celui de *O. bathonica* est régulièrement arrondi.

En France et en Angleterre, *Ornithella arenaria* (Pl. 8, fig. 6) marque le début du Callovien, par exemple dans l'Oolithe de Suré (Orne) où son extension verticale débute dans la zone à Herveyi et se poursuit jusque dans la zone à Koenigi. Une population de 75 spécimens a été étudiée dans ce secteur. Elle comprend des coquilles de 9,7 à 20,5 mm de long, leur contour ovalaire est un peu plus long que large et leur épaisseur relative E/L varie entre 0,61 et 0,88. Umbo dorsal gibbeux. De nombreux spécimens (Pl. 8, fig. 6) sont comparables aux types de Buckman (1927, pl. 1, fig. 7-8). Gros crochet recourbé. Foramen circulaire d'assez grandes dimensions, mésothyride à permésothyride entre des crêtes latérales du crochet courtes et arrondies. Plaques deltidiales peu exposées (lorsque le crochet recourbé est presque en contact avec l'umbo dorsal) ou le plus souvent présentes sous la forme de deux petites pièces triangulaires réunies, larges mais peu élevées. Longueur variable du septum médian dorsal, équivalente à la moitié de celle de la valve dorsale ou se prolongeant jusqu'au tiers antérieur de celle-ci.

Les spécimens adultes de *O. lagenalis* de Blumberg et du Pas-de-Calais (Pl. 8, fig. 7-8) correspondent tout à fait par leur morphologie (contour ovale très allongé des coquilles avec bord frontal arrondi, coquilles également et régulièrement convexes en tous sens) et par leurs dimensions au lectotype et au paratype de l'espèce provenant du Jura Brun ε de Wöschnau, près d'Aarau (Alméras, 1966, pl. 19, fig. 1-2). *Ornithella lagenalis* est daté avec précision dans le Boulonnais où l'espèce existe dans la Formation des Pichottes et dans les Marnes ferrugineuses de Belle. Ces deux formations sont datées par ammonites, l'une du Callovien inférieur, zone à Herveyi, sous-zone à Kamptus, l'autre des zones à Koenigi et à Calloviense du Callovien inférieur (Vidier *et al.*, 1995). *Ornithella lagenalis* est une espèce ubiquiste qui a été retrouvée en France, Angleterre, Allemagne sud-occidentale, dans les Alpes Souabes, le Jura suisse et peut-être sur la Plate-forme russe.

De répartition géographique réduite à diverses régions de France et synchrone de *O. lagenalis* (avec une extension verticale se poursuivant jusqu'à la limite Callovien inférieur - Callovien moyen), *Ornithella microlagenalis* (Pl. 8, fig. 9) peut être considéré comme une forme miniaturisée de *O. lagenalis* (morphologie acquise à des tailles inférieures ; comme l'indique son appellation). En effet, *Ornithella microlagenalis* comprend des petites coquilles allongées, ovoïdes, une fois et demie ou jusqu'à deux fois plus longues que larges, avec un front étroit et arrondi. Ce front est environ deux ou trois fois moins large que la coquille dans le milieu de sa longueur. Epaisseur presque égale à la largeur. Présence fréquente de stries concentriques de croissance serrées et bien dessinées (Pl. 8, fig. 9). Crochet court, subdressé à dressé au-dessus de l'umbo dorsal. Foramen de dimensions modestes, circulaire, mésothyride entre des crêtes latérales du crochet longues et bien marquées. Deltidium exposé, formé par la réunion de deux pièces triangulaires larges et assez élevées. Longueur du septum médian correspondant à la moitié de celle de la valve dorsale ou bien se poursuivant jusqu'au tiers antérieur de cette valve dorsale.

Rarement observé en France et en Angleterre, *Ornithella kellowayensis* (Alméras *et al.*, 2012, pl. 5, fig. 20-21) succède à *O. microlagenalis* au début du Callovien moyen (sous-zone à Medea). Elle s'en sépare par les dimensions supérieures de ses coquilles subcirculaires (et non de contour ovale très allongé comme chez *O. microlagenalis*). Son plus gros crochet crêté, très recourbé, se rapproche de l'umbo dorsal, il est percé d'un assez grand foramen circulaire et permésothyride.

Ornithella umbonella (Pl. 8, fig. 10-13) succède à *O. kellowayensis* dès la zone à Jason du Callovien moyen. L'espèce, par laquelle se termine l'évolution du genre, est représentée par de grandes coquilles allongées, longitudinalement ovales, longues de 16,2 à 41,8 mm (intervalle de variation obtenu sur 66 exemplaires de l'Orne), avec un bord frontal le plus souvent arrondi, parfois légèrement tronqué. L'épaisseur des coquilles est presque aussi forte que leur largeur. Un allongement important se produit au cours de la croissance, à tel point que les coquilles adultes de *O. umbonella* et de *O. lagenalis* sont difficiles à séparer même si on dispose de populations assez conséquentes. Dans l'ensemble, les coquilles de *O. umbonella* sont un peu plus épaisses que celles de *O. lagenalis*. Le crochet épaissi, très recourbé de *O. umbonella* touche presque toujours l'umbo dorsal. Petit foramen circulaire, de dimensions médiocres (compte-tenu de la taille des coquilles), mésothyride à (le plus souvent) permésothyride entre des crêtes latérales du crochet plus ou moins exprimées, parfois marquées mais courtes. Valve dorsale gibbeuse vers son umbo, laissant souvent apercevoir un septum médian interne sur la moitié postérieure de la longueur de la valve.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Bajocien inférieur (zone à Discites ?) - Bathonien inférieur - Callovien moyen.

Angleterre, France, Allemagne, Alpes Souabes, Suisse, Espagne, Plate-forme russe, ? Caucase.

Matériel étudié

- *Ornithella ornithocephala*

Angleterre (Weymouth) : ex. figurés Pl. 8, fig. 1-2 dans ce mémoire et 2 autres ex., FSL 709970.

Suisse (Alpes bernoises) : 8 ex., FSL 709969.

- *Ornithella bathonica*

Espagne (province de Tarragone, Sud-Ouest du village de Vandellos) : ex. figurés Pl. 8, fig. 3-5 et 110 autres ex., FSL 709971.

- *Ornithella arenaria*

Orne (Trémont, Boitron, Suré) : 4 ex. figurés et 71 autres ex. Saône-et-Loire (Pouilly, Hurigny, Davayé, Plottes près de Tournus, Bissy, Levigny) : ex. figuré Pl. 8, fig. 6 dans ce mémoire et 33 ex., FSL 709973 à 709978. Ain (Buges, à Saint-Rambert-en-Bugey ; Rutly, à Montanges) : 3 ex., FSL 709979 et 709980. Jura (Les Fans, niv. C3, C4a, C7, à Prénovel) : 9 ex., FSL 709981 à 709983.

- *Ornithella lagenalis*

Allemagne : ex. figuré Pl. 8, fig. 7. Types de Schlotheim : FSL 709984 à 709986. Types de Seifert, 1963 : FSL 709987 à 709989. France (Pas-de-Calais, déviation Le Plouy-Collembert) : ex. figuré Pl. 8, fig. 8.

- *Ornithella microlagenalis*

France. Orne (Suré, Chemilli, Origny-le-Roux) : 3 ex. figurés et 57 autres ex. Ain (Vercra, à Marchamp ; Rutly, à Montanges ; Buges, à Saint-Rambert-en-Bugey) : ex. figuré Pl. 8, fig. 9 dans ce mémoire et 4 autres ex., FSL 709990 à 709992. Jura (Les Fans, à Prénovel ; Rothonay, Ouest du village) : 11 ex., FSL 709993 et 709994.

- *Ornithella kellowayensis*

France. Orne (Aunou-sur-Orne et Cordoux, à Suré) : 2 ex. figurés et 11 autres ex.

- *Ornithella umbonella*

France. Saône-et-Loire (Rimont, Sennecey-le-Grand, Beaufer près de Tournus) : 9 ex., FSL 709995 à 709999. Haute-Marne (Marault) : 8 ex., FSL 710000. Orne (Aunou-sur-Orne, Gâprée, Le Ménil-Guyon, Chemilli) et Sarthe (Commerveil, Saint-Rémy-des-Monts, Courgain, Montbizot) : 8 ex. figurés dont les 4 ex. Pl. 8, fig. 10-13 dans ce mémoire et 136 autres ex., FSL 710001 et 710002.

Genre *Tauromenia* Seguenza, 1885a

1885a. *Tauromenia* nov. sp., Seguenza, p. 253.

1885. *Tauromenia* Seguenza, Seguenza, p. 250, note infrapaginale et p. 252.

1965. *Tauromenia* Seguenza, Muir-Wood, p. H828 et fig. 705 (4).

1997. *Calpella* nov. gen., Owen & Rose, p. 508.

2006. *Tauromenia* Seguenza, Mackinnon *et al.*, p. 2182, fig. 1449 (1a-d).

2007. *Tauromenia* Seguenza, Alméras *et al.*, p. 135.

2010. *Tauromenia* Seguenza, Alméras *et al.*, p. 64.

2012. *Tauromenia* Seguenza, Baeza-Carratalà & Garcia Joral, p. 233.

Espèce-type : *Tauromenia polymorpha* Seguenza, 1885a.

Liste des espèces

Voir Alméras *et al.*, 2007, p. 135.

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Tauromenia polymorpha* Seguenza, 1885a (Pl. 9, fig. 1-2)

1885a. *Tauromenia polymorpha* nov. sp., Seguenza, p. 253.

1887. *Zeilleria polymorpha* (Seguenza), Di Stefano, p. 133 ; pl. 2, fig. 47-53, 56 (première figuration de l'espèce; fig. 47 = holotype ; désignation de Alméras *et al.*, 2007).

2007. *Tauromenia polymorpha* Seguenza, Alméras *et al.*, p. 136 ; fig. 30 (1-3) (morphogénèse de l'espèce) ; pl.

11, fig. 14, avec la synonymie.

2010. *Tauromenia polymorpha* Seguenza, Alméras *et al.*, p. 64 ; pl. 4, fig. 10-11.
 2012. *Tauromenia polymorpha* Seguenza, Baeza-Carratalà & Garcia Joral, p. 233, fig. 5 (2-4).

Lotharingien supérieur - Carixien inférieur.

France (Vendée : falaise du Payré, à Jard-sur-Mer), Espagne (Bassin subbétique oriental), Sicile (Taormina et environs, province de Messine), Maroc (Moyen-Atlas et Causse moyen-atlasique), Algérie occidentale (Massif de l'Ouarsenis : Kef Sidi Amar, Djorf Touka, Aïn Debane).

b) *Tauromenia brevicostata* (Dubar, 1942)

1942. *Zeillera brevicostata* nov. sp., Dubar, p. 46 ; pl. 2, fig. 20-22 (fig. 20 = holotype).
 2007. *Tauromenia brevicostata* (Dubar), Alméras *et al.*, p. 140 ; fig. 30 (4-6) (morphogenèse de l'espèce) ; pl. 11, fig. 15, avec la synonymie.
 ? 2012. *Tauromenia* ff. *brevicostata* (Dubar), Baeza-Carratalà & Garcia Joral, p. 234 ; fig. 5 (5-6).

Lotharingien avec ses trois zones et Carixien inférieur.

Maroc (Haut-Atlas central), Algérie occidentale (Massif de l'Ouarsenis : Kef Sidi Amar, Djorf Touka, Aïn Debane), Espagne (provinces d'Alicante et de Murcie).

c) *Tauromenia itoensis* (Dubar, 1942)

1942. *Zeillera itoensis* nov. sp., Dubar, p. 50 ; pl. 2, fig. 1-8 (fig. 1 = holotype).
 2007. *Tauromenia itoensis* (Dubar), Alméras *et al.*, p. 141 ; fig. 30 (morphogenèse de l'espèce) ; pl. 11, fig. 16, avec la synonymie.

Maroc, Causse-moyen atlasique : Lotharingien supérieur ; Haut-Atlas central : deux spécimens mal conservés, plus larges que l'holotype et intermédiaires entre *T. itoensis* et *T. polymorpha* ont été trouvés au sommet du Lias inférieur, au Sud-Est d'Amellago. Algérie occidentale, Ouarsenis : Lotharingien supérieur - Carixien inférieur (zone à Aenigmaticum). L'espèce est aussi signalée dans le Lotharingien des Hautes-Plaines oranaises, où elle est associée à « *Rhynchonella* » (*Calcirhynchia moghrabiensis*).

d) *Tauromenia aretusa* (Di Stefano, 1887)

1887. *Zeillera aretusa* nov. sp., Di Stefano, p. 136 ; pl. 2, fig. 54-55 (fig. 54 = holotype).
 2007. *Tauromenia aretusa* (Di Stefano), Alméras *et al.*, p. 141 ; fig. 33.

Sicile : Lias inférieur de Taormina et environs. Maroc, Haut-Atlas de Demnat (Lotharingien, zones à Obtusum et à Oxynotum), Moyen-Atlas et Causse moyen-atlasique (Lotharingien supérieur ou Carixien inférieur). Algérie occidentale, Hautes-Plaines oranaises (*T. aretusa* y précède

dans les zones à Obtusum et à Oxynotum les espèces de *Tauromenia* de l'Ouarsenis).

Evolution du genre *Tauromenia*

Le genre *Tauromenia* regroupe des Zeilleriidés costés, de taille petite à moyenne, de contour subcirculaire à ovale allongé, régulièrement et plus ou moins convexes. Le développement de la costulation est précédé d'un stade juvénile lisse plus ou moins long. La costulation apparaît un peu en avant du milieu des valves chez *T. polymorpha* et chez *T. itoensis*. Elle demeure localisée au bord antérieur des valves chez *T. brevicostata* et chez *T. undata*. A l'inverse, le stade lisse est court chez *T. tenuiplicata* et chez *T. aretusa*. Chez cette dernière espèce, les côtes se réunissent par deux ou trois en faisceaux atteignant presque le sommet du crochet et de l'umbo dorsal. Quelques naissances de côtes par dichotomie sont aussi visibles chez *T. polymorpha* et chez *T. tenuiplicata*. L'acuité et l'ampleur de la costulation sont également variables. Nombreuses (14-20), fines et aiguës chez *T. tenuiplicata*, les côtes se raréfient (5-11) chez *T. polymorpha* ou chez *T. itoensis* ; elles deviennent très grossières et arrondies chez *T. undata*. Cette costulation généralement aiguë crée des denticulations marquées sur les commissures qui se situent cependant dans un même plan. Commissure frontale rectimarginée. Chez le genre, le crochet est massif, court, dressé à légèrement recourbé. Foramen mésothyride à permésothyride entre des crêtes latérales du crochet plus ou moins anguleuses et s'atténuant assez rapidement. Plaques deltidiales séparées ou (le plus souvent) réunies en une pièce unique peu élevée.

Tauromenia brevicostata (dans le Haut-Atlas central) et *T. aretusa* (dans le Haut-Atlas de Demnat et dans les Hautes-Plaines oranaises) sont antérieures aux autres espèces dès le Lotharingien inférieur et moyen. *Tauromenia aretusa* est une espèce de contour ovale, plus étroite et plus épaisse que *T. polymorpha*, donc avec une morphologie comparable à celle de *T. itoensis*. Selon son créateur (Di Stefano, 1887), *T. aretusa* se caractérise essentiellement par sa costulation : 12 à 14 grosses côtes anguleuses se réunissant par deux ou trois en faisceaux qui atteignent le crochet et l'umbo dorsal. Les spécimens du Haut-Atlas de Demnat (= Haut-Atlas de Marrakech de Dubar, 1942) en diffèrent quelque peu : de contour ovale plus ou moins allongé, ils sont en général plus petits et sont ornés de 8 à 12 côtes fortes qui restent simples jusqu'au crochet. Voir croissance en largeur et en épaisseur des coquilles de *T. polymorpha*, *T. brevicostata* et *T. itoensis* collectés dans le Lotharingien supérieur - Carixien inférieur de l'Ouarsenis, en Algérie occidentale (Alméras *et al.*, 2007, fig. 31-32).

Owen & Rose (1997) ont créé le genre *Calpella* avec comme espèce-type *Zeillera aretusa* de la « Gibraltar Limestone Formation » (Lotharingien et Carixien inférieur) qu'ils figurent pl. 1, fig. 21-23. Cette forme de Gibraltar avec 10-12 côtes présentes uniquement sur la moitié antérieure des valves ne correspond pas à l'espèce *aretusa* de Di Stefano.

A notre avis, il s'agit de *Tauromenia polymorpha*, espèce-type de *Tauromenia*, ce qui place le nouveau genre *Calpella* en synonymie de *Tauromenia*, genre que Owen & Rose semblent ignorer.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Lotharingien - Carixien inférieur.

France (Vendée), Espagne (Bassin subbétique oriental), Sicile, Maroc (Moyen-Atlas et Causse moyen-atlasique, Haut-Atlas central), Algérie occidentale (Ouarsenis, Hautes-Plaines oranaises).

Matériel étudié

- *Tauromenia polymorpha*

Ouarsenis : 57 ex., FSL 309495 à 309497. Vendée : Falaise du Payré, banc 11, à Jard-sur-Mer : 2 ex. figurés Pl. 9, fig. 1-2 dans ce mémoire.

- *Tauromenia brevicostata*

Ouarsenis : 32 ex., FSL 309498 à 309500.

- *Tauromenia itoensis*

Ouarsenis : 25 ex., FSL 309501 et 309502.

- *Tauromenia aretusa*

Hautes-Plaines oranaises (Monts de Sidi-el-Abed) : 15 ex., FSL 308472 à 308476.

Genre *Zeillerina* Kyansep, 1959

1959. *Zeillerina* nov. gen., Kyansep, p. 118.

1961. *Zeillerina* Kyansep, Kyansep, p. 80.

1972. *Zeillerina* Kyansep, Smirnova, p. 92.

2006. *Zeillerina* Kyansep, Mackinnon *et al.*, p. 2183.

Espèce-type : *Zeilleria belbekensis* Moisseev, 1934.

Liste des espèces

a) *Zeillerina belbekensis* (Moisseev, 1934)

1934. *Zeilleria belbekensis* nov. sp., Moisseev, p. 202 ; pl. 19, fig. 14-21.

1961. *Zeillerina belbekensis* (Moisseev), Kyansep, p. 81 ; pl. 5, fig. 6, 8.

Oxfordien supérieur et Kimméridgien inférieur de Crimée.

b) Espèces du Callovien supérieur de Crimée orientale

- *Zeillerina plana* Babanova, 1971, p. 28 ; pl. fig. 7 (voir Kamyschan & Babanova, 1973, p. 147 ; pl. 18, fig. 10)

- *Zeillerina rhomboidalis* Babanova, 1971, p. 27 ; pl. fig. 5-6 (voir Kamyschan & Babanova, 1973, p. 147 ; pl. 18, fig. 8-9).

c) Espèces du Lusitanien et du Kimméridgien inférieur de Crimée et d'Europe nord-occidentale rapportées au genre *Zeillerina* par Smirnova (1972)

Z. belbekensis (Moisseev, 1934), *Z. egena* (Bayle, 1878), *Z. humeralis* (Roemer, 1839), *Z. astartina* (Rollier, 1919), *Z. taurica* Kyansep, 1961, *Z. quenstedti* Kyansep, 1961, *Z. roemeri* Kyansep, 1961.

d) *Zeillerina baksanensis* nov. sp. du Valanginien de Crimée et ***Z. walkeriformis* nov. sp.** du Berriasien de Crimée sont également rapportés au genre *Zeillerina* par Smirnova (1972).

Famille GUSARELLIDAE Ovtcharenko, 1976

Genre *Gusarella* Prosorovskaïa, 1962

1962. *Gusarella* nov. gen., Prosorovskaïa, p. 111.

1968. *Gusarella* Prosorovskaïa, Prosorovskaïa, p. 121.

1968. *Gusarella* Prosorovskaïa, Prosorovskaïa & Pozhariskaïa, p. 27 (p. 25).

1973. *Gusarella* Prosorovskaïa, Kamyschan & Babanova, p. 141.

2006. *Gusarella* Prosorovskaïa, Mackinnon *et al.*, p. 2184.

Espèce-type : *Zeilleria gusarensis* Moisseev, 1944.

Liste des espèces

- *Zeilleria gusarensis* Moisseev, 1944 (p. 58 ; pl. 4, fig. 1) [voir *Gusarella gusarensis* in Prosorovskaïa, 1962, p. 112, text-fig. 1b-c et 4-5 et Mackinnon *et al.*, 2006, fig. 1451 (3a-e)]

- *Gusarella nucleola* Ching *et al.*, 1979 (p. 212 ; pl. 51, fig. 19-22)

- *Gusarella linguata* Pojarisskaïa in Prosorovskaïa & Pojarisskaïa, 1968 (p. 33 ou p. 35 ; pl. 5, fig. 5)

- *Gusarella makridini* Pojarisskaïa in Prosorovskaïa & Pojarisskaïa, 1968 (p. 30 ou 32 ; pl. 5, fig. 4)

- *Gusarella moisseievi* Pojarisskaïa in Prosorovskaïa & Pojarisskaïa, 1968 (p. 31 ou 35 ; pl. 5, fig. 6)

- *Gusarella plana* Pojarisskaïa in Prosorovskaïa & Pojarisskaïa, 1968 (p. 26 ou 28 ; pl. 5, fig. 1)

- *Gusarella longa* Prosorovskaïa in Prosorovskaïa & Pojarisskaïa, 1968 (p. 28 ou 30 ; pl. 5, fig. 2)

- *Gusarella subquadrata* Prosorovskaïa in Prosorovskaïa & Pojarisskaïa, 1968 (p. 29 ou 31 ; pl. 5, fig. 3)

Extension verticale et répartition géographique du genre

Callovien moyen - Oxfordien inférieur et même Bathonien supérieur (avec *Gusarella plana*).

Crimée, Caucase, Turkménie, Pamir, Qinghai, Hissar Range, Kouguitang, ? Nakitchevan arménien.

Quant à *G. nana* Prosorovskaïa (1985, p. 116 ; pl. 21, fig. 9) du Nakitchevan arménien (connu seulement par deux spécimens), sa datation est incertaine et son attribution générique l'est encore davantage. Indiquons que cette espèce est devenue espèce-type du genre *Montanella* (créé par Ovtcharenko, 1976, p. 21), mais que (d'après Prosorovskaïa, 1985) les différences dans les caractères internes entre l'espèce *nana* et les autres espèces du genre *Gusarella* ne semblent guère significatives. Age et attribution générique de l'espèce *nana* restent donc à revoir.

Famille EUDESIIDAE Muir-Wood, 1965

Genre *Eudesia* King, 1850

Préliminaire

La création en Arabie Saoudite du genre *Sphriganaria* avec 30 « espèces nouvelles » (Cooper, 1989) a singulièrement compliqué la Systématique du groupe des *Eudesia*. Pour Cooper, cette création est essentiellement fondée sur quelques caractères internes différents de ceux du genre *Eudesia sensu stricto*. Sur le plan morphologique, la distinction (le plus souvent injustifiée) des 30 « espèces » repose sur la variabilité du contour et de l'épaisseur des coquilles, ainsi que sur la densité de la costulation, elle-même liée en partie (mais non exclusivement) au nombre variable de côtes naissant par bifurcation ou par intercalation. Tous ces caractères morphologiques sont variables au sein d'une même espèce (Alméras *et al.*, 2010b, fig. 20-22, 25). En outre, l'espèce-type *Sphriganaria modesta* possède une large extension verticale dans la Middle Dhurma Formation d'Arabie Saoudite, s'étendant depuis la zone à Thambites (= Bajocien supérieur, zone à Planus) jusqu'à la zone à Dhrumaites (= Bathonien supérieur, zone à Cardioceratoides) tandis que l'holotype (Cooper, 1989, pl. 36, fig. 23-27) proviendrait d'une zone non précisée de la Upper Dhurma Formation (= Callovien inférieur et base du Callovien moyen). La variabilité morphologique mal cernée de l'espèce-type et vraisemblablement l'imprécision stratigraphique des collectes semblent avoir artificiellement élargi son extension verticale. D'autre part, les 9 « espèces nouvelles » d'*Eudesia sensu lato* du Massif du Maghara, dans le Sinaï (Frag, 1962) amplifient encore cette complication dans la Systématique. Dans ces conditions, nous considérons *Sphriganaria* et *Eudesia* comme deux sous-genres du genre *Eudesia sensu lato* (Alméras *et al.*, 2010b) :

Sous-genre *Eudesia* King, 1850

1850. *Eudesia* nov. gen., King, p. 144, p. 246.
2010b. *Eudesia* King, Alméras *et al.*, p. 87, avec la synonymie.

Espèce-type : *Terebratula cardium* Valenciennes in Lamarck, 1819 (voir Delance, 1974, p. 360 et Alméras, 1987).

Liste des espèces

Voir Alméras *et al.*, 2010b, p. 88.

Sous-genre *Sphriganaria* Cooper, 1989

1989. *Sphriganaria* nov. gen., Cooper, p. 102.
2010b. *Sphriganaria* Cooper, Alméras *et al.*, p. 92, avec la synonymie.

Espèce-type : *Sphriganaria modesta* Cooper, 1989.

Liste des espèces

Voir Cooper, 1989, p. 102-115, ainsi que Alméras *et al.*, 2010b, p. 92.

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques des espèces des deux sous-genres (classement suivant la chronologie)

a) *Eudesia (Eudesia) jurana* Roché, 1939 (Pl. 9, fig. 3)

1939. *Eudesia jurana* nov. sp., Roché, p. 293; pl. 5, fig. 13, 13a (= holotype).
1987. *Eudesia jurana*, Roché, Alméras, pl. 1, fig. 4 (refiguration de l'holotype).

Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni. Serrières-de-Briord (Ain) et Subly-Revigny (Jura).

b) *Eudesia (Eudesia) infrabathonica* Fischer, 1964 (Pl. 9, fig. 4-5)

1964. *Eudesia infrabathonica* nov. sp., Fischer, p. 12; fig. 2 (caractères internes); pl. 1, fig. 6-8 (fig. 6a-b = holotype; désignation originale).
1986. *Eudesia infrabathonica* Fischer, Mourier & Alméras, pl. 2, fig. 4 et 9.
1987. *Eudesia infrabathonica* Fischer, Alméras, pl. 1, fig. 5-6.
1991. *Eudesia infrabathonica* Fischer, Radulovic, p. 32; pl. 2, fig. 6.

France. Indre (vallée de la Creuse: Chabenet, Chasseneuil, Saint-Gaultier) : bancs à brachiopodes jusque dans le niveau récifal, Bathonien inférieur. Vienne (Civaux, Sud de la Font-Chrétien) : Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni, sous-zone à Bomfordi.

Roumanie (Arc carpatho-balkanique) : Bajocien supérieur - Bathonien (à préciser).

c) *Eudesia (Sphriganaria) magharensis* (Frag, 1962) (Pl. 9, fig. 6-7)

1962. *Eudesia magharensis* nov. sp., Frag, p. 67; pl. 1, fig. 4a-f (fig. 4a-c = holotype).
2010b. *Eudesia (Sphriganaria) magharensis* (Frag),

Alméras *et al.*, p. 92, fig. 20-21 (variabilité morphologique de l'espèce dans les zones à Runcinatum et à Planus du Bajocien supérieur) ; pl. 14, fig. 3-7, avec la synonymie.

Marge nord-téthysienne occidentale : Provence méridionale, seule région de découverte, Bathonien inférieur, zone à Zigzag dans divers gisements de la région de Cuers et (sous-zone à Macrescens) Port d'Alon, à Saint-Cyr-sur-Mer (Var). Egypte : Bathonien (niveau à préciser) du Gebel Aroussieh, dans le Massif du Maghara. Jordanie nord-occidentale : Formation Mughanniyya de Tel el Dhahab, à l'Est de Deir-Alla. Arabie Saoudite centrale : Bajocien supérieur, depuis la zone à Runcinatum jusqu'à la zone à Planus. Espèce collectée en nombre réduit d'exemplaires dans la zone à Mogharensense.

d) *Eudesia (Sphriganaria) rollieri* (Farang, 1962)

1962. *Eudesia rollieri* nov. sp., Farang, p. 69; pl. 1, fig. 7a-c (= holotype).
2010b. *Eudesia (Sphriganaria) rollieri* (Farang), Alméras *et al.*, p. 96, fig. 23 (variabilité morphologique de l'espèce) ; pl. 14, fig. 8-9 (FSL 707466 et 707467), avec la synonymie.

Egypte : Faune à *Ermoceras* (Bajocien supérieur basal), près de Bir-El-Maghara. Arabie Saoudite centrale : Formation Dhurma, Bajocien supérieur, zone à Planus. Espèce rare dans la zone à Tuwaiqensis du Bathonien inférieur (un spécimen collecté sur 44).

e) *Eudesia (Sphriganaria) costata* Cooper, 1989

1989. *Sphriganaria costata* nov. sp., Cooper, p. 106 ; pl. 34, fig. 33-44 (fig. 39-44 = holotype).
2010b. *Eudesia (Sphriganaria) costata* Cooper, Alméras *et al.*, p. 99, fig. 25 (illustration de la variabilité morphologique de l'espèce) ; pl. 14, fig. 10-11, avec la synonymie.

Arabie Saoudite centrale où l'espèce prolonge dans le Membre D4 de la Formation Dhurma les extensions verticales de *E. (S.) magharensis* et de *E. (S.) rollieri*. Bajocien supérieur, zone à Planus et Bathonien inférieur, zone à Tuwaiqensis.

**f) *Eudesia (Eudesia) cardium* (Lamarck, 1819)
(Pl. 9, fig. 8-9)**

1819. *Terebratulula cardium* nov. sp., Lamarck, p. 255, n° 47.
1850. *Terebratulula cardium* Lamarck, Davidson, p. 444; pl. 14, fig. 47.
2010b. *Eudesia (Eudesia) cardium* (Lamarck), Alméras *et al.*, p. 88; pl. 13, fig. 12-16 et pl. 14, fig. 1-2, avec la synonymie.

Néotype : Alméras & Guégan, 2009, pl. 4, fig. 16. Bathonien supérieur, zone à Orbis, Ranville (Calvados) (FSL 706830).

France : Bathonien supérieur, zone à Orbis et zone à

Discus, sous-zone à Hollandi. Normandie, Orne (environs d'Atgentan), Sarthe (Domfront et Conlie), Boulonnais (environs de Marquise), Ardennes (Eparcy, Martigny, Rumigny, Poix-Terron), ? Nièvre, Saône-et-Loire. En Bourgogne, l'espèce semble remplacée par *Eudesia (Eudesia) multicosata* Tintant. Nous n'avons pas retrouvé *E. (E.) cardium* dans le Var, en Provence méridionale (Alméras & Moulan, 1988).

Angleterre : sommet du Great Oolite et Bradford Clay de Bath, Cirencester et Bradford Abbas. Suisse (Lostorf/Dottenberg). Non signalé en Allemagne.

Jordanie : rivière Jabbok, affluent du Jourdain. Sinaï septentrional : six nouvelles espèces d'*Eudesia* ont été mises en évidence au Nord de Bir-El-Maghara, dans le Gebel-El-Maghara (Hegab, 1993). Ces espèces sont représentées avec des grossissements différents variant de deux à trois fois leur grandeur naturelle. Reconstitués à un même grossissement, leur morphologie générale, les caractères de leur crochet, la densité de leur costulation, les caractères internes permettent de les rapporter à *E. (E.) cardium* (voir synonymie). Les observations stratigraphiques situent ces « nouvelles espèces » (donc *E. cardium*) dans un intervalle Bathonien moyen - Bathonien supérieur. Outre *Eudesia (Sphriganaria) cardioides* (Douvillé), la présence de *E. (Eudesia) cardium* paraît donc confirmée dans le Gebel-El-Maghara. Malgré d'importantes collectes de brachiopodes, *E. (E.) cardium* n'a pas été observé en Arabie Saoudite centrale.

**g) *Eudesia (Eudesia) multicosata* Tintant, 1963
(Pl. 9, fig. 10)**

1963. *Eudesia multicosata* nov. sp., Tintant, p. 106.
2010b. *Eudesia (Eudesia) multicosata* Tintant, Alméras *et al.*, p. 90 ; pl. 13, fig. 17-18, avec la synonymie.

France : Bathonien supérieur, zone à Discus. Normandie (Caillasse à *Goniorhynchia boueti*), Ardennes, Haute-Saône, Côte d'Or, Châtillonnais, Mâconnais (rare en Saône-et-Loire), Jura (Vaudioux), Doubs.

Espèce absente en Arabie Saoudite centrale et en Inde (à Kutch où *E. multicosata* in Mukherjee *et al.*, 2000, fig. 5 correspondrait à *E. (E.) becaudi* Alméras, espèce également absente en Arabie Saoudite).

**h) *Eudesia (Sphriganaria) cardioides* (Douvillé, 1915)
(Pl. 9, fig. 11-13)**

1915. *Eudesia cardioides* nov. sp., Douvillé, p. 64; pl. 7, fig. 17-19 (holotype : fig. 17).
2010b. *Eudesia (Sphriganaria) cardioides* (Douvillé), Alméras *et al.*, p. 101, fig. 26-27 (= illustration de la variabilité morphologique en Arabie Saoudite centrale) ; pl. 14, fig. 12-20, avec la synonymie.

Sinaï septentrional : Massif du Maghara, Gebel Aroussieh : Callovien (Douvillé, 1915 et Farang, 1962) et Bathonien supérieur (Feldman *et al.*, 1991). Bathonien du Sinaï, à Fundort-el-Maràra où l'espèce a été décrite sous le nom

d'*Eudesia plana* nov. sp. (Hope, 1922). Jordanie : Formation Mughanniyya de Wadi Shaban (Ahmad, 2003).

Arabie Saoudite centrale : Formation Dhurma, Membres D6 à D7 Hisyan. Bathonien supérieur, zone à Cardioceratoïdes jusqu'à la base du Callovien moyen, zone à Ogivalis, horizon à Kuntzi. Les deux coquilles (dont celle in Alméras, 1987, pl. 11, fig. 1) trouvées au sommet du Membre D5 (Bathonien inférieur, zone à Clydocromphalus) de Kashm adh Dhibi (quadrangle Darma) et déterminées initialement comme *E. cardioïdes* (Alméras, 1987) se rapportent en réalité à *E. (S.) rollieri*.

i) *Eudesia (Eudesia) becaudi* Alméras et al., 2010b

2010b. *Eudesia (Eudesia) becaudi* nov. sp., Alméras et al., p. 91; pl. 13, fig. 9-11 (holotype: fig. 10), avec la synonymie.

France : Dalle nacrée de Nargilley (Haute-Saône) et Marnes de Champfögeron, en Franche-Comté, qui selon Rollet (1962) sont d'âge bathonien supérieur. Calcaire marneux inférieur (Bathonien supérieur) de divers gisements au Sud-Ouest du Massif ardennais (Fischer, 1969). Bathonien supérieur, surtout zone à Discus en Côte d'Or (Tintant, 1963).

Répartition géographique limitée au quadrangle Shaqra, en Arabie Saoudite centrale. Formation Dhurma, Membre D7 Atash et acmé dans le Membre D7 Hisyan. Callovien inférieur et Callovien moyen, zone à Ogivalis, horizon à Kuntzi.

Eudesia (Eudesia) becaudi et *E. (E.) cardium* sont les seuls représentants connus du sous-genre *Eudesia* sur la marge sud de la Téthys occidentale.

Evolution du genre *Eudesia*

a) Domaine nord-ouest européen

Les genre et sous-genre *Eudesia* débutent dans la zone à Parkinsoni (Bajocien supérieur) dans le Jura méridional avec *E. (E.) jurana* Roché. L'holotype (Pl. 9, fig. 3) est une petite coquille un peu plus longue (8,6 mm) que large (8,2 mm), peu épaisse ($E/L = 0,58$), avec une valve ventrale un peu plus convexe. Commissure frontale rectimarginée et commissures latérales rectilignes. Valves ornées de 8 à 10 côtes fortes naissant dès le crochet et l'umbo dorsal. Fort crochet non crêté latéralement, subdressé au-dessus de la valve dorsale. Foramen circulaire, mésothyride, touchant la ligne cardinale.

Espèce synchrone dans les départements de la Vienne et de l'Indre, avec une extension verticale se prolongeant dans le Bathonien inférieur, *E. (E.) infrabathonica* Fischer (Pl. 9, fig. 4-5) est une espèce de taille moyenne (longueur autour de 15 mm), de contour subcirculaire plus long que large (Pl. 9, fig. 4) ou aussi large que long (Pl. 9, fig. 5). Chaque valve est ornée dès le jeune âge d'une vingtaine de côtes fines et émoussées, nombre qui s'accroît au cours de la croissance par dichotomie à des niveaux divers jusqu'à 25 à 30 côtes chez les plus grands spécimens. Crochet dressé.

Foramen circulaire ou élargi transversalement, mésothyride à permésothyride. Deltidium plus ou moins exposé.

D'âge plus récent (Bathonien supérieur, zone à Orbis et sous-zone à Hollandi de la zone à Discus), *Eudesia (Eudesia) cardium* (Lamarck) (Pl. 9, fig. 8-9) est très bien représenté sur les Plates-formes nord-ouest européennes (France, Angleterre, Suisse). L'espèce comprend des coquilles de dimensions moyennes à grandes (jusqu'à 35 mm de long ; cf. Pl. 9, fig. 9), de contour ovalaire plus long que large, avec des valves relativement épaisses en leur milieu. Les côtes se développent dès le sommet des deux valves. Elles gagnent en amplitude vers le front et au cours de l'ontogenèse, tendant à diverger latéralement, avec des côtes médianes plus accentuées que les côtes latérales. Ces côtes sont généralement simples. L'augmentation du nombre de côtes par intercalation est peu fréquent et même absent sur les spécimens moins densément costés. Les commissures sont droites avec seulement un tracé en dents de scie dû aux côtes alternantes d'une valve à l'autre. Crochet dressé, non crêté, tronqué par un grand foramen circulaire à contour épaissi (= foramen ourlé ou marginé). Deltidium peu exposé, le foramen étant presque en contact avec le sommet de la valve dorsale. La Formation « Dalle nacrée » de Côte d'Or et de Haute-Saône a livré des *Eudesia* à côtes plus fines et plus nombreuses, déterminés initialement (Bague, 1955) comme *Eudesia cardioïdes* (non Douvillé, 1915) in Rollier, 1919, p. 335. Ce nombre de côtes peut s'élever jusqu'à 36 (Alméras et al., 2010b, pl. 13, fig. 18). De nombreux spécimens montrent des côtes naissant par intercalation (Pl. 9, fig. 10 dans ce mémoire). Tintant (1963) a proposé de remplacer le nom invalide (règle d'antériorité) de *cardioïdes* [espèce différente du Massif du Maghara et d'Arabie Saoudite] par celui de *multicostata*. D'après Tintant (1963), *E. (E.) multicostata* caractérise la zone à Discus correspondant au Cornbrah inférieur (sous-zone à Discus) d'Angleterre. L'espèce existe aussi dans des niveaux équivalents de Normandie, des Ardennes, de Saône-et-Loire (Pl. 9, fig. 10) et du Jura. Synchrone et observé dans les mêmes régions de France que *E. (E.) multicostata*, et initialement considéré comme une forme voisine, *E. (E.) becaudi* s'en sépare par ses coquilles plus épaisses : $E/L = 0,74$ (0,67-0,79). La naissance de côtes intercalaires se produit dès l'umbo dorsal et le sommet du crochet (Alméras et al., 2010b, pl. 13, fig. 9-11).

b) Marges nord et sud de la Téthys occidentale

Comme le sous-genre *Eudesia*, le sous-genre *Sphriganaria* apparaît dès le Bajocien supérieur sur les marges nord (Provence méridionale seulement) et sud de la Téthys occidentale (Massif du Maghara, Arabie Saoudite, Jordanie) avec *Eudesia (Sphriganaria) magharensis* (Frag) (Pl. 9, fig. 6-7). L'espèce se caractérise par des coquilles de taille moyenne (9 à 25 mm de longueur), de contour subcirculaire aux stades jeunes du développement, devenant ovale-allongé au cours de la croissance (Alméras et al., 2010b, pl. 14, fig. 3-7). Valves modérément et régulièrement convexes : $E/L = 0,61$ (0,55-0,69). Commissures frontale et latérales rectilignes. Costulation fine et aiguë, le nombre de côtes (9 à 22) s'accroissant grâce à des côtes intermédiaires fréquentes

(1 à 8) prenant naissance à des niveaux variables entre crochet et front. Fort crochet court, mésothyride à permésothyride, dressé à légèrement recourbé, venant au contact de l'umbo dorsal. Deltidium non exposé. Grand foramen circulaire. En Arabie Saoudite centrale, *E. (S.) magharensis* est abondante dans les zones à Runcinatum et à Planus du Bajocien supérieur. Par contre, l'espèce se rencontre rarement dans la zone à Mogharensis. Sa variabilité morphologique dans les différentes zones est illustrée in Alméras *et al.*, 2010b, fig. 20-21.

Eudesia (Sphriganaria) rollieri (Frag) et *E. (S.) costata* Cooper sont synchrones de *E. (S.) magharensis* dans le Bajocien supérieur, mais leur extension verticale se prolonge dans la zone à Tuwaiqensis du Bathonien inférieur. Chez l'espèce *rollieri* (Alméras *et al.*, 2010b, pl. 14, fig. 8-9), le nombre de côtes sur le pourtour des valves est plus élevé que chez *E. (S.) magharensis* : valeur moyenne 19,5 côtes contre 14,5 côtes. La naissance de côtes intermédiaires par bifurcation ou intercalation est un peu plus fréquente sur les coquilles généralement un peu plus larges de *E. (S.) rollieri*. Les côtes de même amplitude sont ainsi plus fines et plus aiguës. Mêmes caractères du crochet et du grand foramen circulaire que chez *E. (S.) magharensis*. La différence essentielle de *E. (S.) costata* (Alméras *et al.*, 2010b, pl. 14, fig. 10-11) par rapport aux deux espèces précédentes concerne son petit nombre de côtes (8 à 12) plus fortes et arrondies, séparées par des espaces plus creusés. En outre, la naissance de côtes intermédiaires est peu fréquente.

En Arabie Saoudite centrale, *Eudesia (Sphriganaria) cardioides* (Pl. 9, fig. 11-13) possède une extension verticale étendue : Bathonien supérieur jusqu'à la base du Callovien moyen, zone à Ogivalis, horizon à Kuntzi. L'espèce y est représentée par des coquilles de 12 à 29 mm de longueur, avec un contour variable ovale-allongé (plus rare) à subpentagonal-arrondi, pouvant même encore s'élargir, la largeur relative l/L s'élevant alors jusqu'à 1,11. 129 spécimens sur 171 ont un rapport l/L supérieur ou égal à 0,90. Les coquilles sont également plus larges que chez *E. (S.) magharensis* et chez *E. (E.) cardium* : valeur moyenne de l/L = 0,94 contre respectivement 0,87 et 0,83. Valves modérément et régulièrement convexes. Commissure frontale et commissures latérales rectilignes avec seulement un tracé en zigzag dû à la costulation. Côtes fines et aiguës à plus fortes et arrondies suivant leur nombre (8 à 17), les côtes plus fortes occupant une position médiane. Naissance de côtes intermédiaires par bifurcation ou intercalation à des niveaux variables de la longueur, mais plus fréquemment sur la moitié postérieure. La naissance moins fréquente de ces côtes intermédiaires et les plus grandes dimensions des coquilles chez *cardioides* représentent deux critères distinctifs importants par rapport à *E. (S.) magharensis*. Crochet de *cardioides* fort, court, subdressé à dressé, surplombant légèrement l'umbo dorsal (sur les crochets subdressés) ou en contact avec celui-ci (sur les crochets dressés). Grand foramen circulaire avec contour épaissi, le plus souvent mésothyride entre des crêtes latérales du

crochet arrondies et mal définies, voire absentes.

Outre *E. (S.) cardioides*, la présence de *E. (E.) cardium* paraît confirmée dans le Bathonien moyen-supérieur du Gebel-El-Maghara (Sinaï septentrional) et en Jordanie. Malgré d'importantes collectes de brachiopodes, *E. (E.) cardium* n'a pas été observé en Arabie Saoudite centrale. *Eudesia (Eudesia) becaudi*, *Eudesia (Sphriganaria) rollieri* et *E. (S.) costata* se séparent aisément de *E. (S.) cardioides* par leur morphologie générale et sa variabilité, par leur costulation et (en ce qui concerne *becaudi* seulement) par les caractères du crochet (recourbé à très recourbé, en contact avec l'umbo dorsal) et du foramen (circulaire, généralement petit, touchant l'umbo dorsal).

L'évolution ici présentée du groupe des *Eudesia* provenant de niveaux bien datés et le placement de *Sphriganaria* en tant que sous-genre d'*Eudesia*, simplifient considérablement la systématique de ce groupe de formes. Celui-ci avec un nombre réduit d'espèces bien caractérisées (et considérées comme un ensemble de populations) devient ainsi utilisable dans les études biostratigraphiques. En outre, *Eudesia (Eudesia) cardium* et *E. (E.) becaudi* sont les seuls représentants du sous-genre *Eudesia* à la fois connus dans le domaine nord-ouest européen et sur la marge sud de la Téthys occidentale.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Bajocien supérieur - base du Callovien moyen.

France, Angleterre, Suisse, Roumanie (Arc carpatho-balkanique), Egypte (Massif du Maghara), Arabie Saoudite centrale, Jordanie nord-occidentale, Inde (Kutch avec *E. (E.) becaudi*). Genre non observé en Allemagne.

Matériel étudié

- *Eudesia (Eudesia) jurana*

Ain : holotype figuré, FSL 28400 et refiguré Pl. 9, fig. 3 dans ce mémoire. Jura (Subly, Revigny) : 2 ex., FSL 710003.

- *Eudesia (Eudesia) infrabathonica*

Vienne : 2 ex. figurés, FSL 305776 et 307781, refigurés Pl. 9, fig. 4-5 dans ce mémoire.

- *Eudesia (Sphriganaria) magharensis*

Var. Barres de Cuers (Pas de Truebis à Pas de Riquier), à Cuers : ex. figuré Pl. 9, fig. 6 et 28 ex., FSL 710012 et 710013. Solliès-Ville : ex. figuré Pl. 9, fig. 7 et un autre ex., FSL 710014. Massif de Saint-Hubert, à Solliès-Toucas : 1 ex., FSL 710015. Belgentier : 1 ex., FSL 710016. Barres de Thèmes, à Rocbaron : 31 ex., FSL 710017. Néoules : ex. figuré, FSL 306316. Port d'Alon, à Saint-Cyr-sur-Mer : ex. figuré, FSL 306317 et 5 autres ex., FSL 710018. Soit au total 67 ex.

Arabie Saoudite centrale : ex. figuré, FSL 305800 ; 10 ex. figurés, FSL 305720 à 305729 ; 4 ex. figurés, FSL 707462 et 707465 ; 2 ex. figurés dans ce mémoire en Pl. 9, fig. 6-7. Autres ex. : gisements sur les quadrangles de Shaqra (103 ex., FSL 707297 à 707305), de Darma (33 ex., FSL 707306

à 707313), de Wadi Ar Rayn (12 ex., FSL 707314 à 707319) et de Wadi Al Mulay (3 ex., FSL 707320 à 707322). Soit au total 161 ex.

• *Eudesia (Sphriganaria) rollieri*

Arabie Saoudite centrale : quadrangle Shaqra (Jurayfah) : 2 ex. figurés, FSL 707466, 707467 et 24 autres ex., FSL 707323 à 707326 ; quadrangle Darma (Kashm adh Dhibi) : 6 ex., FSL 707327 et 707328 ; quadrangle Wadi Ar Rayn (Kashm al Jufayr, Kashm al Majulah, gisement entre Kashm Birk et Wadi Birk) : 9 ex., FSL 707329 à 707331 ; quadrangle Al Mulayh (Kashm Mawan, Jabal Shimrakh) : 3 ex., FSL 707332 et 707333. Soit au total 44 ex.

• *Eudesia (Sphriganaria) costata*

Arabie Saoudite centrale : quadrangle Shaqra (Kashm Furaytah, Al Lughf) : 9 ex., FSL 707334 à 707337 ; quadrangle Darma (Jabal Abakayn, Wadi al Hisyan, Kashm adh Dhibi) : 4 ex. figurés, FSL 305727 et 305728, 707468 et 707469, ainsi que 3 autres ex., FSL 707338 à 707341.

• *Eudesia (Eudesia) cardium*

Normandie : 8 coquilles figurées, FSL 706829 et 706830, 707453 à 707457, 707460 et 707461 ainsi que 53 ex., FSL 706778 à 706783, 707282, provenant de Luc-sur-Mer, Langrune, Ranville, Amfréville, Saint-Aubin-sur-Mer, sortie nord de Courcy (Calvados).

Monts du Mâconnais (Lacrost, aux environs de Tournus, Hurigny, Sud des Molards à Davayé, Petite carrière du Roy Guillaume, Thurissey, Sennecey-le-Grand (Saône-et-Loire) : 30 ex., FSL 707283 à 707285a et 13 autres ex., FSL 710008 à 710011. Isère (Trept, Optevoz) : 19 ex., FSL 710004 à 710007.

Angleterre (Bath) : 2 ex., FSL 707288.

• *Eudesia (Eudesia) multicostata*

Normandie (Luc-sur-Mer, Langrune, Saint-Aubin) : 2 ex. figurés, FSL 706831 et 706832 et 39 autres ex., FSL 706784 à 706787. Ardennes (Chémery-sur-Bar) : ex. figuré, FSL 707458. Côte d'Or (Châtillon-sur-Seine) : ex. figuré, FSL 707459. Saône-et-Loire (Davayé, Hurigny, Vergisson) : ex., FSL 710021.

• *Eudesia (Sphriganaria) cardioides*

Sināï septentrional : Massif du Maghara, Gebel Aroussieh : 3 ex. figurés, coll. Ecole des Mines, Université Claude-Bernard, Lyon 1, E.M. 20275 à 20277 (= refiguration des types de Douvillé, 1915, pl. 7, fig. 17-19).

Arabie Saoudite centrale : quadrangle Shaqra (Kashm al Furuthi, Kashm Furaytah, Jurayfah, Kashm Aba al Hayyal, Kashm Turab, Sud de Kashm Turab) : 7 ex. figurés, FSL 305735 et 305736, 707470 et 707471, 707473 à 707475, ainsi que 180 autres ex., FSL 707342 à 707354) ; quadrangle Darma (Kashm adh Dhibi) : 2 ex. figurés, FSL 305732 et 305733, ainsi que 114 autres ex., FSL 707356 à 707361 ; quadrangle Wadi Ar Rayn (Kashm al Jufayr, Kashm al Hadafiyah) : 3 ex., FSL 707362 et 707363 ; quadrangle Al Mulayh (As Sitarah, Fara'id al Ahmar, Jabal Shimrakh) : 3 ex. figurés, FSL 305731, 305734, 707472, ainsi que 45 autres ex., FSL 707364 et 707365 ; quadrangle Sulayyimah (Kashm Abu al Jivar) : 8 ex., FSL 707366.

? Provence méridionale (Puget de Cuers) : 12 ex., FSL 710019 et 710020.

• *Eudesia (Eudesia) becaudi*

Calvados (Ranville) : ex. figuré, FSL 305803.

Arabie Saoudite centrale : quadrangle Shaqra (Kashm Turab, gisements isolés entre Al Lughf et Kashm Turab, entre Kashm Aba al Hayyal et Al Lughf) : 6 ex. figurés, FSL 305737 à 305741, 707452, ainsi que 75 autres ex., FSL 707292 à 707296.

Genre *Flabellothyris* Deslongchamps, 1884

1884. *Flabellothyris* nov. gen., Deslongchamps, p. 178.

2008a. *Flabellothyris* Deslongchamps, Alméras & Fauré, p. 52, avec la synonymie à laquelle il faut ajouter :

1989. *Apothyris* nov. gen., Cooper, p. 101.

2006. *Flabellothyris* Deslongchamps, Baker, p. 2186.

2006. *Apothyris* Cooper, Baker, p. 2186.

2009. *Flabellothyris* Deslongchamps, Alméras & Guégan, p. 27.

2010b. *Flabellothyris* Deslongchamps, Alméras *et al.*, p. 106.

Espèce-type : *Terebratula flabellum* DeFrance, 1828.

Liste des espèces

Voir Alméras & Fauré, 2008a, p. 51 et Alméras *et al.*, 2010b, p. 106.

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques des espèces étudiées

a) *Flabellothyris oranensis* (Flamand, 1911)

(Pl. 9, fig. 16-17)

1911. *Terebratella oranensis* nov. sp., Flamand, p. 915; pl. 11, fig. 11 (= néotype, refigurée par Rousselle, 1963, pl. 2, fig. 1a-d et la'-1d').

2008. *Flabellothyris oranensis* (Flamand), Alméras & Fauré, p. 719, fig. 52 (variabilité morphologique de l'espèce au Maroc et en Algérie occidentale) ; pl. 15, fig. 1-4, avec la synonymie.

2008a. *Flabellothyris oranensis* (Flamand), Alméras & Fauré, p. 52, fig. 1 (1) (variabilité de l'incurvation du crochet, du contour du foramen et de l'aspect du deltidium), fig. 2 (variabilité morphologique) ; pl. 1, fig. 1-4.

Espèce-indice de la zone à *Flabellothyris oranensis* corrélée avec la zone à Niortense du Bajocien supérieur (Alméras *et al.*, 1994, p. 230). Cette zone a ensuite été ramenée au rang de sous-zone supérieure de la zone à *Burmirmynchia termierae* (*sensu stricto*, in Alméras & Sadki, 1992) (Alméras *et al.*, 2007a, p. 7 et fig. 2).

Rides sud-rifaines au Maroc : extrémité orientale du Jebel Zerhoun, Hauts-Plateaux marocains et Moyen-Atlas (voir détails des gisements in Rousselle, 1962 et 1965). Haut-

Atlas central (Outtat et Ride de Talghemt), Haut-Atlas oriental [Jebel Mechkakour, Nord-Est de Talsint (feuille Anoual), sommet occidental du Garet-el-Bour], Haut-Atlas de Figuig (flanc sud du Djebel Klakh). Monts des Ksour occidentaux (voir matériel étudié). Negev : partie supérieure de la Formation Mahmal, Maktesh Ramon (Parnès, 1981).

b) *Flabellothyris niedzwiedzkii* (Szajnocha, 1879)

1879. *Terebratella niedzwiedzkii* nov. sp., Szajnocha, p. 219 (23) ; pl. 5, fig. 12-13.
 2008a. *Flabellothyris niedzwiedzkii* (Szajnocha), Alméras & Fauré, p. 54, fig. 1 (2) (= variabilité de l'incurvation du crochet, du contour du foramen et de l'aspect du deltidium), fig. 4 (illustration de la variabilité morphologique de l'espèce), fig. 5-7 ; pl. 1, fig. 5-6, avec la synonymie.

Pologne méridionale : Balin, près de Cracovie. Espèce à retrouver et âge à déterminer.

France : Grande Oolithe (niveau à redéterminer) de la Nièvre et de la Sarthe, où Rollier (1919) a créé *Zeilleria* (*Eudesia*) *edwardsi* et *Zeilleria* (*Flabellothyris*) *jauberti*, qui doivent être placés en synonymie de *F. niedzwiedzkii*. Var : Bathonien inférieur, zone à Zigzag, sous-zone à Macrescens dans le Massif de Saint-Hubert (à Solliès-Toucas) et dans les Barres de Cuers. Deux exemplaires ont également été trouvés (avec *Burmihynchia aethiensis*) à la base de la deuxième Formation oolithique dans les Barres de Thèmes où se situe la première apparition de l'espèce (voir Alméras & Moulan, 1988, fig. 68). *Flabellothyris niedzwiedzkii* est également cité par Lanquine (1929) dans les environs de Bandol et sur la route de Forcalqueiret (au Nord de Cuers). *Flabellothyris niedzwiedzkii* se situe dans l'association de brachiopodes de la sous-zone à Rugitela cadomensis et Tubithyris whatleyensis (zone à Cymatorhynchia reynesi = ex - zone à Formosarhynchia dumortieri) corrélée avec les zones à Zigzag (à partir de la sous-zone à Macrescens) et à Aurigerus du Bathonien inférieur (Alméras *et al.*, 1997, p. 182).

**c) *Flabellothyris flabellum* (Defrance, 1828)
(Pl. 9, fig. 14-15)**

1828. *Terebratula flabellum* nov. sp., Defrance, p. 160; pl. 19, fig. 2.
 2008a. *Flabellothyris flabellum* (Defrance), Alméras & Fauré, p. 56, fig. 1 (3) (variabilité de l'incurvation du crochet, du contour du foramen et de l'aspect du deltidium), fig. 8 (illustration de la variabilité morphologique) ; pl. 1, fig. 7-10, avec la synonymie.
 2009. *Flabellothyris flabellum* (Defrance), Alméras & Guégan, p. 27 ; pl. 4, fig. 14 (holotype).

France : espèce essentiellement connue en Normandie (Luc-sur-Mer, Langrune, Ranville, Arromanches). Calcaire de Ranville et Marnes blondes sus-jacentes, Caillasse de la Basse-Ecarde. Bathonien supérieur, zone à Orbis où *F.*

flabellum est associé à *Dictyothyris coarctata* (Parkinson) et à *Eudesia* (*Eudesia*) *cardium* (Lamarck). Angleterre : Bradford Clay du Wiltshire (Bath, Bradford).

d) *Flabellothyris dichotoma* Kitchin, 1900

1900. *Flabellothyris dichotoma* nov. sp., Kitchin, p. 44; pl. 9, fig. 8-13.
 2008a. *Flabellothyris dichotoma* Kitchin, Alméras & Fauré, p. 57, fig. 1 (4) (variabilité de l'incurvation du crochet, du contour du foramen et de l'aspect du deltidium), fig. 10 (illustration de la variabilité morphologique de l'espèce) ; pl. 1, fig. 11-15, avec la synonymie.
 2010b. *Flabellothyris dichotoma* Kitchin, Alméras *et al.*, p. 106, fig. 30.

Inde (Kutch) : Putchum Group, Upper Putchum beds (Bathonien supérieur - Callovien inférieur) au Nord-Ouest de Jumara. Madagascar (Pays Sakalave) : Oolithe ferrugineuse d'Ankidabe. Arabie Saoudite centrale : sur le quadrangle Shaqra, *F. dichotoma* n'a été collecté que sur la coupe de Kashm Turab, dans la Formation Dhurma, essentiellement dans le Membre D7 Atash du Callovien inférieur (acmé) et beaucoup plus rarement dans le Membre D7 Hisyan daté de la base du Callovien moyen, zone à Ogivalis, horizon à Kuntzi (équivalente de la zone à Anceps de la province subméditerranéenne ; voir Enay & Mangold, 1994, fig. 2, ainsi que Enay *et al.*, 2009, fig. 2). Kashm Hisyan est un gisement isolé sur la partie nord du quadrangle Darma où ont été collectés dans le Membre D7 Hisyan les deux coquilles figurées par Alméras & Fauré, 2008a, pl. 1, fig. 14-15. Maroc, Bassin côtier d'Essaouira : Formation Id-Bou-Addi, Callovien inférieur - moyen (Peybernès *et al.*, 1987, pl. 1, fig. 9).

**e) *Flabellothyris althi* (Szajnocha, 1879)
(Pl. 9, fig. 18)**

1879. *Terebratella althi* nov. sp., Szajnocha, p. 220 (24); pl. 4, fig. 26.

France: Bois de Montmajor, à Rians (Var): Callovien inférieur, zone à Gracilis. Pologne (Balin) : Bathonien supérieur - Callovien inférieur.

Evolution du genre *Flabellothyris*

Le genre *Flabellothyris* apparaît en même temps que les *Eudesia* dès le Bajocien supérieur (zone à Niortense = zone à Subfurcatum) au Maghreb (Maroc, Algérie) avec *F. oranensis* et en Europe nord-occidentale, avec *F. doultiensis* Richardson & Upton (1913, p. 47 ; pl. 7, fig. 2) (Doultling, Somerset, Angleterre) et en Normandie, avec *F. bessina* Deslongchamps (1857, p. 36 ; pl. 4, fig. 5 ; voir aussi Deslongchamps, 1862-1885, p. 241 ; pl. 64, fig. 6-8).

Flabellothyris oranensis (Pl. 9, fig. 16-17) comprend des coquilles de taille petite à moyenne (longueur : 6,4 à 23,2

mm), de contour arrondi à ovalaire ($I/L = 0,78$ à $1,05$) avec une largeur maximale placée en leur milieu ou plus antérieurement. Épaisseur moyenne (valeurs moyennes de E/L comprises entre $0,53$ et $0,57$ suivant les populations), avec une valve dorsale plus plate. Commissures latérales et commissure frontale situées dans un même plan, avec chez quelques exemplaires une faible tendance à une uniplication ou à une sinuation frontale. Ornementation présente dès le crochet et l'umbo dorsal, consistant en grosses côtes arrondies plus ou moins noduleuses dont le nombre (7 à 20 sur la valve dorsale) augmente, à différents niveaux, du crochet vers le front, soit par dichotomie, soit par intercalation. Crochet court, subdressé (sur les spécimens de $6,4$ à $14,5$ mm) à dressé (spécimens de $8,3$ à $23,2$ mm), avec crêtes latérales bien marquées rejoignant presque les extrémités de la ligne cardinale. Area cardinale large et haute. Grand foramen circulaire et mésothyride. Plaques deltidiales séparées ou réunies en un deltidium le plus souvent très bas et peu exposé. La fig. 2 (in Alméras & Fauré, 2008a) illustre la variabilité morphologique de *F. oranensis* au Maroc et dans les Monts des Ksour, en Algérie occidentale.

L'évolution connue du genre se poursuit, avec *F. niedzwiedzki*, au cours du Bathonien inférieur (à partir de la sous-zone à *Macrescens*) sur les plates-formes de la marge nord de la Téthys occidentale (département du Var, en Provence méridionale). L'espèce présente des coquilles non flabelliformes, de taille variable (longueur : $6,6$ à $18,7$ mm parmi les 130 exemplaires mesurés), aussi longues que larges ou même plus longues que larges à l'âge adulte ($I/L = 0,78$ à $1,17$). Les coquilles sont ornées de 5 à 12 grosses côtes arrondies séparées par de profonds sillons (Alméras & Fauré, 2008a, pl. 1, fig. 5-6). Les spécimens les plus nombreux (190 exemplaires dont celui in Alméras & Moulan, 1988, pl. 14, fig. 11) proviennent du Terrigène inférieur (T1) et des joints marneux de la Formation calcaire (C1) (sous-zone à *Macrescens*) du Massif de Saint-Hubert (voir Alméras & Moulan, 1988, fig. 68). Dans le Terrigène (T1) des Barres de Cuers, les coquilles (41 exemplaires) sont plus petites et plus élargies, l'allongement de l'espèce se produisant au cours de la croissance. Commissures latérales rectilignes, commissure frontale rectimarginée avec crénelures dues à une ornementation simple débutant dès le crochet (114 exemplaires sur les 130 examinés). Chez les 16 autres spécimens restants, le nombre de côtes augmente par dichotomie ou par naissance de côtes intercalaires se réalisant entre le milieu des valves et le quart postérieur de leur longueur. Absence de stries concentriques de croissance chez 118 spécimens. Crochet allongé, subdressé ou bien court et dressé. Grand foramen circulaire (avec parfois tendance à une ovalisation transversale), mésothyride entre des crêtes latérales du crochet courtes et émoussées. Plaques deltidiales séparées, ou à peine réunies par leur base, ou réunies, ou encore hautement réunies. Voir variabilité in Alméras & Fauré, 2008a, fig. 1 (2).

Une deuxième phase d'expansion survient plus tardivement (au Bathonien supérieur, zone à *Orbis*) avec *F. flabellum*

(Pl. 9, fig. 14-15) représenté en Angleterre (Wiltshire) et en France (Normandie essentiellement, régions de la Sarthe et de la Nièvre). Il s'agit d'une petite espèce à contour plus ou moins étalé en éventail (= aspect flabelliforme, d'où la dénomination *flabellum* ou *palmetta*). Valves moyennement épaisses : $E/L = 0,60$ ($0,56-0,67$). Petites dimensions ($3,0$ à $10,8$ mm de longueur) et largeur plus grande des coquilles ($I/L = 1,00$ à $1,37$) constituent des critères distinctifs constants par rapport aux autres espèces de *Flabellothyris* et cela quels que soient les gisements (voir variabilité morphologique in Alméras & Fauré, 2008a, fig. 8). Ornementation de 5 à 9 côtes arrondies, accentuées entre de profondes dépressions. Ces côtes sont presque toujours simples, 5 coquilles seulement sur les 60 collectées en Normandie montrant un début de dichotomie à l'approche du bord frontal. Les stries concentriques de croissance se rencontrent rarement (chez 5 exemplaires sur 60). Sur les spécimens juvéniles aussi bien qu'adultes, le deltidium est le plus souvent constitué de deux pièces séparées (65 exemplaires sur 88 , mesurant de $3,5$ à $10,8$ mm de long). Grand foramen circulaire, presque toujours mésothyride entre des crêtes latérales du crochet arrondies, et tronquant un gros crochet court et dressé.

Flabellothyris althii est une espèce différente de contour circulaire du Bathonien supérieur - Callovien inférieur de Pologne (Balin). Son ornementation est particulière avec de nombreux nodules aux points de recoupement des côtes avec les stries concentriques de croissance. L'espèce est rare dans le Callovien inférieur (zone à *Gracilis*) du Var, en Provence méridionale (Pl. 9, fig. 18).

L'évolution du genre s'achève au Callovien moyen (base de la zone à *Coronatum*) avec *F. dichotoma* présente sur la marge sud de la Téthys (bioprovince éthiopienne), à Madagascar, en Inde (Kutch), au Maroc (Bassin d'Essaouira), ainsi qu'en Arabie Saoudite centrale où son extension verticale est bien documentée : acmé dans le Callovien inférieur, quelques spécimens dans la zone à *Ogivalis* (horizon à *Kuntzi*). En Arabie Saoudite, *Flabellothyris dichotoma* (Alméras & Fauré, 2008a, pl. 1, fig. 11-15) comprend des coquilles de 10 à $16,5$ mm de longueur, toujours plus longues que larges, relativement peu épaisses (valeur moyenne de $E/L = 0,53$), avec leurs deux valves de même convexité. Commissures latérales droites pouvant toutefois être un peu curvilignes chez les plus grands exemplaires où la commissure frontale est rectimarginée avec esquisse d'uniplication. Côtes fortement développées, de même acuité, parfois noduleuses lorsqu'elles recoupent les stries concentriques de croissance. Pour 5 à 8 côtes sur l'umbo dorsal, on en dénombre 13 à 22 sur le pourtour des coquilles. Cette augmentation du nombre de côtes se produit entre le tiers postérieur et le bord des valves, soit par intercalation, soit par dichotomie (d'où la dénomination de l'espèce). Crochet majoritairement court et dressé, tronqué par un grand foramen circulaire, mésothyride entre des crêtes latérales du crochet limitant une area cardinale large et haute. Plaques deltidiales séparées ou réunies ou encore hautement réunies [voir Alméras & Fauré, 2008a, fig. 1 (4)]. Variabilité morphologique de l'espèce en Arabie (in *ibid.*, fig. 10).

La répartition géographique des espèces étudiées de *Flabellothyris* est schématisée sur la fig. 12 (in Alméras & Fauré, 2008a). Ces espèces caractérisent des niveaux limités dans le temps, sans *Eudesia*, et constituant même des niveaux-repères. C'est particulièrement le cas en Provence méridionale de *F. niedzwiedzkii* qui a été collecté dans cinq niveaux marneux micacés étagés dans le Bathonien inférieur (sous-zone à *Macrescens* de la zone à *Zigzag*) (Alméras & Moulán, 1988, fig. 68). L'évolution du genre se situe en Europe nord-occidentale ainsi que sur les marges nord et sud de la Téthys où le genre y montre un itinéraire évolutif, la variabilité au cours du Bajocien supérieur - Callovien moyen portant sur la taille moyenne des coquilles, sur leur contour et l'aspect de leur costulation, avec l'augmentation (ou non) du nombre de côtes du crochet vers le bord frontal. Cette augmentation est due à des dichotomies ou à l'apparition de côtes intercalaires ne se rattachant pas aux côtes principales. Le phénomène est général chez *F. oranensis* (φ = nombre de côtes sur l'umbo dorsal / nombre de côtes sur le front = 2,00), il est rare chez *F. niedzwiedzkii* et chez *F. flabellum* (5 à 10 % seulement des coquilles). Il redevient général chez *F. dichotoma* (φ = 2,50) dont la costulation est plus dense : valeur moyenne du nombre de côtes sur la valve dorsale = 16,7 contre 12,2 chez *F. oranensis*.

Extension verticale et répartition géographique du genre

Bajocien supérieur, zone à Niortense - base du Callovien moyen (zone à Oivalis, horizon à Kuntzi de la province arabique).

Angleterre, France, Pologne, Maroc, Algérie occidentale, Negev, Madagascar, Arabie Saoudite, Inde (Kutch).

Matériel étudié

- *Flabellothyris oranensis*

Maroc. Bou Arfa, à l'Est de Foum-el-Delfa : 9 ex., FSL 710024. Moyen-Atlas (synclinal de Skoura, Taferdoust et Sud de Tazoutat) : 32 ex., FSL 309834 et 309843. Haut-Atlas central (Outtat et Ride de Talghemt) : 2 ex. figurés, FSL 309964, 706471 et 11 ex., FSL 309889 et 309900.

Algérie. Monts des Ksour occidentaux (Forthassa Rabia, Djebel Zerga de Sfissifa, Aïn Ouarka, Djebel Boulehfad, Djebel Souïga, Djebel Kerdacha) : 2 ex. figurés, FSL 309965, 706472 et 82 autres ex., FSL 307733, 309778, 309781 à 309788, 309795, 309802, 706275 à 706277.

- *Flabellothyris bessina*

Jura (Subly) : 9 ex., FSL 710022.

- *Flabellothyris niedzwiedzkii*

Provence méridionale. Massif de Saint-Hubert, à Solliès-Toucas : 2 ex. figurés, FSL 706839 et 706840 (néotype) et 238 ex., FSL 706834 à 706836. Barres de Cuers : 41 ex., FSL 706837. Barres de Thèmes, à Puget-Ville (Var) : 2 ex., FSL 706838.

- *Flabellothyris flabellum*

Normandie : 6 ex. figurés, FSL 305806 et 305807, FSL 706828 (holotype), 706841 à 706843 et 95 autres ex., FSL

706770 à 706777. Nièvre (Pougues-les-Eaux) : ex. figuré Pl. 9, fig. 14-15 dans ce mémoire et 6 autres ex., FSL 710023.

- *Flabellothyris dichotoma*

Arabie Saoudite centrale [quadrangles Darma (rare) et Shaqra (Kashm Turab, Kashm Hisyan)] : 8 ex. figurés, FSL 305742 à 305748, 305804 ; 3 ex. figurés, FSL 706844 à 706846 et 30 autres ex., FSL 706847 et 706848.

- *Flabellothyris althi*

France (Var) : ex. figuré en Pl. 9, fig. 18 dans ce mémoire.

Super-famille KINGENOIDEA Elliott, 1948

Famille KINGENIDAE Elliott, 1948

Sous-famille KINGENINAE Elliott, 1948

Genre *Zittelina* Rollier, 1919

1919. *Zittelina* nov. gen., Rollier, p. 368.

1965. *Zittelina* Rollier, Muir-Wood *et al.*, p. H841.

2006. *Zittelina* Rollier, Mackinnon *et al.*, p. 2192.

Espèce-type: *Terebratula orbis* Quenstedt, 1857.

Figuration in: Quenstedt (1857, pl. 79, fig. 23-29 et 1871, pl. 49, fig. 59-61, fig. 63-74) et De Loriol (1904, pl. 27, fig. 32-35).

Prototypes et plésiotypes : Quenstedt, 1871, pl. 49, fig. 59-65, 68-73 (désignation de Rollier, 1919, p. 387).

Liste des espèces

- ? *Waldheimia beneckeii* Parona, 1880a (p. 274 ; pl. 5, fig. 24). Voir Vörös, 1995, p. 201 ; pl. 2, fig. 7-9 du Bathonien supérieur des Monts Mecsek, en Hongrie

- *Zeilleria balinensis* Rollier, 1919 (p. 306)

- *Zeilleria farringdonensis* Rollier, 1919

- *Terebratula orbis* Quenstedt, 1857 (p. 639)

Synonymies. Extensions verticales et répartitions géographiques

a) *Zittelina balinensis* (Rollier, 1919)

(Pl. 9, fig. 19-20)

1879. *Waldheimia margarita* (non Oppel, non Quenstedt), Szajnocha, p. 212 (16) ; pl. 4, fig. 11-12.

1919. *Zeilleria balinensis* nov. sp., Rollier, p. 306.

Provence méridionale (Rians, Ginasservis ; Var) : Callovien inférieur, zone à *Gracilis*. Pologne (Balin) : Bathonien supérieur - Callovien inférieur.

b) *Zittelina farringdonensis* (Rollier, 1919)

1919. *Zeilleria farringdonensis* nov. sp., Rollier, p. 317.

2010b. *Zittelina farringdonensis* (Rollier), Alméras *et al.*, p. 108, fig. 31, avec la synonymie.

Angleterre : Coral Rag (Rauracien supérieur) de Farringdon (Berkshire).

Arabie Saoudite centrale : Formation Tuwaiq Mountain Limestone, base du Membre T3. Callovien supérieur, zone à Solidum.

Les espèces de *Zittelina*

Zittelina balinensis est une très petite espèce globuleuse, pisiforme dont les trois dimensions ne diffèrent que très peu : longueur 8,2 mm – largeur 7,0 mm – épaisseur 6 mm pour le spécimen figuré Pl. 9, fig. 19-20. Assez gros crochet (sous la loupe et compte-tenu des dimensions), non ou peu nettement crêté et subdressé. Foramen circulaire, mésothyride à permésothyride. *Zeillerina farringdonensis* diffère de *Z. balinensis* par les plus grandes dimensions de ses coquilles et par un plus fort crochet recourbé. Les figurations antérieures de l'espèce-type *Z. orbis*, espèce plus récente (Oxfordien moyen et supérieur) ne nous renseignent pas sur sa variabilité morphologique, ce qui rend très aléatoire toute comparaison avec nos populations de *Z. balinensis* et de *Z. farringdonensis*.

Matériel étudié

• *Zittelina balinensis*

Var : Bois du Montmajor, à Rians : ex. figuré Pl. 9, fig. 19-20 dans ce mémoire et 16 autres ex., FSL 710025 (Karst, banc mauve) et 19 ex., FSL 710026 (Karst, banc noduleux à brachiopodes). Le Pigeonnier, à Ginasservis : 2 ex., FSL 710027.

• *Zittelina farringdonensis*

Arabie Saoudite centrale (Kashm Aba al Hayyal sur le quadrangle Shaqra) : 2 ex. figurés, FSL 707367 et 707368 ainsi que 23 autres ex., FSL 707369 associés à *Bihenithyris barringtoni* Muir-Wood.

Super-famille LAQUEOIDEA Thomson, 1927
Famille TEREBRATALIIDAE Richardson, 1975
Sous-famille GEMMARCULINAE Elliott, 1947

Genre *Ismenia* King, 1850

1850. *Ismenia* nov. gen., King, p. 142, p. 245.
 1884. *Ismenia* King, Deslongchamps, p. 263 (179).
 1965. *Ismenia* King, Muir-Wood, p. H842.
 2006. *Ismenia* King, Mackinnon & Lee, p. 2215.

Espèce-type: *Terebratulites pectunculoides* Von Schlotheim, 1820.

Ismenia pectunculoides (Von Schlotheim, 1820)

1820. *Terebratulites pectunculoides* nov. sp., Von Schlotheim, p. 271.
 1834. *Terebratula pectunculus* (Von Schlotheim), Von Buch, pl. 2, fig. 34 (première figuration).
 1838. *Terebratula pectunculus* (Von Schlotheim), Von Buch, p. 188; pl. 17, fig. 1 (= Von Buch, 1834, pl. 2, fig. 34).
 1850. *Terebratella pectunculus* (Von Schlotheim), D'Orbigny, vol. 1, p. 377 et vol. 2, p. 25.
 1853. *Terebratella pectunculus* (Von Schlotheim), Cotteau, p. 141.
 1857. *Megerlea pectunculus* (Von Schlotheim), Opperl, p. 688.
 1870. *Megerlea pectunculus* (Von Schlotheim), Zittel, p. 216 ; pl. 41, fig. 10-13.
 1878. *Megerlea pectunculus* (Von Schlotheim), De Loriol, p. 184 ; pl. 23, fig. 35-37.
 1878. *Terebratula (Megerlea) pectunculus* (Von Schlotheim), Struckmann, p. 32; pl. 1, fig. 3-4.
 1904. *Ismenia pectunculus* (Von Schlotheim), De Loriol, p. 274.
 1911. *Ismenia pectunculus* (Von Schlotheim), Lissajous, p. 427 (140) ; pl. 14, fig. 44-45.
 1920. *Terebratella pectunculus* (Von Schlotheim), De La Bouillierie, p. 124 ; pl. 8, fig. 12-14.
 1965. *Trigonellina pectunculus* (Von Schlotheim), Rudwick, text-fig. 9 (p. 144).
 1965. *Ismenia pectunculoides* (Von Schlotheim), Muir-Wood, p. H842, fig. 726 (5).
 1971. *Trigonellina pectunculus* (Von Schlotheim), Wisniewska-Zelichowska, p. 32; pl. 17, fig. 8.
 2006. *Ismenia pectunculoides* (Von Schlotheim), Mackinnon & Lee, p. 2215, fig. 1471.

Description

Voir Lissajous (1911, p. 140) et De La Bouillierie (1920, p. 124).

Extension verticale et répartition géographique

Oxfordien moyen (zones à Plicatilis et à Transversarium) et Oxfordien supérieur, zone à Bimammatum (datation bien documentée dans le Mâconnais).

France : Sarthe (Ecommoy), Deux-Sèvres, Yonne, Saône-et-Loire, Jura, Ain, Isère.

Allemagne nord-occidentale, Amberg. Cantons de Solothurn et d'Argovie.

Matériel étudié

Mâconnais : ex. figuré, FSL 28027 (Lissajous, 1911). Jura lédonien (La Billode) : Couches de Birmensdorf, bancs à Spongiaires de l'Argovien : 15 ex., coll. Girardot, FSL 710028 (détermination par De Loriol).

CONCLUSIONS

Ce mémoire sur les Terebratulidina et les deux autres publiés antérieurement sur les Spiriferida et Rhynchonellida ainsi que sur les Terebratulidina synthétisent et précisent nos connaissances sur les Brachiopodes jurassiques. Les genres y sont décrits en se basant non seulement sur leur espèce-type, mais aussi sur les diverses espèces étudiées rapportées à chaque genre. Les espèces représentées par de nombreux spécimens bien repérés stratigraphiquement sur les échelles-standard d'ammonites sont étudiées et décrites suivant la **dynamique des populations**. Chaque espèce correspond à un ensemble de populations présentant chacune des variabilités diverses et plus ou moins importantes en fonction de l'histoire géologique et de l'évolution tectono-sédimentaire induisant les paléoenvironnements plus ou moins favorables aux brachiopodes. A l'ère Mésozoïque, la plupart des brachiopodes caractérisent des faciès peu profonds de plates-formes externes. Les biotopes favorables y sont définis par l'épaisseur de la tranche d'eau, par la nature du substrat de fixation ainsi que par l'hydrodynamisme. Ce dernier facteur conditionne fortement l'installation et le développement des organismes benthiques filtreurs suspensivores que sont les brachiopodes, en entretenant l'oxygénation des eaux et en facilitant le renouvellement des apports trophiques. En conséquence, (1) les fonds vaseux calmes, plus ou moins protégés, moins oxygénés, (2) l'hydrodynamisme trop élevé ou les remontées d'énergie (entraînant des phénomènes de ravinement et/ou de remaniement), (3) la sédimentation importante et rapide du terrigène fin, (4) les sédiments détritiques grossiers, (5) l'activité des organismes fouisseurs (phénomènes de biosturbation) et les glissements synsédimentaires sur les pentes préjudiciables à la stabilité du support de fixation constituent tous des facteurs limitant l'installation et le développement des communautés de brachiopodes. La répartition de la productivité organique, la répartition des courants marins, l'existence de barrières géographiques ou

climatiques jouent également un rôle important.

Les études paléontologiques permettent d'établir des **zonations de brachiopodes** corrélées avec les chronostratigraphies basées sur les ammonites. Ces zonations comprennent des zones d'extension nommées par une ou plusieurs espèces-indices et caractérisées par une association faunique. Les espèces-indices doivent être bien définies paléontologiquement. Elles doivent être représentées par un grand nombre de spécimens, avoir une large répartition géographique et une extension verticale la plus courte possible, ceci afin d'accroître le pouvoir de résolution de la zonation. En outre, les extensions verticales des espèces-indices de deux zones successives ne doivent pas montrer de recouvrement partiel. Cet écueil ne peut pas toujours être évité. Par exemple, dans le Toarcien inférieur, *Soaresirhynchia bouchardi* (Davidson) (corrélé avec la sous-zone d'ammonite à *Elegantulum* de la zone à *Serpentinum*) apparaît dès les derniers bancs de la sous-zone à *Semicelatum* (zone à *Tenuicostatum*) dans le Poitou ainsi que dans les Pyrénées espagnoles et sur la Rampe carbonatée de Tomar, au Portugal. Enfin, il existe des **zones d'intervalle** ou **zones d'absence** durant lesquelles les faciès et environnements étaient défavorables aux brachiopodes.

Nos études paléontologiques (Alméras & Cougnon, 2011 ; Alméras & Elmi, 1987 et 1998 ; Alméras & Fauré, 2000, 2008 et 2013 ; Alméras & Moulan, 1982 et 1988 ; Alméras *et al.*, 1994, 1997, 2007, 2007a, 2010, 2010a, 2010b et 2011 ; Fauré & Alméras, 2006) synthétisent les **zonations du Jurassique inférieur et moyen par les brachiopodes dans les bioprovinces nord-ouest européenne, nord- et sud-téthysiennes ainsi que dans la bioprovince arabique**. Les différences entre ces zonations de brachiopodes sont dues à l'évolution différente des paléoenvironnements dans les diverses bioprovinces. Les **corrélations entre ces diverses zonations** sont schématisées sur les figures 4 et 5.

Fig. 4 – Zonations comparées du Jurassique inférieur par les brachiopodes dans les diverses bioprovinces et corrélations avec les échelles chronostratigraphiques basées sur les ammonites.

ETAGES	ZONATION AMMONITES		BIOPROVINCE NORD-OUEST EUROPEENNE		BIOPROVINCE NORD-TETHYSIENNE		ETAGES
	ZONES	Sous-zones	ZONES	Sous-zones	Sous-zones	ZONES	
CALLOVIEN	LAMBERTI		Aromasithyris dreyfussii				CALLOVIEN
	ATHLETA		Septaliphoria orbignyana et Dorsoplicathyris dorsoplicata				
	CORONATUM					Dorsoplicathyris dorsoplicata	
	ANCEPS						
	GRACILIS		Rhynchonelloidella spathica			Robustirhy. tenuiformis Aromasithyris almerasi	
BULLATUS							
BATHONIEN	DISCUS	Discus Hollandi	Burmihynchia elegantula				BATHONIEN
	RETROCOSTATUM	Hannoveranus	Wattonithyris circumdata - Arceythyris diptycha		Wattonithyris circumdata - Arceythyris diptycha		
	BREMERI	Blanazense	Burmihynchia turgida Tubithyris globata			Burmihynchia turgida Tubithyris globata	
		Fortecostatium					
	MORRISI SUBCONTRACTUS	Bullatimorphites					
				Rugitela powerstockensis			
AURIGERUS	Tenuiplicatus	Cymatorhynchia reynesi	Rugitela cadomensis Tubithyris whatleyensis	Rugitela cadomensis Tubithyris whatleyensis	Cymatorhynchia reynesi (ex. Formosarhynchia dumortieri)		
ZIGZAG	Recinctus						
	Macrescens						
BAJOCIEN	PARKINSONI	Parvum				BAJOCIEN	
		Bomfordi					
	GARANTIANA	Densicostata					
		Acris					
	SUFURCATUM		Lissajousithyris matisconensis				Lissajousithyris matisconensis
HUMPHRIESIANUM	Blagdeni						
	Humphriesianum						
PROPINQUANS	Romani						
	Hebridica	Monsardithyris cortonensis			Morrisithyris phillipsiana	Monsardithyris cortonensis	
Patella				M. cortonensis Cymatorhy. gingensis			
LAEVIUSCULA	Laeviuscula						
	Ovalis						
DISCITES	Discites						
	Mundum						
CONCAVUM	Formosum	Conarothyris opima			Loboidothyris perovalis	Conarothyris opima	
	Concavum				C. opima R. subangulata		
BRADFORDENSIS	Gigantea	Pseudoglossothyris brebissoni et Monsardithyris trilineata				Pseudoglossothyris brebissoni et Monsardithyris trilineata	
	Bradfordensis				Stroudithyris pisolithicaca		
MURCHISONAE	Murchisonae						
	Haugi				Ferrythyris elianae		
OPALINUM	Bifidatum	Rhyn. ruthenensis et Globirhynchia prava				Rhyn. ruthenensis et Globirhynchia prava	
	Opalinum						

Fig. 5A – Zonations comparées du Jurassique moyen par les brachiopodes dans les bioprovinces nord-ouest européenne et nord-téthysienne. Corrélations avec les échelles chronostratigraphiques basées sur les ammonites.

ETAGES	BIOPROVINCE SUD-TETHYSIENNE		BIOPROVINCE ARABIQUE		ZONATION AMMONITES	ETAGES	
	ZONES	Sous-zones	Sous-zones	ZONES	ZONES		
CALLOVIEN						Supérieur	CALLOVIEN
			Bihenithyris weiri		SOLIDUM		
	Bihenithyris weiri		Bihenithyris barringtoni		OGIVALIS	Moyen	
			D. daghaniensis	Daghanirhynchia daghaniensis et Eudesia (Sphrig.) cardioides	KUNTZI		
Dorsoplicathyris dorsoplicata		Colpotoria nazeri	CALLOVIEN INFÉRIEUR				
					CARDIOCERATOIDES	Supérieur	
BATHONIEN	Burmihynchia turgida Tubithyris globata						BATHONIEN
BAJOCIEN	Kallirhynchia oranensis Cymatorhynchia reynesi	Rugitela cadomensis Spaeroidothyris szajnochai	Tubithyris wylliei	Tubithyris wylliei	CLYDOCROMPHALUS	Inférieur	BAJOCIEN
		Burmihynchia athiensis	Burmihynchia moulani		TUWAIQENSIS		
					PLANUS	Supérieur	
				MOGHARENSE			
Burmihynchia termierae	Flabellothyris oranensis	P. plicatoides	Burmihynchia termierae	RUNCINATUM			
	Burmihynchia termierae	Burmihynchia termierae			HUMPHRIESIANUM	Inférieur	
Monsardithyris cortonensis	Morrisithyris phillipsiana		Burmihynchia prava	PROPINQUANS			
	Rhactorhynchia distracta				LAEVIUSCULA		
Rugitela cf. hughesi				ARABICA			
AALENIEN	Stroudithyris pisolithica				CONCAVUM	AALENIEN	
					BRADFORDENSIS		
					MURCHISONAE		
					OPALINUM		

Fig. 5B – Zonations comparées du Jurassique moyen par les brachiopodes dans les bioprovinces sud-téthysienne et arabique. Corrélations avec les échelles chronostratigraphiques basées sur les ammonites.

REMERCIEMENTS

Yves Alméras veut tout d'abord exprimer sa gratitude envers le Recteur H. Gauthier (†) à l'origine de sa carrière universitaire ainsi qu'aux Professeurs R. Enay et S. Elmi (†) qui lui ont communiqué leur passion pour l'Enseignement des Sciences de la Terre et pour la Paléontologie stratigraphique en particulier.

Ce mémoire synthétise plus de 170 publications réalisées au cours de plus d'un demi siècle de recherches sur les brachiopodes. Cette œuvre résulte de l'étroite collaboration avec de nombreux chercheurs français et étrangers : missions communes sur le terrain, renseignements sur les gisements de brachiopodes, communication de faunes dont les déterminations données aux différents auteurs figurent dans leurs thèses et publications.

Pour la France, nos remerciements s'adressent à :

°° nos amis S. Elmi (†), G. Moulan (†), R. Cubaynes et L. Rulleau ;
°° ainsi qu'à nos collègues F. Atrops, J.P. Bassoullet, J. Beauchamps, M. Bécaud (†), M. Benest, A. Boullier, J. Canerot, E. Cariou, A. Charrière, M. Corna, R. Du Dresnay (†), C. Durllet, R. Enay, H. Fontaine, P. Guardia, J.M. Guégan, H. Hanzo, B. Lathuilière, A. Lebert (†), Y.M. Le Nindre, C. Lézin, C. Mangold, J. Manivit, J.P. Mourier, T. Pélissié, B. Peybernès, L. Rousselle, D. Vaslet et B. Walter.

Chercheurs étrangers :

°° Angleterre : D.V. Ager (†) ;
°° Allemagne : F.T. Fürsich, W. Ohmert ;
°° Italie : C. Benigni, M. Gaetani ;
°° Portugal : L. Duarte, M.H. Henriques, R. Mouterde (†), R.B. Rocha, C. Ruget ;
°° Algérie : M. Ameer, M. Benhamou, M. Bouterfa, B. Kharroubi, L. Mekahli (†), A. Mekkaoui, A. Marok, A. Ouali-Mehadji, M. Regagba, A. Sahli, A. Sebbane, M. Tlili ;
°° Maroc : K. Benshili, L. Boudchiche, M. Boutakiout, D. Chafiki, E.H. Chellaï, H. Haddoumi, B. Igmoullan, S. Kamel, M. Mehdi, B. Ouahhbi, D. Sadki, A.N. Yacoubi ;
°° Tunisie : M. Ben Ismaïl, F. Kamoun, N. Sekatni, F. Zargouni ;
°° Syrie: L. Mouty ;
°° Jordanie: F. Ahmad.

Nous remercions également Jacques Rey pour sa lecture attentive du manuscrit et pour ses critiques constructives.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGER, D.V. (1959) - Lower Jurassic Brachiopods from Turkey. *Journal of Paleontology*, Tulsa, 33 (6) : 1018-1028.
- AGER, D.V. (1991) - Mesozoic Brachiopod Faunas from the Western Pontides, Turkey; their stratigraphical, paleogeographical and paleoecological significance. *Geologica Romana*, Roma, n.s., 27 : 237-243.
- AGER, D.V., GUTNIC, M., JUTEAU, Th. (1978) - New Early Mesozoic Brachiopods from Southern Turkey. *Bull. Min. Res. & Explor. Inst. Turkey*, Ankara, 91: 59-75.
- AHMAD, F. (2003) - Brachiopod faunas from the Middle Mughanniyya Formation of Wadi Shaban, Jordan. *Neues Jahrbuch für Geologische und Paläontologische Abhandlungen*, Stuttgart, 228 (1): 37-59.
- ALMÉRAS, Y. (1966) - Types de la collection Schlotheim (Brachiopodes): figuration et remarques. *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, n.s., 13 : 277-287.
- ALMÉRAS, Y. (1971) - Les Terebratulidae du Dogger dans le Mâconnais, le Mont d'Or lyonnais et le Jura méridional. Etude systématique et biostratigraphique. Rapports avec la paléoécologie. *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 39 : 690 p., 211 pl.
- ALMÉRAS, Y. (1987) - Origin and evolution of the Jurassic multicostate Zeilleriid Brachiopods *Eudesia* King and *Flabellothyris* Deslongchamps. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 59: 261-268.
- ALMÉRAS, Y. (1996) - Les Brachiopodes toarciens et aaléniens inférieurs du Bassin du Rhône. Paléontologie et biostratigraphie. Révision de la collection Dumortier et compléments. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 138 : 1-123.
- ALMÉRAS, Y. & BÉCAUD, M. (2002) - Les zones charnières entre provinces paléobiogéographiques. L'exemple des Brachiopodes de la bordure sud du Massif Armoricaïn (France) au Toarcien. *Géologie de la France*, 3 : 17-29.
- ALMÉRAS, Y. & COUGNON, M. (2011) - Evolution des Zeilleriides liasiques (Brachiopodes). Le genre *Zeilleria* Bayle, 1878 en Europe occidentale. *Fossiles*, Saint-Julien-du-Pinet, 8 : 16-31.
- ALMÉRAS, Y. & COUGNON, M. (2013) - Les Brachiopodes jurassiques (Spiriferida et Rhynchonellida). Principaux genres et leur évolution. Les espèces, extensions verticales et répartitions géographiques. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 170 : 227 p.
- ALMÉRAS, Y. & ELMİ, S. (1984) - Fluctuations des peuplements d'ammonites et de brachiopodes en liaison avec les variations bathymétriques pendant le Jurassique inférieur et moyen en Méditerranée Occidentale. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, Modena, 21 (2-3) (1982) : 169-188.
- ALMÉRAS, Y. & ELMİ, S. (1987) - Evolution des peuplements de brachiopodes en fonction de l'environnement dans le Lias ardéchois. *Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon*, sér. Sciences, 1 : 21-56.
- ALMÉRAS, Y. & ELMİ, S. (1996) - Le genre *Cymatorhynchia* Buckman (Brachiopoda, Rhynchonellacea) dans le Bajocien-Bathonien de la bordure vivaro-cévenole (Bassin du Sud-Est, France). Cadre stratigraphique et paléogéographique. *Beringeria*, Würzburg, 18 : 201-245.
- ALMÉRAS, Y. & ELMİ, S. (1998) - Les Brachiopodes jurassiques de la bordure vivaro-cévenole (Bassin du Sud-Est, France). *Strata*, Toulouse, 2^{ème} sér., 29 : 145 p.
- ALMÉRAS, Y. & FAURÉ Ph. (1990) - Histoire des Brachiopodes liasiques dans la Téthys occidentale : les crises et l'écologie. *Cahiers de l'Université Catholique de Lyon*, sér. Sciences, 4 : 1-12.
- ALMÉRAS, Y. & FAURÉ, Ph. (2000) - Les Brachiopodes liasiques des Pyrénées. Paléontologie, biostratigraphie et paléoenvironnements. *Strata*, Toulouse, 2^{ème} sér., 36 : 395 p.
- ALMÉRAS, Y. & FAURÉ, Ph. (2007) - *Lobothyris sinemuriensis* (Opper) et faune de brachiopodes associée (Sinémurien, France). Evolution du genre *Lobothyris* Buckman (Brachiopodes, Térébratulidés). *Revue de Paléobiologie*, Genève, 26 (1) : 335-358.
- ALMÉRAS, Y. & FAURÉ, Ph. (2008) - Les Brachiopodes du Jurassique moyen sur la marge sud de la Téthys occidentale (Maroc, Algérie occidentale). Paléontologie et échelles chronostratigraphiques. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 27 (2) : 575-857.
- ALMÉRAS, Y. & FAURÉ, Ph. (2008a) - Le genre *Flabellothyris* Deslongchamps, 1884. Ses différentes espèces et leur variabilité morphologique (Brachiopoda, Zeilleriidae). *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 144 : 51-71.
- ALMÉRAS, Y. & FAURÉ, Ph. (2013) - Brachiopodes du Lias et de l'Aalénien du Quercy (France). Paléontologie, biostratigraphie et paléoenvironnements. Echelles chronostratigraphiques. *Strata*, Toulouse, 2^{ème} sér., 47 : 105 p.
- ALMÉRAS, Y. & GUÉGAN, J.M. (2009) - Les Térébratulidés et les Zeilleriides du Jurassique moyen (Bajocien-Bathonien) de Normandie. *L'Echo des Falaises*, Villers-sur-Mer, 13 : 15-41.
- ALMÉRAS, Y. & LATHUILLIÈRE, B. (1984) - Paléontologie et paléoécologie de *Parvirhynchia parvula* (Deslongchamps), brachiopode récifal et périrécifal du Bajocien moyen. *Geobios*, Lyon, 17 (6) : 797-822.
- ALMÉRAS, Y. & MOULAN, G. (1982) - Les Térébratulidés liasiques de Provence. Paléontologie, biostratigraphie, paléoécologie, phylogénie. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 86 : 365 p.

- ALMÉRAS, Y. & MOULAN, G. (1988) - Les Térébratulidés du Dogger provençal (Paléontologie, biostratigraphie, phylogénie, paléoécologie). *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 101 : 277 p.
- ALMÉRAS, Y. & SADKI, D. (1992) - Les Brachiopodes bajociens inférieurs du Haut-Atlas central au Sud de Midelt (Maroc) : Paléontologie et phénomène de miniaturisation. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 11 (1) : 167-195.
- ALMÉRAS, Y., RUGET, C., CARAPITO, M.C., CARIOU, E., MOUTERDE, R. (1993) - Biostratigraphie du Callovien de Pedrogão : le Portugal, voie d'échanges fauniques au Callovien. *Memorias e Noticias, Publ. Mus. Lab. Mineral. Geol. Univ. Coimbra*, 112 (1991) : 239-246.
- ALMÉRAS, Y., ELMI, S., MEKAHLI, L., OUALI-MEHADJI, A., SADKI, D., TLILI, M. (1994) - Biostratigraphie des Brachiopodes du Jurassique moyen dans le domaine atlasique (Maroc, Algérie). Contraintes environnementales et relation avec l'évolution verticale des peuplements d'ammonites. In : CRESTA, S. & PAVIA, J., eds. Proceedings of the 3rd International Meeting on Aalenian and Bajocian Stratigraphy, Marrakech, 25-31 May, 1994. *Miscellanea*, Roma, 5 : 219-241.
- 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., BOULLIER, A., LAURIN, B. (1997) - Zonation du Jurassique français par les Brachiopodes. In : CARIOU, E. & HANTZPERGUE, P. (coord.), Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen : zonations parallèles et distribution des Invertébrés et microfossiles. *Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, Pau, 17 : 169-195.
- ALMÉRAS, Y., COMBÉMOREL, R., ELMI, S., RULLEAU, L. (coord.), TINTANT, H. (1998) - Révision critique des Céphalopodes et des Brachiopodes décrits dans le tome iv (Toarcien-Aalénien) des « Etudes paléontologiques des dépôts jurassiques du Bassin du Rhône », par Eugène DUMORTIER (1874). *Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon*, 2 : 208 p.
- ALMÉRAS, Y., ELMI, S., FAURÉ, Ph. (2007) - Les Brachiopodes liasiques d'Algérie occidentale. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 163 : 241 p.
- ALMÉRAS, Y., FAURÉ, Ph., ELMI, S., ENAY, R., MANGOLD, C. (2007a) - Zonation des Brachiopodes du Jurassique moyen sur la marge sud de la Téthys occidentale (Maroc, Algérie occidentale). Comparaison avec la marge nord-téthysienne française. *Geobios*, Lyon, 40 (1) : 1-19.
- ALMÉRAS, Y., RULLEAU, L., BÉCAUD, M., THÉVENARD, B. (2007b) - Les Brachiopodes aaléniens de La Verpillière (Eperon lyonnais). Paléontologie. Nouvelles données biostratigraphiques. *Cahiers scientifiques, Musée des Confluences de Lyon*, 14 : 117-147.
- ALMÉRAS, Y., BÉCAUD, M., COUGNON, M. (2010) - Brachiopodes liasiques de la bordure sud du Massif Armoricaire (Vendée, Deux-Sèvres, France). Paléontologie et chronostratigraphie. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France*, Nantes, h.s. 2010-1 : 131 p.
- ALMÉRAS, Y., COUGNON, M., BÉCAUD, M. (2010a) - Les Brachiopodes liasiques de la bordure sud du Massif Armoricaire : Succession des peuplements et environnements ; chronostratigraphie. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 29 (2) : 319-339.
- ALMÉRAS, Y., COUGNON, M., ENAY, R., MANGOLD, C. (2010b) - Brachiopodes du Jurassique inférieur et moyen d'Arabie Saoudite centrale. Paléontologie, Biostratigraphie et Paléoenvironnements. Echelles chronostratigraphiques. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 168 : 247 p.
- ALMÉRAS, Y., FAURÉ, Ph., CORNA, M. (2011) - La zonation du Lias inférieur par les brachiopodes. Compléments apportés par le Jura méridional (Bugey, France) et le stratotype du Sinémurien. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 30 (2) : 575-589.
- ALMÉRAS, Y., COUGNON, M., GUÉGAN, J.M. (2011a) - Les Brachiopodes du Pliensbachien (Jurassique inférieur) du Calvados, Normandie. *L'Echo des Falaises*, Villers-sur-Mer, 15 : 15-45.
- ALMÉRAS, Y., COUGNON, M., GUÉGAN, J.M. (2012) - Les Brachiopodes calloviens du Haut-Maine Nord (France) : paléontologie et biostratigraphie. *L'Echo des Falaises*, Villers-sur-Mer, 16 : 19-55.
- ALMÉRAS, Y., COUGNON, M., GENDRY, D. (2013) - Les falaises des Vaches-Noires. Les Brachiopodes. *Fossiles*, Saint-Julien-du-Pinet, h.s. iv-2013 : 71-73.
- ALMÉRAS, Y., COUGNON, M., FAURÉ, Ph. (2014) - Les Brachiopodes jurassiques (Terebratulidina). Principaux genres et leur évolution. Les espèces, extensions verticales et répartitions géographiques. *Strata*, Toulouse, 2^{ème} sér., 49 : 199 p.
- ANDRADE, B. (2006) - Los braquiopodos del transito Jurasico inferior-Jurasico medio de la Cuenca Lusitanica (Portugal). *Coloquios de Paleontologia*, 56 (Publicaciones Universidad Complutense de Madrid) : 194 p.
- ANTOSHCHENKO, Z.A. (1969) - Données nouvelles sur la morphogenèse de certains représentants du genre *Cincta* (Brachiopoda) (en russe). *Paleont. Zh.*, S.S.S.R., 4 : 41-52. Traduction : *Paleont. Jour.*, Washington, 3 (4) : 485-495.
- ANTOSHCHENKO, Z.A. (1970) - Phylogenetic relationship between *Aulacothyris* and *Keratothyris* (Brachiopoda). *Paleont. Zh.*, S.S.S.R., 1 : 72-81. Traduction : *Paleont. Jour.*, Washington, 4 (1) : 62-69.
- ARCELIN, F. & ROCHÉ, P. (1936) - Les Brachiopodes bajociens du Monsard. *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 30 (mém. 25) : 107 p.
- ATANASIU, J. & RAILEANU, G. (1950) - Contributiuni la conoasterea liasicului din Muntii Haghimas (Contribution à la connaissance du Lias des Monts Haghimas). *Bull. Sti., ser. Geol., Geogr., Biol. Sti. Techn. Agric.*, Roumanie, 2 (5) : 275-290.
- ATROPS, F. & ALMÉRAS, Y. (2005) - Les Brachiopodes du Callovien de l'Ouarsenis (Tell algérien) : paléontologie,

- biostratigraphie et paléoenvironnements. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 24 (2) : 563-595.
- BABANOVA, L.J. (1971) - Nouveaux Dallinidae (Brachiopoda) du Callovien de Crimée (en russe). *Paleont. Zh.*, S.S.S.R., 8 : 25-29.
- BAEZA-CARRATALÀ, J.F. (2008) - Patrimonio Paleontológico en la colección Jiménez De Cusneros y su aplicación al estudio de los braquiopodos del Jurásico inferior en la Cordillera Bética oriental (Provincias de Alicante y Norte de Murcia). *Doctoral Thesis, University of Alicante* : 2 vol., 906 p. (inédit).
- BAEZA-CARRATALÀ, J.F. & GARCIA JORAL, F. (2010) - Crural-base position as criteria for generic differentiation of Lower Jurassic Zeilleriidae (Brachiopoda, Terebratulida). *Geological Society of Australia, Abstracts*, 95 : 11.
- BAEZA-CARRATALÀ, J.F. & GARCIA JORAL, F. (2012) - Multicostate Zeillerids (Brachiopoda, Terebratulida) from the Lower Jurassic of the Eastern Subbetic (S-E Spain) and their use in correlation and paleobiogeography. *Geologica Acta*, Barcelona, 10 (3) : 227-238.
- BAGUE, M. (1951) - Les Zeilleriides de la zone à "Terebratula" digona var. minor Martin en Côte d'Or. *Bulletin scientifique de Bourgogne*, Dijon, 13 : 13-38.
- BAGUE, M. (1955) - Contribution à l'étude des Brachiopodes du Bathonien supérieur et du Callovien de la Côte d'Or. *Bulletin scientifique de Bourgogne*, Dijon, 15 (1954) : 213-240.
- BAKER, P.G. (1972) - The development of the loop in the Jurassic brachiopod *Zeilleria leckenbyi*. *Palaeontology*, London, 15 (3) : 450-472.
- BAKER, P.G. (2006) - Superfamily Zeillerioidea Allan, 1940. In : *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda, revised, vol. 5*. KAESLER, R.L. ed.: 2163-2188. *Geological Society of America & the University of Kansas Press*, Lawrence (Kansas).
- BARCZYK, W. (1980) - Brachiopodes du Jura Blanc. In : *Budowa geologiczna Polski. 3 : Atlas Skamieniałości przewodnich charakterystycznych, fasc. 2b: Mésozoïque, Jurassique*. *Wydawnictwa Geologiczne édit.*, Warszawa: 372-384 et 548-549.
- BAYLE, E. (1878) - Fossiles principaux des terrains. *Mémoires pour l'Explication de la Carte géologique de la France*, Paris, 4 : 97 pl.
- BEHMEL, H. & GEYER, O.F. (1966) - Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. 3. Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracin (Provinz Teruel). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, Stuttgart, 124 (1) : 1-52.
- BENECKE, E.W. (1866) - Ueber Trias und Jura in Südalpen. *Geognostische Paläontologische Beitrag*, München, 1 (1) : 204 p.
- BENEST, M., ATROPS, F., ALMÉRAS, Y., BENOSMAN, B. (1991) - Découverte et dynamique d'une transgression au Callovien sur le socle tardi-hercynien, dans le domaine sud-tellien (Ouarsenis, Algérie). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 313 (sér. II) : 1555-1562.
- BIGOT, A. (1934) - Les récifs bathoniens de Normandie. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 5^{ème} sér., 4 : 697-736.
- BIRCHER, W. (1935) - Studien im Oberen Bajocien der Ostschweiz (Glarner und St. Galleralpen). *Kairo édit.*, Zürich : 179 p.
- BÖHM, F., EBEL, D., KRZYSTY, N.L., LOBITZER, H., RAKUS, M., SIBLIK, M. (1999) - Fauna, Stratigraphy und Depositional Environment of the Hettangian-Sinemurian (Early Jurassic) of Adnet (Salzburg, Austria). *Abhandlungen Geologischen Bundesanstalt*, Wien, 56/2 : 143-271.
- BÖSE, E. (1897) - Die mittelliasischen Brachiopodenfauna der östlichen Nordalpen. *Palaeontographica*, Stuttgart, 44 : 145-235.
- BÖSE, E. & SCHLOSSER, M. (1900) - Ueber die mittelliasischen Brachiopodenfauna von Südtirol. *Palaeontographica*, Stuttgart, 46 (5-6) : 175-212.
- BOUILLERIE DE LA (1919-1920) - Guide paléontologique pour les terrains de la Sarthe. Brachiopodes jurassiques. *Bulletin de la Société d'Agriculture, des Sciences et Arts de la Sarthe*, Le Mans, 2^{ème} sér., 39 : 49-136.
- BOULE, M. & COTTREAU, J. (1925-1932) - Types du Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle de A. D'Orbigny. tome 2 : Callovien-Portlandien. *Annales de Paléontologie*, Paris, 14-21 : 222 p.
- BOULE, M. & THÉVENIN, A. (1906-1923) - Types du Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle de A. D'Orbigny. tome 1 : Silurien-Bathonien. *Annales de Paléontologie*, Paris, 1-12 : 203 p.
- BOULLIER, A. (1984) - Les associations de Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur du Berry. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, 21 (4) : 9-20.
- BOULLIER, A. (1986) - Une espèce nouvelle de Térébratulidés (Brachiopodes) dans l'Oxfordien inférieur de la région du Mans, Ouest du Bassin de Paris. *Bulletin d'Information des Géologues du Bassin de Paris*, 23 (4) : 19-25.
- BRUN, P. DE & VEDEL, L. (1909-1918), (1919-1926) - Etude géologique et paléontologique des environs de Saint-Ambroix (Gard). 1^{ère} partie : Houiller, Trias, Infrafasias ; 2^{ème} partie : Lias inférieur et moyen. *Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nîmes*, 37-41 : 120 p. et 42-45 : 134 p.
- BRUN, P. DE & VEDEL, L. (1935) -- Etude géologique et paléontologique des environs de Saint-Ambroix (Gard). 4^{ème} partie : Bajocien-Bathonien. *Bulletin de la Société scientifique et littéraire d'Alès*, 47 : 107 p.
- BUCH, L. VON (1834) - Ueber Terebrateln. *Physikalische Abhandlungen Königlischen Akademie der Wissenschaften* (für 1833), Berlin: 21-144.
- BUCH, L. VON (1838) - Essai d'une classification et d'une description des Térébratules (traduit de l'allemand par H. Le Cocq). *Mémoires de la Société géologique de France*, Paris, 1^{ère} sér., 3 (6) : 105-238.
- BUCKMAN, S.S. (1882) - The Brachiopoda from the Inferior Oolite of Dorset and a portion of Somerset. *Proceedings of the Dorset Natural History and Antiquary Field-Club*, Sherborne, 4: 52 p.
- BUCKMAN, S.S. (1899) - List of types and figured specimens

- of Brachiopoda. *Proceedings of the Cotteswolds Natural Field-Club*, Gloucester, 13 (2): 133-141.
- BUCKMAN, S.S. (1901) - Homoeomorphy among Jurassic Brachiopoda. *Proceedings of the Cotteswolds Natural Field-Club*, Gloucester, 13 (4) : 231-290.
- BUCKMAN, S.S. (1904) - Jurassic Brachiopoda. *The Annals and Magazine of Natural History*, London, 7^{ème} sér., 14 : 389-397.
- BUCKMAN, S.S. (1907) - Brachiopod morphology: *Cincta*, *Eudesia* and the development of the ribs. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 63 (3), n° 251: 338-343.
- BUCKMAN, S.S. (1910) - On certain Jurassic (Inferior Oolite) species of Ammonites and Brachiopoda. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 66 : 90-108.
- BUCKMAN, S.S. (1917) - The Brachiopoda of the Namyau Beds, Northern Shan States, Burma. *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica*, Calcutta, n.s., 3 (2) : 299 p.
- BUCKMAN, S.S. (1927) - Jurassic Chronology. 3: Some faunal horizons in Cornbrash. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 83 (1) (n° 329): 1-37.
- CALZADA, S. (1979) - Niveles de Braquiopodos del Lias de Camarasa (Lérida). *Cuadernos de Geologia Iberica*, Granada, 10 : 197-211.
- CALZADA, S. & MAR URQUIOLA, M. (1992) - Catalogo de los holotipos conservados en el Museo geologico del Seminario de Barcelona. *Trabajos del Museo Geologico del Seminario Barcelona*, 223 : 127 p.
- CHAMPETIER, Y. (1971) - Le Jurassique dans la partie orientale des zones externes des Cordillères Bétiques. Description et corrélation des faciès du Jurassique à l'Est du Rio Albaida. *Cuadernos Geologia Ibérica*, Madrid, 2 : 125-136.
- CHAPUIS, F. & DEWALQUE, G. (1853) - Description des fossiles des terrains secondaires de la province du Luxembourg. *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers, Académie royale de Belgique*, Bruxelles, 25 : 303 p.
- CHARLES, R.P. (1948) - Le Lias de la Basse Provence occidentale. Etude paléontologique et paléobiologique. *Bulletin du Museum d'Histoire naturelle de Marseille*, 8 (2-3) : 207 p.
- CHARLES, R.P. (1950) - Les Brachiopodes jurassiques de Basse Provence occidentale. Etages méso- et suprajurassiques. *Mémoires de la Société d'Etudes Paléontologiques et Paléothnographiques de Provence*, Marseille, 3, mém. n° 5 : 36 p.
- CHING, Y, YE, S., XU, H., SUN, D. (1979) - Palaeontological Atlas of Northwest China. Fascicule Qinghai. 1. Cephalopoda, Brachiopoda, Lamellibranchiata (en chinois). *Geologisch Publishing House*, Beijing: 393 p.
- CHOFFAT, P. (1878) - Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et le Jura méridional. *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*, Besançon, 5^{ème} sér., 3 : 146 p.
- CHOFFAT, P. (1908) - Essai sur la tectonique de la Chaîne de l'Arrábida. *Service géologique du Portugal édit.*, Lisbonne : 89 p.
- CHOFFAT, P. (1947) - Description de la faune jurassique du Portugal. Brachiopodes. *Mémoires du Service géologique du Portugal*, Lisbonne : 46 p.
- CISNEROS, D.J. DE (1923) - La fauna de los estratos de « *Pygope aspasia* » Mgh. del Liasico medio del Rincon de Egea en el N-W de la provincia de Murcia. *Trabajos del Museo nacional de Ciencias naturales*, Madrid, Geologia, 30 : 1-55.
- CISNEROS, D.J. DE (1935) - La fauna liasica de los Cerros de Ayala y de la Cruz de la Alguena (Alicante). *Memorie Società Iberica Ciencias naturales*, Zaragoza, 7 : 1-31.
- CLERC, M. (1904) - Etude monographique des fossiles du Dogger de quelques gisements classiques du Jura neuchâtelois et vaudois. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 31 : 108 p.
- CLERC, M. & FAVRE, J. (1917) - Catalogue illustré de la collection Lamarck. 3^{ème} section, b : Brachiopodes. *Museum d'Histoire naturelle de Genève*, 1 : 22 pl.
- CONTINI, D. & ROLLET, A. (1968) - Les Digonelles du Callovien inférieur du Jura franc-comtois. *Bulletin de la Fédération de la Société d'Histoire naturelle de Franche-Comté*, Besançon, 70, n.s. n° 3 : 64-68.
- COOPER, G.A. (1983) - The Terebratulacea (Brachiopoda), Triassic to Recent : a study of the brachidia (loops). *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, Washington, 50 : 445 p.
- COOPER, G.A. (1989) - Jurassic Brachiopods of Saudi Arabia. *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, Washington, 65 : 213 p.
- CORROY, G. (1932) - Le Callovien de la bordure du Bassin de Paris. *Mémoires Explication de la Carte géologique de France*, Paris : 337 p.
- COTTEAU, G. (1857) - Etudes sur les Mollusques fossiles du département de l'Yonne. *J.B. Baillière édit.*, Paris (1853-1857) : 141 p.
- COUFFON, O. (1917-1919) - Le Callovien du Chalet, commune de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire). *Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers*, 47-49 : 245 p.
- COUGNON, M. & ALMÉRAS, Y. (2011) - La Crise Domérien - Toarcien en Vendée (France) et les mécanismes adaptatifs chez les Zeilleriids (Brachiopodes). *Le Naturaliste Vendéen*, La Roche-sur-Yon, 11 : 45-57.
- CRICKMAY, C.H. (1933) - Attempt to zone the North American Jurassic on the basis of its brachiopods. *Bulletin of the Geological Society of America*, New York, 44: 871-893.
- CUBAYNES, R., FAURÉ, Ph., BOUTET, C., DELFAUD, J. (1984) - La Mégaséquence d'ouverture du Lias quercynois (bordure sud-ouest du Massif Central français) : rapports entre environnements sédimentaires et palynofaciès, contexte climatique. *Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, Pau, 8 (2) : 333-370.
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J., MARZLOFF, D., MORET, L. (1936) - Etude sur la faune du Bajocien supérieur du Mont d'Or lyonnais (Ciret). Gastéropodes, Lamellibranches, Brachiopodes, Echinodermes, Anthozoaires, Spongiaires.

- Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 28 (mém. 9) : 56-147.
- DAVIDSON, T. (1849) - Note sur quelques Brachiopodes nouveaux ou peu connus. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 2^{ème} sér., 7 (1849-1850) : 62-74.
- DAVIDSON, T. (1850) - Notes on an examination of Lamarck's species of Fossil Terebratulæ. *The Annals and Magazine of Natural History*, London, 2^{ème} sér., 5: 433-449.
- DAVIDSON, T. (1851) - A Monograph of British Oolitic and Liasic Brachiopoda. Part 3. *The Palaeontographical Society*, London, 4 : 64 p.
- DAVIDSON, T. (1854) - A Monograph of Oolitic and Liasic Brachiopoda. Supplementary additions to the appendix. *The Palaeontographical Society*, London, 7 : 25-30.
- DAVIDSON, T. (1876) - A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. Supplement to the jurassic and triassic species. *The Palaeontographical Society*, London, 30, part 2 (1) : 73-144.
- DAVIDSON, T. (1877) - On the species of Brachiopoda that occur in the Inferior Oolite at Bradford Abbas and its vicinity. *Proceedings of the Dorset Natural History and Antiquarian Club*, Sherborne, 1 : 73-88.
- DAVIDSON, T. (1878) - A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. Supplement to the jurassic and triassic species. *The Palaeontographical Society*, London, 32, part 2 (2) : 145-241.
- DAVIDSON, T. (1884) - A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. Appendix to the supplements, general summary, with catalogue and index of the british species. *The Palaeontographical Society*, London, 38 (part 3) : 243-476.
- DEFRANCE (1828) —Térébratules fossiles. *Dictionnaire des Sciences naturelles*, Paris, 52 : 127-167.
- DELANCE, J.H. (1966) - *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat), nouveau représentant du genre *Digonella* (Zeilleriidae) dans le Callovien supérieur du Portugal. *Bulletin scientifique de Bourgogne*, Dijon, 24 : 317-333.
- DELANCE, J.H. (1969) - Etude de quelques Brachiopodes liasiques du Nord-Est de l'Espagne. *Annales de Paléontologie*, Paris, Invertébrés, 55 (1) : 1-44.
- DELANCE, J.H. (1974) - Zeilleriids du Lias d'Europe occidentale (Brachiopodes). Systématique des populations. Phylogénie. Biostratigraphie. *Mémoires géologiques de l'Université de Dijon*, 2 : 408 p.
- DELANCE, J.H., LAURIN, B., MARCHAND, D. (1979) - Observations sur la stratigraphie du Bathonien et du Callovien inférieur dans la région de Saint-Benin d'Azy (Nièvre). *Bulletin scientifique de Bourgogne*, Dijon, 32 (2) : 71-95.
- DESLONGCHAMPS E.E. (1856) - Catalogue des Brachiopodes de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire). *Bulletin de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 1 : 95-103.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1856a) - Note sur deux nouvelles espèces de Térébratules du Lias moyen de Précigné (Sarthe). *Mémoires de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 10 (1854-1855) : 302-305.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1857) - Description des Couches du Système Oolithique inférieur, suivie d'un catalogue descriptif des Brachiopodes qu'elles renferment. *Bulletin de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 2 : 312-367 (1-59).
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1859) - Note sur les Brachiopodes du Callovien de La Voultte et autres localités du département de l'Ardeche. *Bulletin de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 4 : 3-10.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1859a) - Mémoire sur les Brachiopodes du Kelloway-Rock ou zone ferrugineuse du terrain callovien dans le Nord-Ouest de la France. *Mémoires de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 11 : 54 p
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1859b) - Note sur le Callovien des environs d'Argentan et de divers points du Calvados. *Bulletin de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 3^{ème} sér., 4 : 11-46.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1862-1885) - Paléontologie Française. Terrains jurassiques. 6 : Brachiopodes. *Masson édit.*, Paris : 448 p.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1863) - Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus. Article 7 : Brachiopodes recueillis par M. De Verneuil dans le Lias de l'Espagne. *Bulletin de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 3^{ème} sér., 8 (1862-1863) : 263-275.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1884) - Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus. Article 8 : Notes sur les modifications à apporter à la classification des Terebratulidae. *Bulletin de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 3^{ème} sér., 8 (1883-1884) : 161-297.
- DESLONGCHAMPS, E.E. (1886) - Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus. Article 13 : Revue des Térébratules décrites par DeFrance. *Bulletin de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 3^{ème} sér., 10 : 31-158 (251-378).
- DOMEYKO, L., BAYLE, E., COQUAND, H. (1851) - Mémoire sur les fossiles secondaires recueillis dans le Chili. *Mémoires de la Société géologique de France*, Paris, 2^{ème} sér., 4, 1^{ère} partie : 1-27.
- DOUGLAS, J.A. & ARKELL, W.J. (1928) - The stratigraphical distribution of the Cornbrash. 1. The South-Western area. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 84 (1) : 117-178.
- DOUGLAS, J.A. & ARKELL, W.J. (1932) - The stratigraphical distribution of the Cornbrash. 2. The North-Eastern area. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 88 (2) : 112-170.
- DOUVILLÉ, H. (1879) - Note sur quelques genres de Brachiopodes – Terebratulidae et Waldheimiidae). *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 3^{ème} sér., 7 : 251-278.
- DOUVILLÉ, H. (1915) - Les terrains secondaires dans le Massif du Moghara, à l'Est de l'isthme de Suez. Paléontologie. *Mémoires de l'Académie des Sciences*, Paris, 2^{ème} sér., 54 : 184 p.
- DUBAR, G. (1925) - Etude sur le Lias des Pyrénées françaises. *Mémoires de la Société géologique du Nord*, Lille, 9, mém. 1 : 332 p.
- DUBAR, G. (1931) - Brachiopodes liasiques de Catalogne

- et des régions voisines. *Bulleti del'Institutio catalana d'Historia natural*, Barcelona, 2^{ème} sér., 31(4) : 103-180.
- DUBAR, G. (1942) - Etudes paléontologiques sur le Lias du Maroc. Térébratules et Zeilléries multiplissées. *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, Rabat, 57 : 103 p.
- DUBAR, G. (1948) - Etudes paléontologiques sur le Lias du Maroc. La faune domérienne du Jebel Bou-Dahar, près de Beni-Tajjite. *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, Rabat, 68 : 250 p.
- DULAI, A. (2003) - Hettangian and Early Sinemurian (Early Jurassic) brachiopods of the Transdanubian Central Range (Hungary). 2. Systematic descriptions. *A Bakony Természettudományi Kutatásának Eredményei*, Circ, 27 : 144 p.
- DUMORTIER, E. (1864) - Etudes paléontologiques des dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. 1^{ère} partie : Infra-Lias. *F. Savy édit.*, Paris : 187 p.
- DUMORTIER, E. (1867) - Etudes paléontologiques des dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. 2^{ème} partie : Lias inférieur. *F. Savy édit.*, Paris : 252 p.
- DUMORTIER, E. (1874) - Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. 4^{ème} partie : Lias supérieur. *F. Savy édit.*, Paris : 335 p.
- 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 (1) : 256 p.
- ELMI, S., ALMÉRAS, Y., BENHAMOU, M., MEKAHLI, L., MAROK, A. (2003) - Biostratigraphie des Brachiopodes et âge Carixien (Pliensbachien inférieur) des Calcaires à grands Bivalves en Algérie occidentale. *Geobios*, Lyon, 36 (6) : 695-706.
- ENAY, R. & MANGOLD, C. (1994) - Première zonation par ammonites du Jurassique d'Arabie Séoudite, une référence pour la province arabique. *Geobios*, Lyon, MS 17 : 161-174.
- ENAY, R., MANGOLD, C., ALMÉRAS, Y., HUGHES, G.W.G. (2009) - The Wadi ad Dawisir "delta", central Saudi Arabia, a relative sea-level fall of Early Bathonian age. *GeoArabia*, Manama, Bahrain, 14 (1) : 17-52.
- FALLOT, P. & BLANCHET, F. (1923) - Observations sur la faune des terrains jurassiques de la région de Cardo et de Tortosa (Province de Tarragone). *Treballa Institutio Catalana de Historia naturale*, Barcelona, 1921-1922 (2) : 69-263.
- FARAG, I.A.M. (1962) - Neuf espèces du genre *Eudesia* dans les roches jurassiques d'Egypte. *Journal of Geology of the United Arab Republic*, Le Caire, 4 (1) : 63-71.
- FAURÉ, Ph. (1981) - Le Lias de la Nappe des Corbières orientales (Pyrénées navarro-languedociennes) (feuilles de Capendu, Leucate, Narbonne et Tuchan). *Bulletin du Bureau de Recherches géologiques et minières*, Paris, 2^{ème} sér., sect. 1 (2) : 135-151.
- FAURÉ, Ph. (2004) - Le Sinémurien des Corbières (Aude, France). Biostratigraphie, évolution sédimentaire, paléogéographie. *Bulletin de la Société d'Etudes Scientifiques de l'Aude*, Carcassonne, 103 : 9-18.
- FAURÉ, Ph. & ALMÉRAS, Y. (2006) - Le Sinémurien terminal (zone à *Raricostatium*) des Pyrénées et des Chaînons du Bas-Languedoc (France) : Biostratigraphie, évolution sédimentaire et paléogéographie. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 142 : 5-25.
- FAURÉ, Ph. & ALMÉRAS, Y. (2006a) - Le Dogger de la partie orientale des Pyrénées franco-espagnoles (Aude, France et Haute-Catalogne, Espagne). Précisions biostratigraphiques, corrélations et évolution paléogéographique. *Revue de Paléobiologie*, Genève, 25 (2) : 643-670.
- FAURÉ, Ph. & PEYBERNÈS, B. (1983) - Le Lias de la Nurra (Sardaigne nord-occidentale). Implications paléogéographiques. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 296, sér. 2 : 1799-2802.
- FAURÉ, Ph., ESPURT, N., ALMÉRAS, Y. (2004) - Précisions stratigraphiques sur le Trias et le Lias des Sierras Marginales occidentales du Haut-Aragon (Province de Huesca, Espagne). Implications structurales. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, 140 : 53-69.
- FELDMAN, H.R., OWEN, E.F., HIRSCH, F. (1991) - Brachiopods from the Jurassic of Gebel El-Maghara, Northern Sinai. *Novitates*, New York, 3006 : 28 p.
- FELDMAN, H.R., OWEN, E.F., HIRSCH, F. (2001) - Brachiopods from the Jurassic (Callovian) of Hamakhtesh Hagadol (Kornub Anticline), Southern Israël. *Palaeontology*, London, 44 (4) : 637-658.
- FERRARI, A. (1962) - Brachiopodi giurassici dei dintorni di Rovereto (Trentino). *Giornale di Geologia, Annali del Museo geologico di Bologna*, sér. 2a, 29 (1960-1961) : 91-153.
- FERRARI, A. & MANARA, C. (1972) - Brachiopodi del Dogger inferiore di Monte Peller (Trentino). *Giornale di Geologia, Annali del Museo geologico di Bologna*, sér. 2a, 38 (1) (1970) : 253-348.
- FERRY, H. De (1861) - Mémoire sur le Groupe Oolithique inférieur des environs de Mâcon. 1^{ère} partie : Etage Bajocien. *Mémoires de la Société linéenne de Normandie*, Caen, 12 : 46 p.
- FINKELSTEIN, H. (1889) - Der Laubenstein bei Hohen-Aschau. Ein Beitrag Kenntniss der Brachiopodenfacies des untern alpinen Doggers. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, 6 : 36-104.
- FISCHER, J.C. (1964) - Contribution à l'étude de la faune bathonienne dans la vallée de la Creuse (Indre). Brachiopodes et Mollusques. *Annales de Paléontologie*, Paris, Invertébrés, 50 (1) : 19-101.
- FISCHER, J.C. (1969) - Géologie, Paléontologie et Paléoécologie du Bathonien du Sud-Ouest du Massif ardennais. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, sér. C, Sciences de la Terre, 20 : 319 p.
- FLAMAND, G.B.M. (1911) - Recherches géologiques et géographiques sur « Le Haut-Pays de l'Oranie » et sur le Sahara (Algérie et Territoires du Sud). *Thèse Faculté des Sciences de l'Université de Lyon*, n° 47 et *Rey édit.*, Lyon : 1001 p.
- FUCINI, A. (1892) - Molluschi e Brachiopodi del Lias

- inferiore di Longobucco (Cosenza). *Bolletino della Società Malacologica di Italia*, Modena, 16 : 8-64.
- FUCINI, A. (1895) - Fauna dei calcari bianchi ceroidi con *Phylloceras cylindricum* Sow. Sp. del Monte Pisano. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*, Pisa, 14 : 125-351.
- GAETANI, M. (1970) - Faune hettangiane della parte orientale della Provincia di Bergamo. *Revista italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, Milano, 76 : 355-442.
- GAHR, M.E. (2002) - Palökologie des Makrobenthos aus dem Unter-Toarc SW-Europas. *Beringeria*, Würzburg, 31 : 3-204.
- GARCIA JORAL, F. (2005) - *Sphaeroidothyris uretae* sp. nov. (Brachiopoda, Terebratulida) del Aalenien superior (Jurásico) del Sector Septentrional de la Cordillera Iberica (España). *Coloquios de Paleontologia*, 55 : 163-174.
- GARCIA JORAL, F. & GOY, A. (1984) - Características de la fauna de braquiopodos del Toarciense superior en el sector central de la Cordillera Iberica (Noreste de España). *Estudios geológicos*, Madrid, 40 (1-2) : 55-59.
- GARCIA JORAL, F. & GOY, A. (1998) - Los braquiopodos jurásicos en el "Aparato para la historia natural española" de José Torrubia (1754). *Geogaceta*, Madrid, 24 : 143-146.
- GARCIA JORAL, F. & GOY, A. (2004) - Caracterización de *Choffatirhynchia* nov. gen. (Brachiopoda, Rhynchonellida) en el Toarciense (Jurásico) de la Cordillera Iberica (España). *Boletín del Real Sociedad Española de Historia Natural* (Sec. Geol.), Madrid, 99 (1-4) : 237-250.
- GARCIA JORAL, F. & GOY, A. (2009) - Toarcian (Lower Jurassic) brachiopods in Asturias (Northern Spain): Stratigraphical distribution, critical events and palaeobiogeography. *Geobios*, Lyon, 42 : 255-264.
- GARCIA JORAL, F. & GOY, A. (2010) - Biozonas de Rhynchonellida (Brachiopoda) del Toarciense de los Cordilleras Ibérica y Cantábrica (España). *Comunicaciones del Vº Congreso del Jurásico de España, Museo del Jurásico de Asturias*, Colunga, 8-11 sept. 2010 : 65-72.
- GARCIA JORAL, F., GOY, A., URETA, M.S. (1990) - Las sucesiones de braquiopodos en el tránsito Lias-Dogger en la Cordillera Ibérica. 3º Coloquio Estratigrafía y Paleogeografía del Jurásico de España. *Cuadernos de Geología Ibérica*, Madrid, 14 : 55-65.
- GARCIA JORAL, F., GOMEZ, J.J., GOY, A. (2011) - Mass extinction and recovery of the Early Toarcian (Early Jurassic) brachiopods linked to climate change in Northern and Central Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 302 (3-4) : 367-380.
- GARCIA, J.P. (1993) - Les variations du niveau marin sur le Bassin de Paris au Bathonien-Callovien. *Mémoires Géologiques de l'Université de Dijon*, 17 : 307 p.
- GARCIA, J.P., RACHEBOEUF, P., LAURIN, B. (1997) - Implications des stratégies démographiques dans l'expression des innovations morphologiques chez les Brachiopodes Articulés. In : BODERGAT, A.M. & MARMONNIER, P. (eds.), Contraintes et instabilité de l'environnement : stratégies adaptatives des organismes actuels et fossiles. *Geobios*, Lyon, MS 21 : 293-301.
- GARDET, G. (1945) - Le Bathonien de la Lorraine. *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, Paris, 45 (n° 217) : 65 p.
- GEMMELLARO, G.G. (1874) - Sopra alcune faune giuresi e liasiche di Sicilia. Studi paleontologici. Part 3 : Sopra i fossili della zona con *Terebratula aspasia* Menegh. della provincia di Palermo e di Trapani. *Giornale dei Scienze naturali e economici di Palermo*, 10 : 53-112.
- GERASSIMOV, P.A. (1955) - Fossiles caractéristiques du Mésozoïque des régions centrales de la partie européenne de l'U.R.S.S. - 1^{ère} partie : Gastéropodes, Scaphopodes et Brachiopodes du Jurásique. *Gosgeoltekhizdat*, Moscou : 379 p. (Traduction : B.R.G.M., S.I.G., 1660 : 238 p.).
- GEYER, G. (1889) - Ueber die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. *Abhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt*, Wien, 15 (1) : 1-88.
- GILLIÉRON, V. (1886) - La faune des Couches à *Mytilus* considérée comme phase méconnue de la transformation de formes animales. *Verhandlung natf. Gesellschaft*, Basel, 8 : 133-164.
- GOURION, A. (1960) - Révision de certains Brachiopodes liasiques de l'Ouest de l'Algérie. *Bulletin du Service de la Carte géologique d'Algérie*, Alger, n.s., 28 (1959) : 61-148.
- GOY, A. (1974) - El Lias de la mitad Norte de la Rama Castellana de la Cordillera Iberica (España). *Thèse-ès-Sciences de l'Université de Madrid*, 1-3 : 940 p.
- GOY, A. & COMAS-RENGIFO, M.J. (1975) - Estratigrafía y Paleontología del Jurásico de Ribarredonda (Guadalajara). *Estudios Geológicos*, España, 31 (3-4) : 297-339.
- GOY, A., URETA, S., ARIAS, C., CANALES, M.L., GARCIA JORAL, F., HERRERO, C., MARTINEZ, G., PERILLI, N. (1994) - The Fuentelsaz section (Iberian Range, Spain), a possible stratotype for the base of the Aalenian Stage. *Miscellanea del Servizio Geologico Nazionale*, Roma, 5: 1-31.
- GRECO, B. (1894) - Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*, Pisa, 13 : 55-180.
- GRECO, B. (1898) - Fauna della zona con *Lioceras opalinum* Rein. sp. di Rossano in Calabria. *Palaeontographia Italica*, Pisa, *Memorie Paleontologia*, 4 : 93-139.
- GREPPIN, E. (1900) - Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 27 : 210 p.
- HAAS, H. (1884) - Beiträge zur Kenntniss der Liasischen Brachiopoden-fauna von Südtirol und Venetien. *Lipsius & Tischer edit.*, Kiel: 34 p.
- HAAS, H. (1885, 1887, 1891) - Etude monographique et critique des Brachiopodes rhétiens et jurásiques des Alpes Vaudoises et des contrées environnantes. Part 1 : Brachiopodes rhétiens, hettangiens et sinémuriens. Part 2 : Brachiopodes liasiques et toarciens ; Brachiopodes du Dogger et du Malm. Part 3 : Supplément et fin.

- Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 11 : 1-66 ; 14 : 67-126 ; 18 : 127-158.
- HAAS, O. (1912) - Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol. 1 : Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden. *Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und Orients*, Wien, 25 (4) : 223-285.
- HAAS, H. & PETRI, C. (1882) - Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. *Abhandlungen zur Geologie und Spezialkarte von Elsass-Lothringen*, Strasbourg, 2 (2) : 161-320.
- HEGAB, A.A.A. (1993) - *Eudesia* (Brachiopod) community from the Bathonian of Gebel-El-Maghara (Northern Sinai): their morphologic adaptation, ontogenetic variation and paleoecology. *Palaeontographica*, Stuttgart, A, 229 (1-3) : 1-14.
- HOPPE, W. (1922) - Jura und Kreide der Sinaihalbinsel. *Zeitschrift des Deutschen Palästina-Vereins*, Leipzig, 45 : 61-79 et 97-219.
- INESTA, M. (1988) - Braquiopodos liasicos del Cerro de La Cruz (La Romana, prov. Alicante, Espana). *Mediterranea*, sér. Geologie., Alicante, 7 : 45-64.
- INESTA, M. (1999) - Catalogo de braquiopodos mesozoicos y cenozoicos depositados en le Seccion de Paleontologia del Museo Municipal de Novelda (Alicante). *Noveldiana*, Alicante, 4 : 65 p.
- KAESLER, R.L. (2002, 2006) - Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda. Revised. Rhynchonelliformea, vol. 4: 921-1675 and vol. 5: 1689-2320. *The Geological Society of America and the University of Kansas*, Boulder and Lawrence.
- KAMYSCHAN, V.P. & BABANOVA, L.I. (1973) - Les Brachiopodes jurassiques moyens et jurassiques supérieurs du Caucase nord-occidental et des Monts de Crimée (en russe). *Kharkov University edit.* : 174 p.
- KING, W. (1850) - A Monograph of the Permian Fossils of England. *The Palaeontographical Society*, London, 3 : 258 p.
- KITCHIN, F.L. (1900) - Jurassic Fauna of Cutch. 1: The Brachiopoda. *Memoirs of the Geological Survey of India, Paleontologia Indica*, Calcutta, 9^{ème} sér., 3 (1) : 87 p.
- KYANSEP, N.P. (1959) - *Zeillerina* gen. nov., nouveau genre appartenant à la famille des Zeilleriidae. *Journal de l'Université de Léningrad*, sér. Géologie et Géographie, 18 (3) : 118-123.
- KYANSEP, N.P. (1961) - Terebratulidae du Lusitanien et du Kimméridgien inférieur du Sud-Ouest de la Crimée (en russe). *Travaux de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.*, Moscou, 8 : 102 p.
- LAMARCK, A. DE (1819) - Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres. Paris, 1^{ère} édition, 343 p. ; brachiopodes : 240-257.
- LANQUINE, A. (1929) - Le Lias et le Jurassique des Chaînes provençales. Recherches stratigraphiques et paléontologiques. 1 : Le Lias et le Jurassique inférieur. *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, Paris, 32 (n° 173) : 385 p.
- LANQUINE, A. (1935) - Le Lias et le Jurassique des Chaînes provençales. 2 : Le Jurassique moyen et supérieur. *Bulletin du Service de la Carte géologique de France*, Paris, 38 (n° 191) : 1-135.
- LIEB, F. (1945) - Die Brachiopoden des mittleren Doggers des schweizerischen Juras und ihre stratigraphische Bedeutung. *Tatigkeitsberichte der Naturforscher Gesellschaft Baselland*, Liestal, 15 : 118-225.
- 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) : 208 p.
- LORL, P. DE (1876-1878) - Monographie paléontologique des Couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* (Badener Schichten) de Baden (Argovie). *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 3-5 : 200 p.
- LORL, P. DE (1899) - Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou zone à *Ammonites renggeri* du Jura bernois. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 26 : 119-220.
- LORL, P. DE (1900) - Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou zone à *Ammonites renggeri* du Jura lédonien. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 27 : 1-143.
- LORL, P. DE (1904) - Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 31 : 161-303.
- LORL, P. DE & SCHARDT, H. (1883) - Etude paléontologique et stratigraphique des Couches à *Mytilus* des Alpes Vaudoises. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 10 : 140 p.
- MACKERROW, W.S. (1953) - Variation in the Terebratulacea of the Fuller's Earth Rock. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 109, pt. 1 (n° 433): 97-124.
- MACKINNON, D.I. & LEE, D.E. (2006) - *Laqueoidea*. In: KAESLER (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda (revised), vol. 5: 2201-2216. *The Geological Society of America & the University of Kansas, Paleontological Institute*, Boulder & Lawrence.
- MACKINNON, D.I., LEE, D.E., BAKER, P.G., SMIRNOVA, T.N., DAGYS, A.S., SUN D.L. (2006) - Terebratellidina. In: KAESLER (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H. Brachiopoda (revised), vol. 5: 2163-2246. *The Geological Society of America & The University of Kansas, Paleontological Institute*, Boulder & Lawrence.
- MAKRIDIN, V.P. (1964) - Brachiopodes des dépôts jurassiques de la Plate-forme russe et de certains districts attenants (en russe). *Ed. Nedra*, Moscou : 395 p.
- MANCENIDO, M.O. (1978)- « *Terebratula* » *guerangeri* Deslongchamps, 1856 vs. « *T.* » *guerangeri* De Verneuil, 1850 (Brachiopoda, Terebratulida) : the need for a replacement name. *Geobios*, Lyon, 11 (3) : 385-387.
- MANCENIDO, M.O. & DAGYS, A.S. (1992) - Brachiopods of the circum-Pacific-region. In: WESTERMANN, G.E.G. (edit.), The Jurassic of the Circum-Pacific. World and Regional Geology, 3; *Cambridge University Press* : 328-333.
- MANSUY, H. (1912) - Contribution à la géologie du Tonkin.

- Paléontologie. *Mémoires du Service géologique d'Indochine*, Hanoï-Haïphong, 1 (4) : 1-32.
- MANSUY, H. (1914) - Contribution à la paléontologie du Laos. *Mémoires du Service géologique de l'Indochine*, Hanoï-Haïphong, 3 (2) : 25-34.
- MANSUY, H. (1920) - Fossiles des terrains mésozoïques de la région de Sain Neva, Laos nord-oriental. *Mémoires du Service géologique de l'Indochine*, Hanoï-Haïphong, 7 (1) : 25-45.
- MANTEA, G., POPA, E., IORDAN, M. (1982) - Biostratigraphic data on the Eojurassic deposits in the Somesul Cald Graben (The Bihor Mountains). *D.S. Institutul de Geologie si Geofisica, Stratigrafie*, Bucuresti, 66 (1979) : 63-87.
- MARTIN, J. (1878) - Description du groupe Bathonien dans la Côte d'Or. *Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon*, 3^{ème} sér., 5 : 100 p.
- MEKAHLI, L., ELMI, S., ALMÉRAS, Y. (1992) - L'Oolithe ferrugineuse de Déglène (Bathonien inférieur, Monts de Rhar Roubane, Algérie occidentale) : biotope à brachiopodes situé sur les escarpements d'un bassin. *9^{ème} Séminaire National des Sciences de la Terre*, Tlemcen, 25-27 oct. 1992, Abstracts : 92-93.
- MELLENDEZ HEVIA, F., RAMIREZ DEL POZO, J. (1972) - El Jurásico de la Serranía de Cuenca. *Boletín Geológico y Minero*, Madrid, 83-84 : 313-342.
- MICHALIK, J., REHAKOVA, D., SOTAK, J. (1994) - Environments and setting of the Jurassic/Lower Cretaceous succession in the Tatric area, Malé Karpaty Mts. *Geologica Carpathica*, Bratislava, 45 (1) : 46-56.
- MOESCH, C. (1867) - Der Argauer-Jura und die nordlichen Gebiete des Kantons Zürich. *Geologische Untersuchungen und Beschreibungen*. *J. Dalp édit.*, Bern : 319 p.
- MOISSEEV, A.S. (1934) - The Jurassic Brachiopoda of the Crimea and Caucasus (en russe). *Trudy Vsesoiuznogo geologo-razvedochnogo ob'edineniia S.S.S.R.*, 203 : 213 p.
- MOISSEEV, A.S. (1944) - Les Brachiopodes jurassiques de la Crête du Hissar, du Kougitan, du Balkan, du Touarkyr et du Manguichlag. *Mémoires savantes de l'Université de Léningrad*, sér. Géologie, 71 : 38-66.
- MOORE, R.C. (1965) (ed.) - Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda, vol. 1: H1-H521 et vol. 2: H523-H627. *The Geological Society of America & the University of Kansas Press edit.*, Lawrence.
- MOURIER, J.P. & ALMÉRAS, Y. (1986) - Les faunes de Brachiopodes et le passage du Bajocien au Bathonien dans le Sud-Ouest du Bassin Parisien (France). *Geobios*, Lyon, 19 (6) : 689-704.
- MOUTERDE, R., ROCHA, R.B., DELANCE, J.H. (1981) - Atlas des fossiles caractéristiques du Lias portugais. 1. Lias inférieur. *Ciencias da Terra*, Lisboa, 6 : 49-76.
- MOUTERDE, R., DOMMERGUES, J.L., ROCHA, R.B. (1983) - Atlas des fossiles caractéristiques du Lias portugais. 2. Carixien. *Ciencias da Terra*, Lisboa, 7 : 187-254.
- MUIR-WOOD, H.M. (1934) - On the internal structure of some Mesozoic Brachiopoda. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, sér. B, 223, B-505: 511-567.
- MUIR-WOOD, H.M. (1936) - A Monograph of the Brachiopoda of the British Great Oolite Series. Part 1: The Brachiopoda of the Fuller's Earth. *The Palaeontographical Society*, London, 89 (1) : 144 p.
- MUIR-WOOD, H.M. (1965) - Mesozoic and Cenozoic Terebratulidina. In: MOORE, R.C., Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda. *The Geological Society of America & the University of Kansas Press edit.*, Lawrence, Kansas, 2 : H762-H816.
- MUKHERJEE, D., BARDHAN, S., GHOSH, D.N. (2000) - Evolution and migration of zeillerid brachiopods: a new record of *Eudesia* King from the Middle Jurassic of Kutch, India. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, Stuttgart, 215 (3): 347-364.
- NEUMAYR, M. (1870) - Jurastudien. 1. Die Klippe von Czetchowitz im Mähren. *Jahrbuch k.k. Geologischen Reichsanstalt*, München, 20 (4) : 550-558.
- NEUMAYR, M. (1871) - Jurastudien. 4. Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen Theile der mediterranen Provinz. *Jahrbuch k.k. Geologischen Reichsanstalt*, München, 21 (3) : 355-376.
- NEUMAYR, M. & UHLIG, V. (1892) - Ueber die Von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien. *Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften*, Wien, 59 : 122 p.
- OOSTER, W.A. (1863) - Pétrifications remarquables des Alpes suisses. Synopsis des Brachiopodes fossiles des Alpes suisses. *H. Georg édit.*, Genève et Bâle : 71 p.
- OPPEL, A. (1853) - Der mittlere Lias Schwabens. *Württembergisches Naturwissenschaftlichen Jahresfte*, Stuttgart, 10 : 39-136.
- OPPEL, A. (1856, 1857, 1858) - Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. *Württembergisches Naturwissenschaftlichen Jahresheft*, Stuttgart, 12 (1856 : 1-438), 13 (1857 : 439-694), 14 (1858 : 695-857).
- OPPEL, A. (1860) - Ueber die Weissen und Rothen Kalke von Vils, in Tyrol. *Württembergisches Naturwissenschaftlichen Jahresheft*, München, 17 : 40 p.
- OPPEL, A. (1861) - Ueber die Brachiopoden des untern Lias. *Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft*, Berlin, 13 (4) : 529-550.
- OPPEL, A. (1866) - Die Zone der *Ammonites transversarius*. *Geognostische Paläontologische Beiträge*, München, 1 (2) : 205-318.
- OPPENHEIMER, J. (1907) - Der Malm des Schwedenschange bei Brünn. *Beiträge Palaeontologie und Geologie Österreichs-Ungarns und Orients*, Wien, 10 : 221-271.
- ORBIGNY, A. DE (1850-1852) - Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des Animaux Mollusques et Rayonnés. *Masson édit.*, Paris, vol. 1 : 394 p.
- OWEN, E.F. & ROSE, E.P.F. (1997) - Early Jurassic Brachiopods from Gibraltar, and their tethyan affinities. *Palaeontology*, London, 40 (2): 497-513.
- PARNÈS, A. (1981) - Biostratigraphy of the Mahmal Formation (Middle and Upper Bajocian) in Makhtesh Ramon (Negev, Southern Israël). *Bulletin of the Geological Survey of Israël*, Jerusalem, 74 : 55 p.
- PARONA, C.F. (1880) - Il Calcare liassico di Gozzano e i suoi

- fossili. *Atti della Reale Accademia di Lincei*, Roma, sér. 3a, 8 (1879-1880) : 187-216.
- PARONA, C.F. (1880a) - I fossili degli strati a *Posidonomya alpina* di Camporovere nei Setti Comuni. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*, Milano, 23 : 244-277.
- PARONA, C.F. (1885) - Sull'età degli strati a Brachiopodi della Croce di Segan in Val Tesino. *Atti della Società toscana di Scienze naturali*, Pisa, Proc. verb. 4 : 157-161.
- PARONA, C.F. (1892) - Revisione della fauna liasica di Gozzano in Piemonte. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*, 2^{ème} sér., 43 : 59 p.
- PARONA, C.F. (1895) - Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con *Posidonomya alpina* nei Sette Comuni. *Palaeontographia Italica, Memorie Paleontologia*, Pisa, 1 : 1-42.
- PETITCLERC, P. (1906) - Le Callovien de Baume-les-Dames (Doubs). Sa faune. *L. Bon édit.*, Vesoul : 96 p.
- PETITCLERC, P. (1915) - Essai sur la faune du Callovien des Deux-Sèvres. *L. Bon édit.*, Vesoul : 11 p.
- PEVNY, J. (1969) - Middle Jurassic Brachiopods in the Klippen Belt of the Central Vah Valley. *Geologické práce*, Bratislava, 50 : 133-160.
- PEVNY, J. (1979) - Brachiopoda of the genus *Aulacothyris* from the Carnian of the West Carpathians. *Zapadné Karpaty*, sér. Paleontologia, Bratislava, 4 : 65-80.
- PEYBERNÈS, B., BOUAOUA, M.S., ALMÉRAS, Y., RUGET, C., CUGNY, P. (1987) - Stratigraphie du Lias et du Dogger du Bassin côtier d'Essaouira (Maroc) avant et pendant le début de l'expansion océanique dans l'Atlantique central. Comparaisons avec le Bassin d'Agadir. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 305 (II) : 1449-1455.
- PHILLIPS, J. (1829) - Illustrations of the Geology of Yorkshire, or a description of the strata and organic remains of the Yorkshire Coast. *Wilson impr.*, York, 1^{ère} édit. : 192 p.
- PIAZ, G. DAL (1907) - Sulla fauna liasica delle tranze di Sospirolo. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 33 (1906) : 64 p.
- PIETTE, E. (1856) - Notice sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 2^{ème} sér., 13 (1855-1856) : 188-207.
- PRINCIPI, P. (1910) - Brachiopodi del Lias medio di Castel del Monte (presso Acquasparta). *Rivista Italiana di Paleontologia*, Catania, 16 (3) : 63-88.
- PROSOROVSKAÏA, E.L. (1962) - Quelques brachiopodes nouveaux du Jurassique supérieur de la Turkménie occidentale (en russe). *Vest. Léningrad Univ.*, sér. Géologie et Géographie, 17 (12) : 108-114.
- PROSOROVSKAÏA, E.L. (1968) - Les Brachiopodes jurassiques de Turkménie (en russe). *Université de Léningrad édit.* : 155 p.
- PROSOROVKAÏA, E.L. (1985) - Brachiopodes. In : ROSTOVTSSEV, K.O., PROSOROVSKAÏA, E.L., VUKS, V., BELENKOVA, V.S. (eds.), Les sédiments jurassiques de la partie méridionale de la Transcaucasie (en russe). *Editions Nauka*, Léningrad : 45-49, 101-117, 181-183.
- PROSOROVSKAÏA, E.L. & POJARISSKAÏA, G.F. (1968) - Position taxonomique du genre *Gusarella* (Brachiopoda). *Paleont. Zh. S.S.S.R.*, 1968 (1) : 27-38. Traduction : *Paleont. Jour.*, Washington, 1968 (1) : 25-34.
- QUENSTEDT, F.A. (1851-1852) - Handbuch der Petrefactenkunde. 1^{ère} édition. *Laupp édit.*, Tübingen : 791 p.
- QUENSTEDT, F.A. (1856-1858) - Der Jura. *Laupp édit.*, Tübingen : 842 p.
- QUENSTEDT, F.A. (1868-1871) - Petrefactenkunde Deutschlands. Bd. 2. Brachiopoden. *Fuess édit.*, Tübingen & Leipzig : 748 p., atlas : pl. 37-61.
- QUENSTEDT, F.A. (1885) - Handbuch der Petrefactenkunde. 3^{ème} édition. *Laupp édit.*, Tübingen : 1239 p.
- RADOVANOVIC, S. (1889) - Beiträge zur Geologie und Palaeontologie ost-serbiens. 1. Die Liasablagerungen von Rgotina. *Annales géologiques de la Péninsule balkanique*, Beograd, 1 : 1-106.
- RADULOVIC, V. (1991) - Middle Jurassic Brachiopods of Laz (Yugoslav part of the Carpatho-Balkan arch). *Palaeontologia Jugoslavia*, Zagreb, 40 : 36 p.
- RADULOVIC, V. & RABRENOVIC, D. (1993) - Brachiopods from the "Klaus Beds" of the Yugoslavian Carpatho-Balkanides. In: PALFY, J. & VÖRÖS, A. (eds.), Mesozoic Brachiopods of Alpine Europe. *Hungarian Geological Society edit.*, Budapest : 113-126.
- RAILEANU, G. & JORDAN, M. (1964) - Studiul Brachiopodelor liasice din Zone Svinita. *Studii si Cercetari de Geografia, Geofizica, Geologie*, sér. Geologie, Bucuresti, 9 (1) : 3-24.
- RAU, K. (1905) - Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens mit Ausschluss der Spiriferinen. *Geologische und Paleontologische Abhandlungen*, Berlin, n.s., 6 (5) : 263-355.
- REDLICH, K.V. (1894) - Der Jura der Umgebung von Alt-Achtala. Ein Beitrag zur Kenntniss des Jura der Kaukasus-Länder. *Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients*, Wien, 9 (1-2) : 57-81.
- REVERT, J. (1969) - Les Brachiopodes de quelques gisements du Lias moyen des Causses (Le Tournadou – Les Petits Causses au S-E de Florac). Etude biostratigraphique et paléontologique. *Thèse de Doctorat de Spécialité Paléontologie*, Lyon, 391 : 151 p.
- Revert, J. (1971) - Les Brachiopodes du Lias moyen du Bassin des Causses : étude biostratigraphique. *Geobios*, Lyon, 4 (3) : 199-222.
- RICHARDSON, L. (1904) - A handbook of the geology of Cheltenham and neighbourhood. *Norman & Sawyer edit.*, Cheltenham : 303 p.
- RICHARDSON, L. (1908) - On the Phyllis Collection of Inferior Oolite Fossils from Doultling. *The Geological Magazine*, London, n.s., Dec. V, 5 : 509-517.
- RICHARDSON, L. & UPTON, C. (1913) - Some Inferior Oolite Brachiopoda. *Proceedings of the Cotteswold Natural Field-Club*, Gloucester, 18 (1) : 47-58.
- RICHARDSON, L. & WALKER, J.F. (1907) - Remarks on the Brachiopoda from the Fuller's Earth. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 63 (4) : 426-436.

- RICHE, A. & ROMAN, F. (1921) - La Montagne de Crussol. Etude stratigraphique et paléontologique. *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 1 : 196 p.
- ROCHÉ, P. (1939) - Aalénien et Bajocien du Mâconnais et de quelques régions voisines. *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 35 (mém. 29) : 355 p.
- ROEMER, F.A. (1836) - Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges. *Hahn'schen édit.*, Hanovre : 218 p.
- ROLLET, A. (1958) - Révision d'une espèce de Zeilleriidae des « Marnes de Champforgeron » de Besançon. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, 2^{ème} sér., Géologie, 8 : 29-40.
- ROLLET, A. (1962) - Les genres *Obovothyris* et *Digonella* (Brachiopodes). Etude de quelques *Digonella* et définition de *Digonella sinuata* nov. sp. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 7^{ème} sér., 4 : 273-280.
- ROLLIER, L. (1911) - Les faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines. *Fondation Schneyder v. Wartensee édit.*, Zürich : 352 p.
- ROLLIER, L. (1911a) - Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura et des contrées environnantes. 1^{ère} partie. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 37 (1910-1911) : 32 p.
- ROLLIER, L. (1919) - Synopsis des Spirobranches (Brachiopodes) jurassiques celto-souabes. 4^{ème} partie : Zeilleriids - Répertoires. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, Genève, 44 : 277-422.
- ROTHPLETZ, A. (1886) - Geologisch-Paléontologische Monographie der Vilsener Alpen mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden - Systematik. *Palaeontographica*, Stuttgart, 33 : 1-180.
- ROUSSELLE, L. (1962) - Observations sur les caractères externes et internes d'une Térébratelle du groupe des bicornes. *Bulletin de la Société des Sciences naturelles et physiques du Maroc*, Rabat, 41 (1961) : 113-116.
- ROUSSELLE, L. (1963) - A propos de *Flabellothyris oranensis* (Flamand), Brachiopode du Dogger moyen. *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, 7^{ème} sér., 5 (1) : 41-46.
- ROUSSELLE, L. (1965) - Rhynchonellidae, Terebratulidae et Zeilleriidae du Dogger marocain (Moyen-Atlas septentrional, Hauts-Plateaux, Haut-Atlas). *Notes et Mémoires du Service géologique du Maroc*, Rabat, 187 : 168 p.
- RUDWICK, M.J.S. (1965) - Adaptive homoeomorphy in the brachiopod *Tetractinella* Bittner and *Cheirothyris* Rollier. *Paläontologische Zeitschrift*, Stuttgart, 39 (3-4) : 134-146.
- RUIZ, C. (1928) - I Brachiopodi batoniani nel Monte Inici (Trapani). *Memorie dell'Istituto Geologico della Reale Università di Padova*, 7 : 1-75.
- SACHARIEVA-KOVATSCHEVA, K. (1956) - Faunistische und stratigraphische Untersuchung des Doggers im Westlichen Balkan. *Annales de l'Université de Sofia, Faculté de Biologie, Géologie et Géographie*, 49 (1954-1955), livr. 2, Géologie : 217-346.
- SADKI, D. & ALMÉRAS, Y. (1992) - Les Brachiopodes aaléno-bajociens de la région de Rich (Haut-Atlas central, Maroc) : implications biostratigraphiques et paléocéologiques. *Cahiers de l'Institut Catholique de Lyon*, série Sciences, 5 : 93-105.
- SANDY, M.R. (1986) - Brachiopod Systematics and the transverse serial sectioning method : some recommendations for this technique and clarification of a taxonomic problem assisted by this method. In: RACHEBOEUF, P.R. & EMIG, C.C. (eds.), Les Brachiopodes fossiles et actuels. *Biostratigraphie du Paléozoïque*, Brest, 4 : 143-152.
- SAUVAN, P.A. (1954) - Etude morphologique et statistique de quelques genres de Brachiopodes fossiles (*Coenothyris* et *Digonella*). *Sciences de la Terre*, Nancy, 2 (3) : 29-69.
- SCHLIPPE, A.O. (1888) - Die Fauna des Bathonien im Oberrheinischen Tieflande. *Abhandlungen zur Geologie Spezialkarte von Elsass-Lothringen*, Strasbourg, 4 (4) : 267 p.
- SCHLOENBACH, U. (1863) - Ueber den Eisenstein des mittleren Lias in nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren jüngeren Lias-Schichten. *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, Berlin, 15: 465-566.
- SCHLOTHEIM, E.F. VON (1820) - Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. *Becker'schen édit.*, Gotha : 726 p.
- SCHMID, J. (1880) - Ueber die Fossilien des Vinicaberges bei Karlstadt in Croatien. *Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt*, Wien, 30 (4) : 719-728.
- SCHUCHERT, C. & LE VÈNE, C.M. (1929) - New names for brachiopod homonyms. *American Journal of Sciences*, New Haven, 5^{ème} sér., 17: 119-122.
- SEGUENZA, G. (1885) - Il Lias inferiore nella provincia di Messina. *Rendiconti della Accademia di Scienze fisiche e matematiche di Napoli*, anno 24 (9) : 245-254.
- SEGUENZA, G. (1885a) - Intorno al Sistema giurassico nel territorio di Taormina. *Il Naturalista siciliano*, 4 (10) : 253.
- SEIFERT, I. (1963) - Die Brachiopoden des oberen Dogger der schwäbischen Alb. *Palaeontographica*, Stuttgart, A, 121 (4-6): 156-203.
- SIBLIK, M. (1979) - Brachiopods of the Vrsatec Castle Klippen (Bajocian-Berriasian) near Ilava (Slovakia). *Zapadne Karpaty*, sér. Paleontologia, Bratislava, 4: 35-64.
- SIBLIK, M. (1993) - Review of the Early Liassic Brachiopods of the Northern Calcareous Alps. In: PALFY, J. & VÖRÖS, A. (eds.), Mesozoic Brachiopods of Alpine Europe. *Hungarian Geological Society*, Budapest: 127-132.
- SIBLIK, M. (1999) - New data on the Hettangian Brachiopod Fauna on the Northern Calcareous Alps (Austria, Bavaria). *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, Wien, 56/2: 419-438.
- SIBLIK, M. (2008) - A Jurassic Brachiopod Fauna from the Mitterwand Area near Hallstatt (Upper Austria).

- Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, Wien, 148 (1): 59-87.
- SIMPSON, M. (1855) - The Fossils of Yorkshire Lias described from Nature. *Whittaker edit.*, London: 149 p.
- SMIRNOVA, T.N. (1972) - Brachiopodes du Crétacé inférieur de Crimée et du Caucase septentrional. *Nauka edit.*, Moscou : 143 p.
- SOWERBY, J. (1812, 1818, 1823) - The Mineral Conchology of Great Britain. Vol. 1 (1812, *Meredith edit.*, London: 234 p.), vol. 2 (1818, *Arding & Merrett edit.*, London: 235 p.), vol. 4 (1823, *Arding edit.*, London: 1-104).
- SOWERBY, J. DE C. (1825) - The Mineral Conchology of Great Britain. Vol. 5: *Taylor edit.*, London: 1-168.
- STEFANINI, G. (1932) - Echinodermi, Vermi, Briozoi e Brachiopodi del Giura-Lias della Somalia. In : *Paleontologia della Somalia*. 2 : Fossili del Giura-Lias. *Palaeontographia Italica*, Siena, 32 (n.s., 2) (1931) : 81-130.
- STEFANO, G. DI (1884) - Ueber die Brachiopoden des Unteroolithes von Monte San Giuliano bei Trapani (Sicilien). *Jahrbuch der k.k. Geologischen Reichsanstalt*, Wien, 34 (4) : 729-742.
- STEFANO, G. DI (1884a) - Sui Brachiopodi della zona con *Posidonomya alpina* di Monte Ucina, presso Galati. *Giornale dei Scienze naturali e economici di Palermo*, 16 (1883-1884) : 142-166.
- STEFANO, G. DI (1887) - Sul Lias inferiore di Taormina e de' suoi dintorni. *Giornale dei Scienze naturali e economici di Palermo*, 18 : 46-184.
- STEFANO, G. DI (1891) - Il Lias medio del Monte San Giuliano (Erice) presso Trapani. *Atti dell'Accademia delle Scienze naturali di Catania*, sér. 4, 3 : 121-270.
- STRUCKMANN, C. (1878) - Der Obere Jura der Umgegend von Hannover. *Hahn'sche Buchh.*, Hannover: 169 p.
- SUCIC-PROTIC, Z. (1985) - Mesozoic Brachiopoda of Yugoslavia. Middle Liassic Brachiopoda of the Yugoslav Carpatho-Balkanids (Part 3). *Palaeontologia Jugoslavica*, Zagreb, 32 (1984) : 60 p.
- SULSER, H. (1999) - Les Brachiopodes fossiles de Suisse et des régions voisines, Montagnes du Jura et Alpes (en allemand). *Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich* : 315 p.
- SZAJNOCHA, L. (1879) - Die Brachiopoden-Fauna der Oolite von Balin bei Krakau. *Denkschriften der kaiserliche Akademie der Wissenschaften*, Wien, 41 (2) : 197-240.
- TADDEI RUGGIERO, E. (1966) - I Brachiopodi aaleniani di Monte Zari (Sardegna sudoccidentale). *Bolletino della Società di Scienze naturali in Napoli*, 75 : 293-315.
- TATE, R. (1876) - Class Palliobranchiata. In : TATE, R. & BLAKE, J.F., The Yorkshire Lias. *J.V. Voorst edit.*, London : 413-425.
- TCHORSZHEVSKY, E.S. & RADULOVIC, V. (1984) - New data of Middle Jurassic terebratulids (Brachiopoda) of the Carpathians (USSR) and Carpatho-Balkanides (Yugoslavia). *Annales géologiques de la Péninsule balkanique*, Belgrade, 48 : 129-184.
- TCHOUMATCHENCO, V.P. (1978) - Brachiopodes du Jurassique moyen de la Formation de Polatène, près du village de Jabljano, district de Radomir (Bulgarie occidentale). *Paleontology, Stratigraphy & Lithology*, Sofia, 9 : 27-56.
- TCHOUMATCHENCO, V.P. (1878a) - Brachiopodes du Jurassique moyen des environs du village de Dolni Lom, district de Vidin (Bulgarie nord-occidentale) (en bulgare). *Annales de l'Université de Sofia*, Livr. 1, Géologie, 69 (1976-1977) : 193-232.
- TCHOUMATCHENCO, V.P. (1990) - Brachiopodes jurassiques inférieurs et moyens des olistolithes inclus dans la Formation de Kotel (Jurassique moyen) (Stara Planina orientale, Bulgarie). 2 : Spiriferida, Terebratulida. *Palaeontology, Stratigraphy & Lithology*, Sofia, 28 : 3-40.
- TCHOUMATCHENCO, V.P. (1993) - Brachiopod thanatocoenoses in the Aalenian, Bajocian and Bathonian of Western Bulgaria and their distribution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, 100 (1-2) : 159-168.
- TCHOUMATCHENCO, V.P. (1994) - Brachiopodes du Jurassique inférieur et moyen du Kef Sidi Amar - Massif culminant de l'Ouarsenis (Algérie du nord). *Geologica Balkanica*, Sofia, 24 (1) : 25-61.
- TINTANT, H. (1963) - Observations stratigraphiques sur le Jurassique moyen de Côte d'Or. *Bulletin scientifique de Bourgogne*, Dijon, 21 (1961-1962) : 93-117.
- TINTANT, H. (1967) - Remarques sur le Jurassique de l'Arrábida. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Lisboa, 51 : 5-19.
- TORRENS, H.S. (1969) - The stratigraphical distribution of Bathonian ammonites in Central England. *The Geological Magazine*, London, 106 (1) : 63-76.
- TRAUTH, F. (1908) - Ueber den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See. *Mitteilungen Geologischen Gesellschaft*, Wien, 1 (4) : 413-485.
- TRAUTH, F. (1909) - Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. *Beiträge zur Palaeontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients*, Wien, 22 (1-2) : 1-142.
- TULUWEIT, K. (1965) - Die Terebratulidae und Zeilleriidae (Brachiopoda) des mittleren Lias Nordwestdeutschlands. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologische Abhandlungen*, Stuttgart, 122 : 50-126.
- UCHMAN, A. & TCHOUMATCHENCO, V.P. (1994) - Remarks on the Stratigraphy and Brachiopod Palaeobiogeography in the Lower Jurassic Hierlatz type Limestone facies; the Choc Unit, Central Western Carpathians. *Geologica Carpathica*, Bratislava, 45 (4) : 195-202.
- UHLIG, V. (1879) - Ueber die liasische Brachiopodenfauna von Sospirolo bei Belluno. *Sitzunberichte der k. Akademie der Wissenschaften*, Wien, 80 (1) : 259-310.
- UPTON, C. (1905) - Some Cotteswold Brachiopoda. *Proceedings of the Cotteswold Natural Field-Club*, Gloucester, 15 (2) : 82-92.
- VACEK, M. (1886) - Ueber die Fauna der Oolite von Cap San Vigilio, verbunden mit einer studie über die Obere Liasgrenze. *Abhandlungen der k.k. Reichsanstalt*, Wien, 12 (3) : 57-212.
- VADASZ, M.E. (1913) - Lias fossilien aus Kleinasien.

- Mitteilungen a.d. Jahrbuch der koniglichen ungarischen Geologischen Reichsanstalt*, Budapest, 21 (3) : 57-82.
- VIDIER, J.P., GARCIA, J.P., THIERRY, J., FAUCONNIER, D. (1995) - Le Dogger du Boulonnais (Nord du Bassin de Paris) : nouveaux découpages chronologique et séquentiel des formations carbonatées jurassiques en bordure du Massif Londres - Brabant. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, IIa, 320 : 219-226.
- VÖRÖS, A. (1983) - Some new genera of Brachiopoda from the Mediterranean Jurassic. *Annales historico-naturales Musei nationali hungarici*, Budapest, 75: 5-25.
- VÖRÖS, A. (1993) - Jurassic Brachiopoda of the Bakony Mts. (Hungary): global and local effects on changing diversity. In: PALFY, J. & VÖRÖS, A. (eds.), Mesozoic Brachiopods of Alpine Europe. *Hungarian Geological Society*, Budapest: 179-187.
- VÖRÖS, A. (1995) - Bathonian brachiopods of the Mecsek Mts. (Hungary). *Annales de l'Université des Sciences de Budapest*, section Géologie, 30 : 181-208 ; 237-238.
- VÖRÖS, A. (2001) - Bajocian and Bathonian brachiopods in Hungary : a review. *Hantkeniana*, Budapest, 3 : 177-182.
- VÖRÖS, A. (2009) - The Pliensbachian brachiopods of the Bakony Mountains (Hungary). *Geologica Hungarica*, Budapest, ser. Palaeontologica, 58 : 300 p.
- VÖRÖS, A. & DULAI, A. (2007) - Jurassic brachiopods of the Transdanubian Central Range (Hungary): stratigraphical distribution and diversity changes. *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, Budapest, 24-25 : 51-68.
- VÖRÖS, A., SZABO, J., DULAI, A., SZENTE, I., EBELI, O., LOBITZER, H. (2003) - Early Jurassic fauna and facies of the Schafberg area (Salzkammergut, Austria). *Fragmenta Palaeontologica Hungarica*, Budapest, 21: 51-82.
- WAAGEN, W.H. (1867) - Ueber die Zone des *Ammonites sowerbyi*. *Geognostische und Paläontologische Beiträge*, München, 1 (3) : 507-668.
- WEIR, J. (1929) - Jurassic Fossils from Jubaland, East Africa, collected by V.G. Glenday, and the Jurassic Geology of Somaliland. *Monographs of the Geological Department of the Hunterian Museum*, Glasgow University, Glasgow, 3 : 63 p.
- WINKLER, G.G. (1864) - Beiträge zur Geologie der bayerischen Alpen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paleontologie*, Stuttgart, Jahrg. 1864 : 295-314.
- WISNIEWSKA-ZELICHOWSKA, M. (1971) - Fauna of the Jurassic Bioherms at Rudniki, near Czestochowa (Central Poland) (en polonais). In: Geological Research in the Silesian-Cracovian Region, vol. xi. *Biul. Inst. Geol.*, Warszawa, 243 : 5-77.
- ZIETEN, C.H. VON (1830) - Die Versteinerungen Württembergs. *Werkes unser. Zeit. édit.*, Stuttgart: 102 p.
- ZITTEL, K.A. VON (1870) - Au sujet de l'appareil brachial de quelques Térébratulidés jurassiques et d'un nouveau genre de brachiopodes : *Dimerella*. *Palaeontographica*, Cassel, 17 (5) : 211-224.
- ZITTEL, K.A. VON (1880) - Handbuch der Palaeontologie, 1 (4). *R. Oldenbourg*, München & Leipzig : 641-722.

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Fig. 1 – Schéma évolutif des genres *Zeilleria* Bayle et *Cincta* Quenstedt.

1 : *Zeilleria perforata* (Piette, 1856) ; 2 : *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt, 1858) ; 3 : *Zeilleria rehmanni* (Von Buch in Roemer, 1839) ; 4 : *Zeilleria waterhousi* (Davidson, 1851) ; 5 : *Zeilleria subdigona* (Oppel, 1853) ; 6 : *Cincta cor* (Lamarck, 1819) ; 7 : *Cincta numismalis* (Lamarck, 1819) ; 9 : *Zeilleria quiaiosensis* (Choffat, 1947) ; 10 : *Zeilleria darwini* (Deslongchamps, 1863) ; 11 : *Zeilleria hispidula* (Simpson, 1855) ; 12 : *Zeilleria subovalis* (Roemer, 1836) ; 13 : *Zeilleria roemeri* (Schloenbach, 1863) ; 14 : *Zeilleria sarthacensis* (D'Orbigny, 1850) ; 15 : *Zeilleria indentata* (J. De C. Sowerby, 1825) ; 16 : *Zeilleria württembergica* Rollier, 1919 ; 17 : *Zeilleria subnumismalis* (Davidson, 1851) ; 18 : *Zeilleria peybernesi* Alméras & Fauré, 2000 ; 19 : *Zeilleria mariae* (D'Orbigny, 1850) ; 20 : *Zeilleria moorei* (Davidson, 1849) ; 21 : *Zeilleria elliotti* Ager, 1957 ; 22-23 : *Zeilleria quadrifida* (Lamarck, 1819) morphes bicolore (22) et quadricorne (23) ; 24 : *Zeilleria culeiformis* Rollier, 1919 ; 25 : *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851) ; 26 : *Zeilleria lycetti* (Davidson, 1851 *sensu* Buckman, 1904) ; 27 : *Zeilleria faurei* Alméras & Cougnon, 2011.

Fig. 2a-b – Caractères internes d'une coquille de *Neozeilleria* aff. *sharpai* (Choffat). Toarcien supérieur, zone à *Speciosum*. Sao Giao, près de Cantanhede (Portugal). En haut, à gauche : figuration de la coquille sectionnée et de son deltidium. Dimensions : longueur = 12,0 mm ; largeur = 11,1 mm ; épaisseur = 8,1 mm.

Fig. 3 – Variabilité morphologique d'*Aulacothyris agnata* (Rollier). Domérien, zone à *Margaritatus*. Cuers (Var). Les points situent les coquilles figurées en grandeur naturelle (échelle : 1 cm). M = position dans la population des valeurs moyennes des rapports l/L (largeur/longueur) et E/L (épaisseur/longueur).

Fig. 4 – Zonations comparées du Jurassique inférieur par les brachiopodes dans les diverses bioprovinces et corrélations avec les échelles chronostratigraphiques basées sur les ammonites.

Fig. 5A – Zonations comparées du Jurassique moyen par les brachiopodes dans les bioprovinces nord-ouest européenne et nord-téthysienne. Corrélations avec les échelles chronostratigraphiques basées sur les ammonites.

Fig. 5B – Zonations comparées du Jurassique moyen par les brachiopodes dans les bioprovinces sud-téthysienne et arabique. Corrélations avec les échelles chronostratigraphiques basées sur les ammonites.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES GENRES

<i>Antiptychina</i> Zittel, 1880	22
<i>Aulacothyris</i> Douvillé, 1879	24
<i>Bakonithyris</i> Vörös, 1983	36
<i>Calpella</i> Owen & Rose, 1997	36
<i>Cheirothyris</i> Rollier, 1919.....	55
<i>Cincta</i> Quenstedt, 1871.....	36
<i>Digonella</i> Muir-Wood, 1934.....	39
<i>Epicyrta</i> Deslongchamps, 1884	56
<i>Eudesia</i> King, 1850 (genre et sous-genre).....	63
<i>Fimbriothyris</i> Deslongchamps, 1884.....	42
<i>Flabellothyris</i> Deslongchamps, 1884	67
<i>Gusarella</i> Prosorovskaïa, 1962.....	62
<i>Ismenia</i> King, 1850.....	71
<i>Keratothyris</i> Tuluweit, 1965	43
<i>Neozeilleria</i> Andrade, 2006	18
<i>Obovothyris</i> Buckman, 1927	43
<i>Ornithella</i> Deslongchamps, 1884	56
<i>Parathyridina</i> Schubert & Le Vene, 1929	45
<i>Plesiothyris</i> Douvillé, 1879	46
<i>Rugitela</i> Muir-Wood, 1936	47
<i>Securina</i> Vörös, 1983.....	53
<i>Sphriganaria</i> Cooper, 1989 (sous-genre).....	63
<i>Tauromenia</i> Seguenza, 1885	60
<i>Uniptychina</i> Alméras & Elmi, 1998.....	54
<i>Zeilleria</i> Bayle, 1878	7
<i>Zeillerina</i> Kyansep, 1959.....	62
<i>Zittelina</i> Rollier, 1919	70

PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Photographies et composition des planches : Michel Cougnon.

Les spécimens sont représentés en grandeur naturelle.

Sauf indications contraires, le matériel figuré appartient à la collection Y. Alméras. Il est conservé au Centre Commun des Collections de Géologie de l'Université Claude-Bernard, Lyon 1 (coll. FSL).

PLANCHE 1

- Fig. 1-4 : *Zeilleria quadrifida* (Lamarck) morphe quadricorne (= « *Terebratula* » *quadrifida* Lamarck). Domérien supérieur, zone à Spinatum. Pont-de-Landes (Calvados) (FSL 710029 à 710032).
Fig. 1-3 : Trois spécimens figurés par Bayle, 1878, pl. 9, fig. 8-9, fig. 10-11 et fig. 12-13.
- Fig. 5-7 : *Zeilleria quadrifida* (Lamarck) morphe bicorne (= « *Terebratula* » *cornuta* J. De C. Sowerby). Domérien supérieur, zone à Spinatum.
Fig. 5 : Fontaine-Etoupefour (Calvados). Reproduction du spécimen figuré par Bayle, 1878, pl. 9, fig. 14-15. (FSL 710033).
Fig. 6 : Evrecy (Calvados). Reproduction du spécimen figuré par Bayle, 1878, pl. 9, fig. 5-7. (FSL 710034).
Fig. 7 : Environs de Gênelard (Saône-et-Loire) (FSL 710035).
- Fig. 8 : *Zeilleria perforata* (Piette). Hettangien. Semur (Côte d'Or) (FSL 710036).
- Fig. 9 : *Zeilleria vicinalis* (Schlotheim, Quenstedt). Sinémurien *sensu stricto*. Saint-Martin-des-Fontaines (Vendée). Reproduction du spécimen figuré par Alméras *et al.*, 2010, pl. 4, fig. 1. (coll. Cougnon).
- Fig. 10-11 : *Zeilleria quiaiosensis* (Choffat). Lotharingien supérieur, zone à Raricostatum. Environs de Gênelard (Saône-et-Loire) (FSL 710037 et 710038).
- Fig. 12 : *Zeilleria kerastis* Delance. Carixien inférieur, zone à Jamesoni. Dardilly (Rhône) (FSL 710039).
- Fig. 13 : *Zeilleria roemeri* (Schloenbach). Carixien inférieur et moyen. Les Chassins, entre Sarsay et Neuvy (Indre) (FSL 710040).
- Fig. 14 : *Zeilleria waterhousi* (Davidson). Carixien inférieur, zone à Jamesoni, collecté avec un exemplaire de *Cirpa fronto* (Quenstedt). Solutré (Saône-et-Loire) (FSL 710041).
- Fig. 15 : *Zeilleria darwini* (Deslongchamps). Carixien. Dardilly (Rhône) (FSL 710042).

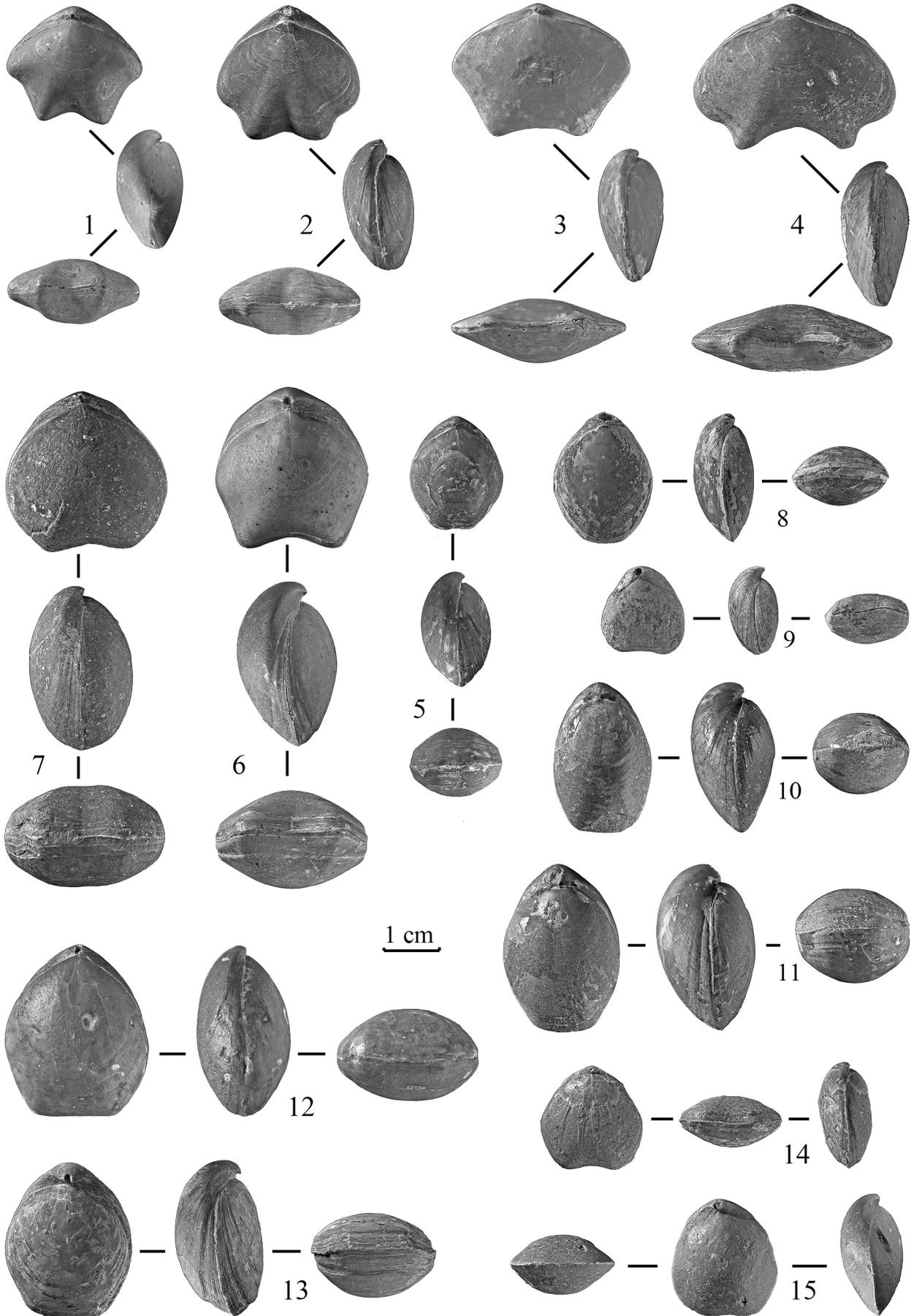


PLANCHE 2

Fig. 1-3 : *Zeilleria indentata* (J. De C. Sowerby).

Fig. 1-2 : Domérien. Subles (Calvados). Coll. CERPAB, Orsay. Fig. 1 : Spécimen figuré par Delance, 1974, pl. 1, fig. 4 (indiqué par erreur : « moulage du type de Sowerby », coll. B.M. n.B 71605, provenant de Banbury alors que ce dernier est représenté en fig. 5).

Fig. 2 : Spécimen juvénile.

Fig. 3 : Domérien, zone à Margaritatus. Chavaille (versant ouest du Coudon), à La Valette (Var) (FSL 710043).

Fig. 4-5 : *Zeilleria sarthacensis* (D'Orbigny). Domérien, zone à Margaritatus. Mazaugues (Var) (FSL 710044 et 710045).

Fig. 6-7 : *Zeilleria subnumismalis* (Davidson). Formation de Vaumalle. Domérien supérieur, zone à Spinatum. La Combe, à La Chapelle-sous-Aubenas (Ardèche) (FSL 710046 et 710047).

Fig. 8-10 : *Zeilleria moorei* (Davidson). Domérien supérieur, zone à Spinatum.

Fig. 8 : Le plus grand exemplaire connu provenant des environs d'Avallon (Yonne), figuré par Deslongchamps (1862-1885, pl. 26, fig. 1) (FSL 710048).

Fig. 9-10 : La Châtre (Indre). Deux exemplaires de taille croissante (FSL 710049 et 710050).

Fig. 11-12 : *Zeilleria* (?) *leckenbyi* (Walker *in* Davidson). Aalénien, zone à Bradfordensis. La Bigue, à Rocbaron (Var) (FSL 710051 et 710051a).

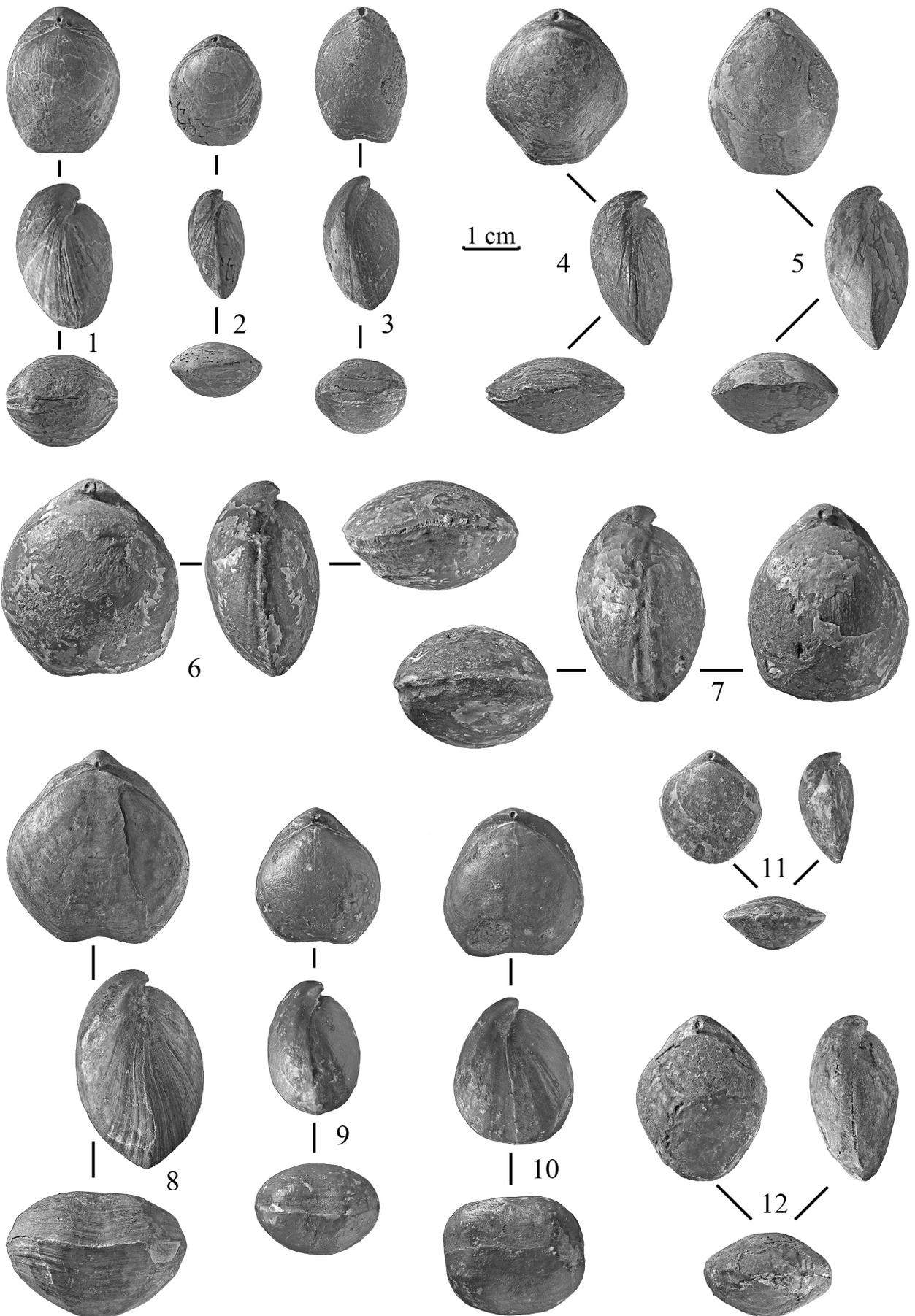


PLANCHE 3

- Fig. 1 : *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps). Bathonien inférieur, zone à Zigzag, avec *Capillirhynchia ardescica* (Rollier). Pont-des-Etoiles, à Rompon (Ardèche) (FSL 710052).
- Fig. 2-3 : *Antiptychina bivallata* (Deslongchamps). Couche ocreuse de Crussol, Bathonien moyen, zone à Bremeri. Ravin d'Enfer, Montagne de Crussol, à Guilhaerand (Ardèche) (FSL 710053 et 710054).
- Fig. 4 : *Antiptychina teisenbergensis* (Winkler). Callovien inférieur, zone à Gracilis. La Devèze, à Quissac (Gard) (FSL 710055).
- Fig. 5 : *Antiptychina wolfi* (Neumayr). Base du Cordon grumeleux (niveau 51a, in Elmi, 1967, p. 331), Oxfordien moyen. Col de l'Escrinet (Ardèche) (FSL 710056).
- Fig. 6 : *Antiptychina latelobata* (Neumayr). Oxfordien moyen, zone à Plicatilis. Fontenette, à Esparron (Var) (FSL 710057).
- Fig. 7 : *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby). Domérien supérieur, zone à Spinatum. Blany, à Laizé (Saône-et-Loire) (FSL 710058).
- Fig. 8 : *Aulacothyris resupinata* (J. Sowerby). Domérien supérieur, zone à Spinatum, sous-zone à Hawskerense. Péault (Vendée) (FSL 709712).
- Fig. 9 : *Aulacothyris florella* (D'Orbigny). Carixien moyen-supérieur. Semur (Côte d'Or). Figuration du moulage de l'holotype figuré in Boule & Thévenin, 1909, pl. 14, fig. 1-3, et in Delance, 1974, ol. 6, fig. 11 (FSL 710059).
- Fig. 10-11 : *Aulacothyris agnata* (Rollier). Domérien, zone à Margaritatus. Cuers (Var). Variabilité morphologique : forme moyenne (fig. 10, FSL 710060) et morphe large (fig. 11, FSL 710061).
- Fig. 12-13 : *Aulacothyris iberica* (Dubar). Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.
Fig. 12 : Corral del Cuva (Catalogne). Spécimen figuré in Dubar, 1931, pl. 5, fig. 16 sous le nom d'*Aulacothyris agnata* var. *iberica* nov. (FSL 710062).
Fig. 13. La Bigue, à Cuers (Var) (FSL 710063).
- Fig. 14 : *Aulacothyris blakei* (Walker in Davidson). Lower Inferior Oolite, Aalénien inférieur, zone à Opalinum. Stoke Knap (Dorset). Spécimen comparable au lectotype in Davidson, 1884, pl. 23, fig. 19 (FSL 710064).
- Fig. 15-16 : *Aulacothyris meriani* (Oppel). Inferior Oolite, Bajocien inférieur, zone à Discites. Leckhampton (Angleterre).
Fig. 15 : Morphologie identique à celle de Bradford Abbas figurée par Davidson, 1877, pl. 3, fig. 9 (FSL 710065).
Fig. 16 : Spécimen plus épais (FSL 710066).

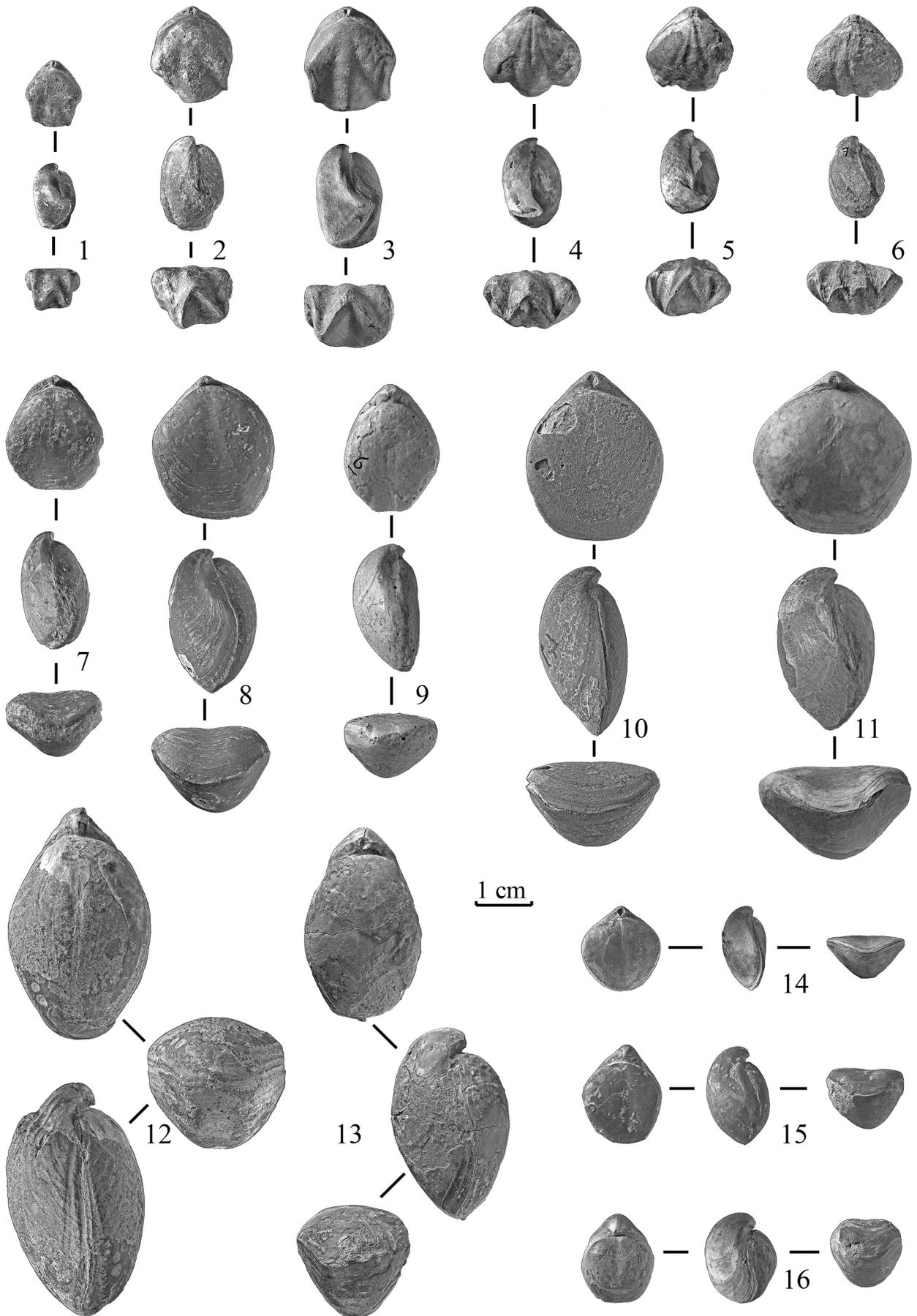


PLANCHE 4

- Fig. 1 : *Aulacothyris lepida* Seifert. Humphriesi-Oolith. Thalheim (Schwäbischen Alb). Moulage de l'holotype *in* Seifert, 1963, pl. 13, fig. 13 (FSL 710067).
- Fig. 2: *Aulacothyris fallax* Roché. Bajocien supérieur, assise supérieure, héméra *truellei* ou *schloenbachi*. Sault-Brénaz (Ain). Refiguration de l'holotype de Roché, 1939, pl. 11, fig. 22 (FSL 710068).
- Fig. 3-7 : *Aulacothyris carinata* (Lamarck). Couches à *Parkinsonia*, Bajocien supérieur, zones à Garantiana et à Parkinsoni *pars*. Moulin Dernier, à Champfromier (Ain) (FSL 710 069 à 710073). Morphogenèse (Fig. 3-5) et variabilité morphologique de l'espèce (Fig. 3-7).
- Fig. 8-9 : *Aulacothyris subresupinata* (D'Orbigny). Bajocien supérieur.
Fig. 8 : Saint-Vigor (Calvados). Moulage (FSL 710074) de l'holotype figuré *in* Boule & Thévenin, 1910, pl. 20, fig. 21, 22, 26 (coll. D'Orbigny n° 2462A).
Fig. 9 : Falaise (Calvados). Moulage (FSL 710075) du paratype figuré *in* Boule & Thévenin, 1910, pl. 20, fig. 23-25 (coll. D'Orbigny, n° 2462).
- Fig. 10 : *Aulacothyris doulingensis* Richardson. Couches à *Parkinsonia*, Bajocien supérieur, zones à Garantiana et à Parkinsoni *pars*. Hurigny (Saône-et-Loire) (FSL 710076).
- Fig. 11 : *Aulacothyris crewkerniensis* (Buckman *in* Davidson). Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni. Les Chassins, entre Sarsay et Neuvy (Indre). Spécimen identique à l'holotype de Davidson, 1884, pl. 19, fig. 8 de la zone à Parkinsoni de Haselbury, près de Crewkerne (FSL 710077).
- Fig. 12 : *Aulacothyris rectifrons* Roché. Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni (héméra *truellei* ou *schloenbachi*). Germagnat (Ain). Refiguration de l'holotype de Roché, 1939, pl. 11, fig. 17 (FSL 28411).
- Fig. 13 : *Aulacothyris mandelslohi* (Oppel). Bathonien inférieur, zone à Zigzag. Ecole (Saône-et-Loire). Spécimen identique à celui figuré par Lissajous, 1911, pl. 15, fig. 18-19 (FSL 710078).
- Fig. 14-16 : *Aulacothyris pala* (Von Buch). Callovien inférieur, zone à Koenigi. Lupieu, à Saint-Rambert-en-Bugey (Ain). Morphogenèse illustrée par trois spécimens de taille croissante (FSL 710079 à 710081).
- Fig. 17 : *Aulacothyris pala* (Von Buch). Calcaire blanc de Vils, Callovien moyen. Vils-en-Tyrol (Autriche) (FSL 710082).
- Fig. 18 : *Aulacothyris subconvexa* Seifert. Couches à *Macrocephalus*. Balingen (Allemagne). Refiguration du paratype *in* Seifert, 1963, fig. 9f dans le texte, p. 163 (FSL 710083).
- Fig. 19 : *Aulacothyris geisingensis* (Oppel). Couches à *Macrocephalus*. Randen (Alb Souabe). Moulage de l'holotype figuré par Seifert, 1963, pl. 13, fig. 15 (FSL 710084).

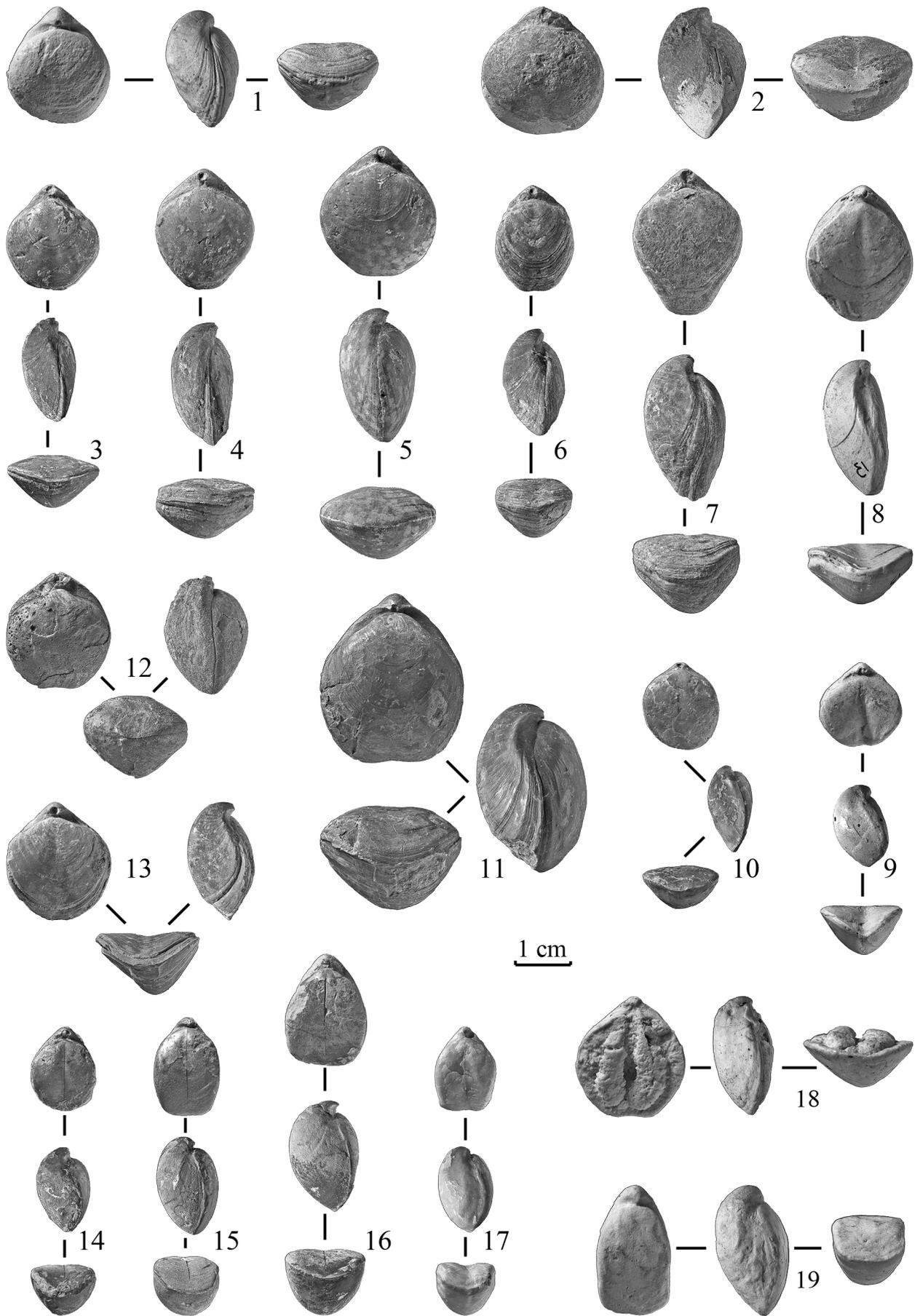


PLANCHE 5

- Fig. 1-2 : *Aulacothyris hypocirta* (Deslongchamps). Callovien supérieur, zone à Athleta. Salornay (Saône-et-Loire). Deux exemplaires de taille croissante (FSL 710085 et 710086).
- Fig. 3 : *Aulacothyris bernardina* (D'Orbigny). Marnes de Dives, Callovien supérieur, zone à Lamberti. Houlgate (Calvados) (FSL 709681).
- Fig. 4-5 : *Cincta cor* (Lamarck).
Fig. 4 : Lotharingien supérieur, zone à Raricostatum. Le Pech, à Anduze (Gard) (FSL 710087).
Fig. 5 : Lotharingien, zone à Oxynotum. Carrière de La Barollière, à Limonest (Rhône) (FSL 710088).
- Fig. 6-7 : *Cincta numismalis* (Lamarck). Carixien.
Fig. 6 : Les Chassins, entre Sarsay et Neuvy (Indre) (FSL 710089).
Fig. 7 : Environs d'Avallon (Yonne). Spécimen figuré in Deslongchamps, 1863, pl. 5, fig. 14 (coll. Ecole des Mines, D-247) (FSL 710090).
- Fig. 8-9 : *Digonella digona* (J. Sowerby). Marnes blondes au-dessus du Calcaire de Ranville, Bathonien supérieur, zone à Orbis. Luc-sur-Mer (Calvados). Deux spécimens de taille croissante (FSL 710091 et 710092).
- Fig. 10-11 : *Digonella divionensis* (Deslongchamps).
Fig. 10 : Forme-type. Callovien inférieur, zone à Bullatus. Les Fans, niveau C-3, à Prénovel (Jura) (FSL 710093).
Fig. 11 : Morphe *marcoui* (Rollier). Callovien inférieur, zone à Koenigi. Les Fans, niveau C-6, à Prénovel (Jura) (FSL 710094).
- Fig. 12-14 : *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat). Callovien supérieur, zone à Athleta. Pedrogáo (Portugal). Morphogenèse illustrée par trois spécimens (FSL 710095 à 710097).
- Fig. 15-16 : *Fimbriothyris guerangeri* (Deslongchamps). Domérien. Brulon, à proximité de Précigné (Sarthe) (FSL 710098 et 710099). Fig. 16 : coquille figurée par Delance, 1974, pl. 6, fig. 3.

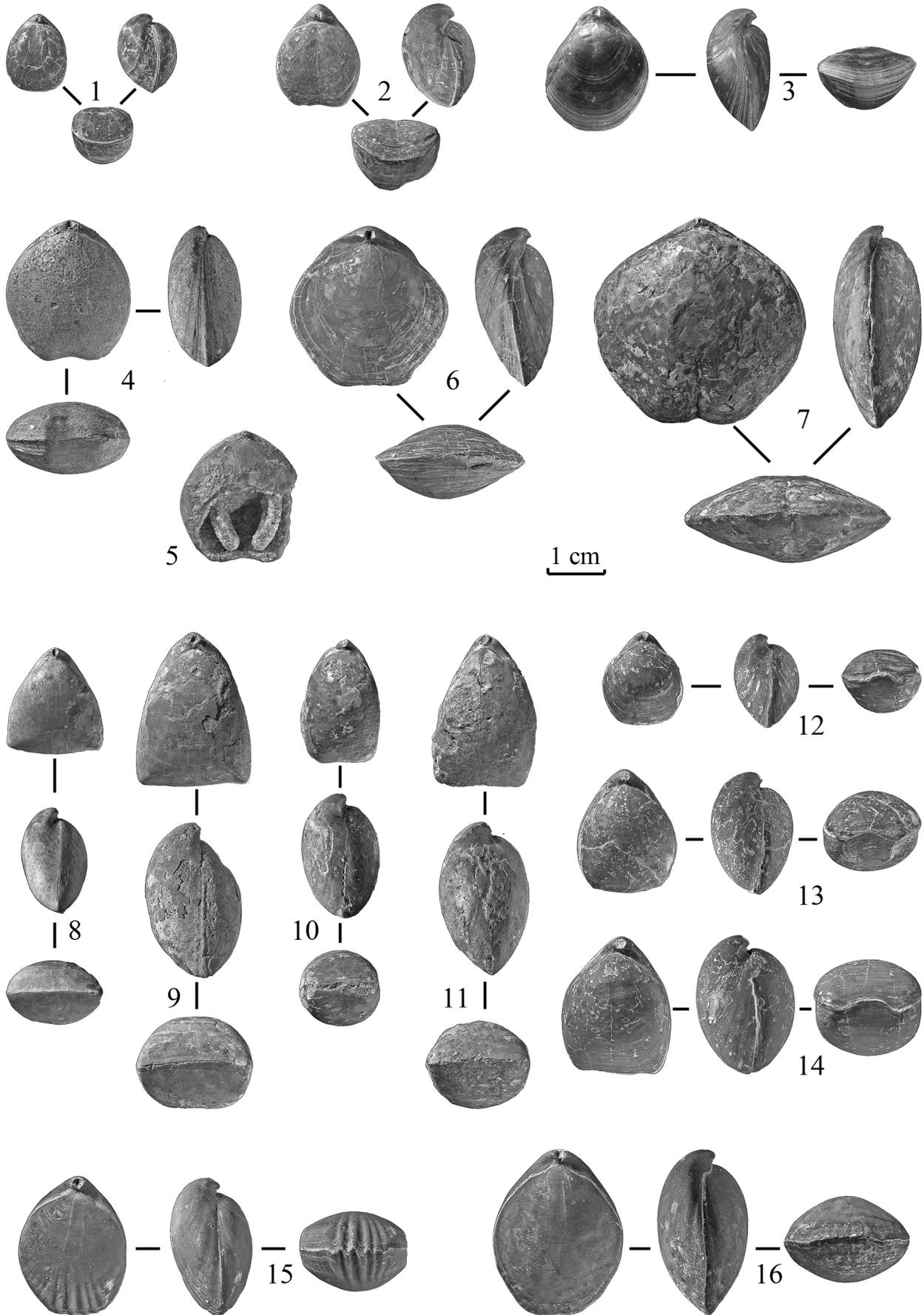


PLANCHE 6

- Fig. 1 : *Obovothyris obovata* (J. Sowerby). Lower Cornbrash = Bathonien supérieur, zone à Discus. Wiltshiver, Oxfordshire (Angleterre) (FSL 710100). Spécimen semblable à un des types de J. Sowerby figuré par Davidson, 1851, pl. 5, fig. 16.
- Fig. 2-4 : *Obovothyris obovata* (J. Sowerby). Bathonien supérieur, zone à Discus. Hurigny (Saône-et-Loire). Morphogenèse illustrée par trois spécimens (FSL 710101 à 710103).
- Fig. 5 : *Obovothyris obovata* (J. Sowerby). Bathonien supérieur. Lévigny (Saône-et-Loire). (FSL 710104).
- Fig. 6-7 : *Obovothyris grandobovata* Buckman. Bathonien supérieur, zone à Discus. Wiltshiver, Oxfordshire. Deux spécimens de taille croissante (FSL 710105 et 710106).
- Fig. 8-9 : *Plesiothyris verneuili* (Deslongchamps). Domérien, zone à Margaritatus.
Fig. 8 : Montalban (Espagne). Spécimen figuré par Deslongchamps, 1863, pl. 11, fig. 3 et 1862-1885, pl. 48, fig. 3 ainsi que par Delance, 1974, pl. 25, fig. 24a (FSL 710107).
Fig. 9 : Obon, province de Teruel (Espagne). Holotype (désignation de Delance, 1974) figuré par Deslongchamps, 1863, pl. 11, fig. 2 et 1862-1885, pl. 48, fig. 2 ainsi que par Delance, 1974, pl. 25, fig. 23a-d (FSL 710108).
- Fig. 10 : *Rugitela bullata* (J. De C. Sowerby). Bathonien supérieur, zone à Retrocostatum, sous-zone à Blanazense. Massif de Saint-Hubert, à Solliès-Toucas (Var) (FSL 710109).
- Fig. 11 : *Rugitela hughesi* (Walker in Davidson). Inferior Oolite, Bajocien inférieur, zone à Discites. Cooper Hills, Gloucestershire (Angleterre). Stade juvénile de la morphogenèse (FSL 710110).
- Fig. 12-14 : *Rugitela subbucculenta* (Chapuis & Dewalque) (FSL 710111 à 710113).
Fig. 12 : Bajocien inférieur, zone à Humphriesianum. Fourchambault (Nièvre).
Fig. 13 : Au-dessus des calcaires gris du Bajocien inférieur. Limite zone à Humphriesianum-zone à Subfurcatum. Ronzevaux, à Davayé (Saône-et-Loire).
Fig. 14 : Bajocien supérieur, zone à Subfurcatum. Iguerande (Saône-et-Loire).

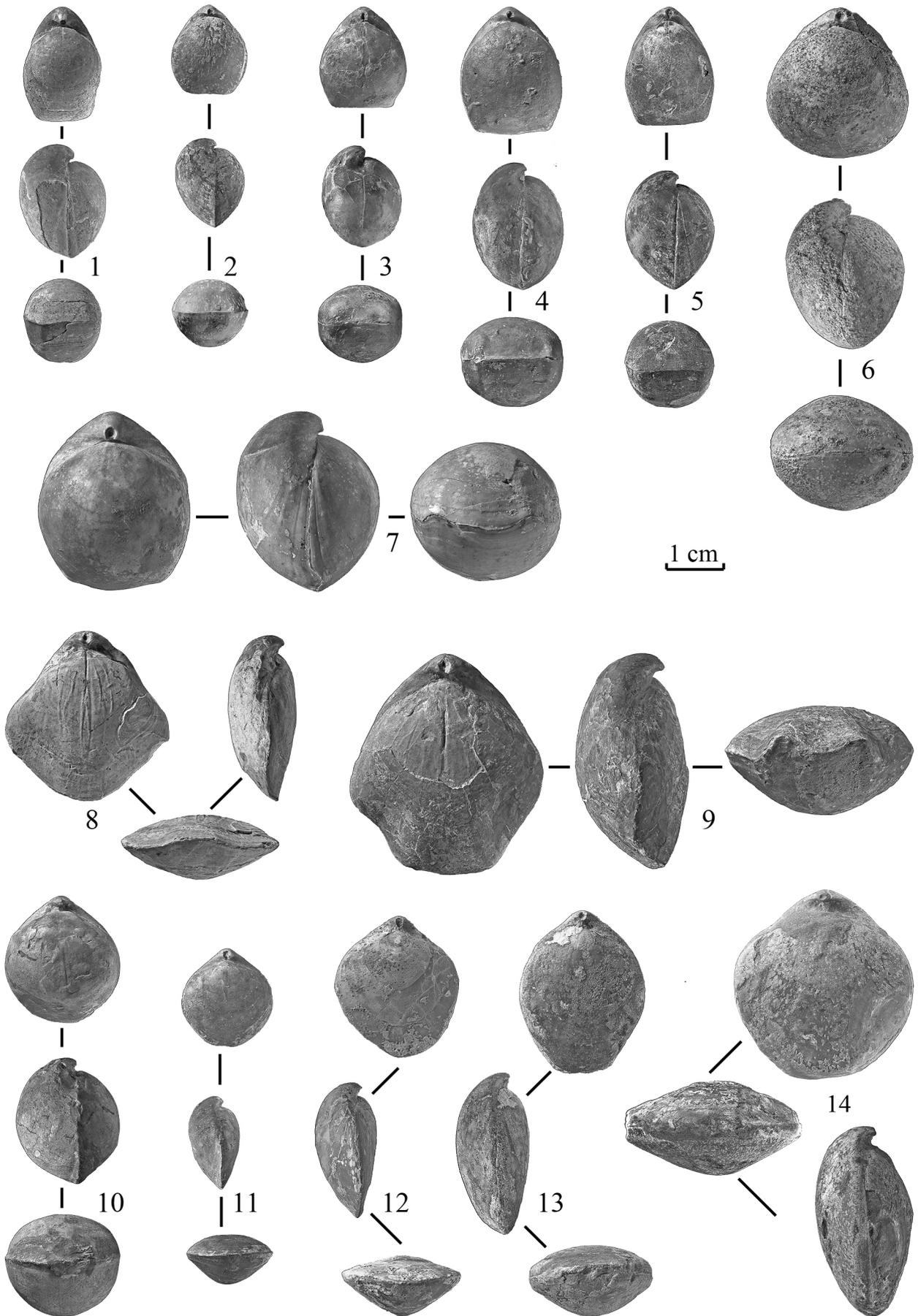


PLANCHE 7

- Fig. 1-4 : *Rugitela waltoni* (Davidson).
Fig. 1-3 : Bajocien supérieur, zone à Subfurcatum. Le Monsard, à La Roche Vineuse (Saône-et-Loire). Fig. 3 : brachidium (FSL 710114 à 710116).
Fig. 4 : Inferior Oolite, Bajocien inférieur, zone à Humphriesianum. Bath. Topotype (FSL 710117).
- Fig. 5 : *Rugitela cuneata* (Rollier). Bajocien inférieur, zone à Humphriesianum. Carrières Lafarge, niveau 9c, à Belmont (Rhône), synonyme de *R. waltoni* (FSL 710118).
- Fig. 6-7 : *Rugitela emarginata* (J. De C. Sowerby).
Fig. 6 : Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni. Hurigny (Saône-et-Loire) (FSL 710119).
Fig. 7 : Bathonien inférieur (niveau fossilifère inférieur au Choin). Sault-Brénaz (Ain) (FSL 710120).
- Fig. 8-11 : *Rugitela cadomensis* (Deslongchamps). Bathonien inférieur, zone à Zigzag, sous-zone à Macrescens. La Sérallière, à Solliès-Ville (Var).
Fig. 8-10 : Morphogénèse illustrée par trois spécimens (FSL 710121 à 710123).
Fig. 11 : Spécimen plus large ($l/L = 0,79$ pour 0,62 à 0,68 en ce qui concerne les coquilles, fig. 8-10) (FSL 710124).
- Fig. 12 : *Rugitela subrugata* (Deslongchamps). Bathonien inférieur, zone à Zigzag. La Clapouze, à Saint-Etienne-de-Boulogne (Ardèche). Stade juvénile, FSL 710125 (à comparer avec Alméras & Elmi, 1998, pl. 8, fig. 5).
- Fig. 13-14 : *Rugitela biappendiculata* (Deslongchamps). Callovien inférieur, zone à Bullatus. Environs de Mâcon (Saône-et-Loire). Deux spécimens de taille croissante (FSL 710126 et 710127).
- Fig. 15 : *Rugitela héberti* (Rollier). Callovien inférieur, zone à Bullatus. Hurigny (Saône-et-Loire) (FSL 710128).

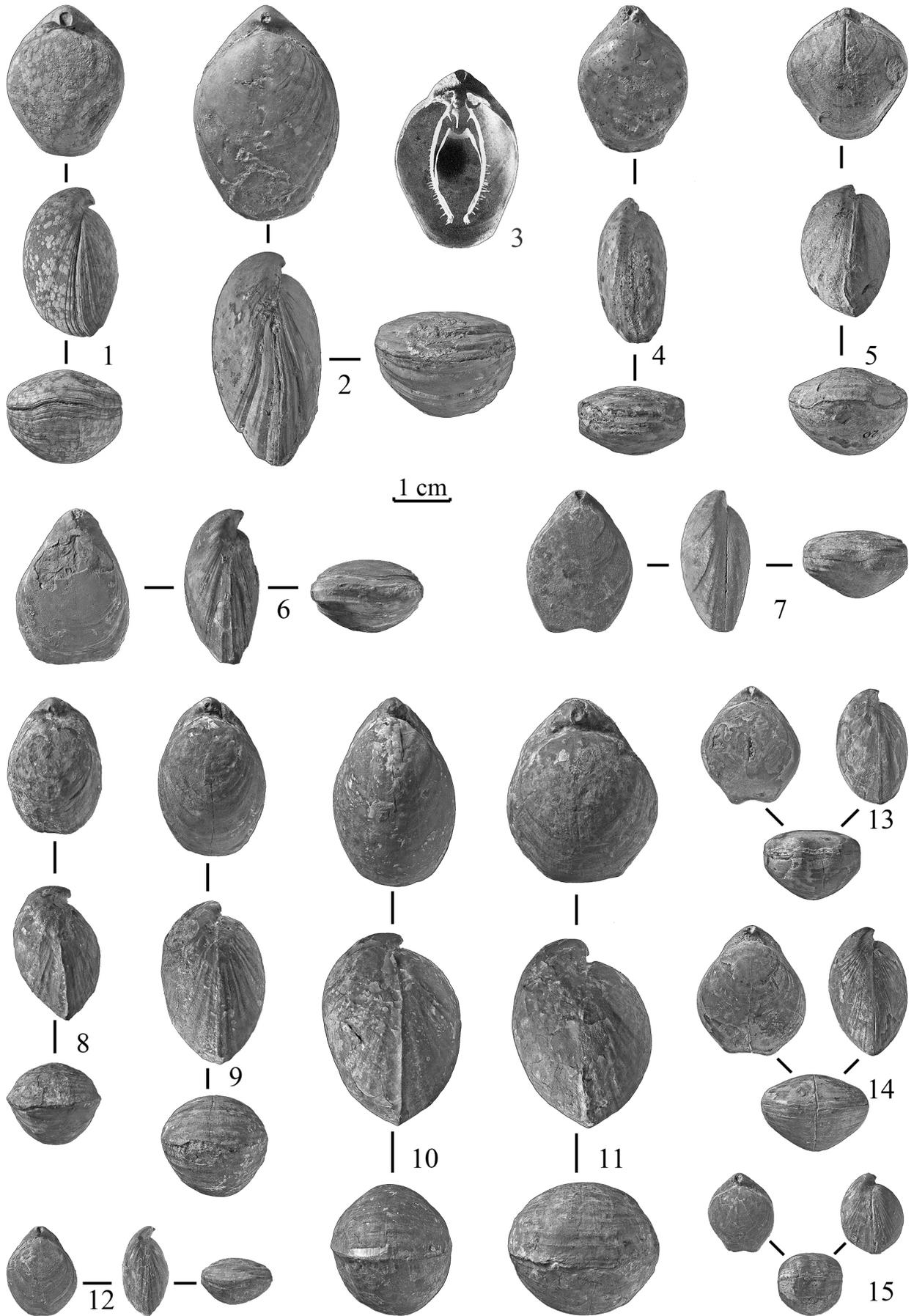


PLANCHE 8

- Fig. 1-2 : *Ornithella ornithocephala* (J. Sowerby). Fuller's Earth Rock. Bathonien moyen, zones à Subcontractus et à Morrissi. Weymouth (Angleterre). Deux spécimens de taille croissante (FSL 710129 et 710130).
- Fig. 3-5 : *Ornithella bathonica* (Rollier). Bathonien moyen. Sud-Ouest de Vandellos (province de Tarragone, Espagne). Trois exemplaires illustrant la morphogenèse de l'espèce (FSL 710131 à 710133).
- Fig. 6 : *Ornithella arenaria* Buckman. Callovien inférieur, zone à Koenigi. Plottes, dans les environs de Tournus (Saône-et-Loire) (FSL 710134).
- Fig. 7-8 : *Ornithella lagenalis* (Von Schlotheim).
Fig. 7 : Callovien inférieur. Blumberg (Allemagne) (FSL 710135).
Fig. 8 : Formation des Pichottes, Callovien inférieur. Déviation Le Plouy-Collembert (Pas-de-Calais) Voir Vidier *et al.*, 1995, p. 224 (FSL 710136).
- Fig. 9 : *Ornithella microlagenalis* (Rollier). Callovien inférieur, zone à Koenigi. Vercra, à Marchamp (Ain) (FSL 710137).
- Fig. 10-13 : *Ornithella umbonella* (Lamarck). Callovien moyen. Montbizot (Sarthe). Morphogenèse illustrée par quatre spécimens (FSL 710138 à 710141).

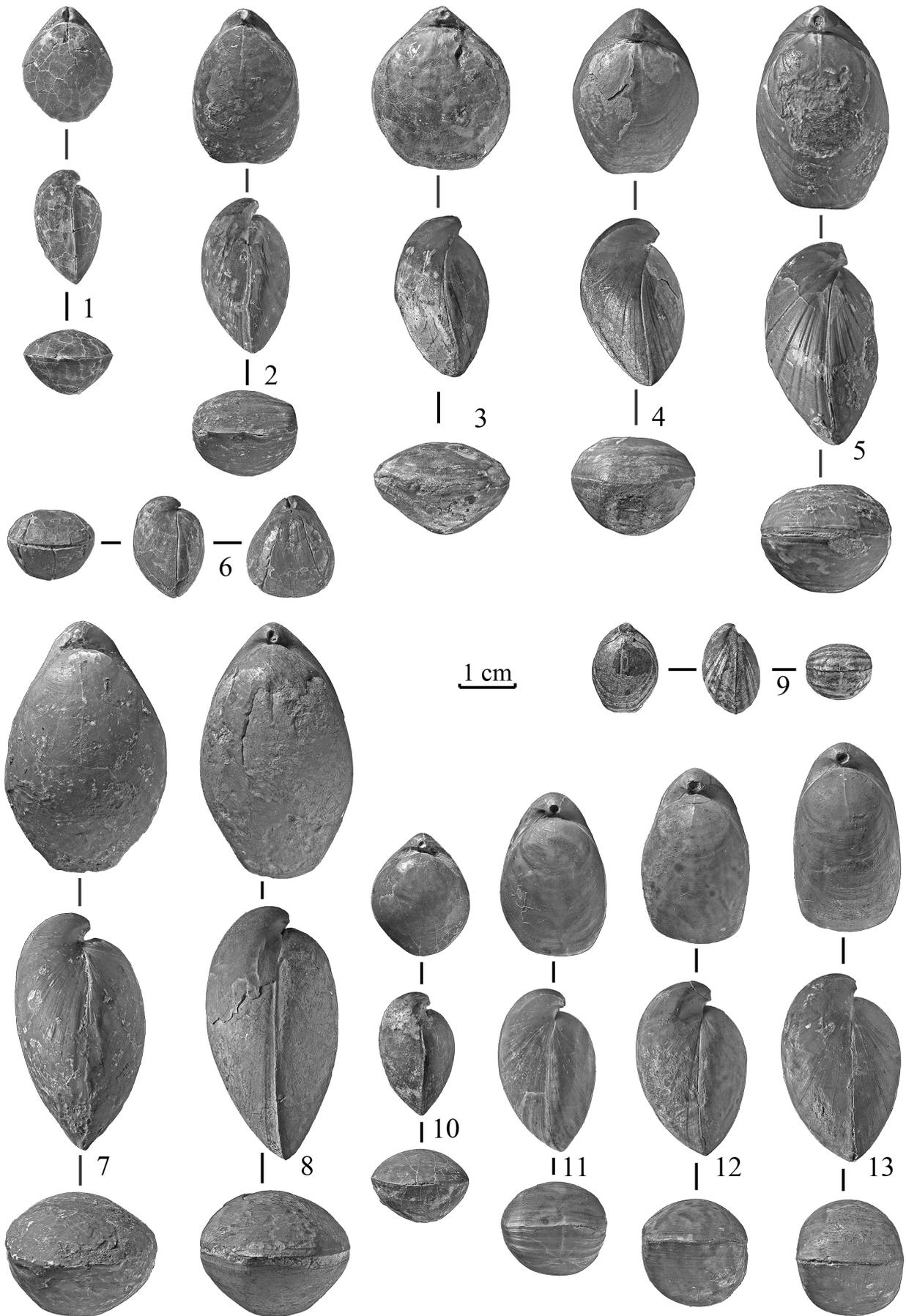


PLANCHE 9

- Fig. 1-2 : *Tauromenia polymorpha* Seguenza. Carixien inférieur, zone à Jamesoni. Falaise du Payré (banc 11), à Jard-sur-Mer (Vendée) (grossissement : x 2) (coll. Cougnon).
- Fig. 3 : *Eudesia (Eudesia) jurana* Roché. Parkinsonien, héméra *schloenbachi* ou *truellei*, Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni. Serrières-de-Briord (Ain). Holotype, FSL 28400 (grossissement : x 2).
- Fig. 4-5 : *Eudesia (Eudesia) infrabathonica* Fischer.
Fig. 4: Bajocien supérieur, zone à Parkinsoni. Carrière des Ponts-et-Chaussées, au Sud de la Font-Chrétien (Vienne) (FSL 305776).
Fig. 5 : Zone à Parkinsoni, sous-zone à Bomfordi. Civaux (Vienne) (FSL 305781).
- Fig. 6-7 : *Eudesia (Sphriganaria) magharensis* (Farang). Bathonien inférieur, zone à Zigzag, sous-zone à Macrescens. Deux spécimens de taille croissante (FSL 710142) et 710143).
Fig. 6 : Terrigène inférieur au-dessus de la Formation oolithique. Barres de Cuers (Pas de Truebis au Pas du Riquier), à Cuers (Var).
Fig. 7 : Deuxième Barre à madréporaires, avec *Tubithyris whatleyensis* et *Rugitela cadomensis*. Solliès-Ville (Var).
- Fig. 8-9 : *Eudesia (Eudesia) cardium* (Lamarck). Bathonien supérieur, zone à Orbis. Langrune (Calvados). Deux spécimens de taille croissante (FSL 710144 et 710145).
- Fig. 10 : *Eudesia (Eudesia) multicosata* Tintant. Bathonien supérieur, zone à Retrocostatum. Davayé (Saône-et-Loire) (FSL 710146).
- Fig. 11-13 : *Eudesia (Sphriganaria) cardioides* (Douvillé). Formation Dhurma, Membre D7 Hisyan. Callovien moyen, zone à Ogivalis, sous-zone à Kuntzi. Kashm Turab (quadrangle Shaqra, Arabie Saoudite centrale). Morphogénèse illustrée par trois spécimens (FSL 707473 à 707475).
- Fig. 14-15 : *Flabellothyris flabellum* (Defrance). Bathonien supérieur, zone à Retrocostatum. Pougues-les-Eaux (Nièvre) (FSL 710147). Fig. 15 = Fig. 14 grossie deux fois.
- Fig. 16-17 : *Flabellothyris oranensis* (Flamand). Bajocien supérieur, zone à Niortense. Bou Arfa, à l'Est de Fom-el-Delfa (Maroc). Deux spécimens de taille croissante (FSL 710148 et 710149).
- Fig. 18 : *Flabellothyris althi* (Szajnocha). Karst, banc noduleux à brachiopodes. Callovien inférieur, zone à Gracilis. Bois de Montmajor, à Rians (Var) (FSL 710150).
- Fig. 19-20 : *Zittelina balinensis* (Rollier). Karst, banc mauve. Callovien inférieur, zone à Gracilis. Bois de Montmajor, à Rians (Var) (FSL 710151). Fig. 20 = Fig. 19 grossie deux fois.

