



HAL
open science

**Le Sinémurien de la région de Semur-en-Auxois
(Jurassique inférieur, Sud-Est du bassin de Paris,
France), localité type historique de l'étage Sinémurien
de d'Orbigny.**

Pascal Neige, Jean-Louis Dommergues, Pierre-Yves Collin

► **To cite this version:**

Pascal Neige, Jean-Louis Dommergues, Pierre-Yves Collin. Le Sinémurien de la région de Semur-en-Auxois (Jurassique inférieur, Sud-Est du bassin de Paris, France), localité type historique de l'étage Sinémurien de d'Orbigny.. Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris, 2018, 55 (1), pp.15-23. hal-03143069

HAL Id: hal-03143069

<https://hal.science/hal-03143069>

Submitted on 5 Mar 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LE SINÉMURIEN DE LA RÉGION DE SEMUR-EN-AUXOIS (JURASSIQUE INFÉRIEUR, SUD-EST DU BASSIN DE PARIS, FRANCE), LOCALITÉ TYPE HISTORIQUE DE L'ÉTAGE SINÉMURIEN DE D'ORBIGNY

The Sinemurian of Burgundy and d'Orbigny historical type locality for The Sinemurian stage: Semur-en-auxois (lower Jurassic, south-eastern Paris Basin, France)

par Pascal Neige¹ ; Jean-Louis Dommergues¹ et Pierre-Yves Collin¹

(1) Biogéosciences UMR n°6282, CNRS, Université Bourgogne Franche-Comté, 6 Bd Gabriel, 21000 Dijon. pierre-yves.collin@u-bourgogne

Résumé

Le terme Sinémurien, second étage du système Jurassique, a été introduit par d'Orbigny en 1849. Le terme Sinémurien vient de *Sinemurium*, nom romain de Semur-en-Auxois, petite ville de Bourgogne (Côte-d'Or) autour de laquelle affleurent de nombreux gisements fossilifères d'âge sinémurien inférieur (Jurassique inférieur, sud-est du bassin de Paris). Depuis fort longtemps les affleurements fossilifères historiques étudiés au cours du XIX^e siècle ne sont plus visibles.

Plus récemment, des coupes de très bonne qualité qui affleurent le long d'une voie ferrée ont été prises comme références de la localité-type historique. Différentes études ont montré que, si la succession des faunes d'ammonites de ces coupes est d'un intérêt majeur pour la connaissance stratigraphique de l'étage, cette succession est malheureusement incomplète, particulièrement à la base et au sommet. Cependant, les séries sinémuriennes historiques de la région de Semur-en-Auxois et dans d'autres localités de l'est de la France, constituent toujours des coupes de référence essentielles à des fins stratigraphiques, paléobiogéographiques et paléobiologiques à l'échelle du nord-ouest de l'Europe.

Mots-clés : Sinémurien, stratigraphie, coupe de référence, ammonites

Abstract

The Sinemurian, second stage of the Jurassic system, was introduced by d'Orbigny in 1849. The term Sinemurian is derived from *Sinemurium*, the Roman name for Semur-en-Auxois, a small town in Burgundy (Côte-d'Or) surrounded by rather rich fossiliferous deposits of Lower Sinemurian age. D'Orbigny's founding works were followed by Collenot (1873, 1879), a geologist from Semur-en-Auxois who proposed a relevant subdivision at the zonal level of the Jurassic series of the Auxois (including the Sinemurian). The exact locations of the historical fossiliferous outcrops of the nineteenth century studied by d'Orbigny and Collenot are long forgotten. More recently, Mouterde (1953) and Mouterde and Tintant (1961, 1964, 1980) have found, studied and designated some new good sections. Subsequently, Corna and Mouterde (1988) and Dommergues (1993) have detailed the ammonite succession of the Lower and Upper Sinemurian, respectively, in the two «type» sections designated by Mouterde and Tintant (1980). These works have shown that, if the succession in the historical type area is of major importance for the knowledge of the stage, it is unfortunately incomplete or unclear, especially at its base and top. Currently, the Global Stratotype Section and Point (GSSP) for base of the Sinemurian Stage is situated in the coastal cliffs north of the village of East Quantoxhead, close to Watchet, West Somerset (southwestern England) (Bloos and Page, 2002).

As proposed by Mouterde and Tintant (1980) the Sinemurian in the d'Orbigny's historical type locality of Semur-en-Auxois must be observed in two distinct but complementary sections that both crop out along the Les Laumes-Avallon railway, some kilometers west to the town of Semur-en-Auxois. These two outcrops, «Semur section» and «Ménétoy section», show the lower-middle and the upper parts of the series, respectively. The Bucklandi, Lyra, Scipionianum and Sauzeanum Subchronozones are well exposed and can yield rich benthic (e.g. Bivalves, Brachiopods) and pelagic (Ammonites, nautilids) faunas. *Gryphaea* (i.e. *G. arcuata*) and various large, but unfortunately often broken, Arietitidae are the most noticeable fossils. Many ammonites formerly collected in the Semur-en-Auxois area are illustrated in the literature but a paleontological monograph remains to be done.

Keywords : Sinemurian, stratigraphy, reference section, ammonites

INTRODUCTION

Le terme Sinémurien, second étage du système Jurassique, a été introduit par d'Orbigny dans son «Cours élémentaire de Paléontologie et de Géologie stratigraphique» (d'Orbigny, 1849). Le terme Sinémurien vient de *Sinemurium*, le nom romain de Semur-en-Auxois, petite ville de Bourgogne (Côte-d'Or), autour de laquelle affleurent de nombreux gisements fossilifères d'âge Sinémurien inférieur (fig. 1, planches 1 à 3). Les travaux fondateurs de d'Orbigny furent suivis par les travaux de Collenot (1873, 1879), un géologue de Semur-en-Auxois, qui proposa une subdivision en zones des séries jurassiques de l'Auxois (incluant le Sinémurien). À noter que la localisation exacte des affleurements fossilifères historiques étudiés au cours du XIX^e siècle par d'Orbigny et Collenot n'est plus connue depuis longtemps.

Plus récemment, Mouterde (1953) et Mouterde et Tintant (1961, 1964, 1980) ont étudié de nouvelles coupes de très bonne qualité, qui affleurent le long de la voie ferrée reliant Les Laumes (Côte-d'Or) à Avallon (Yonne) par Semur-en-Auxois. Ces coupes ont été prises comme références de la localité-type historique. Par la suite, Corna et Mouterde (1988) et Dommergues (1993) ont publié les successions d'ammonites du Sinémurien inférieur et supérieur, respectivement pour les 2 coupes «type» reconnues par Mouterde et Tintant (1980).

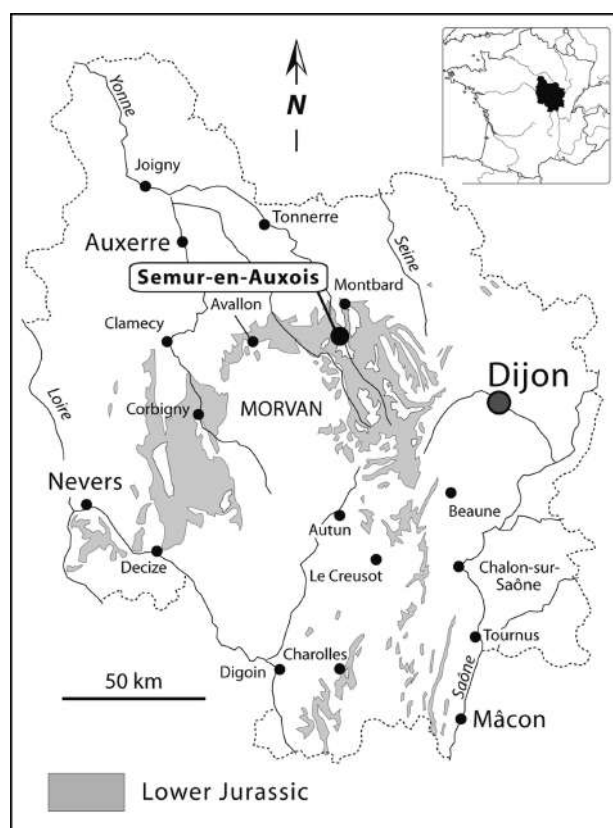


Fig. 1 : Localisation du secteur d'étude (Semur-en-Auxois) et extension des affleurements du Jurassique inférieur (en grisé) au sein de l'ancienne région Bourgogne (ligne pointillée).

Fig. 1 : Sketch map showing the location of the study area (Semur-en-Auxois). Outcrops of the Lower Jurassic are highlighted in grey on the map of Burgundy "région" (dotted line).

Ces travaux ont montré que si la succession des faunes d'ammonites autour de la localité-type historique est d'un intérêt majeur pour la connaissance stratigraphique de l'étage, cette succession est malheureusement incomplète, particulièrement à la base et au sommet. Plusieurs coupes de référence se complétant sont à considérer. Actuellement, le GSSP (*Global Stratotype Section and Point*) pour la base du Sinémurien est situé en bord de côte, le long des falaises au nord du village de East Quantoxhead, proche de Watchet (West Somerset, sud-ouest de l'Angleterre ; Bloos et Page, 2002). Cependant, les séries sinémuriennes historiques de la région de Semur-en-Auxois et dans d'autres localités de l'est de la France, constituent toujours des coupes de référence essentielles pour l'étage Sinémurien en Europe du Nord-Ouest.

En France, dans de nombreux secteurs (Bourgogne, Lorraine, Jura, Lyonnais...) et aussi au Luxembourg, le Sinémurien inférieur est caractérisé par des bancs calcaires sombres, gris bleuté, qui contiennent de très nombreuses gryphées (formation du Calcaire à Gryphées arquées de la littérature). Les niveaux marneux, centimétriques à décimétriques, intercalés entre ces calcaires compacts et durs contiennent également une faune abondante de gryphées (*i.e. Gryphaea arcuata* Lamarck, 1801 dans le Sinémurien inférieur, *Gryphaea maccullochii* J. de C. Sowerby, 1829 dans le Sinémurien supérieur et *Gryphaea gigantea* J. de C. Sowerby, 1823 dans le Pliensbachien supérieur) (Hallam, 1968, 1982 ; Nori, 1999 ; Nori et Lathuilière, 2003 ; fig. 2). Les surfaces inférieures et supérieures des bancs sont très souvent ondulées et les intercalations marneuses peuvent avoir des épaisseurs qui varient fortement latéralement, voire être localement absentes. Les phosphates sont présents dans ces faciès de plate-forme externe et deviennent même abondants dans les faciès condensés du Sinémurien supérieur, par exemple comme dans la coupe de Ménétoy (Forest *et al.*, 1999). En plus de la faune caractéristique et abondante de *Gryphaea*, le Calcaire à Gryphées arquées sinémurien contient une faune riche et diversifiée de bivalves (*e.g. Plagiostoma*

gigantea J. Sowerby, 1814 et pectens) et de brachiopodes comme *Spiriferina walcotti* (Sowerby, 1822 ; planche 3D). La faune nectonique est bien représentée par des ammonites et des nautilus (*e.g. Cenoceras* sp.).

LES COUPES DU SINÉMURIEN DE LA RÉGION DE SEMUR-EN-AUXOIS

Comme proposé par Mouterde et Tintant (1980), la localité type historique de Semur-en-Auxois à partir de laquelle d'Orbigny a défini le Sinémurien doit maintenant être observée dans deux coupes distinctes et complémentaires. Les coupes de Semur et de Ménétoy (fig. 3) se situent au niveau de la tranchée de chemin de fer le long de la ligne reliant Les Laumes à Avallon, environ 1.5 km à l'ouest-sud-ouest de Semur-en-Auxois.

Ces deux coupes montrent respectivement la partie inférieure et médiane et la partie supérieure de l'intervalle stratigraphique considéré. La coupe composite est illustrée figure 4 (à noter que seule la coupe de Semur a été visitée lors des journées d'étude de printemps 2017 de l'AGBP).

Les bancs sommitaux de l'Hettangien et la partie inférieure de la série du Sinémurien (sous-zones à Rotiforme et à Conybeari) ont été initialement observés dans la coupe de Semur par Corna et Mouterde (1988), mais ces niveaux sont actuellement peu visibles et sont recouverts par des remblais. Au contraire, les sous-zones à Bucklandi, Kyra, Scipionianum et à Sauzeanum sont bien exposées et contiennent des faunes benthiques (*e.g.* bivalves, brachiopodes) et pélagiques (ammonites, nautilus) abondantes.

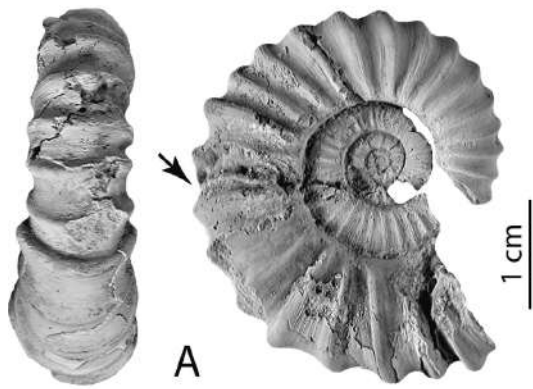
Les fossiles les plus remarquables (planche 1B, C) sont *Gryphaea* (*i.e.* *G. arcuata*) et de grands, mais malheureusement souvent cassés, Arietitidae (principalement *Coroniceras* *s.l.*, *e.g.* *C. multicoatum* [J. de C. Sowerby, 1824], *C. gr. lyra* Hyatt, 1867 *charlesi* Donovan, 1955). Des Schlotheimiidae (*e.g.* *Angulaticeras* (*Sulciferites*) *ssp.*), quelquefois de grande taille, sont également présents (planche 2A).

De nombreuses ammonites ont été collectées par le passé, étudiées et illustrées dans la littérature (*e.g.* Guérin-Franiatte 1966, 1990 ; Fischer, 1994 ; planches 1-3) mais une monographie paléontologique reste à faire. Un inventaire précis de cet ensemble faunique (ammonites mais aussi groupes de vertébrés, d'invertébrés et de microfossiles présents dans la région stratotypique), ainsi que les éléments floristiques seront publiés prochainement dans l'ouvrage de l'étage Sinémurien de la série des stratotypes français (Dommergues et Neige, à paraître, série des stratotypes français, P. De Wever coord.). Outre le grand intérêt que recouvrent les ammonites dans ces coupes historiques, la présence d'un grand nombre de petites espèces de céphalopodes est à noter (*e.g.* *Arnioceras* sp. ; planche 1D). Ces petites formes d'ammonites sont généralement difficiles à extraire des calcaires compacts, mais représentent des intérêts stratigraphique, paléobiogéographique et paléobiologique. *Tragolytoceras* (?) *circumdatum* (Martin, 1859) (Holotype provenant de Champlong, près de Semur-en-Auxois), un rare *Lytoceroidea* qui n'a été trouvé que dans le banc n° 90 de la coupe de Semur (figure 5 ; planche 1A) est un bon exemple de ces petites ammonites sinémuriennes très mal connues.

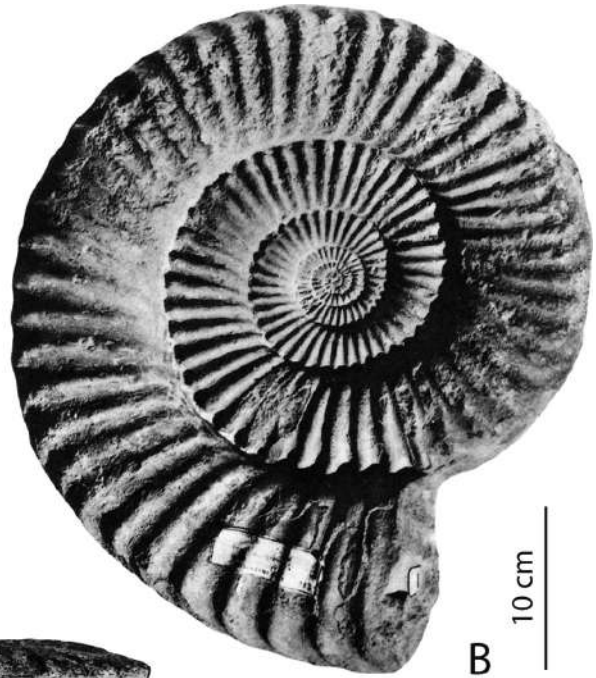
LES COLLECTIONS DU SINÉMURIEN DU MUSÉE DE SEMUR-EN-AUXOIS

La collection de paléontologie du musée de Semur-en-Auxois présente la particularité de n'avoir subi quasiment aucune modification depuis son origine datant du XIX^e siècle. Elle doit sa richesse à la donation, en 1866, d'une collection paléontologique régionale exceptionnelle, par messieurs Jean-Jacques Collenot, ancien notaire à Semur-en-Auxois, Eugène Bréon, ingénieur des Arts et Manufactures, et Jean-Baptiste Emile Bochart, médecin à Semur-en-Auxois, résultat de quarante années de collecte et de préparation lors de nombreuses excursions dans l'Auxois.

Les vitrines sont ordonnées par âge géologique. Chaque spécimen est collé sur un carton avec une étiquette (cartel) manuscrite à l'encre de chine, indiquant une numérotation, sa dénomination, et sa localisation. Un plot central en bois divise la salle et présente au public les spécimens de plus grande taille. Cet ensemble constitue à la fois une présentation exceptionnelle de la biodiversité fossile de l'Auxois, dont évidemment une large part est consacrée à l'étage Sinémurien, mais aussi un témoignage de la muséographie du début du XIX^e siècle.



Tragolytoceras (?) circumdatum (Martin)
Semur-en-Auxois, Bed 90
Bucklandi chronozone



Coroniceras multicosatum
(J. de C. Sowerby)
Semur-en-Auxois, Bed ?
Bucklandi chronozone



Coroniceras charlesi (Donovan)
Semur-en-Auxois, Bed ?
Semicostatum chronozone



Arnioceras gr.
falcaries
(Quenstedt)
Semur-en-A.
Bed ?
Semicostatum
Chronozone

Planche 1 :

Ammonites du Sinémurien inférieur de très grande (B, C) et petite (A, D) tailles. (A) Lytoceratoidea (Pleuroacanthitidae ?), d'après Dommergues (2002), collections de l'Université de Bourgogne, Dijon. (B-D) Arietitoidea (Arietitidae), d'après Guérin-Franiatte (1966), modifié, collections du Musée de Semur-en-Auxois. Tous les spécimens proviennent du secteur de Semur-en-Auxois.

Some very large (B, C) and small (A, D) Lower Sinemurian ammonites. (A) Lytoceratoidea (Pleuroacanthitidae?), from Dommergues (2002), collections of the University of Burgundy, Dijon. (B-D) Arietitoidea (Arietitidae), from Guérin-Franiatte (1966), modified, collections of the Semur-en-Auxois Museum. All specimens come from the Semur-en-Auxois area.

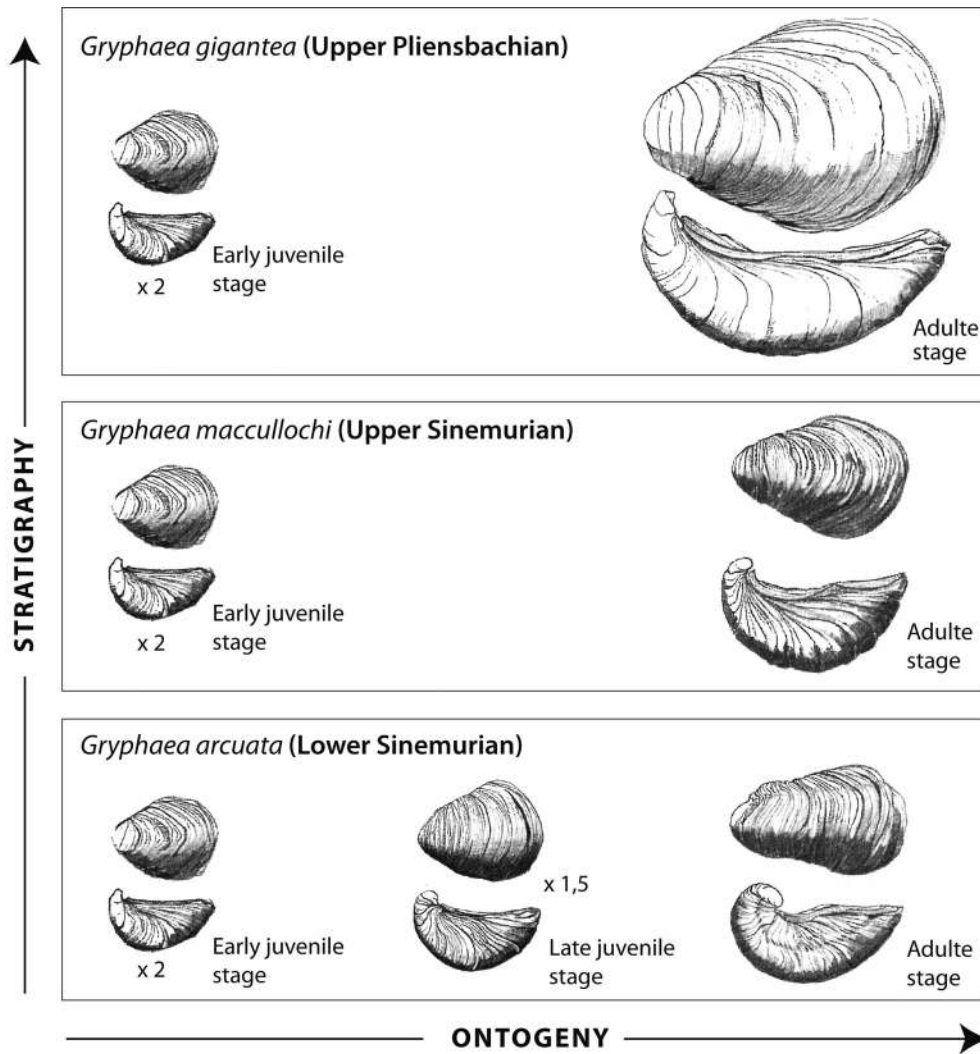
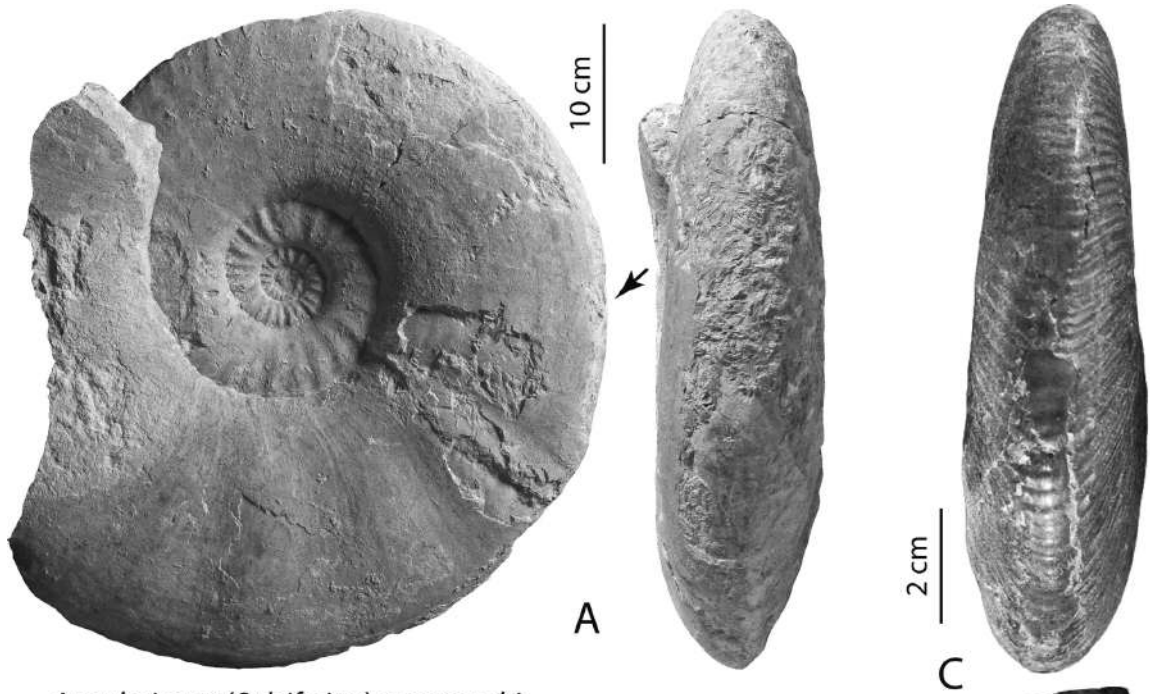
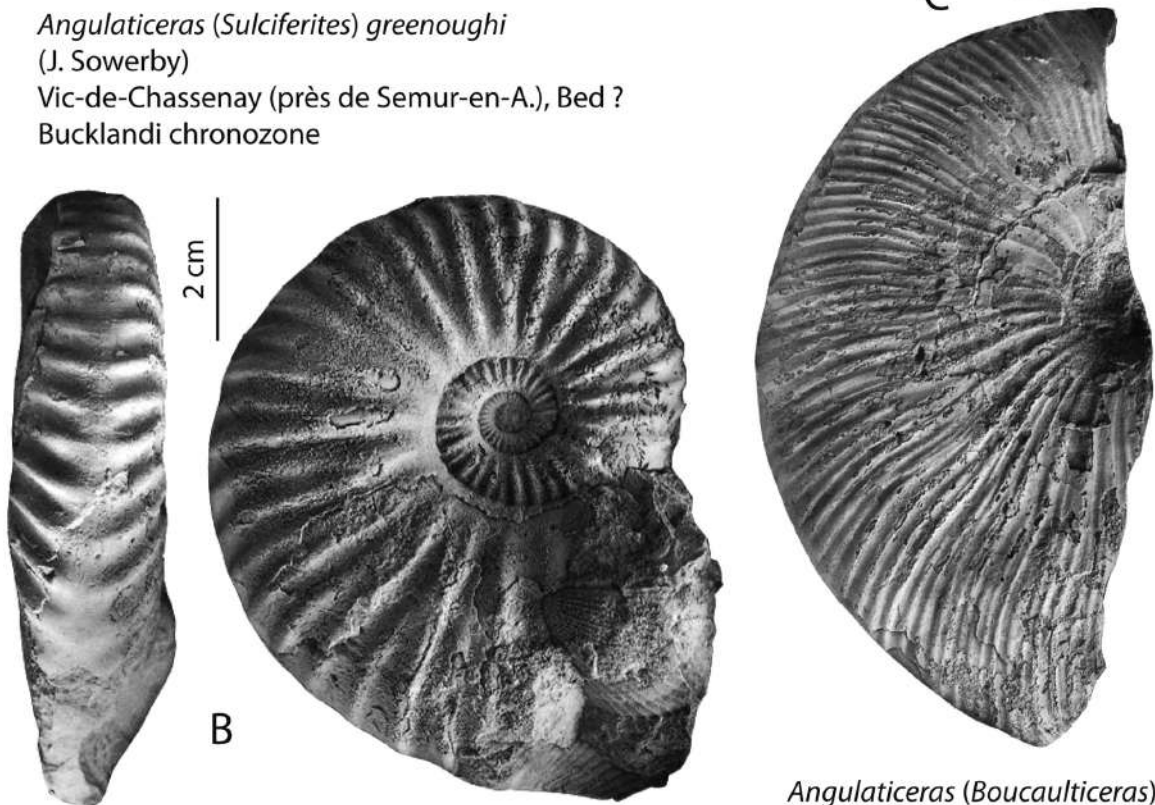


Fig. 2 : Relation entre ontogenèse et stratigraphie chez *Gryphaea arcuata*, *G. maccullochi* et *G. gigantea* dans le Jurassique inférieur du nord-ouest de l'Europe (modifié d'après Hallam, 1982 et Nori, 1999). Si la stratigraphie indique la phylogénie, cette série est clairement un paedomorphocline *sensu* Mc Namara (1982). Le taux d'agrandissement des formes juvéniles est relatif à une taille « 1 » des formes adultes (représentées ici sans échelle).

Fig. 2 : Relationship between ontogeny and stratigraphy of *Gryphaea arcuata*, *G. maccullochi* and *G. gigantea* in the north-west European Lower Jurassic (modified from Hallam, 1982 and Nori, 1999). If phylogeny matches with stratigraphy, this series is clearly a paedomorphocline *sensu* Mc Namara (1982). The enlargement rate of juvenile stages is relative to a size "1" of adult stages (represented here without scale).



Angulaticeras (Sulciferites) greenoughi
(J. Sowerby)
Vic-de-Chassenay (près de Semur-en-A.), Bed ?
Bucklandi chronozone



Angulaticeras (Sulciferites) Charmassei (d'Orbigny)
Lectotype, Semur-en-Auxois, Bed ?
Bucklandi chronozone

Angulaticeras (Boucaulticeras) boucaultianum (d'Orbigny)
Lectotype,
Semur-en-Auxois, Bed ?
Turneri chronozone ?

Planche 2 :

Psiloceratoidea (Schlotheimiidae) du Sinémurien inférieur, de très grande taille (A) et de taille moyenne (B, C). (A) Collections de l'Université de Bourgogne, Dijon. (B, C) D'après Fischer (1994), modifié, collections du Musée de Zoologie Comparative, Harvard, Massachusetts, USA.
Some very large (A) and medium sized (B, C) Psiloceratoidea (Schlotheimiidae) of the Lower Sinemurian. All the specimens come from the Semur-en-Auxois area. (A) Collections of the University of Burgundy, Dijon. (B, C) From Fischer (1994), modified, collections of the Museum of Comparative Zoology, Harvard, Massachusetts, USA.

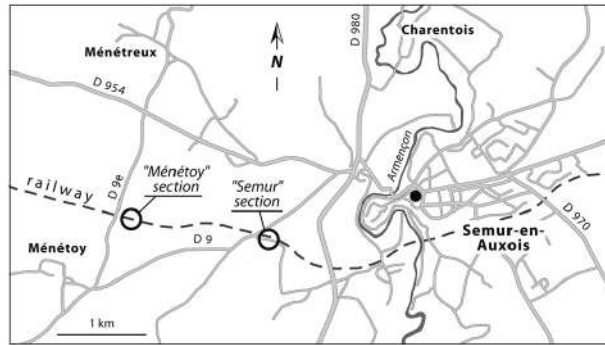


Fig. 3 : Localisation des deux coupes de référence proposées par Mouterde et Tintant (1980) pour la définition de l'étage de la localité-type de Semur-en-Auxois. Ces deux coupes, la coupe de Semur et la coupe de Ménétoy, sont situées à quelques kilomètres à l'ouest de Semur-en-Auxois, le long de la voie ferrée reliant Les Laumes à Avallon.

Fig. 3 : Sketch map showing the locations of the two distinct but complementary sections proposed by Mouterde and Tintant (1980) for the d'Orbigny's stage historical type locality of Semur-en-Auxois. These two outcrops, «Semur section» and «Ménétoy section», are located along the Les Laumes - Avallon railway, some kilometers west to the town of Semur-en-Auxois (Côte-d'Or).

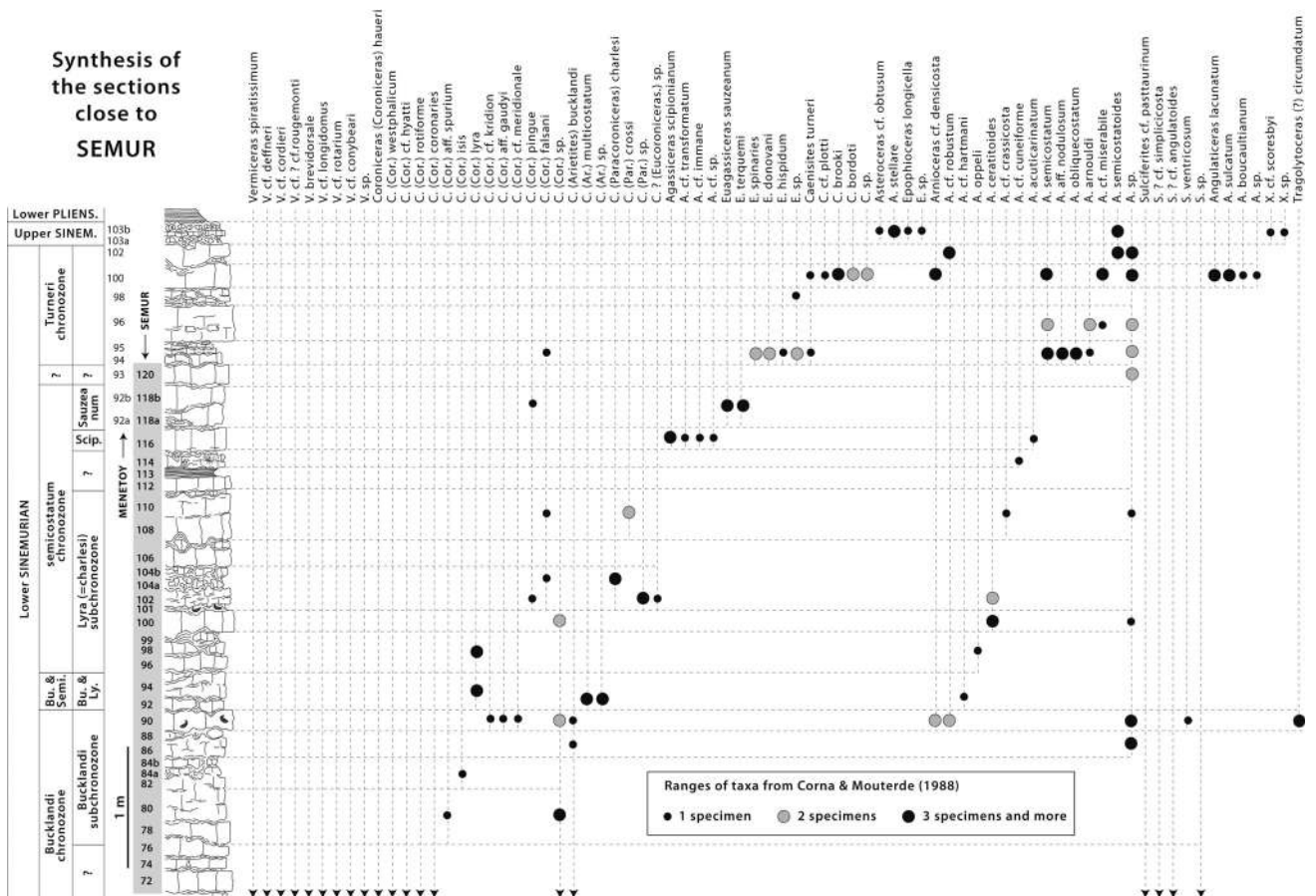


Fig. 4 : Colonne lithostratigraphique composite et succession des faunes d'ammonites dans la coupe de Semur-en-Auxois (d'après Corna et Mouterde, 1988, modifiée) pour l'intervalle de temps Sinémurien inférieur (Chronozone à Buklandi) - Pliensbachien inférieur (Chronozone à Jamesoni). Les bancs visibles dans la coupe de Semur sont sur fond gris.

Fig. 4 : Synthetic lithostratigraphic column and ammonite faunal succession for the section of Semur-en-Auxois (from Corna and Mouterde, 1988, modified). Lower Sinemurian (Bucklandi Chronozone) to Lower Pliensbachian (Jamesoni Chronozone) interval. The beds outcropping in the visited «Semur section» are indicated by a grey background.

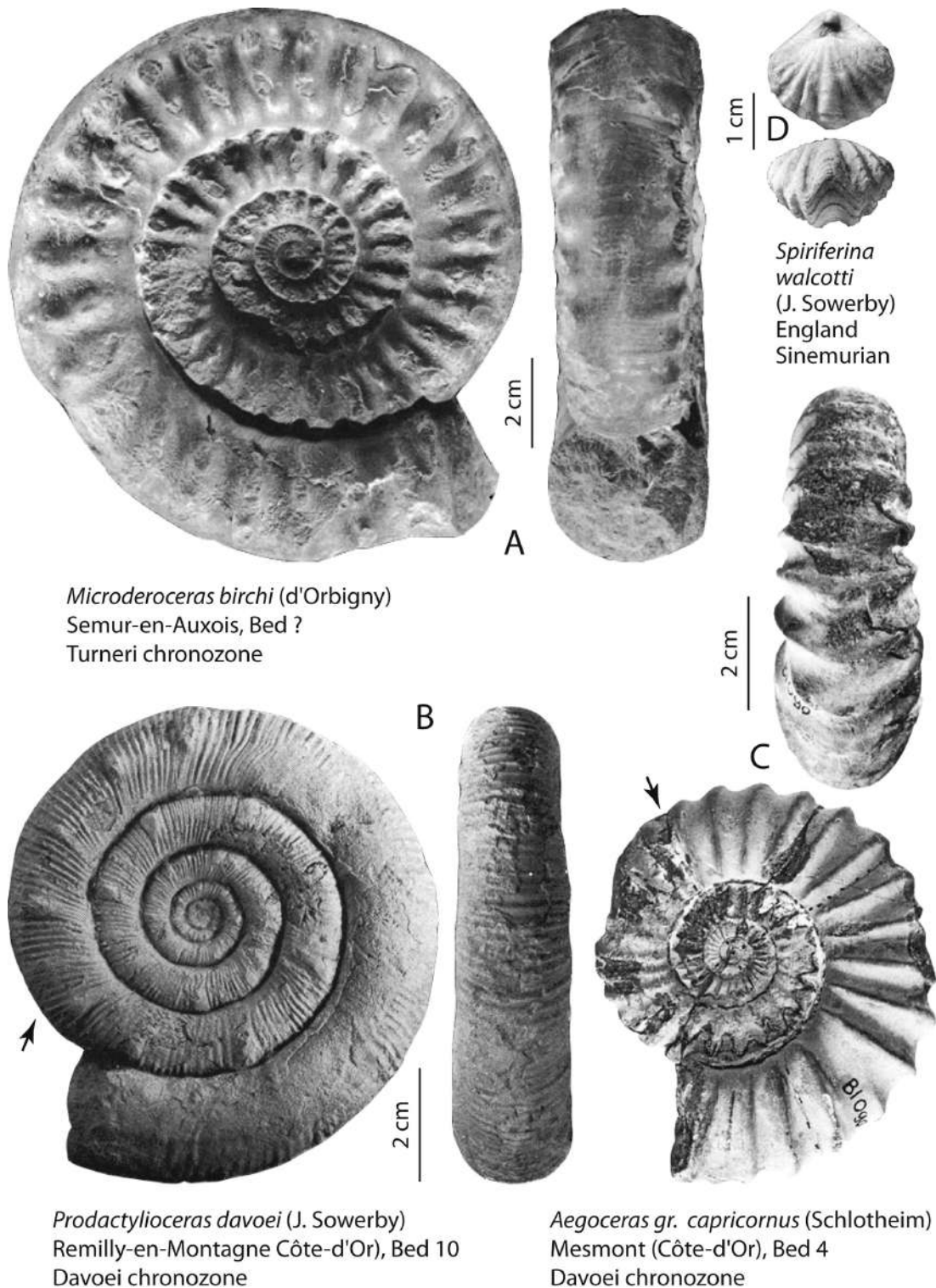
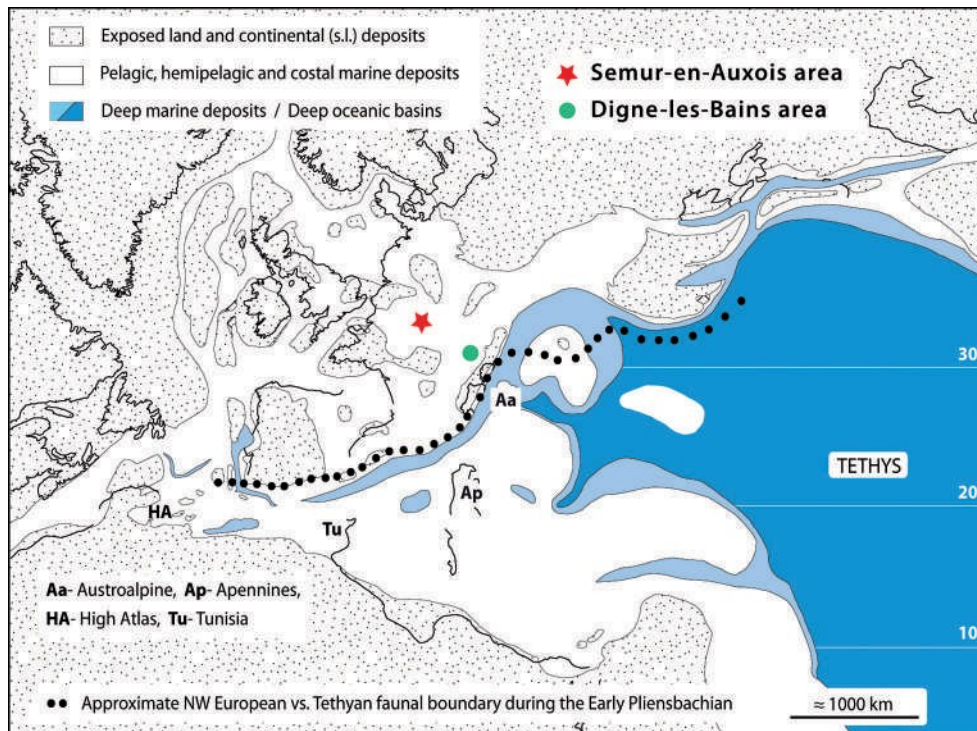


Planche 3 :

Eodeoceratoidea (Eoderoceratidae?) de grande taille (A) et de taille moyenne (B, C) du Sinémurien inférieur de Bourgogne. (A) Dubariceratidae, région de Semur-en-Auxois, d'après Fischer (1994), modifié, collections du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. (B) Reynesocoeloceratinae, secteur de Dijon, d'après Dommergues (1980), collections de l'Université de Bourgogne, Dijon. (C) Liparoceratidae, secteur de Dijon, d'après Dommergues (1979), collections de l'Université de Bourgogne, Dijon. En complément des ammonites, un spécimen anglais de *Spiriferina walcotti* (J. Sowerby), brachiopode remarquable des séries sinémuriennes de Bourgogne, est figuré (D) ; d'après Murray (1985), modifié.

Some large (A) and medium sized (B, C) Lower Sinemurian ammonites of Burgundy belonging to the Eodeoceratoidea (Eoderoceratidae?). (A) Dubariceratidae, Semur-en-Auxois area, from Fischer (1994), modified, collections of the National Museum of Natural History of Paris. (B) Reynesocoeloceratinae, Dijon area, from Dommergues (1980), collections of the University of Burgundy, Dijon. (C) Liparoceratidae, Dijon area, from Dommergues (1979), collections of the University of Burgundy, Dijon. In addition of the ammonites, an English specimen of *Spiriferina walcotti* (J. Sowerby), a quite common but remarkable brachiopod in the Sinemurian series of Burgundy, is illustrated (D); from Murray (1985), modified.



Reconstitution paléogéographique de l'ouest de la Téthys et de ses marges au Jurassique inférieur (modifié d'après Thierry *et al.*, 2000). Localisation paléogéographique de la région de Semur-en-Auxois. La ligne pointillée marque la limite entre l'extension des faunes d'ammonites nord-ouest européennes (vers le nord) et les faunes téthysiennes (*i.e.* méditerranéennes) vers le sud. Cette limite paléobiogéographique est particulièrement bien définie au Pliensbachien.

*Paleogeographic reconstruction of the western Tethys and its fringes at the Lower Jurassic (modified from Thierry et al., 2000) with indications of the paleogeographical location of the Semur-en-Auxois area. The dotted line marks the boundary between mainly north-western European (northward) and mainly Tethyan (*i.e.*, Mediterranean) faunas (southward). This paleobiogeographical demarcation was particularly sharp during Pliensbachian times.*

CONCLUSION

La succession des faunes d'ammonites autour de la localité-type historique de Semur-en-Auxois est d'un intérêt majeur pour la connaissance stratigraphique de l'étage Sinémurien.

Le GSSP pour la base de cet étage est situé dans le West Somerset, au sud-ouest de l'Angleterre, mais les séries sinémuriennes historiques de la région de Semur-en-Auxois constituent toujours des coupes de référence pour l'Europe du Nord-Ouest. Ces coupes sont toujours visibles et sont complétées par la magnifique collection de paléontologie du musée de Semur-en-Auxois.

Pour l'interprétation des références aux couleurs dans les légendes des figures ou dans le texte, le lecteur est renvoyé à la version pdf de cet article.

For the interpretation of references to colors in the figure captions or in the text, the reader is referred to the pdf version of this article.

Remerciements. Cet article a largement bénéficié de la rédaction, en cours, de l'ouvrage « Sinémurien » (Dommergues et Neige, coord.) dans le cadre de la collection des stratotypes français (sous la direction de Patrick de Wever).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLOOS G. et PAGE K.N. (2002) - Global Stratotype Section and Point for base of the Sinemurian Stage (Lower Jurassic). *Episodes*, 25, 1, 22-28.
- COLLENOT J.-J. (1873) - Description géologique de l'Auxois. Verdout éd., Semur-en-Auxois, 660 p.
- COLLENOT J.-J. (1879) - Description sommaire des terrains sédimentaires de l'Auxois. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Série 3, 7, 781-804.
- CORNA M. et MOUTERDE R. (1988) - Le Sinémurien de Semur (France) : essai de biozonation pour le Sinémurien inférieur et le Lotharingien inférieur du stratotype et du Jura méridional. In: ROCHA, R.B. et A.F. SOARES (eds.), 2nd international Symposium on Jurassic Stratigraphy, Lisboa, 155-178.
- DOMMERGUES J.-L. (1979) - Le Carixien bourguignon, Biostratigraphie, Paléogéographie, Approches paléontologique et sédimentologique. Thèse de Doctorat de 3^e cycle, Université de Dijon, 195 p (inédit).
- DOMMERGUES J.-L. (1980) - Productylioceras davoei (Sow.) (Ammonitina), en Bourgogne, paléontologie et dynamique du peuplement. *Bull. Scient. de Bourgogne*, 33, 33-55.
- DOMMERGUES J.-L. (1993) - Les ammonites du Sinémurien supérieur de Bourgogne (France) : biostratigraphie et remarques paléontologiques. *Revue de Paléobiologie*, 12, 67-173.
- DOMMERGUES J.-L. (2002) - Les premiers Lytoceratoidea du Nord-Ouest de l'Europe (Ammonoidea, Sinémurien inférieur, France). Exemple de convergence évolutive vers les morphologies "capricornes". *Revue de Paléobiologie*, 21, 257-277.
- FISCHER J.-C. (Ed.) (1994) - Révision critique de la Paléontologie Française d'Alcide d'Orbigny. Vol. 1. Céphalopodes Jurassiques. Masson et Muséum National d'Histoire Naturelle éd., Paris, 340 p.
- FOREST N., LOREAU J.-P. et DOMMERGUES J.-L. (1999) - Distribution des faciès et préservation des dépôts en relation avec la variation d'espace disponible dans un cadre-temps à haute résolution. Exemple des séries condensées de l'éperon bourguignon au Sinémurien supérieur (France). *Bull.*

- Soc. Géol. Fr., 170, 6, 853-871.
- GUÉRIN-FRANIATTE S. (1966) - Ammonites du Lias inférieur de France. Psiloceratidae : Arietitidae. Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) éd., Paris, 455 p.
- GUÉRIN-FRANIATTE S. (1990) - Ammonites du Lias inférieur de France (II) : Psiloceratidae, Schlotheimiidae et premier Arietitidae. *Mémoire du Centre d'étude et de recherches géologiques et hydrologiques*, CERGA Montpellier, 29, 1-207.
- HALLAM A. (1968) - Morphology, palaeoecology and evolution of the genus Gryphaea in the British Lias. *Philos. Transact. Royal Soc. London*, series B, 234, 91-128.
- HALLAM A. (1982) - Patterns of speciation in Jurassic Gryphaea. *Paleobiology*, 8, 354-366.
- MC NAMARA K.J. (1982) - Heterochrony and phylogenetic trends. *Paleobiology*, 8, 130-142.
- MOUTERDE R. (1953) - Etudes sur le Lias et le Bajocien des bordures Nord et Nord-Est du Massif central français. *Bull. Serv. Carte géol. France*, 50 (1952), 521 p.
- MOUTERDE R. et TINTANT H. (1961) - Le Sinémurien de Semur. In : Colloque sur le Lias français, Chambéry 1960. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)*, 4, 287-295.
- MOUTERDE R. et TINTANT H. (1964) - Variations du Sinémurien dans la région du stratotype (Précisions sur la notion d'étage). In : MAUBEUGE, P.L. (éd.) Colloque du Jurassique (Luxembourg 1962). Publication de l'Institut Grand-Ducal, Luxembourg, 119-126.
- MOUTERDE R. et TINTANT H. (1980) - Sinémurien. In : Les étages français et leurs stratotypes. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)*, 109, 50-58.
- MURRAY J.W. (1985) - Atlas of invertebrate macrofossils. Longman and the Palaeontological Association eds., Harlow, 241 p.
- NORI L. (1999) - Forme et environnement de Gryphaea arcuata dans le contexte du Sinémurien inférieur. Thèse de Doctorat de l'Université de Nancy, 184 p (inédit).
- NORI L. et LATHUILIÈRE B. (2003) - Form and environment of Gryphaea arcuata. *Lethaia*, 36, 83-96.
- ORBIGNY A. d' (1849-1852) - Cours élémentaire de paléontologie et de géologie stratigraphique. Masson éd., Paris. I- (1849), 1-299; II- (1851), 1-382; III- (1852), 383-847.
- THIERRY J. et al. (40 co-auteurs) (2000) - Late Sinemurian, (193-191 Ma). In : DERCOURT, GAETANI J.-M., VRIELINCK B., BARRIER E., BIJUDUVAL B., BRUNET M.F., CADET J.-P., CRASQUIN S. et SANDULESCU M. (eds). Atlas Péri-Téthys, palaeogeographical maps. cegm/cgmw, Paris, map n° 7.