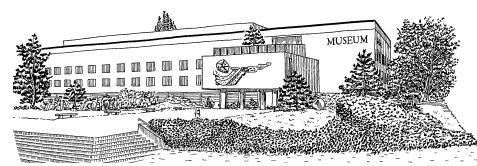


R E V U E D E

PALÉOBIOLOGIE

ISSN 1661-5468

VOL. 28, N° 2, 2009



Muséum d'Histoire Naturelle · Ville de Genève · Suisse

Les ammonites du Sinémurien et du Pliensbachien des «Calcaires de Laffrey» (Isère, France). Description d'un nouveau taxon : *Pseudojamesonites nov. gen. mouterdei nov. sp. (Eoderoceratoidea)*

Jean-Louis DOMMERGUES¹

Résumé

Des ammonites anciennement récoltées par René MOUTERDE dans les niveaux du Sinémurien et du Pliensbachien des «Calcaire de Laffrey» (Isère, France) sont décrites et illustrées pour la première fois. Si la faune du Sinémurien (chronozone à Semicostatum), essentiellement constituée d'*Arnioceras* du groupe d'*A. robustum* (QUENSTEDT, 1884), est relativement banale pour les régions NW européennes, celle du Pliensbachien (chronozone à Jamesoni, sous-chronozone à Brevispina ?), est au contraire très originale. Elle a notamment livré plusieurs spécimens d'une forme très rare, *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. (Eoderoceratoidea) qui est décrite ici pour la première fois. La présence en proportion relativement importante de ce nouveau taxon au sein des faunes du Pliensbachien basal des «Calcaires de Laffrey», fait de ce site fossilifère un «gisement singulier» sans équivalent dans l'ensemble des régions NW européennes et méditerranéennes. La notion de «gisement singulier» est discutée. Le rôle de la paléotectonique, très active dans la région de Laffrey, au cours du Jurassique inférieur, est envisagé pour expliquer la présence des assises à *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp.

Mots-clés

Ammonites, Jurassique inférieur, Nouveau genre, Nouvelle espèce, Paléobiogéographie, Endémisme, Paléotectonique.

Abstract

The Sinemurian and Pliensbachian ammonites of the «Calcaires de Laffrey» (Isère, France). Description of a new taxon *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. (Eoderoceratoidea). - Some ammonites, formerly collected by René MOUTERDE within the Sinemurian and Pliensbachian beds of the “Calcaires de Laffrey” (Isère, France), are first described and illustrated in this work. The Sinemurian (Semicostatum chronozone) assemblage, chiefly constituted by *Arnioceras* gr. *robustum* (QUENSTEDT, 1884), is rather usual for the NW European faunas. Conversely, the Pliensbachian (Jamesoni chronozone, Brevispina subchronozone) assemblage is very peculiar. It is chiefly constituted by a very rare species *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. (Eoderoceratoidea) which is here described for the first time. The presence, in significant proportion, of this new taxa in the Early Pliensbachian fossiliferous level of the “Calcaires of Laffrey”, designates this Alpine locality as a “singular fossiliferous locality” unparalleled in all the NW European and Mediterranean areas. The notion of “singular fossiliferous locality” is discussed. The role of palaeotectonics – which is significant during the Early Jurassic in the Laffrey area – is envisaged to explain the existence of the level with *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp.

Key words

Ammonites, Early Jurassic, New genus, New species, Palaeobiogeography, Endemism, Palaeotectonic.

I. INTRODUCTION

A bien des égards, la série réduite des «Calcaires de Laffrey» – d'où proviennent les ammonites étudiées ici – est un objet géologique remarquable au sein des séries du Lias dauphinois (COLLIGNON & SARROT-REYNAULD, 1961; SARROT-REYNAULD, 1961; BAS, 1985; BARFETY, 1988). Relativement peu fossilifères, les «Calcaires de Laffrey», essentiellement constitués de faciès cristallins à entroques, ont livré d'assez nombreuses ammonites qui, dans un premier temps, ont permis à MOUTERDE (1954) de préciser grossièrement

le cadre biostratigraphique des dépôts. La plupart de ces ammonites sont des formes classiques au sein des faunes NW européennes, mais certaines d'entre elles, propres au Pliensbachien basal, se sont révélées originales. L'une des formes pliensbachiques correspond même à une espèce nouvelle et à un genre nouveau qui sont décrits et formalisés ici.

D'une manière plus générale, la description des ammonites pliensbachiques remarquables des «Calcaires de Laffrey» offre l'opportunité de discuter la notion de «gisement singulier». Ce type de gisement correspond à des dépôts fossilifères en général très restreints dans

¹ Centre des Sciences de la Terre et de l'Environnement, Université de Bourgogne, CNRS/uB, UMR 5561, Biogéosciences Dijon, 6 Boulevard Gabriel, F-21000 Dijon, France. E-mail : Jean-Louis.Dommergues@u-bourgogne.fr

l'espace et dans le temps. Ils sont souvent associés à des séries condensées, et livrent des faunes comportant, en relative abondance, une ou plusieurs espèces très rares ou même inconnues ailleurs. De tels «gisements singuliers» semblent être moins exceptionnels dans des régions soumises à une paléotectonique intense, comme le domaine alpin lors de la phase de rifting liguro-piémontais, que dans des régions tectoniquement plus calmes où l'influence des fluctuations eustatiques est dominante.

II. CADRE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

Les ammonites étudiées dans le présent travail font partie d'un ensemble de fossiles (ammonites, bélémnites, brachiopodes...) qui ont été récoltés par René MOUTERDE dans plusieurs carrières situées aux abords N, NE et E de Laffrey (Isère, France, Bassin dauphinois, Alpes occidentales) (Fig. 1-2). Ces ammonites n'ont jamais fait l'objet d'une étude paléontologique, mais des listes d'espèces correspondant à ces faunes ont été données dans un rapport demeuré inédit (MOUTERDE, 1954) puis reprises par BARFETY (1988, p.70). Cet auteur cite i) *Arnioceras miserabile* QUENSTEDT, 1858 et *A. semicostatum* YOUNG & BIRD, 1828 pour le Sinémurien inférieur, ii) *Asteroceras cf. obtusum* J. SOWERBY, 1817 et *Asteroceras* sp. pour le Sinémurien supérieur et iii) *Tetraspidoceras* sp. pour la base du Pliensbachien inférieur. Seules des ammonites du Sinémurien inférieur et du Pliensbachien inférieur ont été retrouvées dans les collections de RENÉ MOUTERDE. Ce sont ces formes qui sont révisées et étudiées ici. D'après BARFETY (1988, p.79), les ammonites du Pliensbachien inférieur proviennent des carrières situées à proximité de l'entrée Nord de Laffrey (Fig. 2), mais les localisations des gisements où ont été récoltées les formes du Sinémurien inférieur sont indiquées avec un peu moins de précision (i.e., Carrières de Laffrey s.l.).

Les «calcaires de Laffrey» exploités dans les carrières situées aux abords de Laffrey et étudiées par René MOUTERDE font partie des séries mésozoïques du domaine dauphinois des Alpes occidentales (Fig. 1). La localité de Laffrey est située à proximité des massifs cristallins externes de Belledonne (vers le NNE) et du Taillefer (vers l'E) (Fig. 1, 3). A quelques kilomètres au sud de Laffrey, le socle carbonifère affleure également au niveau du «Dôme de La Mure» qui peut être interprété comme une prolongation méridionale du massif de Belledonne. Les dépôts relativement condensés des «Calcaires de Laffrey» contrastent avec la plupart des séries du Sinémurien et du Pliensbachien du domaine Dauphinois qui correspondent en général à d'épaisses successions monotones de marnes, d'alternances marno-calcaires et/ou de calcaires alors souvent assez micritiques. Les séries de ce type atteignent souvent plusieurs centaines de mètres d'épaisseur alors que les dépôts du «Calcaires

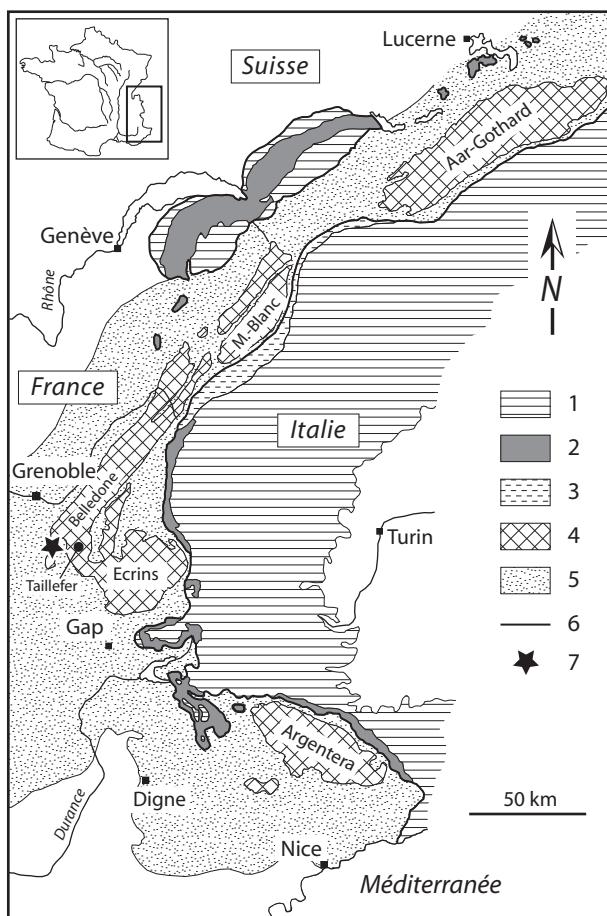


Fig. 1 : Localisation du site fossilifère de Laffrey (Isère, France) par rapport aux contextes géographique, géologique et structural des Alpes occidentales. 1. Domaine interne à l'exclusion des zones subbriançonnaise et valaisanne. 2. Zone subbriançonnaise (s.l.). 3. Zone valaisanne. 4. Massifs cristallins externes. 5. Domaine externe à l'exclusion des massifs cristallins externes. 6. Chevauchement pennique frontal (s.l.). 7. Localité fossilifère de Laffrey (Isère, France).

Fig. 1 : Location of the fossiliferous locality of Laffrey (Isère, France) in the geographical, structural, and geological frameworks of the western Alps. 1. Internal units excluding the «Subbriançonnaise» and «Valaisanne» zones. 2. «Subbriançonnaise» zone s.l. 3. «Valaisanne» zone. 4 External crystalline massives. 5. External units excluding the external crystalline massives. 6. Main structural boundary (overthrust) between the internal and external units of the western Alps. 7. Fossiliferous locality of Laffrey (Isère, France).

de Laffrey» dépassent à peine vingt mètres d'épaisseur pour l'ensemble du Sinémurien et du Pliensbachien (Fig. 3-5). Le faciès dominant de la série des «Calcaires de Laffrey» est aussi très différent de ceux des séries épaisses. Il s'agit essentiellement de calcaires cristallins à entroques. Ce type de faciès très bioclastique est peu répandu dans l'ensemble du bassin dauphinois. Le fort

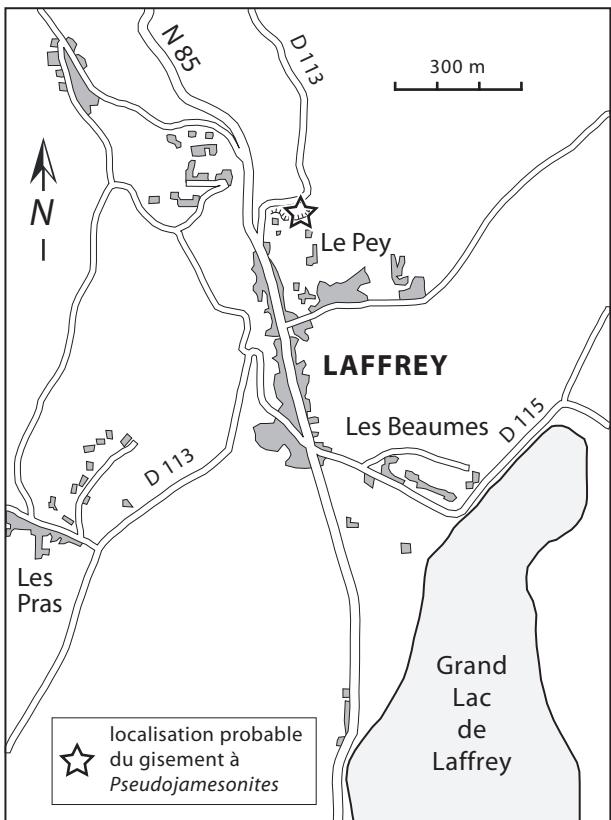


Fig. 2: Localisations précises ($05^{\circ}46'23''\text{E}$ - $45^{\circ}01'41''\text{N}$) des anciennes carrières situées au nord de Laffrey (Isère, France).

Fig. 2: Accurate locations ($05^{\circ}46'23''\text{E}$ - $45^{\circ}01'41''\text{N}$) of the old quarries North to Laffrey (Isère, France).

contraste existant entre les séries réduites ou même condensées de type «Calcaires de Laffrey» et les séries épaisses plus argileuses et/ou micritiques de type «bassin du Beaumont» (Fig. 4) est classiquement interprété dans le cadre du rifting alpin comme résultant du jeu (synrift) de failles normales. Celles-ci seraient responsables de la structuration du domaine dauphinois en «blocs basculés» d'ampleur pluri-kilométrique. En se basant sur ce modèle paléotectonique, les «Calcaires de Laffrey» sont classiquement interprétés (BAS, 1985; BARFETY, 1988; LEMOINE *et al.*, 2000) comme des dépôts de «tête de bloc» localisés à proximité immédiate (à l'ouest) de l'accident médian de Belledonne, désigné dans la suite du texte par l'abréviation «AMB» (Fig. 3-4).

Si les faciès à entroques des «Calcaires de Laffrey» sont dans l'ensemble peu ou pas fossilifères, la série comprend quelques épisodes – notamment vers le passage Sinémurien-Pliensbachien – caractérisés par des dépôts temporairement moins riches en entroques et/ou souvent plus micritiques. Ces dépôts sont éventuellement associés à des surfaces de ravinement et/ou de corrosion parfois associées à des bancs et/ou à des surfaces de bancs fossilifères. Les ammonites du Pliensbachien basal

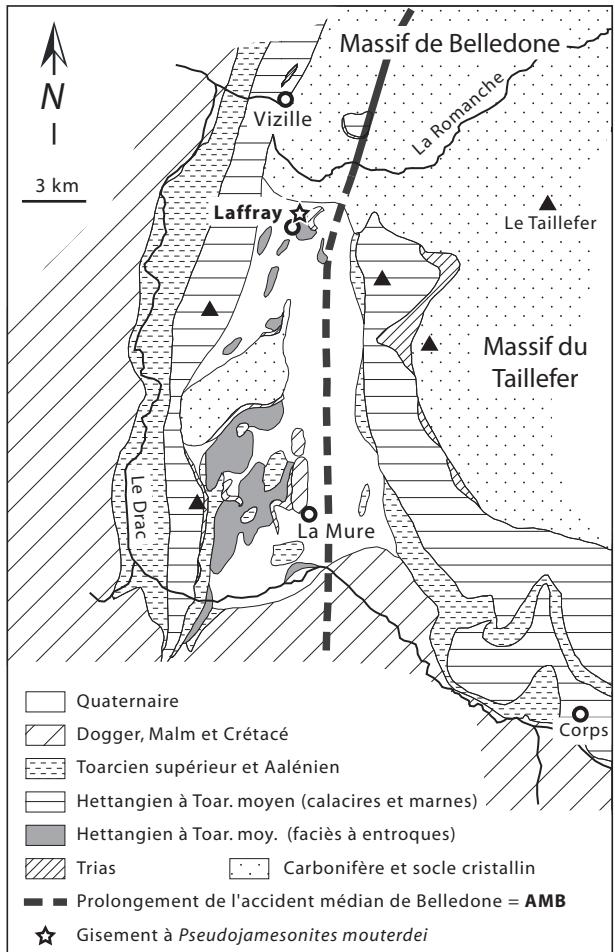


Fig. 3: Carte géologique schématique du plateau de La Mure et de ses environs. Le tracé observé (au nord de la Romanche) ou hypothétique (au sud de la Romanche) de l'accident médian de Belledonne (AMB) est indiqué (d'après BAS, 1985, modifié). Les séries réduites (Hettangien à Toarcien moyen?) des «Calcaires de Laffrey» (faciès à entroques) sont situées immédiatement à l'ouest de l'AMB.

Fig. 3: Schematic geological map of La Mure area including the locality of Laffrey. The path of the major fault known as «accident médian de Belledonne» (AMB) is indicated and/or suggested (from BAS, 1985, modified). The condensed series (Hettangian to Middle Toarcian?) of the “Calcaires de Laffrey” (chiefly crinoidal limestones) are located just westward to the AMB.

(e.g., *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp.) proviennent très probablement de l'un de ces niveaux exceptionnels sans doute situé vers le toit de l'unité [I] ou vers la base de l'unité [III] (*sensu* BAS, 1985) des «Calcaires de Laffrey» (Fig. 5). Cet auteur interprète ces épisodes remarquables, éventuellement fossilifères, comme la conséquence de brèves phases d'approfondissement affectant temporairement l'accommodation. Compte tenu de l'environnement structural – proximité immédiate de l'AMB – contrôlant les dépôts des «Calcaires de

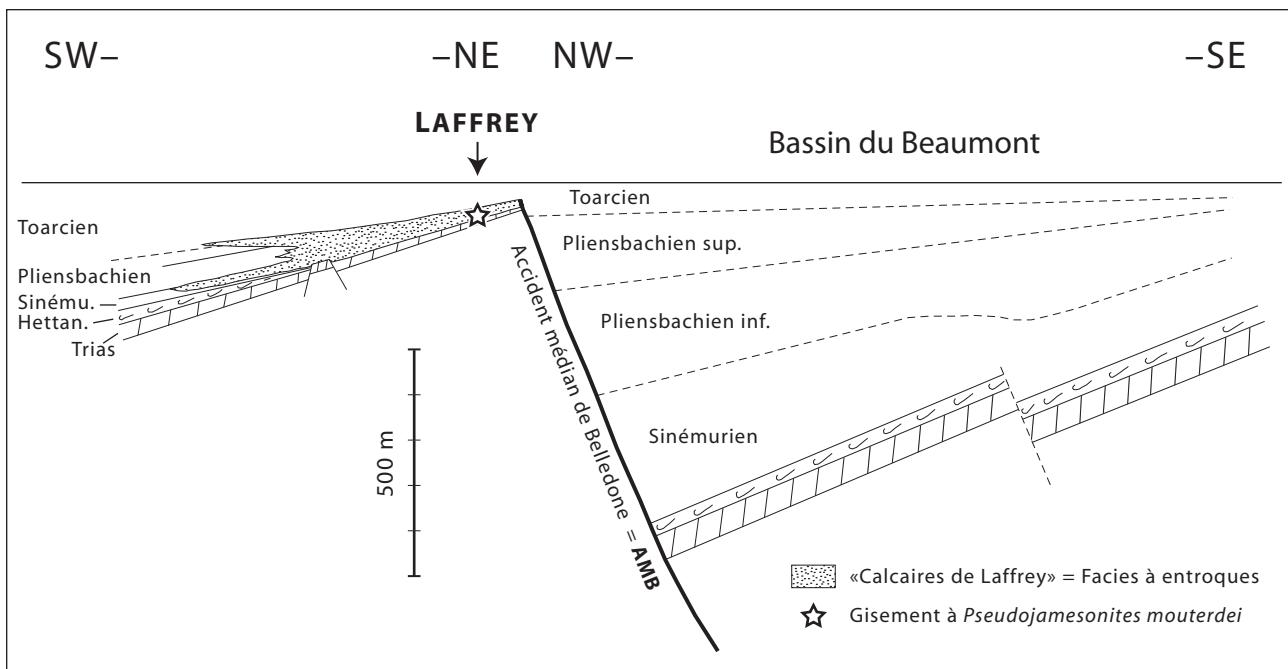


Fig. 4: Schéma paléotectonique des environs de Laffrey et du bassin du Beaumont, suggérant les conséquences, sur les faciès, les épaisseurs et la géométrie des dépôts sédimentaires, du jeu de l'accident médian de Belledonne (AMB) au cours du Jurassique inférieur (d'après BAS, 1985, modifié). On notera l'opposition entre les séries très épaisses du bassin du Beaumont, au SE de l'AMB et les séries réduites des «Calcaires de Laffrey» (essentiellement des faciès à entroques) au SW de l'AMB.

Fig. 4: Schematic paleotectonic framework of Laffrey area and of the Beaumont basin during the Early Jurassic showing the dramatic differences of thickness and facies on both sides of the «accident médian de Belledonne» (AMB) (from BAS, 1985, modified). The contrast between the very thick series of the Beaumont basin and the condensed deposits (chiefly crinoidal limestones) of Laffrey area is striking.

Laffrey», les variations de l'accommodation peuvent résulter soit de variations eustatiques soit, et sans doute assez fréquemment, du jeu même modeste et éphémère de l'AMB. Alors que, dans beaucoup de régions, les variations de l'accommodation, et en conséquence la position stratigraphique des principaux épisodes fossilifères, dépendent essentiellement des fluctuations eustatiques, le rôle des aléas de la tectonique locale est sans doute non négligeable dans le contexte des «Calcaires de Laffrey». Il n'est donc pas surprenant de trouver un niveau fossilifère correspondant à un épisode habituellement non représenté dans les successions fossilifères.

III. SYSTÉMATIQUE

Classe Cephalopoda CUVIER, 1798

Sous-classe Ammonoidea ZITTEL, 1884

Ordre Phylloceratida ARKELL, 1950

Superfamille Phylloceratoidea ZITTEL, 1884

Famille Juraphyllitidae ARKELL, 1950

Genre *Tragophylloceras* HYATT, 1900

Espèce type : *Ammonites numismalis* QUENSTEDT, 1845
(par designation subséquente, BUCKMAN, 1912)

Tragophylloceras gr. numismale (QUENSTEDT, 1845) Fig. 6B, Fig. 7D

1845. *Ammonites heterophyllus numismalis* QUENSTEDT, pl.

6, fig. 4a-b, 5b (non 5c).

? 1843. *Ammonites ambiguum* SIMPSON, p 8. (Exemplaire figuré par BUCKMAN, 1910, pl. 16).

Description : Ce spécimen incomplet d'environ 1/3 de tour est entièrement cloisonné. Il s'agit d'un moule interne en calcaire gris foncé finement cristallin ou localement micritique. La ligne de suture à selles phylloïdes est bien visible sur l'une des faces. L'autre côté, sans doute exposé à l'érosion sous-marine, est superficiellement corrodé. Il s'agit d'une forme involute à section sub-ogivale nettement comprimée ($E/H \approx 0,48$). L'allure est subplatycône/discocône sensu (OLORIZ *et al.*, 2002). La région ombilicale est mal conservée. Le passage entre le mur ombilical, qui est apparemment sub-parallèle à l'axe d'enroulement. La base des flancs est assez bien individualisée avec un rebord ombilical cintré mais non anguleux. Les flancs faiblement bombés et sub-parallèles dans leur partie inférieure convergent ensuite progressivement vers l'aire ventrale arrondie. Il n'y a aucune discontinuité entre la partie supérieure des flancs et l'aire ventrale qui est régulièrement arrondie.

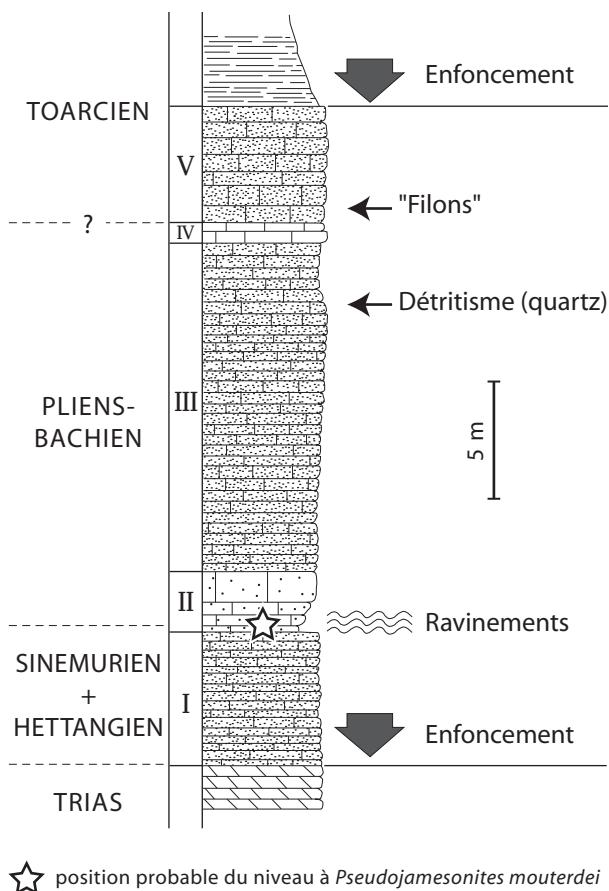


Fig. 5: Coupe schématique et synthétique de la série des «Calcaires de Laffrey» (Hettangien à Toarcien moyen ?) aux environs de Laffrey (Isère) (d'après BAS, 1985, modifié). Il s'agit essentiellement d'une série de calcaires à entroques interrompue par deux épisodes peu épais de dépôts plus micritiques (unités I et IV). Les principaux événements ou particularités sédimentaires sont indiqués (e.g., surface de ravinement, apports de quartz détritiques, filons sédimentaires). La position probable du niveau à *Pseudojamesonites mouterdei* vers la base des dépôts pliensbachiens est suggérée par une étoile.

Fig. 5: Schematic stratigraphic column of the «Calcaires de Laffrey» (Hettangian to Middle Toarcian?) close to Laffrey (Isère, France) (from BAS, 1985, modified). Crinoidal limestones are the most common facies but two more micritic deposits can be observed (units I and IV). The main sedimentary events are indicated (corrosion surfaces, occurrence of detritic quartz, sedimentary dykes). The probable location, in the lower part of the Pliensbachian deposits, of the level with *Pseudojamesonites mouterdei* is indicated by a star.

L'ornementation est absente sur les flancs qui sont pratiquement lisses. La costulation, restreinte à l'aire ventrale, est formée de côtes larges, mais surbaissées, d'allure un peu empâtée. Elles traversent le ventre sans interruption. Cette costulation confère un aspect un peu onduleux à l'aire ventrale.

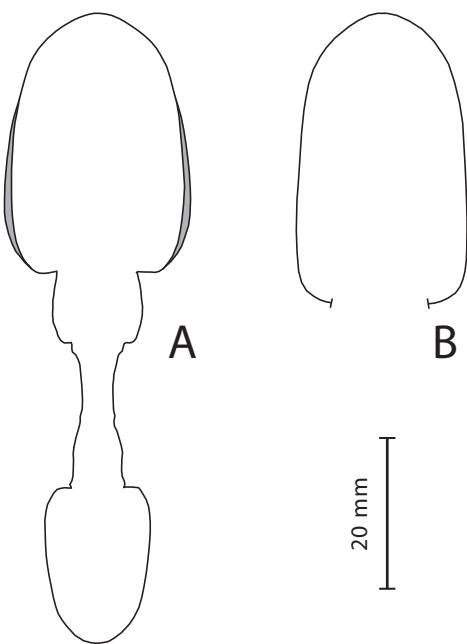


Fig. 6: Section des tours de deux ammonites du Pliensbachien inférieur des «Calcaires de Laffrey». A: *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. [UBGD 277357], B: *Tragophylloceras* gr. *numismale* (QUENSTEDT, 1845) [UBGD 277360],

Fig. 6: Whorl cross sections of two ammonites from the basal Pliensbachian of the «Calcaires de Laffrey». A: *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. [UBGD 277357], B: *Tragophylloceras* gr. *numismale* (QUENSTEDT, 1845) [UBGD 277360].

Remarque: Par sa coquille subplatycône/discocône à section des tours subogivale comprimée mais d'allure plutôt massive et par son ornementation restreinte (au moins sur le phragmocône) à une costulation ventrale assez lâche, confuse et onduleuse, ce *Tragophylloceras* se rattache sans ambiguïté au groupe de *T. numismale* QUENSTEDT, 1845. Cette espèce est la forme la plus primitive du genre.

Age et répartition: D'après MEISTER (1993), *T. numismale* (QUENSTEDT, 1845) est une espèce connue depuis la base de la sous-chronozone à *Taylori* jusqu'à la sous-chronozone à *Masseanum*, et elle persisterait peut-être même jusque dans la partie inférieure de la sous-chronozone à *Valdani*. Il s'agit cependant d'une forme surtout citée dans la chronozone à *Jamesoni*. La présence de *T. numismale* (QUENSTEDT, 1845) à Laffrey avec *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. — forme dont l'âge correspond probablement à la sous-chronozone à *Brevispina* — n'est donc pas surprenant. *T. numismale* (QUENSTEDT, 1845), est un taxon assez peu commun qui semble restreint aux régions NW européennes (e.g., France [Causse, Bassin de Paris, région Lyonnaise], Allemagne [Württemberg, région de Hanovre] et Angleterre [Somerset, Yorkshire]). En

dehors des régions NW européennes, l'espèce a été citée en Hongrie (Bakony) mais sa présence reste douteuse dans cette région d'affinité plutôt méditerranéenne.

Ordre Psiloceratida HOUSA, 1965

Emendé DOMMERGUES (2002)

Superfamille Arietitoidea HYATT, 1874

sensu GUEX (1995)

Famille Arietitidae HYATT, 1874

Sous-famille Arietitinae HYATT, 1874

Genre Arnioceras HYATT, 1867

Espèce type: *Arnioceras cuneiforme* HYATT, 1867 (par designation subséquente, ICZN opinion 307, ARKELL, 1951)

***Arnioceras gr. robustum* (QUENSTEDT, 1884)**

Fig. 7E-J

1884. *Ammonites falcaries robustus* QUENSTEDT, pl. 13, fig. 22.

Description : Les *Arnioceras* regroupés ici sont des spécimens de relativement petite taille, plus ou moins incomplets et souvent un peu déformés. Les phragmocônes sont fréquemment remplis de calcite spathique. La ligne de suture n'est pas visible et il est difficile de préciser la limite entre le phragmocône et la loge d'habitation qui semble cependant souvent absente. La gangue est constituée d'un calcaire homogène, très finement cristallin, de couleur gris clair.

Il s'agit de formes platycônes plutôt évolutes dont les diamètres adultes devaient rarement dépasser 6 à 7 cm. La section subrectangulaire est comprimée ($E/H \approx 0,80$). L'ombilic est relativement peu ouvert pour un *Arnioceras* ($O/D \approx 45\%$ vers 30 à 40 cm de diamètre). Il est peu profond et le rebord ombilical est fuyant sans distinction évidente avec la base des flancs. Ceux-ci, élevés et subparallèles, sont légèrement bombés entre les côtes. Ils sont, par contre, presque plats à leur niveau. Les côtes apparaissent à proximité de la suture ombilical. Elles sont

déjà bien visibles sur l'aire ombilicale. Elles deviennent franchement saillantes sur les flancs où leur profil est presque tranchant, notamment au niveau du rebord latéro-ventral anguleux où elles atteignent leur relief maximum. Les côtes sont radiales à légèrement rétroverses. Leur tracé, globalement rigide, est presque rectiligne, sur les flancs. Au-delà du rebord latéro-ventral, les côtes se projettent brièvement vers l'avant et disparaissent en atteignant la bordure des sillons, en général bien visibles mais assez peu profonds, qui bordent la carène. Celle-ci est saillante et bien individualisée, mais elle n'est pas tranchante (au moins sur le moule interne). La carène est proéminente et domine nettement les épaulements latéro-ventraux.

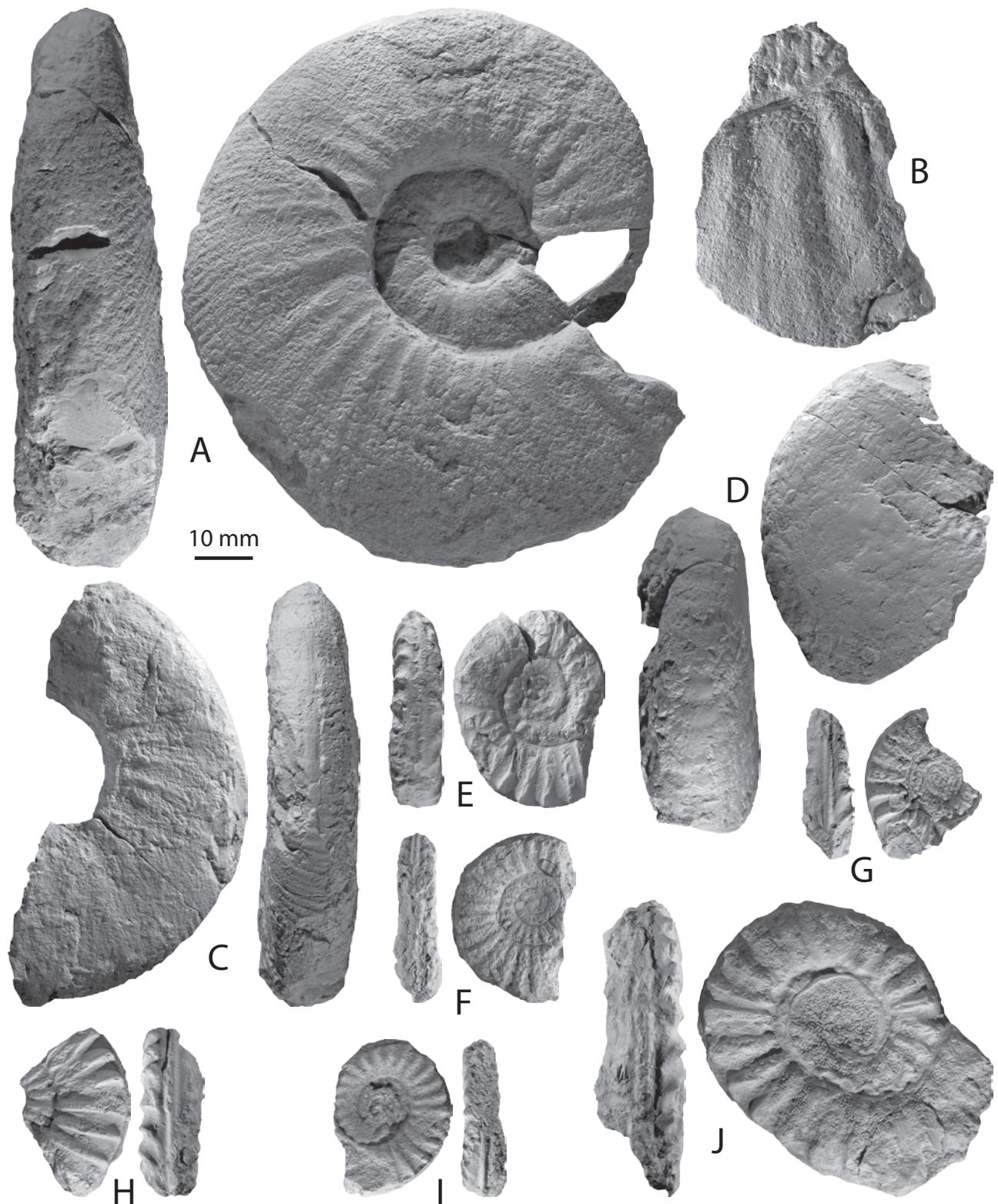
L'ontogenèse débute par un stade dépourvu de costulation. Ce stade lisse se prolonge jusque vers 1 à 1,5 cm de diamètre. La densité de costulation est assez variable mais au-delà de 2 à 2,5 cm de diamètre, elle prend souvent une allure assez grossière, renforcée par l'aspect saillant des côtes. Certains variants de la population peuvent présenter une costulation moins grossière (e.g., Fig. 7F).

Remarque : *Arnioceras gr. robustum* (QUENSTEDT, 1884) est un taxon proche du groupe d'*A. oppeli* GUERRIN-FRANIATTE, 1966 avec lequel il partage de nombreux caractères comme une taille adulte moyenne pour le genre, un stade juvénile lisse assez court (≈ 1 à 1,5 cm de diamètre), une section franchement comprimée, un ombilic relativement peu ouvert, des sillons en général presque toujours perceptibles mais souvent peu marqués et surtout un tracé costal d'allure franchement rigide. L'espèce de QUENSTEDT (1884) diffère de celle de GUERRIN-FRANIATTE (1966) par l'aspect sensiblement plus robuste de la costulation avec des côtes plus espacées et d'allure moins tranchante ainsi que par des sillons souvent assez bien individualisés.

GUERRIN-FRANIATTE (1966) souligne la proximité d'*Arnioceras gr. robustum* (QUENSTEDT, 1884) et d'*A. oppeli* GUERRIN-FRANIATTE, 1966 mais elle traite ces deux taxons comme des espèces distinctes. Cette proposition est retenue ici, au moins à titre provisoire, mais il est très

Fig. 7: Ammonites du «Calcaire de Laffrey», (Sinémurien et Pliensbachien basal) récoltées dans les carrières situées au nord de Laffrey (Isère). A-C: *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp., probablement au toit de l'unité [I] ou vers la base de l'unité [II] des «Calcaires de Laffrey» *sensu* BAS (1885). A: Holotype [UBGD 277357]. B-C: Paratypes [UBGD 277358, 277359]. D: *Tragophylloceras* gr. *numismale* (QUENSTEDT, 1845), probablement au toit de l'unité [I] ou vers la base de l'unité [II] des «Calcaires de Laffrey» *sensu* BAS (1885), [UBGD 227360]. E-J: *Arnioceras* gr. *robustum* (QUENSTEDT, 1884), unité [I] des «Calcaires de Laffrey» *sensu* BAS (1885), [UBGD 277361, 277362, 277363, 277364, 277365, 277366]. Les ammonites sont blanchies à l'oxyde de magnésium. Tous les spécimens sont conservés dans les collections du «Centre des Sciences de la Terre et de l'Environnement de l'Université de Bourgogne».

Fig. 7: Ammonites from the «Calcaires of Laffrey» (Sinemurian and basal Pliensbachian) collected in the quarries close to the North of Laffrey. A-C: *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp., probably close to the top of the unit [I] or close to the base of the unit [II] of the «Calcaires de Laffrey» *sensu* BAS (1885). A: Holotypus [UBGD 277357]. B-C: Paratypus [UBGD 277358, 277359]. D: *Tragophylloceras* gr. *numismale* (QUENSTEDT, 1845), probably close to the top of the unit [I] or close to the base of the unit [II] of the «Calcaires de Laffrey» *sensu* BAS (1885), [UBGD 227360]. E-J: *Arnioceras* gr. *robustum* (QUENSTEDT, 1884), unité [I] des «Calcaires de Laffrey» *sensu* BAS (1885), [UBGD 277361, 277362, 277363, 277364, 277365, 277366]. The ammonites are whitened with magnesium oxide. All specimens are housed in the collections of the “Centre des Sciences de la Terre et de l’Environnement de l’Université de Bourgogne”.



possible qu'il s'agisse de formes appartenant à une seule espèce biologique assez variable. Selon cette hypothèse, *A. oppeli* GUERRIN-FRANIATTE, 1966 correspondrait aux morphologies les plus abondantes et les plus largement répandues au sein du groupe.

Age et répartition : *Arnioceras gr. robustum* (QUENSTEDT, 1884) comme *A. oppeli* GUERRIN-FRANIATTE, 1966 sont des formes propres à la chronozone à *Semicostatum*. Mais alors qu'*A. oppeli* GUERRIN-FRANIATTE, 1966 est un taxon en général commun et largement répandu (notamment dans le NW de l'Europe), *Arnioceras gr. robustum* (QUENSTEDT, 1884) est une forme beaucoup plus rare, citée notamment dans le SW de l'Allemagne et en Bourgogne (France) (QUENSTEDT, 1884; GUERRIN-FRANIATTE, 1966) mais aussi en Chine (WANG & SMITH, 1986).

Superfamille Eoderoceratoidea SPATH, 1929

Famille insertae sedis

Genre *Pseudojamesonites* nov. gen.

Espèce type: *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp.

Origine du nom: Le préfixe latin «pseudo» (= faux) suggère la ressemblance superficielle, sans doute une convergence, entre le nouveaux taxon et le genre *Jamesonites* (BUCKMAN, 1923).

Remarque: Le nouveau genre n'est pour l'instant représenté que par une seule espèce, *Pseudojamesonites mouterdei* nov. sp. Cette forme n'est actuellement connue avec certitude que dans un niveau du Pliensbachien basal des «Calcaires de Laffrey» (Isère, France). La description et les remarques données ci-dessous pour cette nouvelle espèce sont donc implicitement valables pour le nouveau genre : *Pseudojamesonites*.

Pseudojamesonites nov. gen. *mouterdei* nov. sp.

Fig. 6A, Fig. 7A-C

? 1997. *Jamesonites spoliatus* (QUENSTEDT in SCHLATTER, 1980). — CASSEL, pl. 16, fig. 1.

Origine du nom: En l'honneur de René MOUTERDE pour sa connaissance exceptionnelle des ammonites du Jurassique des Alpes.

Localité type et strate type: Carrière vers la sortie nord de Laffrey (Isère, France). Les spécimens proviennent des «Calcaires de Laffrey», probablement au toit de l'unité [I] ou vers la base de l'unité [II] sensu BAS (1885).

Holotype: L'holotype (n° UBGD 277357) est illustré Fig. 7A. Il est conservé dans les collections du Centre des Sciences de la Terre et de l'Environnement de l'Université de Bourgogne. Il a été récolté par René MOUTERDE. Il s'agit d'un spécimen d'environ 10 cm de diamètre presque entièrement cloisonné. Le tout début de la loge d'habitation est probablement présent. Il s'agit d'un moule interne en calcaire gris foncé finement cristallin. Il est en partie corrodé, surtout sur l'une des faces exposées à l'érosion sous-marine. Il existe une légère déformation. La ligne de suture est très difficile à observer.

Autre matériel: Le niveau à *Pseudojamesonites* des carrières de Laffrey a livré, en plus de l'holotype, deux spécimens plus ou moins incomplets, déformés et corrodés. Ils appartiennent à la nouvelle espèce et sont désignés comme paratypes (n° UBGD 277358, 277359). Ils sont illustrés Fig. 7B-C. L'exemplaire le plus incomplet (n° UBGD 27739) (Fig. 7C) correspond peut-être au fragment d'une loge d'habitation. Il fournit des informations sur l'ornementation des stades tardifs de la croissance.

Diagnose: Eoderoceratoidea de taille moyenne à coquille subplatycône involute. La section ogivale des tours est franchement comprimée avec des flancs faiblement convergents et une aire ventrale régulièrement cintrée. L'ombilic est relativement peu profond et le rebord ombilical est arrondi. L'ornementation se limite à une costulation complexe, assez dense, proverse, un peu cintrée et d'allure plutôt délicate, notamment sur le

Tableau I: Mesures prises sur le tour externe de l'holotype (n° UBGD 277357) de *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. provenant des carrières situées vers l'entrée nord de Laffrey, Isère, Pliensbachien inférieur, Chronozone à Jamesoni (Fig. 2). D = diamètre, H = hauteur du tour, E = épaisseur estimée du tour, R = rayon, O = ombilic, N/2 = nombre de côtes primaires par demi-tour et au niveau de la base des flancs. Les dimensions linéaires (D, H, E, R et O) sont exprimées en millimètres. A l'exception du rapport E/H, les indices morphologiques (H/D, E/D, R/D et O/D) sont donnés en pourcentages du diamètre.

D	H	H/D	E	E/D	E/H	R	R/D	O	O/D	N/2
95,5	37,0	39 %	?	?	?	55,5	58 %	31,0	33 %	16
84,0	33,5	40 %	23,0	27 %	0,69	49,0	58 %	28,0	33 %	15
73,5	29,5	40 %	21,0	29 %	0,71	44,0	60 %	24,0	33 %	14

phragmocône. Elle est constituée de côtes primaires, bien visibles sur le tiers inférieur des flancs, puis par des côtes secondaires et intercalaires qui restent seules présentes sur la partie externe des flancs et sur l'aire ventrale qu'elles traversent sans interruption. Le passage entre les côtes primaires et les côtes secondaires et/ou intercalaires est progressif et un peu confus. Les côtes secondaires et/ou intercalaires semblent s'effacer vers la fin de la croissance où seules les côtes primaires persistent.

Description : Il s'agit de trois spécimens (Fig. 7A-C) plus ou moins complets mais relativement peu déformés. La gangue est un calcaire finement cristallin gris sombre pétri de rostres de bélémnites. Les fossiles sont pour l'essentiel remplis par la phase fine de ce faciès, mais certains secteurs gris plus clair semblent phosphatés. Tous les exemplaires sont des moules internes qui présentent une face relativement bien conservée et une autre nettement corrodée. Il est probable que les fossiles ont tous été récoltés au toit d'un banc plus ou moins induré et dont la partie supérieure a subi, au moins temporairement, une érosion sous-marine. L'holotype est très caractéristique à cet égard.

La coquille est d'un type subplatycône involute qui tend vers le type discocône *sensu* OLORIZ *et al.* (2002). Le diamètre du phragmocône de l'holotype est sans doute compris entre 9 et 10 cm et l'on peut estimer que le diamètre complet des adultes devait se situer entre 12 et 15 cm.

L'ombilic est moyennement profond. Le mur ombilical à peine bombé est abrupt ou même légèrement sous-cavé. Le rebord ombilical est marqué par une nette accentuation de la courbure du test, mais il n'est pas anguleux. La section des tours, nettement comprimée, est ogivale avec une épaisseur maximum située vers la base des flancs. Ceux-ci convergent ensuite doucement vers la région ventrale. Dans la partie supérieure du tour, la courbure s'accentue progressivement, et les flancs rejoignent progressivement l'aire ventrale qui est arrondie. Il n'y a pas de rebord latéro-ventral différencié.

L'ornementation globalement peu vigoureuse est constituée d'une costulation complexe, d'allure assez délicate, associant côtes primaires, secondaires et intercalaires. Le tracé des côtes est légèrement cintré vers l'avant et leur orientation est globalement proverse. Les côtes primaires apparaissent vers le rebord latéro-ombilical et elles atteignent rapidement (dès le quart ou le cinquième inférieur de la hauteur du tour) leur relief maximum. La force et/ou l'espacement des côtes primaires peut parfois présenter une certaine irrégularité. Sur la base des flancs, les côtes primaires sont seules présentes, mais parallèlement à leur affaiblissement et en direction de l'extérieur du tour, on voit rapidement apparaître de fines côtes secondaires et/ou intercalaires régulièrement réparties qui peuvent localement et temporairement se superposer à la costulation primaire. Vers la moitié de la hauteur du tour, la costulation primaire s'efface et il ne reste plus, sur la partie supérieure des flancs, que les

côtes secondaires et intercalaires. Celles-ci traversent l'aire ventrale sans interruption ni affaiblissement. Sur l'holotype, et vers 8 cm de diamètre, on note 4 à 5, voire exceptionnellement 6, côtes secondaires et/ou intercalaires par côte primaire.

Au cours de la croissance, et comme le suggère le probable fragment de loge d'habitation illustré Fig. 7B, l'expression des côtes secondaires et intercalaires tend à s'affaiblir et seule persistent les côtes primaires qui restent bien visibles notamment dans le tiers inférieur des flancs. Au contraire, en allant vers les tours internes, les côtes secondaires et intercalaires semblent prendre de plus en plus d'importance par rapport aux côtes primaires. Elles semblent apparaître plus bas sur les flancs que dans les tours moyens.

Remarque : L'allure générale de *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. rappelle superficiellement les *Ataxioceras* ou les *Virgataxioceras* du Kimméridgien. Le seul spécimen illustré dans la littérature et manifestement proche de la nouvelle espèce est une ammonite récoltée par CASSEL (1997, pl. 16, fig. 1) dans la sous-chronozone à *Brevispina* de la bordure cévenole (Gard, France). Ce spécimen d'assez grande taille ($D \approx 150$ mm) exprime la plupart des caractères diagnostiques de *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. Il se distingue toutefois des formes alpines par une costulation primaire un peu moins développée et par un enroulement plus évolute. À diamètres comparables, l'ombilic est sensiblement plus ouvert. Il est pour l'instant impossible de dire si le spécimen cévenol appartient à la nouvelle espèce ou s'il s'agit seulement d'un taxon étroitement apparenté. L'ammonite du Gard qui a été désignée par CASSEL (1997) sous la dénomination de *Jamesonites spoliatus* (QUENSTEDT *in* SCHLATTER, 1980) appartient indiscutablement au nouveau genre *Pseudojamesonites*. Une telle appartenance est également possible, mais moins évidente, pour *Ammonites spoliatus* QUENSTEDT, 1884 (= ? *A. grumbrechti* SCHLÖENBACH, 1863, *sensu* HOFFMANN 1982, pl. 14, figs 4, 5) forme évolute et à section des tours peu comprimée du SW de l'Allemagne que SCHLATTER (1980) attribue aux sous-chronozones à *Polymorphus* et à *Brevispina*. Toutes les formes citées précédemment se différencient par contre très clairement de l'espèce type du genre *Jamesonites*, *J. reticularis* BUCKMAN, 1923, qui est une forme platycône évolute, peut-être tétraplobique, assez difficile à interpréter. Si l'on exclut l'absence surprenante de tubercules latéro-ventraux, *J. reticularis* BUCKMAN, 1923 montre beaucoup de similitudes avec les représentants anciens (Chronozone à *Jamesoni*) du genre *Metaderoceras* (e.g., *M. muticum* [ORBIGNY, 1844]). On notera, par exemple, la coquille platycône franchement évolute mais aussi la costulation latérale subradiale et rigide formée de côtes et de costules aux tracés parallèles.

Il existe aussi des similitudes superficielles entre les *Pseudojamesonites* et certaines formes proches des *Tetraspidoceras*, mais dépourvus — au moins à certains

stade de croissance — de tubercles latéraux-ventraux. Ces formes ont été regroupées par RAKUS & GUEX (2000) au sein du genre *Foetterliceras*. Il s'agit, par exemple, de *F. foetterli* (HAUER, 1856), de *F. salmojraghii* (PARONA, 1894) et peut-être aussi de *F.(?) morogensis* DUMORTIER, 1869. Les *Foetterliceras* se distinguent essentiellement des *Pseudojamesonites* par des sections de tour en général moins comprimées et d'allure plus massive, mais surtout par la présence de vrais tubercles latéro-ombilicaux et par l'absence de costulation primaire clairement individualisée.

On pourrait aussi envisager de comparer les *Pseudojamesonites* à certains *Epideroceras* (e.g., *E. exhaeredatum* BUCKMAN, 1923) mais dans ce cas la présence d'un stade juvénile bituberculé, clairement

exprimé chez *Epideroceras*, exclut tout rapprochement.

Age et répartition: Les trois spécimens de *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. récoltés à Laffrey proviennent probablement d'un seul niveau fossilifère situé au toit, plus ou moins corrodé, d'un banc situé vers la partie supérieure de l'unité I ou vers la base de l'unité II (*sensu* BAS, 1985) des «Calcaire de Laffrey» (Fig. 5). La nouvelle espèce est accompagnée par un exemplaire de *Tragophylloceras numismale* QUENSTEDT, 1845. En termes sédimentologiques, ce niveau fossilifère remarquable correspond sans doute à un épisode de ralentissement ou même à un arrêt temporaire de la sédimentation (e.g., accumulation de coquilles d'ammonites et de rostres de bélémnites, corrosion de la surface supérieure du banc). En terme

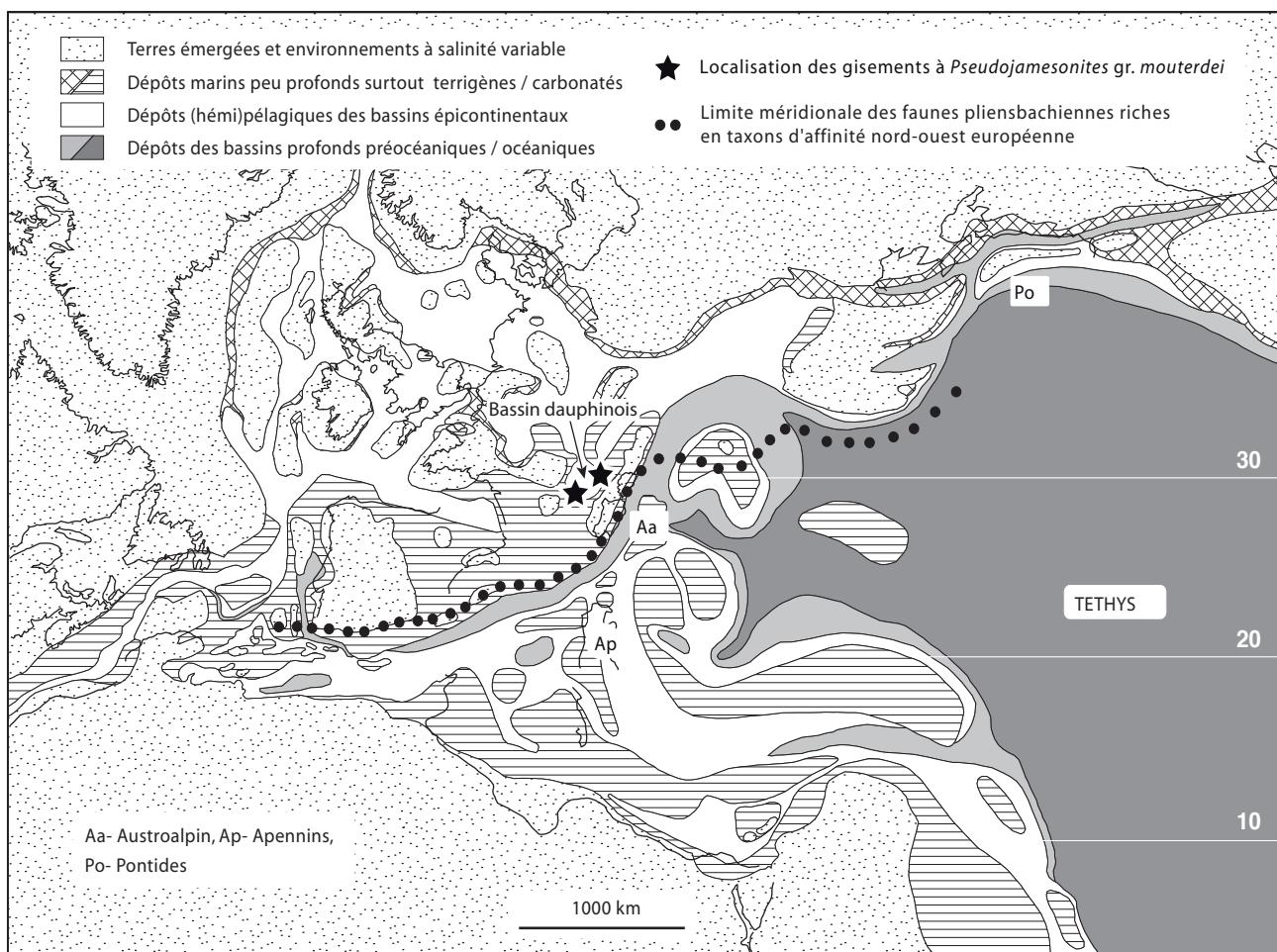


Fig. 8: Reconstitution paléogéographique de la Téthys occidentale et de ses confins au cours du Sinémurien supérieur (d'après THIERRY *et al.*, 2000, modifié) et indications des localisations paléobiogéographiques des gisements à *Pseudojamesonites*. Ils sont situés en périphérie du bassin dauphinois. La limite entre les régions dominées par les faunes d'affinités NW européennes (vers le nord) et les régions téthysiennes dominées par les faunes d'affinités « méditerranéennes » (vers le sud) est matérialisée par une chaîne de points noirs. Le contraste maximum entre ces deux types de faunes est atteint au cours du Pliensbachien inférieur.

Fig. 8: Palaeogeographic reconstruction of the western Tethys and its fringes (from THIERRY *et al.*, 2000, modified) with indication of the palaeobiogeographical locations of the fossiliferous localities with *Pseudojamesonites*. They are close to the borders of the “Dauphiné” basin. The dotted line marks the boundary between mainly N.W. European (northward) and mainly Tethyan faunas (southward). This palaeobiogeographical demarcation was particularly sharp during the Pliensbachian times.

biostratigraphique, rien ne suggère une condensation et l'on peut interpréter la faune à *Pseudojamesonites* comme représentative d'un bref événement faunique (= biohorizon) probablement situé dans la partie inférieure de la chronozone à Jamesoni.

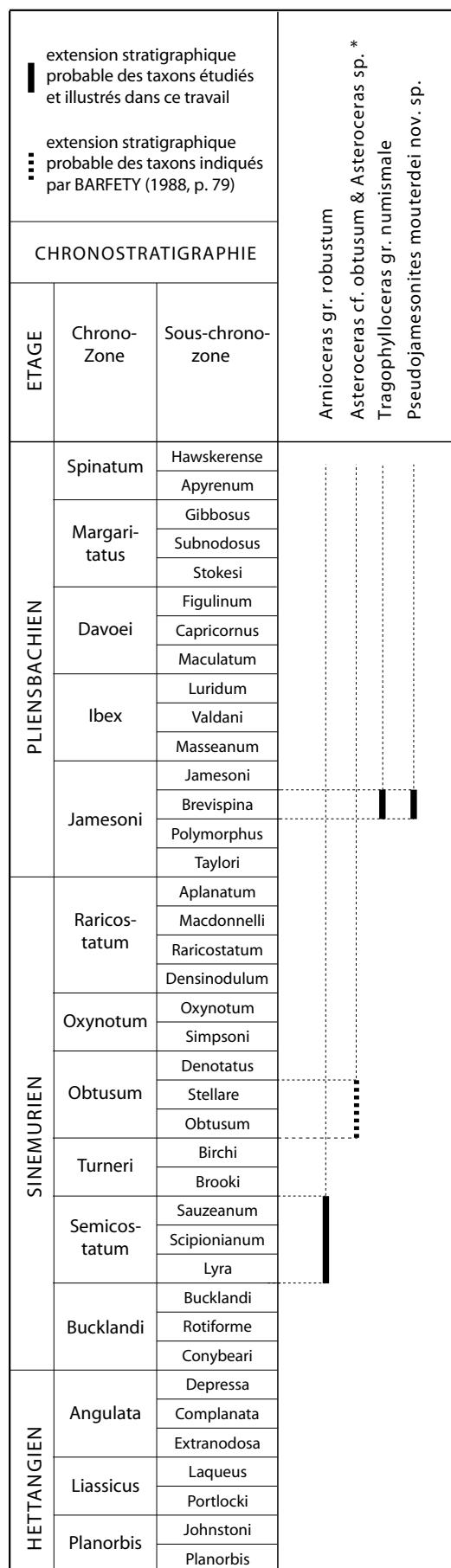
La nouvelle espèce est une forme très rare et surtout très mal connue dont l'intervalle d'existence est encore difficile à cerner. CASSEL (1997) donne un âge dans la sous-chronozone à Brevispina pour une ammonite provenant de la bordure cévenole (Valz, Gard) et interprétée ici comme une forme assez proche de la nouvelle espèce. L'âge envisagé par CASSEL (1997) est tout à fait compatible avec le contexte faunique et stratigraphique du biohorizon à *Pseudojamesonites* de Laffrey. *Pseudojamesonites nov. gen. mouterdei nov. sp.* est une forme NW européenne qui n'est pour l'instant connue avec certitude qu'à Laffrey (Isère). Elle est peut-être aussi présente sur la bordure cévenole, aux environs de Vars (Gard). Il s'agit donc d'une espèce probablement restreinte à la partie méridionale de l'Europe du NW et plus précisément au bassin dauphinois et à ses confins (Fig. 8). Il est donc possible d'envisager, au moins à titre d'hypothèse de travail, que la nouvelle espèce soit une forme endémique d'affinité dauphinoise.

IV. CONCLUSION

En termes stratigraphiques, les ammonites des «calcaires de Laffrey» étudiées dans le présent travail, se rattachent à deux niveaux d'âges bien distincts. Les faunes à *Arnioceras* du groupe d'*A. robustum* (QUENSTEDT, 1884) peuvent être, de façon convaincante, attribuées à la chronozone à *Semicostatum*, mais il n'est pas possible de proposer un âge plus précis au sein de cette unité chronostratigraphique (Fig. 9). L'assemblage à *Pseudojamesonites nov. gen. mouterdei nov. sp.* et *Tragophylloceras gr. numismale* (QUENSTEDT, 1845) est plus récent et il est à situer dans la base du Pliensbachien inférieur (chronozone à *jamesoni*). Cette faune est cependant difficile à dater avec précision car i) *T. gr. numismale* (QUENSTEDT, 1845) est un taxon NW européen dont la durée d'existence couvre la totalité de la chronozone à *Jamesoni* et sans doute aussi la base de celle à *Ibex* et car ii) *P. mouterdei* nov. sp. est une forme très

Fig. 9: Distribution stratigraphique des espèces d'ammonites du Sinémurien et du Pliensbachien récoltées dans les «Calcaires de Laffrey». L'âge des *Asteroceras* de la chronozone à *Obtusum* reste à préciser car ces formes, récoltées par R. MOUTERDE, n'ont pas été retrouvées dans les collections.

Fig. 9: Stratigraphical range of the Sinemurian and Pliensbachian ammonites collected in the «Calcaires de Laffrey». The stratigraphical position of the *Asteroceras* (*Obtusum* chronozone?) is imprecise because the specimens, collected by R. MOUTERDE, are missing in collections.



rare qui n'est pour l'instant connue avec certitude qu'à Laffrey. Seul, un spécimen relativement proche de cette nouvelle espèce, récolté dans un contexte stratigraphique précis dans un gisement de la bordure cévenole (Gard) par CASSEL (1997) suggère indirectement un âge dans la sous-chronozone à *Brevispina*. Cet âge est retenu ici, à titre d'hypothèse, pour la faune pliensbachienne de Laffrey (Fig. 9), mais il reste à confirmer. En dehors des formes du Sinémurien inférieur et du Pliensbachien inférieur citées ci-dessus, BARFETY, 1988 indique également la présence de quelques *Asteroceras*. A Laffrey, ces formes prouvent l'existence d'un niveau fossilifère dans la chronozone à *Obtusum*. Ces *Asteroceras* du Sinémurien supérieur n'ont malheureusement pas été retrouvés en collection et en l'absence de révision, il n'est pas possible de proposer une datation plus précise.

En termes paléobiogéographiques, toutes les ammonites récoltées dans les «Calcaires de Laffrey» se rattachent sans ambiguïté aux faunes NW européennes, ce qui est classique pour une localité située au sein des zones externes des Alpes occidentales (Fig. 1, 8) mais le nouveau taxon *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. est peut-être une forme dauphinoise endémique (Fig. 8).

L'ensemble de ces données prouve l'existence d'un enregistrement fossile non négligeable mais très discontinu dans le temps et sans doute aussi dans l'espace au sein des «Calcaires de Laffrey». Les environnements de dépôts de relativement haute énergie (essentiellement des faciès à entroques) étaient le plus souvent incompatibles avec la conservation des fossiles. Cependant, en certains points et à certains moments, quelques brefs événements permettaient la préservation de coquilles relativement fragiles comme celles des ammonites ou des brachiopodes. BAS (1985) considère que de tels épisodes sont associés à de brèves phases d'approfondissement relatif du fond marin. Cette interprétation est convaincante, mais elle n'explique pas la ou les causes de ces approfondissements. On peut envisager l'eustatisme et/ou la subsidence. Dans ce dernier cas, l'influence de l'AMB très proche peut être suspectée.

Dans le cas du niveau qui a livré les faunes du Pliensbachien basal à *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp., on peut envisager, au moins à titre d'hypothèse, un phénomène paléotectonique d'influence locale qui aurait favorisé l'enregistrement, au sein des «Calcaires de Laffrey», d'une brève période généralement non préservée dans les séries fossilifères tant NW européennes que méditerranéennes. Cette hypothèse, de nature stratigraphique, pourrait à elle seule permettre d'expliquer la singularité de la faune du niveau à *Pseudojamesonites* nov. gen. *mouterdei* nov. sp. On peut cependant envisager une autre hypothèse de nature écologique qui supposerait l'existence d'une faune particulière, inféodée à un type d'environnement relativement peu profond, et spatialement peu répandue.

Dans le contexte paléogéographique de Laffrey, cet environnement serait localisé sur la tête du bloc basculé de La Mure, aux abords de l'AMB. Si l'on tient compte de l'importante plasticité écologique dont font preuve la plupart des ammonites et de la possibilité non négligeable de dispersion post-mortem de leurs coquilles, l'hypothèse de nature écologique est peu convaincante et il est préférable de suspecter une cause stratigraphique.

Le niveau du Pliensbachien basal à *Pseudojamesonites* de Laffrey offre un assez bon exemple de «gisement singulier». Les gisements de ce type livrent des faunes qui contiennent en proportion importante des taxons inconnus, ou très rarement, présents ailleurs dans les séries fossilifères. À Laffrey, trois des quatre ammonites récoltées dans le niveau fossilifère à *Pseudojamesonites* appartiennent à la nouvelle espèce : *P. mouterdei* nov. sp. Même si, dans ce cas, le nombre total de spécimens récoltés reste faible, une telle proportion est tout à fait remarquable. La présence d'un ou de quelques spécimens isolés d'une forme très rare, ou même d'une espèce nouvelle, au sein d'une faune abondante mais pour l'essentiel banale, serait, par contre, insuffisante pour indiquer un «gisement singulier».

La présence d'une espèce rare (à l'échelle mondiale) ou nouvelle, n'est pas indispensable pour caractériser un «gisement singulier». Un tel gisement peut s'inscrire dans le cadre du partitionnement spatial de la paléobiodiversité globale et n'être alors un «gisement singulier» qu'au sens paléobiogéographique du terme. Dans ce cas, c'est la présence en proportion notable, dans une localité située dans une entité palaéobiogéographique donnée (e.g., une province ou un domaine), d'une ou de quelques espèces jusque-là uniquement connues dans une autre entité paléobiogéographique, qui peut caractériser un «gisement singulier» de type paléobiogéographique. A titre, d'exemple, on peut citer le Gisement du Môle en Haute-Savoie (France) (DOMMERGUES, 1882, 1987). L'un des niveaux (niveau 7A-C) de cette localité très fossilifère livre une faune en partie condensée (mais surtout constituée d'ammonites du Pliensbachien inférieur) qui comprend de nombreux spécimens d'*Epideroceras* (*Coeloderoceras*) *ponticum* (PIA, 1913). Ce taxon nord Tethysien est une forme abondante dans la plupart des gisements des chaînes pontiques du nord de la Turquie. L'espèce est aussi connue en Hongrie (Villany) où elle est rarissime. Le gisement alpin du Môle, distant d'environ 2000 km des Chaînes du nord de la Turquie, appartient au domaine NW européen. La présence en abondance d'*Epideroceras* (*Coeloderoceras*) *ponticum* (PIA, 1913), forme essentiellement téthysienne, y est donc très surprenante. Elle désigne cette localité très fossilifère comme un «gisement singulier» au sens paléobiogéographique du terme.

Toujours rares, les «gisements singuliers» le sont cependant sans doute un peu moins dans les zones affectées par une paléotectonique intense (e.g., les régions alpines au cours du rifting liguro-piémontais),

que dans les zones tectoniquement moins actives (e.g., les grands bassins et plateformes de l'Europe du NW). Dans ces régions, les variations de l'accommodation dépendent essentiellement des fluctuations, à large échelle, de l'eustatisme et moins de la tectonique locale. Dans ce cas, l'enregistrement des niveaux fossilières est souvent homogène et assez monotone sur de très vastes étendues.

REMERCIEMENTS

Ce travail est une contribution de l'équipe FED "Forme, Evolution, Diversité" de l'UMR 5561, « Biogéosciences » (CNRS/uB). Les ammonites étudiées dans le présent travail ont été récoltées par René MOUTERDE dans le cadre d'une étude prospective du Bureau de Recherche de Pétrole (B.R.P.).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARKELL, W.J. (1951) - Proposed use of the plenary powers to designate the type species of the genus «*Arnioceras*» Hyatt, 1867 (Class *Cephalopoda*, Order *Ammonoidea*). *Bulletin of the zoological Nomenclature*, 2: 217-219.
- BARFETY, J.C. (1988) - Le Jurassique dauphinois entre Durance et Rhône. Étude stratigraphique et géodynamique (Zone externe des Alpes occidentales françaises). *Documents du Bureau de Recherches géologiques et minières (B.R.G.M.)*, 131: 656 p.
- BAS, T. (1985) - Caractéristiques du Rifting liasique dans un secteur d'une marge passive de la Téthys: Le haut-fond de la Mure et le bassin du Beaumont (Alpes Occidentales). Thèse de doctorat, Université de Grenoble (inédit), 193 p.
- BUCKMAN, S.S. (1909-1919) - *Yorkshire type Ammonites*. Wesley and Son, London, vol. 1-2, pl. 1-130.
- BUCKMAN, S.S. (1919-1930) - *Type Ammonites*. Wheldon & Wesley, London, vol. 3-7, pl. 131-790.
- CASSEL, Y. J. (1997) - Évolution géodynamique de la marge cévenole entre Saint-Ambroix et Anduze (Gard Septentrional) de l'Hettangien au Bajocien inférieur. *Documents des Laboratoires de Géologie Lyon*, 144: 313 p.
- COLLIGNON, M. & J. SARROT-REYNAULD (1961) - Succession des zones d'ammonites du Lias dans le dôme de La Mure (Isère) et ses bordures. In : Colloque sur le Lias français, Chambéry 1960. *Mémoires du Bureau de Recherches géologiques et minières (B.R.G.M.)*, 4: 697-706.
- DOMMERGUES, J.-L. (1982) - *Epideroceras (Coeloderoceras) ponticum* (PIA, 1913), une ammonite du Carixien inférieur, caractéristique de la marge nord de la Téthys. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 75: 795-805.
- DOMMERGUES, J.-L. (1987) - L'évolution chez les Ammonitina du Lias moyen (Carixien, Domérien basal) en Europe occidentale. *Documents des Laboratoires de Géologie Lyon*, 98: 297 p.
- 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(1): 257-277.
- GUERRIN-FRANIATTE, S. (1966) - *Ammonites du lias inférieur de France. Psilocerataceae: Arietitidae*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (Paris), 455 p.
- GUEX J. (1995) - Ammonites hettangiennes de la Gabbs Valley Range (Nevada, USA). *Mémoires de Géologie Lausanne*, 27: 131p.
- HOFFMANN, K. (1982) - Die stratigraphie, Paläogeographie und Ammonitenführung des Unter-Pliensbachium (Carixium, Lias gamma) in Nordwest-Deutschland. *Geologisches Jahrbuch*, (A) 55: 3-439.
- LEMOINE, M., P.C. de GRACIANSKY & P. TRICART (2000) - *De l'océan à la chaîne de montagnes. Tectonique des plaques dans les Alpes*. Gordon and Breach Science Publishers, Paris: 207 p.
- MEISTER, C. (1993) - L'évolution parallèle de Jurapyllitidae euroboréaux et téthysiens au Pliensbachien: le rôle des contraintes internes et externes. *Lethaia*, 26: 123-132.
- MOUTERDE, R. (1954) - Rapport B.R.P. (Bureau de Recherche de Pétrole). Inédit.
- OLORIZ, F., P. PALMQVIST & J. A. PÉREZ-CLAROS (2002) - Morphostructural constraints and phylogenetic overprint on sutural frilling in Late Jurassic ammonites. *Lethaia*, 35: 158-168.
- QUENSTEDT, F.A. (1845-1849) - *Petrefactenkunde Deutschlands. I. Cephalopoden*. Fues (Tübingen), 580 p.
- QUENSTEDT, F.A. (1882-1885) - *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. I. Der Schwarze Jura (Lias)*. Schweizerbart (Stuttgart), 440 p.
- RAKUS, M. & J. GUEX (2002) - Les ammonites du Jurassique inférieur et moyen de la dorsale tunisienne. *Mémoires de Géologie Lausanne*, 39: 217 p.
- SARROT-REYNAULD, J. (1961) - Etude géologique de la couverture mésozoïque et de la tectonique du Dôme de La Mure (Isère). Thèse, Université de Grenoble (inédit), 165 p.
- SCHLATTER R. (1980) - Biostratigraphie und Ammonitenfauna des Unter-Pliensbachium im Typusgebiet (Pliensbach, Holzmaden und Nürtingen; Würtemberg, SW-Deutschland). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, (B) 65: 1-261.
- SIMPSON, M. (1843) - *A monograph of the ammonites of the Yorkshire Lias*. 60 p. (London).
- THIERRY, J. et al. (40 co-authors) (2000) - Late sinemurian (193-191 ma). In : DERCOURT, J., M. GAETANI, B. VRIELINCK, E. BARRIER, B. BIJU-DUVAL, M.F. BRUNER, J.-P. CADET, S. CRASQUIN & M. SANDULESCU (eds.). *Atlas peri-tethys, palaeogeographical maps. ccgm/cgmw*, Paris, map n° 7.
- WANG, Y.-G. & P. L. SMITH (1986) - Sinemurian (Early Jurassic) ammonite fauna from the Guangdong region of the southern China. *Journal of Paleontology*, 60: 1075-1085.