

Ammonites (Ancyloceratina, Turrilitina) nouvelles ou peu connues de l'Hauterivien supérieur

New or less known upper Hauterivian ammonites (Ancyloceratina, Turrilitina)

JEAN VERMEULEN¹, PIERRE LAZARIN², PATRICK LÉPINAY³,
LUCIEN LEROY⁴, EMILE MASCARELLI⁵,
CHRISTIAN MEISTER⁶ & URSULA MENKVELD-GFELLER⁷

Résumé — Ce travail a pour but de décrire de nouveaux genres d'ammonites de l'Hauterivien supérieur et de décrire, ou de réviser des espèces nouvelles ou peu connues de ce sous-étage.

Dans le sous-ordre des Ancyloceratina WIEDMANN, 1966 *emend.* VERMEULEN, 2005, dans la famille des Crioceratitidae GILL, 1871 *nom. correct.* WRIGHT, 1952 :

- l'espèce *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) est révisée ;
- Le genre *Ropoloceras* gen. nov. est créé et *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955), son espèce-type, est révisée ;
- l'espèce *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. est créée ;
- le genre *Damaisiceras* est créé et *Damaisiceras baquei* sp. nov., son espèce-type, est décrite.

Dans le sous-ordre des Turrilitina BEZNOZOV & MICHAILOVA, 1983, dans la famille des Hamulinidae GILL, 1871, sous-famille des Hamulininae GILL, 1871 *nom. transl.* VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007 :

- Le genre *Schaffhauseria* gen. nov. est créé ; *Schaffhauseria schirollii* sp. nov., son espèce-type, et *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov. sont décrites.

Dans la famille des Hamulinidae GILL, 1871, sous-famille des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 :

- le genre *Liautaudia* gen. nov. est créé et *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov., son espèce-type, est décrite ;
- le lectotype de l'espèce-type du nouveau genre *Garroniceras* gen. nov., *Garroniceras picteti* (OOSTER, 1860) est désigné et figuré ;
- le genre *Bastelia* gen. nov. est créé et *Bastelia schloegli* sp. nov., espèce-type, et *Bastelia taloirensis* sp. nov. sont décrites.

Dans la famille des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952, l'espèce *Amorina intermedia* sp. nov. est décrite.

Mots clés — Ancyloceratina, Turrilitina, Hauterivien supérieur.

Abstract — The aim of this work is to describe new genera of Upper Hauterivian ammonites and either to describe, or to revise, some new or less known species of this substage.

In the suborder Ancyloceratina WIEDMANN, 1966 *emend.* VERMEULEN, 2005, in the family Crioceratitidae GILL, 1871 *nom. correct.* WRIGHT, 1952:

- the species *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) is revised;
- the genus *Ropoloceras* gen. nov. is created and *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955), its species-type, is revised;
- the species *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. is created;
- the genus *Damaisiceras* is created and *Damaisiceras baquei* sp. nov., its type species, is described.

In the sub-order Turrilitina BEZNOZOV & MICHAILOVA, 1983, in the family Hamulinidae GILL, 1871, subfamily Hamulininae GILL, 1871 *nom. transl.* VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007:

- the genus *Schaffhauseria* gen. nov. is created; *Schaffhauseria schirollii* sp. nov., its type species, and *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov. are described.

In the family Hamulinidae GILL, 1871, subfamily Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010:

- the genus *Liautaudia* gen. nov. is created and *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov., its type species, is described;
- the lectotype of the type species of the new genus *Garroniceras* gen. nov., *Garroniceras picteti* (OOSTER, 1860) is indicated and illustrated;
- the genus *Bastelia* gen. nov. is created and *Bastelia schloegli* sp. nov., the type species, and *Bastelia taloirensis* sp. nov. are described.

In the family Anahamulinidae BREISTROFFER 1952, the species *Amorina intermedia* sp. nov. is described.

Keywords — Ancyloceratina, Turrilitina, Upper Hauterivian.

¹ Grand rue, 04330 Barrême, France.

² 04170 Moriez, France.

³ Avenue de Maurin, Les Pins B 12, 34070 Montpellier, France.

⁴ Taloire, 04120 Castellane, France.

⁵ 9 rue Jeanne Jugan, 06130 Grasse, France.

⁶ Muséum d'Histoire Naturelle, Département de Géologie et Paléontologie, 1 route de Malagnou, CP. 6434, CH-1211, Genève 6, Suisse.

⁷ Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern, Abteilung Erdwissenschaften, Bernastrasse 15, 3005 Berne, Suisse

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude stratigraphique et phylogénétique des ammonites de l'Hauterivien supérieur, de nouvelles espèces ont été découvertes, soit sur le terrain, lors de récoltes banc par banc, soit dans des collections anciennes. Il nous est apparu important de les décrire afin de progresser dans la connaissance de ces ammonites si peu étudiées jusqu'à présent. Lors de la description de ces espèces, de nombreuses incertitudes sont apparues, notamment en ce qui concerne leurs liaisons phylétiques et leurs positionnements stratigraphiques. Il ne nous a pas semblé nécessaire d'attendre des récoltes précises hypothétiques faites sur le terrain, car certaines espèces que nous décrivons ont été collectées il y a plus d'un siècle et demi et il serait peut-être temps de leur accorder un peu d'attention. Nous espérons que ceux qui liront et reprendront notre travail seront assez compréhensifs sur les imprécisions et les doutes que nous n'avons pas pu éclaircir.

LE CADRE BIOSTRATIGRAPHIQUE DE L'HAUTERIVIEN SUPÉRIEUR

Dans le cadre des réunions du Groupe Kilian (Hoedemaeker, Rawson *et al.*, 2000 ; Hoedemaeker, Reboulet *et al.*, 2003 ; Reboulet, Hoedemaeker *et al.*, 2006 ; Reboulet, Klein *et al.*, 2009), contrairement à d'autres biozonations ammonitiques d'étages comme celles du Valanginien et du Barrémien, la zonation ammonitique de l'étage Hauterivien est restée relativement stable.

Pour l'Hauterivien supérieur, la Zone à *Subsajnella sayni*, avec les Horizons à *Lyticoceras cruasensis* et à *Subsajnella begudensis* et la Zone à *Plesiospitidiscus ligatus* sont entérinées.

Les points de désaccord entre la zonation proposée récemment (Reboulet *et al.*, 2009) et les données actuelles concernent le sommet de la Zone à *Balearites balearis* et la zonation de l'Hauterivien terminal à ammonites pseudothurmanniformes.

1. Zone à *Subsajnella sayni*

Espèce-index : *Subsajnella sayni* (PAQUIER, 1900).

Principales caractéristiques fauniques : la partie basale de cette zone se caractérise par l'association des espèces *Subsajnella sayni* (PAQUIER, 1900) et *Lyticoceras cruasensis* (TORCAPEL, 1883). Vers le milieu de cette zone se développe la population typique de *Crioceratites duvali* (LEVEILLE, 1837) ainsi que quelques espèces affines. Dans l'Horizon à *Subsajnella begudensis*, qui caractérise la partie supérieure de la zone, sont associées *Subsajnella begudensis* THIEULOUY & BULOT, 1992, *Subsajnella mimica* THIEULOUY & BULOT, 1992, *Protaconeceras subcarinatum* (VERMEULEN, 2003), *Thieuloyceras autrani* VERMEULEN, 1998 et *Protacrioceras ornatum* (ORBIGNY, 1850). C'est dans cette zone qu'apparaissent les Emericiceratidae VERMEULEN, 2004.

2. Zone à *Plesiospitidiscus ligatus*

Espèce-index : *Plesiospitidiscus ligatus* (ORBIGNY, 1841).

Principales caractéristiques fauniques : de très nombreux *Crioceratites* sont présents dans cette zone et leur étude reste à faire. La base de cette zone se caractérise par la présence très fréquente de l'espèce-index, *Plesiospitidiscus ligatus* (ORBIGNY, 1841), associée à *Subsajnella mimica* THIEULOUY & BULOT, 1992, *Discoïdellia* gr. *couratieri* VERMEULEN, 1995, *Discoïdellia pouponi* VERMEULEN, 1999, *Acrioceras meriani* (OOSTER, 1860), *Lepinayceras rouxelae* sp. nov., en cours, et *Davouxiceras nolani* (KILIAN, 1910). C'est dans cette zone qu'apparaissent les Paraspiticeratinae VERMEULEN, 2009.

3. Zone à *Balearites balearis*

Espèce-index : *Balearites balearis* (NOLAN, 1894).

Principales caractéristiques fauniques : la partie inférieure de cette zone est marquée par le développement des espèces primitives du genre *Balearites* SARKAR, 1954, accompagnées par des populations atuberculées du groupe de *Crioceratites sarasini* SARKAR, 1955 *nom. transl.* et par d'autres espèces comme *Pseudomoutoniceras annulare* (ORBIGNY, 1842), *Acrioceras meriani* (OOSTER, 1860) et *Rouviericeras majoricensis* (NOLAN, 1894). Les représentants du genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987 sont assez fréquents. Dans la partie moyenne de la zone apparaissent des espèces classées antérieurement dans le genre *Binelliceras* SARKAR, 1977, qui sont directement dérivées des espèces primitives du genre *Balearites* SARKAR, 1954, et donc qui sont maintenant classées dans ce dernier genre. Quelques espèces assez rares leur sont associées comme *Discoïdellia gabyi* VERMEULEN, 2003, *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. et *Acanthoptychoceras* cf. *alpinum* (ORBIGNY, 1850). Dans la partie supérieure de la zone apparaissent les premières populations qui possèdent des côtes plus étroites et qui annoncent l'apparition et le développement des Crioceratitidae à ornementation pseudothurmanniforme. Elles sont accompagnées par des espèces rares comme *Damaisiceras baqueti* sp. nov. et *Lepinayceras sandovali*, VERMEULEN *et al.*, en cours, ainsi que par d'autres populations représentatives de différents genres de la sous-famille des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN *et al.*, 2010, en particulier des genres *Garroniceras* gen. nov. et *Liautaudia* gen. nov..

4. Zone à *Ropoloceras seitzi*

Espèce-index : *Ropoloceras seitzi* (SARKAR, 1955).

Lors de la réunion du Groupe Kilian en 2008 (Reboulet *et al.*, 2009) à Vienne, Autriche, une seule zone a été reconnue pour caractériser l'Hauterivien terminal : la Zone à "*Pseudothurmannia ohmi*". Cette unité stratigraphique a été divisée en trois sous-zones, la Sous-Zone à "*Pseudothurmannia ohmi*", la Sous-Zone à *Pseudothurmannia catulloi* et la Sous-Zone à *Pseudothurmannia picteti*.

Le cas de la Zone à "*Pseudothurmannia ohmi*" est particulier et il est apparu, lors de la réunion de Vienne, que la compréhension de cette espèce pouvait différer selon les participants. Ce problème est facilement compréhensible à partir du fait que l'espèce de Winkler est un taxon *nomen dubium*. En effet, l'holotype par monotypie ne permet pas d'établir correctement les caractères spécifiques de ce taxon. Sur ce spécimen, fortement usé, l'ornementation juvénile, sur un tour et un quart de tour environ, est très mal visible et l'ornementation plus âgée, environ un tour plus loin, n'est bien visible que sur un peu moins d'un quart de tour. Cette mauvaise conservation de l'holotype ne permet pas de considérer "*Pseudothurmannia ohmi*" Winkler, 1868 comme une espèce bien définie ou bien caractérisable. Si on ajoute à ces faits que la position stratigraphique de l'holotype n'est pas connue avec précision, il est difficile de comprendre, scientifiquement, pourquoi cette espèce a été choisie comme index d'une zone de l'Hauterivien terminal.

Il est donc souhaitable, pour l'établissement d'une biozonation précise et fiable, de ne pas utiliser cette espèce comme index biostratigraphique.

Il est beaucoup plus judicieux de regrouper les intervalles correspondants à la Sous-Zone à *Ropoloceras seitzi* et à la "Zone à *Pseudothurmannia ohmi*" des auteurs en une seule unité bien caractérisée : La Zone à *Ropoloceras seitzi*.

Dans ce travail, la Zone à *Ropoloceras seitzi* sera donc définie par l'intervalle existant entre l'apparition de l'espèce-index et le banc sous-jacent à celui où apparaît *Balearites mortilleti* (Pictet & Loriol, 1858).

Principales caractéristiques fauniques : dès la base de la Zone à *Ropoloceras seitzi* se produisent des changements de faune assez importants marqués par le remplacement des Crioceratitidae à côtes arrondies par des populations co-familiales, et parfois co-génériques, à costulation plus pincée, caractéristique des Crioceratitidae pseudothurmanniformes de l'Hauterivien terminal (Vermeulen, 2003, p. 31). Ces populations deviennent très dominantes, par rapport aux Crioceratitidae qui sont encore ornés d'une costulation ancienne, et qui disparaissent dès la partie inférieure de cette zone. C'est aussi dans cette zone qu'apparaissent les premières populations de la famille des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952, telle qu'elle est conçue actuellement (Vermeulen *et al.*, 2010 ; Vermeulen, 2010 ; Vermeulen et Vasicek, 2011), représentées par des spécimens fragmentaires qui

indiquent, en particulier, la présence probable du genre *Vasicekina* VERMEULEN, 2005. Parmi les autres espèces, nous citons *Ropoloceras angulicostatum* (ORBIGNY, 1841), *Pseudothurmannia pseudomalbosi* (SARASIN & SCHÖNDELMAYER, 1901), *Plesiospidiscus subdifficile* (KARAKASCH, 1907), *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov. et *Buergliceras jimenezi* VERMEULEN, COMPANYY, SANDOVAL & TAVERA, 2010.

5. Zone à *Balearites mortilleti*

Espèce-index : *Balearites mortilleti* (PICTET & LORIOLO, 1858).

Principales caractéristiques fauniques : Les populations affines à *Balearites mortilleti* (PICTET & LORIOLO, 1858) et à *Balearites catulloi* (PARONA, 1898) représentent plus de 90% de la faune de la partie inférieure de cette zone dans laquelle ont aussi été récoltées *Acrioceras tabarelli* (ASTIER, 1851) et *Blascoceras nodulosum* (CATULLO, 1848). Dans la partie supérieure de la zone, les ammonites se diversifient par une fréquence plus élevée des Acrioceratidae VERMEULEN, 2004, des Emericiceratidae VERMEULEN, 2009, des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952 et des Hamulinidae GILL, 1871.

6. Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*

Espèce-index : *Pseudothurmannia angulicostata* SPATH, 1923

Principales caractéristiques fauniques : parmi les espèces récoltées dans cette zone nous citons *Pseudothurmannia angulicostata* SPATH, 1923, *Discoideilia favrei* (OOSTER, 1860), *Honoratia honorati* (ORBIGNY, 1842), *Acrioceras tabarelli* (ASTIER, 1851), *Acrioceras mucklae* SARKAR, 1955, *Paraspiticeras guerini* (ORBIGNY, 1850), *Schaffhauseria schirollii* sp. nov., *Anahamulina fagesi* VERMEULEN & VASICEK, 2011 et *Anahamulina gaspardae* VERMEULEN & VASICEK, 2011.

Remarque : la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*, telle qu'elle est comprise dans ce travail, a une extension stratigraphique identique à l'ex Sous-Zone à *Pseudothurmannia picteti* de Company *et al.* (2003) et de Vermeulen (2003).

Tableau 1 : Zonation ammonitique de l'Hauterivien supérieur utilisée dans ce travail.

Espèces-index zonales	Sous-Zones et Horizons
<i>Pseudothurmannia angulicostata</i>	
<i>Balearites mortilleti</i>	
<i>Ropoloceras seitzii</i>	
<i>Balearites balearis</i>	<i>Balearites krenkeli</i>
	<i>Balearites binelli</i>
	<i>Balearites balearis</i>
<i>Plesiospidiscus ligatus</i>	
<i>Subsaynella sayni</i>	<i>Subsaynella begudensis</i>

ETUDE SYSTEMATIQUE

Ordre Ammonitida ZITTEL, 1884

Sous-Ordre Ancyloceratina WIEDMANN, 1966 *emend.* VERMEULEN, 2005

Super-Famille-type : Ancyloceratoidea GILL, 1871 *nom. transl.* WRIGHT, 1957

Dans la classification à fondement phylogénétique (Vermeulen, 2006), les super-familles classées dans les Ancyloceratina WIEDMANN, 1966 *emend.* VERMEULEN, 2005 sont, les Ancyloceratoidea GILL, 1871 *nom. transl.* WRIGHT, 1957, les Deshayesitoidea STOYANOW, 1949 *nom. transl.* WIEDMANN, 1966 et les Douvilleiceratoidea PARONA & BONARELLI, 1897.

Super-Famille Ancyloceratoidea GILL, 1871

Les familles classées dans les Ancyloceratoidea GILL, 1871 sont les Crioceratitidae GILL, 1871 *nom. correct.* WRIGHT, 1952, les Emericiceratidae VERMEULEN, 2004, les Acrioceratidae VERMEULEN, 2004, les Ancyloceratidae GILL, 1871, les Pedioceratidae HYATT, 1900 et les Hemihoplitidae SPATH, 1924.

Famille Crioceratitidae GILL, 1871 *nom. correct.* WRIGHT, 1952

Genre-type : *Crioceratites* LEVEILLE, 1837.

Contenu générique : dans cette famille sont classés les genres *Crioceratites* LEVEILLE, 1837, *Pseudothurmannia* SPATH, 1923, synonyme majeur de *Prieuriceras* VERMEULEN, 2004, *Balearites* SARKAR 1954, synonyme majeur de *Binelliceras* SARKAR, 1977, *Spathicrioceras* SARKAR, 1955, *Protacrioceras* SARKAR, 1955, *Sornayites* WIEDMANN, 1962, *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986, *Damaisiceras* gen. nov., *Subaspinoceras* THOMEL, DELANOY & AUTRAN, 1987, *Paracostidicus* BUSNARDO, 2003, *Diamanticeras* VERMEULEN, 2004, *Ropoloceras* gen. nov., *Arnaudiceras* VERMEULEN, DUYÉ, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009, *Rouviericeras* VERMEULEN, DUYÉ, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 et *Biniceras* VERMEULEN, DUYÉ, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009.

Le genre *Menuthiocrioceras* COLLIGNON, 1949 a un statut périphérique.

Répartition stratigraphique : les premiers représentants de cette famille, classés dans le genre *Arnaudiceras* VERMEULEN, DUYÉ, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009, apparaissent au Valanginien terminal (Reboulet, 1996) dans la Zone à *Criosarasinella furcillata* ; ses derniers représentants, classés dans le genre *Pseudothurmannia* SPATH, 1923 disparaissent au sommet de l'Hauterivien terminal, dans la partie inférieure de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*, espèce-index conçue selon la compréhension spécifique de Vermeulen *et al.* (2009).

Genre Balearites SARKAR, 1954

Synonymie : tel qu'il est conçu dans ce travail, le genre *Balearites* SARKAR, 1954 est un synonyme majeur du genre *Binelliceras* SARKAR, 1977.

Espèce-type : *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) = *Crioceras baleare* n. sp. in Nolan (1894).

Répartition stratigraphique : les espèces du genre *Balearites* SARKAR, 1955 se répartissent de la Zone à *Balearites balearis* à la Zone à *Balearites mortilleti*.

Diagnose : d'après Sarkar (1954, p. 98), modifiée ; Genre constitué d'espèces à coquilles plan-spiralées de taille généralement petite ou moyenne. Section transversale des tours plus haute que large à flancs faiblement convexes et à ventre arrondi à faiblement convexe. Les tours sont faiblement déroulés chez les espèces de la Zone à *Balearites balearis*. Dans l'Hauterivien terminal, au cours de l'évolution, les tours viennent en contact et chez l'espèce ultime (Vermeulen, 2004), ils sont faiblement recouvrants. Les côtes, flexueuses, naissent à des hauteurs variables, entre la base des flancs et la base du tiers externe des flancs.

Quatre stades ontogénétiques ornementaux sont distingués.

Le premier stade, juvénile, plus ou moins développé, est orné d'une costulation plus ou moins robuste. Les côtes sont simples, vigoureuses, droites, espacées et plus ou moins tuberculées.

Au deuxième stade, chez les espèces les plus primitives, les côtes sont fines, serrées, le plus souvent simples et de même vigueur. Sur les bords du ventre, les côtes portent de très petits tubercules latéro-ventraux. Cette tuberculation va progresser au cours du temps vers les tours plus âgés mais sans jamais atteindre la loge d'habitation du stade adulte tardif. Chez les espèces plus récentes, de la partie moyenne et du sommet de la Zone à *Balearites balearis*, des tubercules péri-ombilicaux apparaissent

et ils vont se multiplier et progresser vers l'avant au cours de l'évolution. A ce stade, chez ces populations plus récentes, les côtes sont souvent fasciculées à partir des tubercules péri-ombilicaux.

Au troisième stade la costulation se différencie, à des hauteurs de tour variables, en côtes principales et en côtes intercalaires. Les côtes principales, dont le nombre par tour est variable, sont arrondies, larges et, à partir de 13 mm à 18 mm de hauteur de tour, souvent bordées par un sillon chez les espèces de la Zone à *Balearites balearis*. Chez les espèces de l'Hauterivien terminal, à partir de la Zone à *Pseudothurmannia seitzii*, les côtes principales sont pincées et, le plus souvent, non bordées par un sillon. Sur la région péri-ombilicale, elles peuvent se renforcer ou porter des tubercules peu vigoureux. Chez toutes les espèces, les côtes intercalaires sont fines. Les tubercules latéro-ventraux sont présents à ce stade chez les espèces de l'Hauterivien terminal.

Au quatrième stade, adulte tardif, les côtes sont arrondies, plus ou moins larges, renforcées sur la région péri-ombilicale et non tuberculées dans la région latéro-ventrale.

La paroi péri-ombilicale est peu élevée et abrupte ; elle se raccorde au reste des flancs par un coude arrondi.

La ligne de suture est de type crioceratitique.

Remarque : à partir de la Zone à *Pseudothurmannia seitzii*, les côtes des *Balearites* se pincet et leur ornementation devient pseudothurmanniforme ; ceci explique pourquoi les espèces *Balearites mortilleti* (PICTET & LORIOU, 1858) et *Balearites catulloi* (PARONA, 1898) ont très souvent été classées dans le genre *Pseudothurmannia* SPATH, 1923.

Contenu spécifique : une révision un peu plus approfondie des espèces de Crioceratitidae de la Zone à *Balearites balearis*, nous amène à modifier en partie le classement spécifique proposé antérieurement par Vermeulen *et al.* (2009). Dans le genre *Balearites* SARKAR, 1955, tel qu'il est conçu dans ce travail, nous classons les espèces *Balearites balearis* (NOLAN, 1894), *Balearites binelli* (ASTIER, 1851), *Balearites nolani* SARKAR, 1955, *Balearites nowaki* (SARKAR, 1955), *Balearites labroussae* SARKAR, 1955, *Balearites shankariae* SARKAR, 1955, *Balearites ibizensis* WIEDMANN, 1962, *Balearites mortilleti* (PICTET & LORIOU, 1858) et *Balearites catulloi* (PARONA, 1898).

Les espèces *Balearites krenkeli* (SARKAR, 1955) synonyme majeur de *Balearites montclusensis* (WIEDMANN, 1962), *Balearites pseudothurmanii* DIMITROVA, 1967 et *Balearites lorioli* DIMITROVA, 1967 ont un statut d'espèces périphériques.

Les espèces *Crioceratites inermis* (SARKAR, 1955), *Crioceratites viallii* (SARKAR, 1955), *Crioceratites vishnui* (SARKAR, 1955), *Crioceratites barrabei* (SARKAR, 1955), *Crioceratites krishnaae* (SARKAR, 1955), *Crioceratites sarasini* (SARKAR, 1955) *nom. transl.* AVRAM, 1995 et *Crioceratites rogeri* (SARKAR, 1955), classées antérieurement avec un statut d'espèces périphériques (Vermeulen *et al.*, 2009), soit dans le genre *Balearites* SARKAR, 1954, soit dans le genre *Binelliceris* SARKAR, 1974 sont exclues du genre *Balearites* SARKAR, 1954 dans sa nouvelle conception.

Répartition stratigraphique : les espèces du genre *Balearites* SARKAR, 1955 se répartissent, dans l'Hauterivien supérieur, de la Zone à *Balearites balearis* à la Zone à *Balearites mortilleti*.

***Balearites balearis* (NOLAN, 1894)**

Fig. 1

Synonymie

- ? 1860 - *Ancyloceras Hillsi* d'Orbigny 1842 ; Ooster, Pl. 52, fig. 1-4.
- 1894 - *Crioceras baleare* n. sp. ; Nolan, p. 193, Pl. X, fig. 2a, b.
- 1901 - *Hoplites balearis*, Nol. ; Sarasin & Schöndelmayer, p. 87, Pl. X, fig. 4.
- 1950 - *Crioceras baleare* ; Bataller, p. 348, n° 664, text-fig.
- non 1955 - *Balearites* cf. *balearis* Nolan sp. (forme n° 2) ; Sarkar, p. 143, Pl. XI, fig. 2, text-fig. 21B.

- non 1955 - *Balearites* cf. *balearis* Nolan sp. (forme n° 3) ; Sarkar, p. 144, Pl. X, fig. 12, text-fig. 21C.
1957 - *B. balearensis* (NOLAN) ; Arkell *et al.*, p. L208, fig. 238, 1a, b.
non 1960 - *Balearites balearis* Nolan ; Druchtchitz, p. 291, Pl. XXXIII, fig. 2, 3.
non 1962a - *Crioceratites (Pseudothurmannia) balearis balearis* (NOLAN) ; Wiedmann, p. 128, Pl. 8, fig. 5 ; Pl. 9, fig. 1.
non 1962b - *Crioceratites (Pseudothurmannia) balearis balearis* (NOLAN) ; Wiedmann, Pl. 8, fig. 5 ; Pl. 9, fig. 1.
non 1964 - *Balearites balearis* (NOLAN) ; Fülöp, p. 55, Pl. XXVII, fig. 7.
non 1967 - cfr. *Crioceratites (Pseudothurmannia) balearis* NOL. ; Baccelle & Garavello, p. 138, Pl. III, fig. 3.
? 1967 - *Crioceratites (Pseudothurmannia) cf. balearis* (NOLAN) ; Nagy, p. 71, Pl. III, fig. 6.
1968 - *B. balearensis* (NOLAN) ; Arkell *et al.*, p. L208, fig. 238, 1a, b.
1978 - *Crioceratites (Crioceratites) balearis* (NOLAN) ; Immel, p. 46, text-fig. 6b.
non 1978 - *Crioceratites (Crioceratites) ex gr. balearis* (NOLAN) ; Immel, Pl. 2, fig. 2.
? 1981 - *Pseudothurmannia (Balearites) balearis* (NOLAN) ; Kakabadzé, p. 91, Pl. XIX, fig. 3, 4.
? 1981 - *Crioceratites (Pseudothurmannia) balearis* (NOLAN) ; Nagy, p. 73, Pl. 1, fig. 5.
non 1982 - *Balearites* cf. *balearis* ; Leshchukh, p. 105, Pl. VI, fig. 1.
1993 - *Balearites balearis* (Nolan) ; Autran, pl. 13, fig. 4.
1994 - *Pseudothurmannia balearis* (NOLAN 1894) ; Vasicek *et al.*, p. 66, Pl. 19, fig. 3.
? 1994 - *Pseudothurmannia balearis* (NOLAN 1894) ; Vasicek *et al.*, p. 66, Pl. 19, fig. 4.
1995 - *Crioceratites balearis* (NOLAN) ; Avram, p. 118, Pl. 6, fig. 4.
? 1995 - *Pseudothurmannia (Balearites) balearis* (NOLAN) ; Vasicek, p. 174, Pl. 3, fig. 3 ; Pl. 4, fig. 5.
1996 - *P. balearis* (NOLAN) ; Wright *et al.*, p. 214, fig. 163 : 4c, d.
1997 - *Pseudothurmannia balearis* (Nolan) ; Vasicek, Pl. II, fig. 2.
? 2000 - *Pseudothurmannia (Balearites) cf. balearis* (NOLAN, 1894) ; Vasicek & Faupl, p. 604, Pl. V, fig. 6.
2002 - *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) ; Vermeulen *et al.*, Pl. 1, fig. 3.
non 2003 - *Crioceratites balearis* (NOLAN) ; Company *et al.*, fig. 5.1, 5.2, 5.3.
non 2004 - *Pseudothurmannia (Balearites) balearis* (Nolan) ; Kakabadzé, p. 387, Pl. II, fig. 4-6.
non 2005 - *Pseudothurmannia (Balearites) balearis* (Nolan) ; Kakabadzé *in* Kotetishvili *et al.*, p. 351, Pl. 72, fig. 2.

Holotype : par monotypie, le spécimen figuré par Nolan (1894, Pl. X, fig. 2a, b) et conservé à Grenoble, dans les collections de l'Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, sous le numéro UJF-ID 131.

Dénomination : espèce des Baléares, Espagne.

Localité type : Nolan n'a pas indiqué avec précision un site particulier ; seule l'île de Majorque est citée.

Strate type : non précisée à l'origine. *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) est une espèce-index zonale de l'Hauterivien supérieur ; elle marque donc la base de la zone qui porte son nom. Plusieurs spécimens de cette espèce ont été récoltés dans le banc n° 3/041 du stratotype d'Angles, Alpes de Haute-Provence.

Répartition stratigraphique : *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) n'est présente que dans la partie inférieure de la zone dont elle est l'espèce-index.

Matériel étudié : l'holotype n° UJF-ID 131, conservé dans les collections de l'Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble, Isère.

Mensurations

N°	D	H	L	O	NE	HDT	L/H%	O/H%
ID131	41	16,3	9,5	14,5	68	6,2	58,3	88,9

D : diamètre référentiel ; H : hauteur du tour au diamètre référentiel ; L : largeur du tour au diamètre référentiel ; O : diamètre de l'ombilic au diamètre référentiel ; NE : nombre de côtes externes sur le dernier demi-tour ; HDT : hauteur de tour à la disparition des tubercules latéro-ventraux ; L/H% : rapport largeur/hauteur, en pourcentage ; O/H% : rapport diamètre de l'ombilic/hauteur, en pourcentage.

Diagnose : espèce de taille moyenne, à tours très faiblement déroulés et à section transversale des tours plus haute que large. Le maximum de largeur des tours se situe dans la partie basale des flancs. Le stade ontogénétique le plus jeune connu se caractérise par des côtes fines, égales et de direction proverse qui portent des tubercules latéro-ventraux. Au stade suivant ces tubercules ont disparu et les côtes deviennent progressivement plus vigoureuses, plus espacées et plus flexueuses. Le dernier stade ontogénétique connu se caractérise par l'apparition de côtes principales, à peine plus larges et plus vigoureuses que les côtes intercalaires, qui peuvent se grouper par paires et être accompagnées d'une constriction plus ou moins profonde. Ces côtes principales sont issues de renflements péri-ombilicaux très peu marqués et lorsqu'elles sont groupées par paires, celle située en arrière est la plus vigoureuse. La ligne de suture possède un lobe ventral étroit et profond, des selles latérales très larges, qui s'étendent sur presque toute la largeur des flancs et un lobe latéral étroit et profond à terminaison impaire.

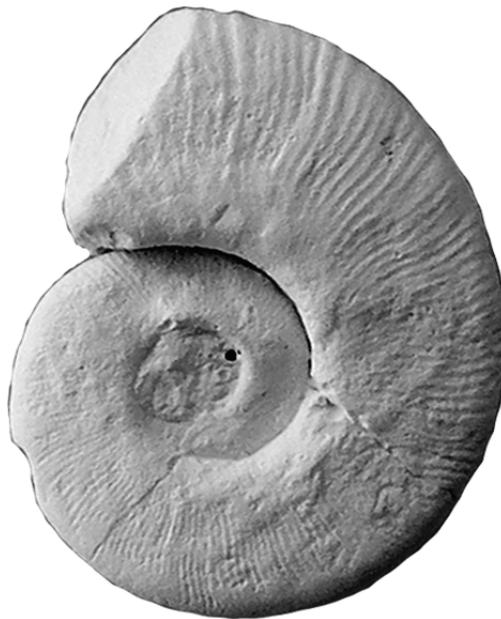


Figure 1 : *Balearites balearis* (NOLAN, 1894), spécimen n° UJF-ID 131, moulage de l'holotype, collections de l'Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble. x 2.

Description : holotype n° UJF-ID 131 ; spécimen à tours très faiblement déroulés, observable à partir du dernier demi-tour de l'avant dernier tour, qui est un peu déformé. La section transversale des tours est plus haute que large et le maximum de largeur des tours se situe dans la partie basale des flancs.

Le stade ontogénétique le plus jeune n'est pas observable sur ce spécimen.

Le deuxième stade ontogénétique se caractérise par des côtes très fines et très peu vigoureuses qui, jusqu'à 6,2 mm de hauteur de tour, portent de très petits tubercules latéro-ventraux.

Le troisième stade ontogénétique, qui débute à la disparition rapide des tubercules latéro-ventraux, s'étend sur environ un tour de spire. Il se caractérise par des côtes très fines, égales, faiblement flexueuses, de direction faiblement proverse sur les tiers inférieur et médian des flancs et qui devient progressivement plus proverse sur la région latéro-ventrale. Les côtes sont simples pour la plupart

mais quelques-unes, très rares, bifurquent entre la base des flancs et la mi-flanc. Sur le dernier quart de tour de ce stade, les côtes deviennent rapidement plus larges, plus élevées et plus espacées que les précédentes.

Le dernier stade ontogénétique connu se caractérise par l'apparition de côtes principales, groupées par paires, plus larges, plus élevées, plus espacées que les côtes intercalaires et qui ont une direction un peu moins proverse que ces dernières. Cette différence de direction est marquée par l'apparition d'une côte intercalaire qui longe de très près la côte principale située en avant puis qui s'en éloigne assez rapidement à l'approche de la région latéro-ventrale pour suivre la direction des côtes intercalaires. Ces côtes principales sont séparées par une constriction étroite et peu profonde, qui diminue progressivement de largeur en allant vers la base des flancs et qui s'arrête à un renflement mousse, difficilement interprétable, en position péri-ombilicale.

Le ventre est régulièrement arrondi et traversé par les côtes qui ont une direction radiale puis qui, juste avant l'ouverture, décrivent un sinus très faiblement proverse.

L'ombilic est large, peu profond et la paroi péri-ombilicale est peu élevée, faiblement rentrante à l'approche des tours précédents puis sub-abrupte ; elle se raccorde au reste des flancs par un coude arrondi.

La ligne de suture possède un lobe ventral étroit et profond, des selles latérales très larges, qui s'étendent sur presque toute la largeur des flancs et un lobe latéral étroit et profond à terminaison impaire.

Remarque ; les tubercules latéro-ventraux des côtes très fines du deuxième stade ontogénétique ne sont pas visibles sur l'holotype en son état actuel. Pour les observer, il a fallu rompre délicatement ce spécimen pour les observer. Afin de préserver l'entité de cet holotype, les deux morceaux résultant de cette cassure ont été recollés.

Variabilité intra-spécifique : elle n'est actuellement pas connue mais il est fort probable qu'il existe de faibles variations de la hauteur de tour, à la disparition des tubercules latéro-ventraux et à l'apparition des côtes principales.

Affinités et différences : *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) se rapproche de *Balearites shankariae* SARKAR, 1955, de *Balearites nowaki* (SARKAR, 1955) et de *Balearites labroussae* SARKAR, 1955 par ses tours peu disjoints et plus hauts que larges, par sa costulation fine et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux sur les côtes juvéniles ; elle en diffère par l'absence de petits tubercules péri-ombilicaux dans les tours jeunes sans côtes principales, par une disparition plus précoce de la tuberculation latéro-ventrale.

Balearites balearis (NOLAN, 1894) se rapproche de *Balearites binelli* (ASTIER, 1851), de *Balearites nolani* SARKAR, 1955 et de *Balearites ibizensis* WIEDMANN, 1962 par ses tours peu disjoints et plus haut que larges et par la présence de tubercules latéro-ventraux sur les côtes juvéniles ; elle en diffère par l'absence de côtes bituberculées ou/et trituberculées aux stades les plus juvéniles, par une costulation dans son ensemble moins vigoureuse, par l'absence de nombreux tubercules péri-ombilicaux plus ou moins allongés dans le sens des côtes, par la rareté des fasciculations ou des bifurcations costales et par la disparition plus précoce de la tuberculation latéro-ventrale.

Balearites balearis (NOLAN, 1894) se rapproche de *Balearites mortilleti* (PICTET & LORIOU, 1858) et *Balearites catulloi* (PARONA, 1898) par sa costulation fine et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux ; elle en diffère par ses tours faiblement disjoints, par sa costulation plus fine et moins vigoureuse et par la disparition beaucoup plus rapide de sa tuberculation latéro-ventrale.

Balearites balearis (NOLAN, 1894) diffère aussi de *Balearites mortilleti* (PICTET & LORIOU, 1858) et *Balearites catulloi* (PARONA, 1898) par sa position stratigraphique plus ancienne, dans la partie basale de la zone dont elle est l'espèce-index.

Origine et devenir : *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) est issue d'une espèce à costulation juvénile atuberculée du groupe de *Crioceratites sarasini* SARKAR, 1955 *nom. transl.* AVRAM, 1995 ; elle est probablement à l'origine de *Balearites shankariae* SARKAR, 1955.

Aire de distribution : *Balearites balearis* (NOLAN, 1894) est une espèce présente en France, en Suisse et en Espagne. Elle s'étend probablement sur la plus grande partie de l'aire téthysienne méditerranéenne.

Genre *Ropoloceras* gen. nov.

Espèce-type : *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) = *Crioceras seitzii* n. sp. in Sarkar (1955, p. 70, Pl. III, fig. 3).

Dénomination : Ce genre est dédié à Pierre Ropolo de Marseille, qui a étudié les Crioceratitidae de l'Hauterivien inférieur.

Diagnose : genre constitué d'espèces de taille petite à moyenne à tours d'abord déroulés puis qui tendent à revenir en contact avec l'âge. Les tours juvéniles sont ornés de côtes principales robustes et espacées qui portent des tubercules péri-ombilicaux épineux et des tubercules latéraux et latéro-ventraux épineux et plus vigoureux que les précédents ; elles se succèdent directement, ou sont séparées par une ou deux côtes intercalaires plus fines, de vigueur plus faible et irrégulière et qui peuvent porter un tubercule latéro-ventral de même vigueur que ceux des côtes principales. Les côtes principales trituberculées disparaissent à des hauteurs de tour diverses selon les espèces, par disparition des tubercules latéraux. A la disparition des côtes principales trituberculées, la costulation devient plus fine, plus serrée et plus flexueuse. Les côtes principales, longues et simples, rarement bifurquées, sont séparées par des côtes intercalaires de longueurs diverses. Les tubercules péri-ombilicaux restent ténus et ils sont progressivement remplacés par des élévations costales allongées. Les tubercules latéro-ventraux, portés par toutes les côtes, deviennent très petits, peu vigoureux et ils sont progressivement remplacés au stade adulte par des élévations costales allongées qui disparaissent progressivement au stade adulte tardif ; lorsque ces tubercules commencent à disparaître, la costulation devient plus vigoureuse, plus espacée et moins flexueuse. L'ombilic est très large et, du fait du rapprochement des tours avec l'âge, sa taille relative diminue. La paroi péri-ombilicale est peu élevée et abrupte ; elle se raccorde au reste des flancs par un coude arrondi. La ligne de suture très découpée a un lobe latéral trifide.

Contenu spécifique : dans le genre *Ropoloceras* gen. nov. sont classées les espèces *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) et *Ropoloceras angulicostatum* (KILIAN, 1888).

Origine et devenir : le genre *Ropoloceras* gen. nov. est issu du genre *Balearites* SARKAR, 1954 ; son espèce ultime, *Ropoloceras angulicostatum* (KILIAN, 1888) n'a pas de descendance connue.

Répartition stratigraphique : le genre *Ropoloceras* gen. nov. n'est présent que dans l'Hauterivien terminal, Zone à *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955).

Affinités et différences : les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles des genres *Crioceratites* LEVEILLE, 1837, *Paracostidicus* BUSNARDO, 2003 et *Diamanticeras* VERMEULEN, 2004 par leurs tours déroulés et leur costulation différenciée en côtes principales et en côtes intercalaires ; elles en diffèrent par leurs tours de spire qui se rapprochent lors de la croissance, par leur costulation juvénile à côtes principales trituberculées, par leurs côtes plus étroites caractéristiques des ammonites pseudothurmanniformes et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux, présents sur toutes les côtes et qui perdurent jusqu'à un âge avancé.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se distinguent aussi de celles des genres *Crioceratites* LEVEILLE, 1837, *Paracostidicus* BUSNARDO, 2003 et *Diamanticeras* VERMEULEN, 2004 par leurs positions stratigraphiques plus élevées, dans la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles des genres *Rouviericeras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 et *Arnaudiceras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 par leurs tours déroulés, par leur costulation différenciée en côtes principales et en côtes intercalaires et par la présence de côtes principales trituberculées au stade

juvénile ; elles en diffèrent par leurs tours de spire qui se rapprochent lors de la croissance, par des côtes principales moins vigoureuses qui portent des tubercules plus petits, par leurs côtes plus étroites caractéristiques des ammonites pseudothurmanniformes et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux présents sur toutes les côtes jusqu'à un âge avancé.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se distinguent aussi de celles des genres *Rouviericeras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 et *Arnaudiceras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 par leurs positions stratigraphiques plus élevées, dans la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Sornayites* WIEDMANN, 1962 par leurs tours déroulés, par leur costulation différenciée en côtes principales trituberculées et en côtes intercalaires et par leurs positions stratigraphiques dans l'Hauterivien terminal ; elles en diffèrent par leurs tours de spire qui se rapprochent lors de la croissance, par une costulation plus fine et moins vigoureuse, par une disparition beaucoup plus précoce des côtes principales trituberculées et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux présents sur toutes les côtes jusqu'à un âge avancé.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Spathioceras* SARKAR, 1955 par leurs tours déroulés, par leur costulation, caractéristiques de certaines ammonites pseudothurmanniformes, qui est d'abord fine puis qui se renforce et s'espace à des stades plus âgés ; elles en diffèrent par des tours moins distants qui se rapprochent lors de la croissance et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux présents sur toutes les côtes jusqu'à un âge avancé.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se distinguent aussi de celles du genre *Spathioceras* SARKAR, 1955 par leurs positions stratigraphiques plus élevées, dans la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Biniceras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 par leurs tours déroulés, par leurs côtes fines différenciées en côtes principales et en côtes intercalaires, par leurs côtes juvéniles trituberculées qui disparaissent assez rapidement ; elles en diffèrent par leurs tours qui se rapprochent lors de la croissance, par leurs tubercules péri-ombilicaux moins vigoureux et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux présents sur toutes les côtes jusqu'à un âge avancé.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles des genres *Protacrioceras* SARKAR, 1955 et *Subaspinoceras* THOMEL, DELANOY & AUTRAN, 1987 par leur spire déroulée et par leur costulation différenciée en côtes principales et en côtes intercalaires ; elles en diffèrent par leur enroulement simplement spiralé, non tripartite, par leur costulation caractéristique des ammonites pseudothurmanniformes et par leurs tubercules latéro-ventraux qui sont présents sur toutes les côtes jusqu'à un âge avancé.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se distinguent aussi de celles des genres *Protacrioceras* SARKAR, 1955 et *Subaspinoceras* THOMEL, DELANOY & AUTRAN, 1987 par leurs positions stratigraphiques plus élevées, dans la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. diffèrent de celles des genres *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 et *Damaisiceras* gen. nov. par leur costulation pseudothurmanniforme beaucoup plus fine, par leur enroulement exclusivement spiralé, par leur côtes principales juvéniles trituberculées qui disparaissent rapidement, par l'absence de constriction et de varices et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux qui perdurent jusqu'à un âge avancé.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se distinguent aussi de celles des genres *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 et *Damaisiceras* gen. nov. par leurs positions stratigraphiques plus élevées, dans la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Balearites* SARKAR 1954, par leurs tours déroulés et par la présence de petits tubercules latéro-ventraux présents sur toutes les côtes ; elles en diffèrent par leurs tours plus déroulés au stade juvénile et qui se rapprochent lors de la croissance, par leurs côtes principales trituberculées qui disparaissent plus tardivement, par

une costulation caractéristique des ammonites pseudothurmanniformes et par des tubercules latéro-ventraux qui disparaissent à des stades ontogénétiques plus tardifs.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se distinguent aussi de celles du genre *Balearites* SARKAR 1954 par leurs positions stratigraphiques plus élevées, dans la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Pseudothurmannia* SPATH, 1923, par leur costulation pseudothurmanniforme différenciée en côtes principales et en côtes intercalaires et par leurs tubercules latéro-ventraux qui sont présents sur toutes les côtes jusqu'à un âge avancé ; elles en diffèrent par des tours juvéniles beaucoup plus évolués au stade juvénile qui se rapprochent lors de la croissance et par des côtes principales moins vigoureuses qui disparaissent beaucoup plus tôt.

Les espèces du genre *Ropoloceras* gen. nov. se distinguent aussi de celles du genre *Pseudothurmannia* SPATH, 1923 par leurs positions stratigraphiques plus basses, dans la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Remarques : *Pseudoth. sarasini* n. sp. in Sarkar (1955, p. 155) est une espèce créée sans diagnose et sans mise en évidence des critères spécifiques différentiels ; elle ne peut donc pas être considérée comme valide en regard des règles du Code C. I. N. Z., en particulier de l'article 13. Cette non validité de l'espèce de Sarkar induit la non validité du genre *Parathurmannia* BUSNARDO, 2003.

***Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955)**

Fig. 2

Synonymie

- 1863 - *Ammonites angulicostatus*, Forme de *Crioceras* ; Pictet, Pl. I bis, fig. 3a, b.
- 1888 - *Crioceras angulicostatum* ; Kilian, p. 212, *nomen nudum*.
- 1955 - *Crioceras seitzii* n. sp. ; Sarkar, p. 70, Pl. III, fig. 3.
- 2002 - *Spathioceras angulicostatum* (KILIAN, 1888) ; Vermeulen *et al.*, Pl. 1, fig. 1.
- 2002 - *Spathioceras* aff. *angulicostatum* (KILIAN, 1888) ; Vermeulen *et al.*, Pl. 2, fig. 3.
- 2003 - *Spathioceras angulicostatum* (KILIAN, 1888) ; Vermeulen, Pl. 57, fig. 1.
- 2003 - *Pseudothurmannia angulicostata* (D'ORBIGNY, 1841) PICTET, 1863 ; Busnardo, p. 67, Pl. XXIX, fig. 6.
- 2003 - *Pseudothurmannia angulicostata* (D'ORBIGNY, 1841) ; Busnardo, p. 66, Pl. XXXI, fig. 1.
- 2004 - *Pseudothurmannia seitzii* (SARKAR, 1955) ; Vermeulen, Pl. 1, fig. 3.
- 2009 - *Spathioceras seitzii* (SARKAR, 1955) ; Vermeulen *et al.*, p. 71, Pl. 2, fig. 3.

Néotype : malgré de longues recherches dans les collections de l'Institut Dolomieu à Grenoble, l'holotype, décrit et figuré par Sarkar (1955, p. 70, 71, Pl. III, fig. 3) n'a pas été retrouvé.

Le néotype est le spécimen n° 415851, récolté dans le banc n° 37/041, Zone à *Ropoloceras seitzii*, coupe n° 041, Angles, Alpes de Haute-Provence.

Dénomination : non précisée à l'origine, probablement dédiée à Seitz.

Localité néotypique : Hauterivien supérieur, Zone à *Ropoloceras seitzii*, coupe n° 041, Angles, Alpes de Haute-Provence.

Strate type : le banc n° 37/041, Zone à *Ropoloceras seitzii*, coupe n° 041, Angles, Alpes de Haute-Provence.

Répartition stratigraphique : l'espèce *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) a été proposée comme espèce-index (Vermeulen, 2002 ; 2003), sous le nom de *Ropoloceras angulicostatum*, de la zone

basale de l'Hauterivien terminal ; elle apparaît à la base de la Zone qu'elle caractérise et disparaît à l'intérieur de cette zone.

Matériel étudié : le néotype n° 415851 et le spécimen n° 415854, du banc n° 37/041, coupe n° 041, Angles, Alpes de Haute-Provence ; le spécimen affine n° 415850 du même banc et le spécimen affine n° 415853 du banc n° 45/041, coupe n° 041, Angles, Alpes de Haute-Provence.

Mensurations

N°	Dmax	D	H	L	N	O	L/H%	O/H%	D3T
Holotype	/	38	12	7	/	/	58,3	/	8
415851	54,3	50	16,5	8,4	36	21	18,4	127,3	6,1
415854	55	53	18	/	38	22,7	/	126,1	7,6

Spécimens affines

415850	83,5	70	22	/	35	32,1	/	145,9	/
415853	44,5	41	14,5	/	/	17	/	117,2	8,4

Dmax : diamètre maximum des spécimens ; D : diamètre référentiel ; H : hauteur de tour au diamètre référentiel ; L : largeur du tour au diamètre référentiel ; N : nombre de côtes ventrales sur le dernier demi-tour ; O : diamètre de l'ombilic au diamètre référentiel ; L/H% : rapport L/H en pourcentage ; O/H% : rapport O/H, en pourcentage ; D3T : hauteur de tour à la dernière côte trituberculée.

Diagnose : espèce à coquille déroulée, plan-spiralée, à tours peu disjoints et dont la section transversale des tours est plus haute que large ; le ventre est plat à convexe. L'enroulement des tours se resserre progressivement et faiblement lors de la croissance. Les tours jeunes sont ornés de côtes principales bituberculées ou trituberculées, rapprochées, plus ou moins vigoureuses et qui sont séparées ou non par des côtes intercalaires plus fines qui peuvent porter des tubercules latéro-ventraux. Au stade ontogénétique suivant apparaît la costulation de type pseudothurmanniforme, à côtes étroites (pincées), vigoureuses, assez espacées, flexueuses et bien différenciées en côtes principales et en côtes intercalaires. Les côtes principales perdent rapidement le tubercule latéral et deviennent alors relativement moins vigoureuses ; elles ne portent plus, chacune, qu'un tubercule latéro-dorsal et un tubercule latéro-ventral épineux. A ce stade, les côtes intercalaires sont très fines, bien marquées, flexueuses et plus ou moins longues, portent toutes un petit tubercule latéro-ventral épineux. Les côtes intercalaires ont des longueurs très inégales ; elles naissent entre la base des flancs et la base du quart externe des flancs. La tuberculation latéro-dorsale de ces côtes intercalaires disparaît et la tuberculation latéro-ventrale s'atténue. Le troisième stade ontogénétique est marqué par un espacement et une augmentation brusque de la vigueur des côtes, par une diminution nette de la vigueur des tubercules latéro-ventraux des côtes principales, par des bifurcations plus ou moins nettes des côtes principales et par des côtes intercalaires beaucoup plus vigoureuses que celles du stade précédent.

La région ventrale est étroite et traversée par les côtes ; sa convexité, d'abord faible, augmente avec l'âge.

L'ombilic est très ouvert et la paroi péri-ombilicale est très peu élevée, abrupte et elle se raccorde au reste des flancs par un large coude arrondi.

La ligne de suture a un lobe latéral trifide.



Figure 2 : *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955), spécimen n° 415851, **néotype**, banc n° 37/041, Zone à *Ropoloceras seitzii*, coupe n° 041, Angles, Alpes de Haute-Provence. x 2.

Description : néotype, n° 415851 ; spécimen à coquille déroulée, plan-spiralée, à tours peu disjoints et dont la section transversale des tours est plus haute que large ; le ventre est plat à convexe. L'enroulement des tours se resserre progressivement et faiblement lors de la croissance.

Au stade le plus jeune, les tours sont ornés, jusqu'à environ 7mm de hauteur de tour, de côtes principales tuberculées, rapprochées et plus ou moins vigoureuses, les tubercules péri-ombilicaux, non visibles sur la partie la plus jeune, sont très peu vigoureux, contrairement aux tubercules latéraux et latéro-ventraux qui sont bien exprimés. Ces côtes principales se succèdent directement, ou sont séparées par une ou deux côtes intercalaires plus fines, de vigueur irrégulière et qui peuvent porter un tubercule latéro-ventral de même vigueur que ceux des côtes principales.

Au stade ontogénétique suivant apparaît la costulation de type pseudothurmanniforme, à côtes étroites (pincées), vigoureuses, assez espacées, flexueuses et bien différenciées en côtes principales et en côtes intercalaires. Au-delà de 7mm de hauteur de tour, Les côtes principales perdent leur tubercule latéral et deviennent alors relativement moins vigoureuses ; elles ne portent plus, chacune, qu'un tubercule latéro-dorsal, petit et épineux, et un tubercule latéro-ventral épineux. A ce stade, les côtes intercalaires ont des longueurs très inégales, sont très fines, bien marquées, flexueuses et plus ou moins longues et naissent entre la base des flancs et la base du quart externe des flancs ; elles portent toutes un petit tubercule latéro-ventral épineux, moins vigoureux que ceux des côtes principales et qui s'atténue lors de la croissance.

Le troisième stade ontogénétique, qui débute vers 17,4 mm de hauteur de tour, est marqué par un espacement et une augmentation brusque de la vigueur des côtes, par une diminution nette de la vigueur des tubercules latéro-ventraux des côtes principales, par des bifurcations plus ou moins nettes des côtes principales et par des côtes intercalaires beaucoup plus vigoureuses que celles du stade précédent.

La région ventrale est étroite et traversée par les côtes ; sa convexité, d'abord faible, augmente avec l'âge.

L'ombilic est très ouvert et la paroi péri-ombilicale est très peu élevée, abrupte et elle se raccorde au reste des flancs par un large coude arrondi.

La ligne de suture a un lobe latéral trifide.

Affinités et différences : dans l'attente de données suffisantes, *Crioceras seitzii* SARKAR, 1955 a été classée (Vermeulen, 2003) dans le genre *Spathicrioceras* SARKAR, 1955 puis (Vermeulen, 2004) dans le genre *Pseudothurmannia* SPATH, 1923. Cette espèce appartient à une lignée dans laquelle seule la liaison phylétique directe *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) - *Ropoloceras angulicostatum* (ORBIGNY, 1841) est actuellement établie.

L'espèce *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) se rapproche de *Ropoloceras angulicostatum* (ORBIGNY, 1841) par ses tours déroulés qui se rapprochent lors de la croissance, par ses tours juvéniles à côtes principales trituberculées qui disparaissent assez rapidement, par sa costulation plus âgée, faiblement flexueuse et constituée de côtes principales longues séparées par des côtes intercalaires de longueurs diverses et par la persistance de ses tubercules latéro-ventraux après la disparition des côtes principales trituberculées ; elle en diffère par une section transversale des tours plus élancée, par un ventre relativement moins large, par ses tours juvéniles plus déroulés, par ses tours qui se rapprochent plus tardivement, par ses côtes principales trituberculées plus vigoureuses et qui disparaissent à un stade ontogénétique plus tardif et par sa costulation adulte moins vigoureuse et moins espacée.

Ropoloceras seitzii (SARKAR, 1955) se distingue aussi de *Ropoloceras angulicostatum* (ORBIGNY, 1841) par une position stratigraphique plus élevée, dans la partie supérieure de la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Origine et devenir : Les données actuelles permettent d'envisager l'origine de *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) à partir d'une espèce du genre *Balearites* SARKAR, 1954. *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) est à l'origine de *Ropoloceras angulicostatum* (ORBIGNY, 1841).

Aire de distribution : *Ropoloceras seitzii* (SARKAR, 1955) a été collectée en France, en Espagne et en Suisse.

Genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986

Ce genre a été classé à sa création (Autran, Delanoy et Thomel, 1986) dans la famille des Protancyloceratidae BREISTROFFER, 1947. A cause de son ornementation de type hétérocératique et de sa parenté supposée avec le genre *Moutoniceras* SARKAR, 1954 ce genre a été classé ultérieurement (Vermeulen, 2006) dans la famille des HETERO CERATIDAE SPATH, 1922.

L'intervalle stratigraphique existant entre la disparition du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986, dans la Zone à *Balearites balearis*, et l'apparition du genre *Moutoniceras* SARKAR, 1954, à la base de la Zone à *Nicklesia pulchella*, est important, puisqu'il correspond à l'ensemble des couches à ammonites pseudothurmanniformes de l'Hauterivien terminal et aux Zones à *Parasaynoceras kiliani* et à *Kotetishvilia nicklesi* du Barrémien inférieur. L'importance temporelle de cet intervalle, dépassant largement le million d'années, ne permet pas de donner une priorité au lien hypothétique *Pseudomoutoniceras* - *Moutoniceras* pour une classification du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 dans les HETERO CERATIDAE SPATH, 1922.

L'origine du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 se situe dans les Crioceratitidae GILL, 1871, très fréquents avant et pendant l'apparition de ce genre et qui, par leur enroulement, leur costulation et parfois la présence de constrictions, en sont très proches. Le lien phylogénétique *Crioceratites* - *Pseudomoutoniceras*, plus probable que *Pseudomoutoniceras* - *Moutoniceras* implique donc le classement du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 dans les CRIOCERATITIDAE GILL, 1871, bien que le statut de ce dernier comme ancêtre potentiel du genre *Moutoniceras* SARKAR, 1954 ne puisse pas être définitivement écarté.

Espèce-type : *Pseudomoutoniceras annularis* (ORBIGNY, 1842) = *Toxoceras annularis*, d'Orbigny in d'Orbigny (1842). L'espèce-type est un synonyme mineur (Delanoy, Guiomar, Pagès et Thomel, 1997, p. 15, inédit) de *Pseudomoutoniceras honnorati* (LEVEILLE, 1837) = *Crioceratites Honnoratii* in Léveillé (1837).

Diagnose : les espèces de ce genre ont des coquilles toujours déroulées et à section transversale des tours ellipsoïdale à sub-cylindrique. L'enroulement est plan-spiralé ou tripartite. Les côtes sont plus ou moins larges et arrondies, élevées, de direction rétroverse à proverse. Lorsqu'elles existent, les côtes principales sont plus larges et plus élevées que les côtes intercalaires et elles peuvent être tuberculées ; elles sont groupées le plus souvent par deux et, lorsqu'elles bordent des constrictions profondes, plus ou moins larges, elles sont assimilables à des varices. Les côtes intercalaires ont le plus souvent une vigueur régulière et elles sont moins vigoureuses que les côtes principales.

La ligne de suture possède un lobe latéral trifide.

Contenu spécifique : dans le genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 sont classées les espèces *Pseudomoutoniceras honorati* (LEVEILLE, 1837) synonyme majeur de *Pseudomoutoniceras annularis* (ORBIGNY, 1842), *Pseudomoutoniceras autinae* VERMEULEN, 2010, *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. et *Pseudomoutoniceras astieri* (SARKAR, 1955).

Répartition stratigraphique : les espèces du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 n'ont jusqu'à présent été récoltées que dans l'Hauterivien supérieur, dans les Zones à *Plesiospitidiscus ligatus* et à *Balearites balearis*.

***Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov.**

Fig. 3

Holotype : le spécimen n° CR003, récolté dans l'Hauterivien supérieur, Zone à *Balearites balearis*, le Clos de Barral près La Bastide, Var.

Dénomination : cette espèce est dédiée au docteur Bertrand Martinot, Pneumologue-Allergologue à Saint-Raphaël, Var.

Localité type : Zone à *Balearites balearis*, le Clos de Barral près La Bastide, Var.

Strate type : l'intervalle des bancs 59-61/831, partie inférieure de la Zone à *Balearites balearis*, coupe n° 831, le Clos de Barral près La Bastide, Var.

Répartition stratigraphique : *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. n'est connue que dans la Zone à *Balearites balearis*.

Matériel étudié : l'holotype, n° CR003, collection Vermeulen.

Mensurations

N°	D	H	L	O	NCP2	NCP1	CI	L/H	O/H
CR003	88	21,9	13,4	54*	5	4	2-5	61,2	246,6

Dmax : diamètre maximum ; D : diamètre référentiel ; H : hauteur du tour au diamètre référentiel ; L : largeur du tour au diamètre référentiel ; O : diamètre de l'ombilic au diamètre référentiel ; NCP2 : nombre de paires de côtes principales sur le dernier demi-tour ; NCP1 : nombre de côtes principales ne bordant pas les constrictions ; CI : nombre de côtes intercalaires entre deux côtes principales ; L/H : rapport largeur/hauteur, en pourcentage ; O/H : rapport diamètre de l'ombilic/hauteur, en pourcentage.

Diagnose : espèce à tours de spire très déroulés, croissant assez lentement et à section transversale de tours plus haute que large. L'enroulement tripartite est très probable, compte-tenu de l'augmentation rapide de la distance entre les tours de spire. La costulation est exprimée en côtes principales et en côtes intercalaires. Les côtes principales sont simples, élevées, plus ou moins larges et elles s'expriment, soit isolées et longées ou non vers l'avant par une constriction, soit groupées par deux et,

dans ce cas, toujours séparées par une constriction étroite et profonde. Elles sont concaves vers l'avant mais cette concavité s'atténue en allant vers l'ouverture. Ces côtes principales bituberculées traversent le dos, atténuées, en décrivant, à partir des tubercules latéro-dorsaux, un large sinus proverse ; elles s'arrêtent sur les bords du ventre où elles s'élèvent en un tubercule vigoureux et épineux. Les côtes intercalaires sont simples, plus ou moins longues, beaucoup moins larges et élevées que les côtes principales, de concavité comparable à celle de ces dernières et elles tendent à s'effacer sur le dos. Sur l'avant dernier tour de spire, après s'être élevées sur le bord ventral en une nodosité sub-tuberculeuse, elles s'affaissent brusquement puis elles passent le ventre en s'atténuant. La ligne de suture a un lobe latéral trifide.



Figure 3 : *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov., spécimen n° CR003, **holotype**, Hauterivien supérieur, Zone à *Balearites balearis*, intervalle 59-61/831, coupe n° 831, le Clos de Barral près La Bastide, Var, collection Vermeulen. x 1.

Description : holotype n° CR003 ; Spécimen à tours de spire très déroulés, croissant assez lentement et à section transversale de tours plus haute que large. L'enroulement tripartite est très probable, compte-tenu de l'augmentation rapide de la distance entre les tours de spire. La costulation est exprimée en côtes principales et en côtes intercalaires, concaves vers l'avant et de direction radiale puis rétroverse en allant vers l'ouverture.

Les côtes principales, au nombre de 12 sur le dernier demi-tour, portent deux tubercules, péri-ombilical et latéro-ventral ; elles sont simples, élevées, plus ou moins larges et elles s'expriment, soit isolées et longées ou non vers l'avant par une constriction, soit groupées par deux et, dans ce cas, toujours séparées par une constriction étroite et profonde. Sur le dernier demi-tour, il y a 4 côtes principales simples et quatre paires de côtes groupées. Leur concavité vers l'avant s'atténue en allant vers l'ouverture. Ces côtes principales bituberculées traversent le dos, atténuées, en décrivant, à partir des tubercules latéro-dorsaux, un large sinus proverse. Sur les bords du ventre elles s'arrêtent en s'élevant en un tubercule latéro-ventral vigoureux et épineux.

Les côtes intercalaires, au nombre de 2 à 5 entre les côtes principales sont simples, plus ou moins longues, beaucoup moins larges et élevées que les côtes principales, de concavité comparable à celle de ces dernières. Certaines des plus longues se prolongent très atténuées sur le dos et toutes les autres s'effacent sur cette partie de la coquille. Sur l'avant dernier tour de spire, après s'être élevées sur le bord ventral en une nodosité sub-tuberculeuse peu marquée, elles s'affaissent brusquement puis elles passent le ventre en s'atténuant.

La ligne de suture, très peu observable, laisse deviner un lobe latéral trifide.

Affinités et différences : l'espèce *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. se rapproche de *Pseudomoutoniceras honorati* (LEVEILLE, 1837) par sa spire évolutive, par ses côtes vigoureuses et par ses constriction bordées par des côtes principales vigoureuses, assimilables à des varices, et par ses côtes intercalaires moins vigoureuses que les côtes principales ; elle en diffère par la croissance en hauteur plus faible de ses tours de spire, par la taille de sa spire plus réduite, par des constriction plus nombreuses par tour de spire, par ses côtes de direction plus rétroverse, par la présence de côtes principales bituberculées ou trituberculées, par la présence de côtes principales simples, situées le plus souvent vers le milieu de l'intervalle qui sépare deux constriction.

L'espèce *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. se rapproche de *Pseudomoutoniceras autinae* VERMEULEN, 2010 par sa spire évolutive et par la croissance en hauteur de ses tours de spire assez faible ; elle en diffère par une spire de taille plus réduite, par la présence de côtes principales tuberculées, bordant ou non des constriction, et séparées par des côtes intercalaires moins vigoureuses et par ses côtes de direction rétroverse.

L'espèce *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. se rapproche de *Pseudomoutoniceras astieri* (SARKAR, 1955) par sa spire évolutive, par ses côtes vigoureuses et par ses constriction bordées par des côtes principales tuberculées et par ses côtes de direction très rétroverse ; elle en diffère par une spire un peu plus développée, par des constriction un peu plus nombreuses par tour de spire, par des côtes principales plus vigoureuses, par la présence de côtes principales simples situées le plus souvent vers le milieu de l'intervalle qui sépare deux constriction et par des côtes intercalaires moins nombreuses. *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. diffère aussi de *Pseudomoutoniceras astieri* par ses côtes principales portant des tubercules vigoureux et dont la bituberculation est fortement dominante sur la trituberculation.

Aire de distribution : *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. n'est connue que dans le sud-est de la France.

Genre *Damaisiceras* gen. nov.

Espèce-type : *Damaisiceras baquei* sp. nov..

Dénomination : ce genre est dédié à Laurent Damais de Montoulieu près Ganges, Hérault.

Diagnose : genre monotypique constitué d'une espèce à enroulement probablement tripartite. La spire est de très petite taille en regard de la longueur de la hampe. Dans la partie inférieure de la hampe, les côtes sont vigoureuses, assez larges et espacées irrégulièrement. La plupart d'entre elles portent des tubercules péri-dorsaux et latéro-ventraux arrondis, sub-épineux et peu élevés. Quelques constriction larges et peu profondes sont bordées par des côtes bituberculées à peine plus vigoureuses que les autres et qui peuvent être bouclées entre les tubercules latéro-ventraux. Les côtes deviennent plus vigoureuses, plus larges et plus régulièrement espacées sur la partie supérieure de la hampe, qui correspond au début de la chambre d'habitation. La tuberculation latéro-dorsale s'atténue et la tuberculation latéro-ventrale se renforce dans la partie terminale de la hampe. Le coude et le rétroversum ne sont pas connus.

La ligne de suture n'est pas connue.

Contenu spécifique : le genre *Damaisiceras* gen. nov. ne comprend actuellement que *Damaisiceras baquei* sp. nov., son espèce-type.

Origine et devenir : le genre *Damaisiceras* gen. nov. est probablement issu du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 ; son devenir n'est pas connu.

Répartition stratigraphique : sommet de la Zone à *Balearites balearis*.

Affinités et différences : les espèces du genre *Damaisiceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 par leur côtes assez larges et par la

présence de constrictions bordées par des côtes un peu plus vigoureuses que les autres ; elles en diffèrent par une spire beaucoup plus réduite par une hampe relativement plus longue, par leurs constrictions plus larges et moins profondes et par une tuberculation latéro-ventrale présente sur la plupart des côtes de la hampe.

Les espèces du genre *Damaisiceras* gen. nov. diffèrent aussi de celles du genre *Pseudomoutoniceras* AUTRAN, DELANOY & THOMEL, 1986 par leur position stratigraphique plus élevée, au sommet de la Zone à *Balearites balearis*.

Les espèces du genre *Damaisiceras* gen. nov. se rapprochent de celles des genres co-familiaux *Crioceratites* LEVEILLE, 1837, *Pseudothurmannia* SPATH, 1923, synonyme majeur de *Prieuriceras* VERMEULEN, 2004, *Balearites* SARKAR 1954, *Spathicrioceras* SARKAR, 1955, *Sornayites* WIEDMANN, 1962, *Binelliceras* SARKAR, 1977, *Parathurmannia* BUSNARDO, 2003, *Paracostidicus* BUSNARDO, 2003, *Diamanticeras* VERMEULEN, 2004, *Arnaudiceras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009, *Rouviericeras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 et *Biniceras* VERMEULEN, DUYE, LAZARIN, LEROY & MASCARELLI, 2009 par leur costulation et parfois leurs constrictions ; elles en diffèrent par leur enroulement tripartite, par des côtes plus larges et plus espacées et par une hampe très longue qui fait suite à une spire relativement peu développée.

Les espèces du genre *Damaisiceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Protacrioceras* SARKAR, 1955 par leur enroulement tripartite ; elles en diffèrent par une taille beaucoup plus grande, par une hampe droite ornée de côtes le plus souvent bituberculées, par une costulation plus vigoureuse, plus espacée et par la présence de constrictions larges, souvent peu profondes.

Les espèces du genre *Damaisiceras* gen. nov. diffèrent aussi de celles du genre *Protacrioceras* SARKAR, 1955 par une répartition stratigraphique plus restreinte, au sommet de la Zone à *Balearites balearis*.

Les espèces du genre *Damaisiceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Subaspinoceras* THOMEL, DELANOY & AUTRAN, 1987 par leur enroulement tripartite ; elles en diffèrent par une section transversale des tours plus arrondie, par une taille beaucoup plus grande, par une hampe beaucoup plus longue, droite et ornée de côtes plus larges, plus vigoureuses et plus espacées, dont certaines sont tuberculées et par la présence de constrictions larges et peu profondes.

Les espèces du genre *Damaisiceras* gen. nov. diffèrent aussi de celles du genre *Subaspinoceras* THOMEL, DELANOY & AUTRAN, 1987 par leur extension stratigraphique plus restreinte, au sommet de la Zone à *Balearites balearis*.

***Damaisiceras baqueti* sp. nov.**

Fig. 4

Holotype : le spécimen n° CR006, collection Vermeulen, récolté dans le banc n° M73, partie sommitale de la Zone à *Balearites balearis*, coupe n° 831, le Clos de Barral près La Bastide, Var.

Dénomination : cette espèce est dédiée au docteur radiologue, retraité, Jean-Paul Baqué, de Saint-Raphaël, Var.

Localité-type : partie sommitale de la Zone à *Balearites balearis*, coupe n° 831, le Clos de Barral près La Bastide, Var.

Strate-type : banc n° 73, partie sommitale de la Zone à *Balearites balearis*, coupe n° 831, le Clos de Barral près La Bastide, Var.

Position stratigraphique : cette espèce a été récoltée dans la partie sommitale de la Zone à *Balearites balearis*.

Matériel étudié : l'holotype n° CR006, collection Vermeulen, de la partie sommitale de la Zone à *Balearites balearis*, coupe n° 831, le Clos de Barral près La Bastide, Var.

Mensurations

N°	Lmax	H	L	NT	N	NC
CR006	320	/	/	75	8-10	5

Lmax : longueur maximum du spécimen ; H : hauteur de tour référentielle ; L : largeur du tour à la hauteur référentielle ; NT : nombre total de côtes ventrales sur toute la longueur du spécimen ; N : nombre total de côtes entre deux constrictions sur la partie cloisonnée de la hampe ; NC : nombre de constrictions sur les premiers 150 mm de longueur.

Remarque : l'aplatissement dorso-ventral du spécimen n° CR006 modifie profondément les valeurs référentielles de la hauteur et de la largeur de tour et, pour cette raison, elles ne sont pas indiquées.

Diagnose : espèce à enroulement probablement tripartite qui n'est connue que par sa hampe. La spire est de petite taille en regard de la longueur de la hampe. Dans la partie inférieure de la hampe, les côtes sont vigoureuses, assez larges et leur espacement est variable. Quelques constrictions larges et peu profondes sont bordées par des côtes bituberculées à peine plus vigoureuses que les autres et qui peuvent être bouclées entre les tubercules latéro-ventraux. La plupart des côtes portent des tubercules péri-dorsaux et latéro-ventraux arrondis, sub-épineux et peu élevés et les tubercules latéro-ventraux des côtes proches des constrictions sont souvent plus vigoureux que les autres.

Sur la partie supérieure de la hampe, qui correspond au début de la chambre d'habitation, les côtes deviennent plus vigoureuses, plus larges, plus espacées et plus régulières dans leur vigueur et leur espacement. La tuberculation latéro-dorsale s'atténue et la tuberculation latéro-ventrale se renforce. Les constrictions ne se distinguent bien des sillons intercostaux que sur les flancs et par la vigueur des tubercules latéro-ventraux.

La ligne de suture n'est pas observable.



Figure 4 : *Damaisiceras baquei* sp. nov., spécimen n° CR006, **holotype**, banc n° M73, partie sommitale de la Zone à *Balearites balearis*, coupe n° 831, le Clos de Barral près La Bastide, Var, collection Vermeulen. x 0,5.

Description : holotype n° CR006 ; spécimen aplati dans une direction dorso-ventrale ce qui lui confère une largeur de tour deux à trois fois plus haute que large. Les dimensions initiales de la hauteur de tour et de sa largeur étaient probablement voisines. L'enroulement est supposé tripartite, avec une spire peu développée car le début conservé de la hampe, à 15,5mm de largeur et 6,5mm de hauteur, ne montre aucun indice d'incurvation du spécimen qui puisse annoncer le début de la spire.

La première moitié environ de la hampe, sur 15,5mm de longueur, est cloisonnée ; elle est ornée de côtes vigoureuses, assez larges, de vigueur et d'espacement variables. Cinq constrictions, peu profondes et plus larges que les sillons intercostaux, sont bordées, en avant et en arrière, par des côtes à peine plus vigoureuses que les autres ; ces côtes portent des tubercules péri-dorsaux et latéro-

ventraux arrondis, sub-épineux et peu élevés et sont le plus souvent très vigoureuses et très larges entre ces deux types de tubercules. Entre les tubercules latéro-ventraux, les côtes tendent à s'effacer sur le ventre et celles qui bordent en avant les constrictions forment généralement des boucles à peine discernables. Les autres côtes, qui peuvent être qualifiées de côtes intercalaires par rapport aux ensembles constrictions-côtes bordières, sont simples, atuberculées ou ornées de tubercules latéro-ventraux, le plus souvent moins vigoureux que ceux des côtes bordières. La fréquence des côtes intercalaires tuberculées et la vigueur de leurs tubercules décroissent avec l'âge.

Sur la moitié supérieure de la hampe, non cloisonnée et donc qui correspond au début de la chambre d'habitation, les côtes deviennent brusquement plus vigoureuses, beaucoup plus larges et espacées, et plus régulières dans leur vigueur et leur espacement. La tuberculation latéro-dorsale des côtes bordières s'atténue et la tuberculation latéro-ventrale se renforce un peu. Sur cette partie supérieure de la hampe, il est possible de distinguer trois constrictions qui ne se distinguent bien des sillons intercostaux que sur les flancs où elles sont un peu plus larges et un peu plus profondes et aussi par la vigueur des tubercules latéro-ventraux des côtes bordières et une atténuation peu marquée de ces dernières sur le ventre.

La ligne de suture n'est pas observable.

Affinités et différences : Au sein de la famille des Crioceratitidae GILL, 1871 *nom. correct.* WRIGHT, 1952, la seule espèce proche de *Damaisiceras baquei* sp. nov. est *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. ; ces deux espèces se rapprochent par leurs côtes vigoureuses, par leurs constrictions bordées par des varices et par la bituberculation dominante des côtes. *Damaisiceras baquei* sp. nov. diffère de *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. par sa spire plus réduite, par sa longue hampe, par l'absence de côtes trituberculées et par sa position stratigraphique au sommet de la Zone à *Balearites balearis*.

Origine et devenir : *Damaisiceras baquei* sp. nov. a peut-être pour ancêtre *Pseudomoutoniceras martinoti* sp. nov. et cette évolution se traduirait essentiellement par une forte réduction de la taille de la spire, par une augmentation relative de la hauteur de la hampe et par la disparition des côtes trituberculées.

Aire de distribution : *Damaisiceras baquei* sp. nov. n'est connue que dans le sud-est de la France.

Sous-Ordre Turrilitina BEZNOZOV & MICHAILOVA, 1983

Dans le sous-ordre des Turrilitina BEZNOZOV & MICHAILOVA, 1983 sont classées les super-familles Ptychoceratoidea GILL, 1871 *nom. transl.* KLEIN *et al.*, 2007, Turrilitoidea GILL, 1871 et Scaphitoidea GILL, 1871 *nom. transl.* WRIGHT & WRIGHT, 1951.

Super-Famille Ptychoceratoidea GILL, 1871 *nom. transl.* KLEIN *et al.*, 2007 (= Lytociocerataceae VERMEULEN, 2000)

Famille-type : Ptychoceratidae GILL, 1871

Dans la super-famille des Ptychoceratoidea GILL, 1871 *nom. transl.* KLEIN *et al.*, 2007 sont classées (Vermeulen *et al.*, 2010) les familles des Hamulinidae GILL, 1871, des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952, des Macroscaphitidae HYATT, 1900 et des Ptychoceratidae GILL, 1871.

Famille des Hamulinidae Gill, 1871

Genre-type : *Hamulina* ORBIGNY, 1850.

La famille des Hamulinidae GILL, 1871 comprend les sous-familles des Hamulininae GILL, 1871 *nom. transl.* VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007 et des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010.

Sous-famille des Hamulininae GILL, 1871
nom. transl. VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007

Genre-type : *Hamulina* ORBIGNY, 1850.

Contenu générique : dans la sous-famille des Hamulininae GILL, 1871 nom. transl. VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007 sont classés les genres *Hamulina* ORBIGNY, 1850, *Schaffhauseria* gen. nov. et *Acanthoptychoceras* Manolov, 1962.

Critères différentiels : Les genres de la sous-famille des Hamulininae GILL, 1871 nom. transl. VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007 se distinguent de ceux de la sous-famille des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 nom. transl. VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par leur évolution qui, à partir d'espèces primitives à costulation atuberculée, réalise des espèces dont la hampe possède le plus souvent un stade ontogénétique plus ou moins développé à côtes principales, trituberculées ou bituberculées, séparées par des côtes intercalaires et sur cette même partie de la coquille des espèces évoluées, les constrictions, lorsqu'elles sont présentes et bordées ou non par des varices, ne s'expriment que dans les stades les plus juvéniles.

Remarques : La connaissance des ammonites hétéromorphes de l'Hauterivien supérieur est encore peu avancée et les critères différentiels utilisés pour distinguer les Hamulininae GILL, 1871 nom. transl. VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007 des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 nom. transl. VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 seront certainement complétés, ou modifiés, par la mise en évidence de liens phylétiques, actuellement inconnus, entre les différents genres de ces deux sous-familles.

Genre *Schaffhauseria* gen. nov.

Espèce-type : *Schaffhauseria schirollii* sp. nov..

Dénomination : ce genre est dédié à Elisabeth Carrio née Schaffhauser (1961-2009), Maître de conférence, spécialiste des carbonates, à l'Université Joseph Fourier de Grenoble, Isère.

Diagnose : les espèces du genre *Schaffhauseria* gen. nov. ont une taille moyenne, un enroulement hamuliniforme à hampe et rétroversum faiblement convergent à divergent. La hampe possède des côtes principales, bituberculées ou trituberculées, séparées par des côtes intercalaires plus fines. A l'approche du coude, les côtes principales trituberculées disparaissent plus ou moins vite et les côtes de vigueur semblable, sont alors plus ou moins longues et certaines, longues, bifurquent. Une constriction bordée par une ou deux varices s'exprime avant ou après le milieu du coude. Sur le rétroversum, les côtes sont vigoureuses à très vigoureuses, parfois irrégulières dans leur vigueur et leur largeur et des constrictions bordées par deux varices peuvent être présentes.

La ligne de suture possède un lobe latéral bifide très dissymétrique.

Contenu spécifique : dans le genre *Schaffhauseria* gen. nov. sont classées les espèces *Schaffhauseria schirollii* sp. nov. et *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov..

Origine et devenir : L'origine du genre *Schaffhauseria* gen. nov. n'est pas connue. Dans l'Hauterivien supérieur, aucune population ne possède une ornementation semblable à celle des espèces de ce genre. Le devenir du genre est également inconnu mais il est très probable qu'il n'ait aucune descendance.

Répartition stratigraphique : les spécimens récoltés à ce jour se répartissent dans l'Hauterivien terminal, dans la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*.

Affinités et différences : les espèces du genre *Schaffhauseria* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Hamulina* ORBIGNY, 1850 par leur enroulement hamuliniforme et par leur hampe à costulation

différenciée en côtes principales tuberculées et en côtes intercalaires ; elles en diffèrent par une taille beaucoup plus petite, par des côtes principales trituberculées qui couvrent une plus grande partie de la hampe, par des côtes relativement moins vigoureuses sur le coude, par la présence de constrictions et de varices sur le rétroversum.

Les espèces du genre *Schaffhauseria* gen. nov. se distinguent aussi de celles du genre *Hamulina* ORBIGNY, 1850 par leurs répartitions stratigraphiques limitées à l'Hauterivien terminal.

Les espèces du genre *Schaffhauseria* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Acanthoptychoceras* MANOLOV, 1962 par leur enroulement hamuliniforme et par leur hampe à costulation différenciée en côtes principales tuberculées et en côtes intercalaires ; elles en diffèrent par une taille plus petite, par des côtes principales trituberculées ou bituberculées moins vigoureuses et qui ne dépassent pas la moitié du coude, par des côtes relativement moins vigoureuses sur le coude et par la présence de constrictions et de varices sur le rétroversum.

Les espèces du genre *Schaffhauseria* gen. nov. se distinguent aussi de celles du genre *Acanthoptychoceras* MANOLOV, 1962 par leurs répartitions stratigraphiques limitées à l'Hauterivien terminal.

***Schaffhauseria schirollii* sp. nov.**

Fig. 5

Holotype : le spécimen n° MG16921 de la collection Pictet, récolté à Bellegarde près Charmey, Canton de Fribourg, et conservé au Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse.

Dénomination : cette espèce est dédiée à Paolo Schirolli du Musée de Brescia, Italie.

Localité-type : Hauterivien supérieur de Bellegarde près Charmey.

Strate-type : non connue mais probablement dans la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*, dans laquelle nous avons récolté un fragment de hampe dont l'ornementation est très proche de celle de l'holotype.

Position stratigraphique : Hauterivien supérieur, probablement dans la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*.

Matériel étudié : l'holotype, n° MG16921, collection Pictet et un fragment de hampe affine, n° HA176, collecté dans le banc n° 226/042, Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*, ravin de Valbonnette près Barrême, Alpes de Haute-Provence.

Mensurations

N°	HM	LH	TAH	NCH	CI	HC	LR	NCR	CIR
16921	85,6	71,1	/	0	2-4	14,5	39,5	5	3-6

HM : hauteur maximum du spécimen ; LH : longueur conservée de la hampe ; TAH : taux d'accroissement de la hampe dans sa partie supérieure ; NCH : nombre de constrictions sur la hampe ; CI : nombre de côtes intercalaires entre deux côtes principales, sur la hampe ; HC : hauteur de tour au milieu du coude ; LR : longueur du rétroversum ; NCR : nombre de constrictions sur le rétroversum ; CIR : nombre de côtes intercalaires sur le rétroversum ; * : mesure approximative.

Diagnose : espèce à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum faiblement convergents. L'ornementation se différencie en côtes principales, en varices qui bordent le plus souvent une ou deux constrictions et en côtes intercalaires. La hampe est droite ; elle est ornée de côtes principales de direction proverse, assez serrées, trituberculées, et séparées par un petit nombre

de côtes intercalaires plus fines et moins élevées. Les côtes principales trituberculées s'arrêtent au milieu du coude et elles précèdent une varice qui bifurque à la hauteur du tubercule latéral de la dernière côte principale. Entre la varice et la dernière côte principale se situe une constriction large et peu profonde. Sur la dernière partie du coude et sur le début du rétroversum, les côtes sont fines, simples ou bifurquées, et de longueur variable. L'ornementation du rétroversum change brusquement par la présence de trois varices, larges et élevées, qui bordent deux constriction larges et profondes. Vers l'avant, les côtes intercalaires sont pour la plupart simples, très rarement bifurquées, espacées irrégulièrement, mais plus vigoureuses que les côtes intercalaires précédentes et leur vigueur s'accroît en allant vers l'ouverture. Elles sont intercalées entre des varices, comparables à la moins large des varices du début du rétroversum qui bordent en avant des constriction larges à très larges et profondes. La costulation du rétroversum est de direction d'abord sub-radiale puis irrégulière, radiale à plus ou moins rétroverse. La ligne de suture a un lobe latéral bifide, très dissymétrique.

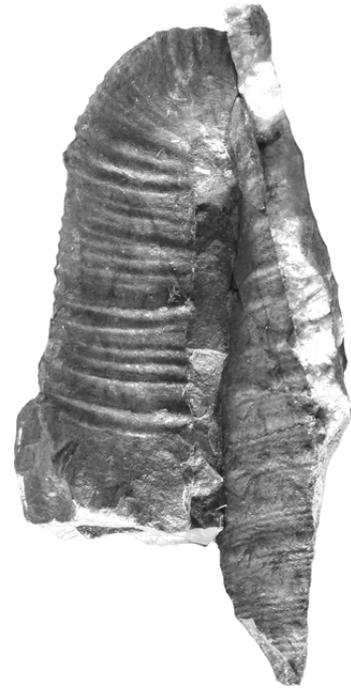


Figure 5 : *Schaffhauseria schirollii* sp. nov., spécimen n° MG16921, **holotype**, collection Pictet, Bellegarde près Charmey, Canton de Fribourg, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse. x 1.

Description : holotype n° MG16921 ; spécimen dont la partie supérieure de la hampe et le début du coude sont tronquées par une petite faille remplie de calcite. L'enroulement est hamuliniforme et la hampe et le rétroversum sont faiblement convergents. L'ornementation se différencie en côtes principales, en varices qui bordent le plus souvent une ou deux constriction et en côtes intercalaires. La hampe est droite ; elle est ornée de côtes principales trituberculées de direction proverse, assez serrées, et séparées par 2 à 4 côtes intercalaires, plus fines et moins élevées. Les tubercules latéraux des côtes principales sont à peu près équidistants des tubercules latéro-dorsaux et des tubercules latéro-ventraux. La partie terminale de la hampe et la plus grande partie de la moitié arrière du coude sont tronquées mais la présence de côtes principales sur ces parties est attestée par la présence de tubercules latéro-dorsaux conservés.

Les côtes principales s'arrêtent au milieu du coude et elles précèdent une varice qui bifurque à la hauteur du tubercule latéral de la dernière côte principale. Entre la varice et la dernière côte principale se situe une constriction large et peu profonde. Sur la dernière partie du coude et sur le début du rétroversum, les côtes sont fines, simples ou bifurquées ; elles ont des longueurs variables et sont beaucoup plus vigoureuses que les côtes intercalaires de la hampe.

Après ces côtes, l'ornementation du rétroversum change brusquement par la présence de trois varices, larges et élevées, qui bordent deux constriction larges et profondes. La largeur des varices décroît en allant vers l'avant et celle qui est la plus en avant est à peu près deux fois moins large que celle qui est la plus en arrière. Bien que le spécimen soit engagé dans la gangue, il est possible de voir que la vigueur de ces trois varices s'atténue fortement en arrivant sur le dos. Vers l'avant, la costulation intercalaire redevient beaucoup plus fine ; les côtes, au nombre de huit, sont pour la plupart simples et espacées irrégulièrement ; une seule de ces côtes est bifurquée et elle est précédée par une côte plus courte que les autres. Ces côtes sont suivies vers l'avant par deux autres varices, comparables à la moins large des varices du début du rétroversum, qui bordent l'avant de deux constriction larges et profondes. La deuxième varice précède trois côtes intercalaires qui s'espacent de plus en plus vers l'avant et qui sont très vigoureuses. Après ces côtes s'exprime une constriction très large et profonde qui est bordée en avant par une varice comparable à celles de la paire

précédente. Une constriction profonde et moins large que la précédente longe en avant cette varice et elle est bordée, juste avant l'ouverture, par une côte à peine plus élevée que les trois côtes intercalaires précédentes. La costulation du rétroversum est de direction d'abord sub-radiale puis irrégulière, radiale à plus ou moins rétroverse.

La ligne de suture a un lobe latéral bifide, très dissymétrique.

Affinités et différences : *Schaffhauseria schirollii* sp. nov. se rapproche de *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov. par son enroulement hamuliniforme à hampe et rétroversum faiblement convergents, par sa hampe à costulation différenciée en côtes principales tuberculées et en côtes intercalaires et par ses côtes vigoureuses sur le rétroversum ; elle en diffère par ses côtes principales trituberculées et beaucoup plus vigoureuses qui disparaissent au milieu du coude, par ses côtes intercalaires plus vigoureuses sur la hampe, par des strictiones et des varices peu marquées sur le coude et par la présence de strictiones profondes bordées par des varices larges et élevées qui sont séparées par des côtes intercalaires vigoureuses.

Origine et devenir : l'origine et le devenir de *Schaffhauseria schirollii* sp. nov. sont inconnus.

Aire de distribution : *Schaffhauseria schirollii* sp. nov. n'est connue qu'en Suisse mais sa présence dans le sud-est de la France est envisageable.

***Schaffhauseria veveysensis* sp. nov.**

Fig. 6

Synonymie

2003 - *Anahamulina cincta* (D'ORB.) ; Busnardo, p. 86, Pl. XXVI, fig. 1.

Holotype : le spécimen n° MG17005 de la Veveyse, conservé dans la collection Pictet au Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse.

Dénomination : du nom de sa localité type, la Veveyse.

Localité-type : La Veveyse, Suisse.

Strate-type : non précisée.

Position stratigraphique : Hauterivien terminal probable.

Matériel étudié : l'holotype n° MG17005.

Mensurations

N°	HM	LH	TAH	NH	HC	LR	TAR	NR
17005	225	201,5	8,6	30*	23,5	20	/	6*

HM : hauteur maximum du spécimen ; LH : longueur conservée de la hampe ; TAH : taux d'accroissement en hauteur de la hampe dans sa partie supérieure ; NH : nombre de côtes sur 50mm de longueur dans la partie supérieure de la hampe ; HC : hauteur de tour au milieu du coude ; LR : longueur du rétroversum ; TAR : taux d'accroissement en hauteur du rétroversum ; NR : nombre de côtes sur 20 mm de rétroversum ; * : mesure approximative.

Diagnose : espèce à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum faiblement convergents. L'ornementation se différencie en côtes principales bituberculées assez serrées et en côtes intercalaires sur le phragmocône, en côtes longues et courtes sur le reste de la coquille, à l'exception

d'une varice qui borde une constriction et s'exprime un peu avant le milieu du coude. La hampe et le phragmocône sont droits. Sur la hampe, les côtes principales, de direction faiblement proverse, portent chacune un tubercule latéral et un tubercule latéro-ventral. Des côtes intercalaires fines et serrées séparent ces côtes principales. Sur la partie supérieure de la hampe, qui correspond au début de la chambre d'habitation, la costulation et la tuberculation se renforcent brusquement mais les côtes principales bituberculées disparaissent assez rapidement et la costulation qui se renforce progressivement n'est plus constituée que de côtes longues ou exceptionnellement courtes, simples, un peu espacées et de direction proverse qui s'expriment jusqu'à une grosse varice bifurquée. La dernière côte avant la varice est aussi bifurquée. Un peu avant le milieu du coude, la varice est large, élevée ; arrondie faiblement convexe vers l'avant et de direction générale sub-radiale ; elle bifurque vers l'arrière, un peu avant le milieu des flancs, en donnant naissance à une côte semblable aux côtes précédentes et est suivie vers l'avant par une côte large et peu élevée. Sur le reste du coude et sur le début du rétroversum, les côtes sont simples, fines et de même vigueur. Les côtes longues alternent souvent avec des côtes courtes qui naissent vers le milieu des flancs et les bifurcations de côtes longues sont rares et ne s'expriment que vers la fin du coude. La direction générale de ces côtes est sub-radiale au milieu du coude puis elle devient assez rapidement rétroverse un peu avant la fin du coude. Sur le rétroversum, les côtes, espacées, ont une direction rétroverse. Une constriction très large et peu profonde est bordée en avant par une varice vigoureuse.

La ligne de suture a un lobe latéral bifide, très dissymétrique.

Description : holotype n° MG17005 ; spécimen très aplati *post mortem*, à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum faiblement convergents. L'ornementation se différencie en côtes principales bituberculées assez serrées et en côtes intercalaires sur le phragmocône, en côtes longues et courtes sur le reste de la coquille, à l'exception d'une varice qui borde une constriction et s'exprime un peu avant le milieu du coude.

La hampe est droite et s'étend sur environ 160mm de longueur ; son taux d'accroissement en hauteur est de 8,6%. Sur la partie de la hampe qui correspond au phragmocône, les côtes principales ont une direction faiblement proverse et elles portent chacune un tubercule latéral et un tubercule latéro-ventral. Le tubercule latéro-ventral est plus gros et plus vigoureux que le tubercule latéral. Cette tuberculation n'est décelable que vers 11mm de hauteur de tour. Des côtes intercalaires séparent ces côtes principales ; elles sont fines et serrées, très peu vigoureuses et difficilement dénombrables à cause de la conservation du spécimen. Sur la partie supérieure de la hampe, qui correspond au début de la chambre d'habitation, la costulation et la tuberculation se renforcent brusquement mais les côtes principales bituberculées disparaissent assez rapidement à 20mm de hauteur de tour pour laisser place à trois côtes principales monotuberculées, plus serrées que les précédentes. Après la disparition des côtes principales, la costulation se renforce progressivement et n'est plus constituée que de côtes longues ou exceptionnellement courtes, simples, un peu espacées et de direction proverse qui s'expriment jusqu'au début du coude.

Sur le début du coude, les côtes sont semblables à celles de la partie terminale de la hampe puis, jusqu'à une grosse varice bifurquée, elles deviennent progressivement plus larges, plus espacées et plus vigoureuses. La dernière côte avant la varice est aussi bifurquée. Un peu avant le milieu du coude, la varice est large, élevée, arrondie, faiblement convexe vers l'avant et de direction générale sub-radiale, elle bifurque vers l'arrière, un peu avant le milieu des flancs, en donnant naissance à une côte semblable aux côtes précédentes et est suivie vers l'avant par une côte large et peu élevée. Sur le reste du coude et sur le début du rétroversum, les côtes sont simples, fines et de même vigueur. Les côtes longues alternent souvent avec des côtes courtes qui naissent vers le milieu des flancs et les bifurcations de côtes longues sont rares et ne s'expriment que vers la fin du coude. La direction générale de ces côtes est sub-radiale au milieu du coude puis elle devient assez rapidement rétroverse un peu avant la fin du coude.

Sur le début du rétroversum, les côtes ont une direction rétroverse ; elles s'espacent et se différencient en côtes principales assez fines et vigoureuses et en côtes intercalaires moins vigoureuses et plus courtes. Les parties latéro-dorsale et dorsale conservées avant l'ouverture permettent de distinguer une constriction très large et peu profonde, bordée en avant par une varice vigoureuse puis, juste avant l'ouverture, une large zone lisse. Le reste du rétroversum n'est pas conservé.

La ligne de suture a un lobe latéral bifide, très dissymétrique.

Affinités et différences : *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov. se rapproche de *Schaffhauseria schirollii* sp. nov. par son enroulement hamuliniforme à hampe et rétroversum faiblement convergents, par sa hampe à costulation différenciée en côtes principales tuberculées et en côtes intercalaires et par ses côtes vigoureuses sur le rétroversum ; elle en diffère par ses côtes principales bituberculées et beaucoup moins vigoureuses qui disparaissent dans la partie supérieure de la hampe, par ses côtes intercalaires moins vigoureuses sur la hampe, par une constriction large et assez profonde bordée en arrière par une varice large et très élevée situées un peu avant le milieu du coude et, sur le rétroversum, par des côtes principales assez fines et espacées, par des côtes intercalaires un peu moins vigoureuses et plus courtes que les côtes principales et par des constriction beaucoup moins nombreuses.

Origine et devenir : l'origine et le devenir de *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov. sont inconnus.

Aire de distribution : *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov. n'est connue qu'en Suisse.

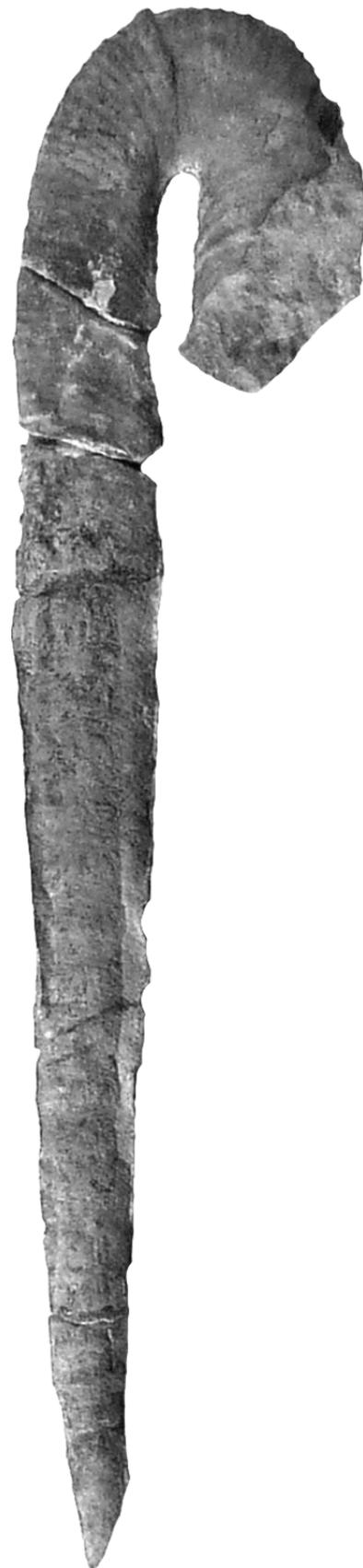


Figure 6 : *Schaffhauseria veveysensis* sp. nov., spécimen n° MG17005, **holotype**, la Veveyse, collection Pictet, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse. x 1

Sous-famille des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006
nom. transl. VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010

Genre-type : *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987.

La sous-famille des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN *et al.*, 2010 est constituée de genres, d'âge Hauterivien supérieur, dans lesquels sont classées des espèces de tailles diverses, à enroulement tripartite ou hamuliniforme, à côtes atuberculées ou monotuberculées et possédant le plus souvent une ou plusieurs constrictions sur la hampe, souvent bordées par une ou deux varices. A ces caractères morphologiques est associée une ligne de suture dont le lobe latéral est généralement bifide très dissymétrique. Cette particularité suturale est ici interprétée comme résultant, à partir d'un lobe latéral trifide, d'une translation plus ou moins importante selon les espèces, de la branche centrale le long de la branche externe.

Contenu générique : dans la sous-famille des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN *et al.*, 2010 sont classés les genres *Liautaudia* gen. nov., *Garroniceras* gen. nov., *Bastelia* gen. nov. et *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987.

Origine et devenir : la sous-famille des Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN *et al.*, 2010 est issue des Crioceratitidae Gill, 1871. Au sein de cette sous-famille certaines populations, qui restent encore à étudier en grande partie, constituent le stock ancestral des Turritina BEZNOZOV & MICHAILOVA, 1983.

Genre *Liautaudia* gen. nov.

Espèce-type : *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov.

Dénomination : ce genre est dédié à Gilbert Liautaud (1932-2011) d'Angles, Alpes de Haute-Provence.

Diagnose : Genre constitué d'espèces de grande taille à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum faiblement convergents et à costulation atuberculée. Sur la hampe, des constrictions distantes, étroites, assez profondes, de direction proverse et bordées par des varices, sont séparées par des côtes intercalaires arrondies, très fines, simples et longues, arrondies, peu élevées, serrées et de direction proverse. Sur la moitié arrière du coude, les côtes intercalaires ont une direction proverse et elles sont semblables à celles de la hampe, jusqu'à une constriction bordée par deux varices peu élevée et située au milieu du coude. La moitié avant du coude est ornée de côtes intercalaires plus larges, plus espacées et plus élevées que celles de la moitié arrière. Ces côtes s'expriment jusqu'à une constriction étroite et profonde bordée par deux varices, située sur le début du rétroversum. Sur le rétroversum, les côtes intercalaires sont plus espacées que celles de la hampe et de largeur et de vigueur très variables selon les spécimens ; leur direction est d'abord rétroverse, puis sub-radiale et, à l'approche de l'ouverture, elles reprennent une direction faiblement rétroverse. Ces côtes intercalaires séparent des constrictions étroites et profondes, au nombre de deux sur les spécimens connus, et bordées en avant et en arrière par des varices. Après la deuxième constriction la costulation intercalaires tend à s'effacer.
La ligne de suture a un lobe latéral bifide.

Contenu spécifique : *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov. est la seule espèce connue du genre.

Origine et devenir : l'ornementation de l'espèce-type du genre *Liautaudia* gen. nov. permet d'affirmer une parenté lointaine avec le genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987.

Le genre *Liautaudia* gen. nov. est peut-être à l'origine d'une ou plusieurs espèces primitives du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005.

Répartition stratigraphique : Les spécimens récoltés banc par banc indiquent une répartition du genre *Liautaudia* gen. nov. de la partie supérieure de la Zone à *Balearites balearis* à la partie inférieure de la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Affinités et différences : les espèces du genre *Liautaudia* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987 par leurs constrictions bordées par des varices et séparées par des côtes intercalaires ; elles en diffèrent par un enroulement hamuliniforme, par des constrictions plus espacées et par des côtes intercalaires plus nombreuses dans la partie supérieure de la hampe.

Les espèces du genre *Liautaudia* gen. nov. se distinguent aussi de celles du genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987 par leurs répartitions stratigraphiques, de la partie supérieure de la Zone à *Balearites balearis* à la partie inférieure de la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Les espèces du genre *Liautaudia* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Garroniceras* gen. nov. par leurs constrictions bordées par des varices sur la hampe et séparées par des côtes intercalaires et par une répartition stratigraphique de la partie supérieure de la Zone à *Balearites balearis* à la partie inférieure de la Zone à *Ropoloceras seitzii* ; elles s'en distinguent par une taille beaucoup plus grande, par un enroulement hamuliniforme, par des côtes atuberculées et par des constrictions et des varices qui s'expriment régulièrement sur toutes les parties de la coquille.

***Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov.**

Fig. 7, 8

Synonymie

1860 - *Ancyloceras jourdani* Astier 1851 ; Ooster, p. 16, Pl. 32, fig. 1, 2.

1902 - *Hamulina fumisuginum*, Hohen. (in Uhlig) ; Sarasin et Schöndelmayer, p. 167, Pl. XXIV, fig. 1.

Holotype : le spécimen n° MG 16957 récolté à Angles, Alpes de Haute-Provence, France, collection Pictet, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse.

Dénomination : pour sa ressemblance ornementale avec *Amorina fumisuginum* (UHLIG, 1883).

Localité-type : Angles, Alpes de Haute-Provence.

Strate-type : non précisée à l'origine.

Répartition stratigraphique : probablement de la partie supérieure de la Zone à *Balearites balearis* à la partie inférieure de la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Matériel étudié : l'holotype n° MG 16957 récolté à Angles, Alpes de Haute-Provence, France, collection Pictet, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève et le spécimen n° MHNB 501 62 32, ravin de Châtel-Saint-Denis, Suisse, collection Ooster, Muséum d'Histoire Naturelle de Berne, Suisse.

Mensurations

N°	HM	LH	TAH	NH	HC	LR	NCR	TAR
16957	265	217*	3,9	39*	48*	111,6	3	8,8
5016232	185	70,7	/	/	49,3*	135,8	3	11

HM : hauteur maximum du spécimen ; LH : longueur conservée de la hampe ; TAH : taux d'accroissement en hauteur de la hampe, dans sa partie supérieure ; NH : nombre de côtes sur 100mm de longueur de hampe ; HC : hauteur de tour au milieu du coude ; LR : longueur du rétroversum ; NCR : nombre de constrictions sur le rétroversum ; TAR : taux d'accroissement en hauteur du rétroversum ; * : mesure approximative.



Figure 7 : *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov., spécimen n° NMBE 501 62 32, ravin de Châtel-Saint-Denis, Suisse. x 1.

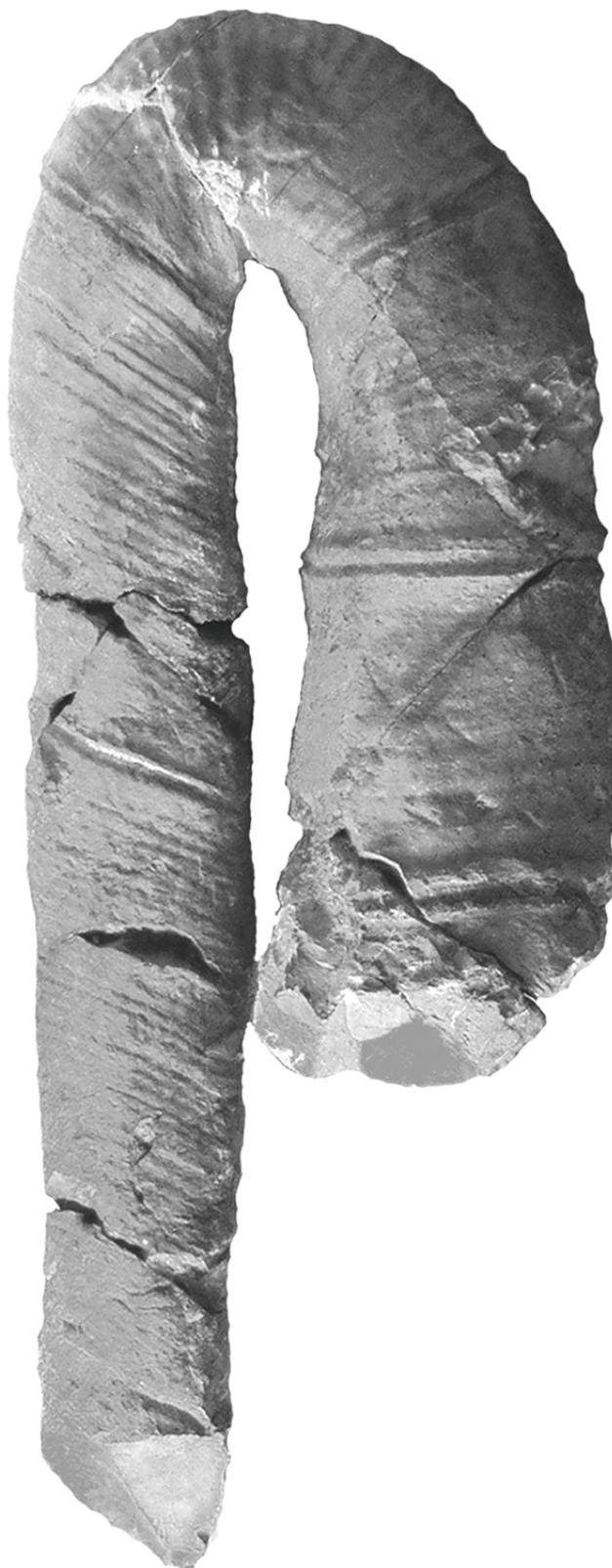


Figure 8 : *Liataudia fumisuginiformis* sp. nov., spécimen n° MG 16957, **holotype**, Angles, Alpes de Haute-Provence, France, collection Pictet, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse. x **0,8**.

Diagnose : espèce de grande taille à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum faiblement convergents et à costulation atuberculée. La hampe porte trois constrictions distantes, étroites, assez profondes et de direction proverse, qui sont bordées par des varices. Ces constrictions et varices sont séparées par des côtes intercalaires arrondies, très fines, simples et longues, arrondies, peu élevées,

serrées, de direction proverse. La moitié arrière du coude est ornée de côtes intercalaires, plus ou moins longues et de direction proverse ; elles sont semblables à celles de la hampe et juste avant le milieu du coude, elles disparaissent pour laisser place à deux varices larges mais peu élevées qui bordent, en avant et en arrière une constriction assez large et peu profonde. La moitié avant du coude est ornée de côtes intercalaires plus larges, plus espacées et plus élevées que celles de la moitié arrière du coude. Ces côtes s'expriment jusqu'à une constriction étroite et profonde située juste après le début du coude et qui est bordée par deux varices à peine plus vigoureuses que les côtes intercalaires. Sur le rétroversum, les côtes intercalaires, au nombre de douze environ entre les constriction et varices, sont plus espacées et plus larges que sur la hampe mais elles sont beaucoup moins vigoureuses ; leur direction d'abord rétroverse, puis sub-radiale, redevient faiblement rétroverse à l'approche de l'ouverture. Ces côtes intercalaires séparent des constriction étroites et profondes qui sont bordées en avant et en arrière par des varices étroites à larges et élevées. Après la deuxième constriction la costulation intercalaires tend à s'effacer.

La ligne de suture a un lobe latéral bifide.

Description : holotype n° MG 16957 ; spécimen de grande taille à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum faiblement convergents et à costulation atuberculée.

La hampe a un taux d'accroissement en hauteur de 3,9% ; elle porte trois constriction distantes, étroites, assez profondes et de direction proverse, qui sont bordées par des varices. Les varices situées à l'arrière des constriction sont plus larges et plus élevées que celles qui bordent les constriction en avant. Ces constriction et varices sont séparées par des côtes intercalaires arrondies, très fines, simples et longues, arrondies, peu élevées, serrées, de direction proverse et dont le nombre varie de vingt-et-un à vingt-huit environ.

La moitié arrière du coude est ornée d'environ huit côtes intercalaires, plus ou moins longues et de direction proverse ; elles sont semblables à celles de la hampe et juste avant le milieu du coude, elles disparaissent pour laisser place à deux varices larges mais peu élevées qui bordent, en avant et en arrière une constriction assez large et peu profonde. La moitié avant du coude est ornée de côtes intercalaires plus larges, plus espacées et plus élevées que celles de la moitié arrière du coude. Ces côtes s'expriment jusqu'à une constriction étroite et profonde située juste après le début du coude et qui est bordée par deux varices à peine plus vigoureuses que les côtes intercalaires.

Sur le rétroversum, les côtes intercalaires, au nombre de douze environ entre les constriction et varices, sont plus espacées et plus larges que sur la hampe mais elles sont beaucoup moins vigoureuses ; leur direction d'abord rétroverse, puis sub-radiale, redevient faiblement rétroverse à l'approche de l'ouverture. Ces côtes intercalaires séparent des constriction étroites et profondes, au nombre de trois sur ce spécimen, qui sont bordées en avant et en arrière par des varices étroites à larges et élevées. Après la deuxième constriction la costulation intercalaire tend à s'effacer.

La ligne de suture n'est pas étudiable.

Variabilité intra-spécifique : elle s'exprime principalement, sur la hampe et sur le rétroversum, par de faibles variations de largeur, d'espacement et de vigueur des côtes intercalaires.

Affinités et différences : *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov. diffère essentiellement de *Megacrioceras doublieri* (JAUBERT, 1855) par son enroulement hamuliniforme et ses constriction plus espacées et par des côtes intercalaires plus nombreuses dans la partie supérieure de la hampe ; elle en diffère aussi par une répartition stratigraphique plus élevée, de la Zone à *Balearites balearis* à la partie inférieure de la Zone à *Ropoloceras seitzii*.

Liautaudia fumisuginiformis sp. nov. se distingue des espèces du genre *Garroniceras* gen. nov. par une taille beaucoup plus grande, par un enroulement hamuliniforme, par des côtes atuberculées et par des constriction et des varices qui s'expriment régulièrement sur toutes les parties de la coquille.

Liautaudia fumisuginiformis sp. nov. diffère de *Bastelia schloegli* sp. nov. par ses constriction plus nombreuses et bordées, en avant et en arrière, par des varices sur la hampe et le rétroversum, par ses constriction moins larges et plus profondes sur le coude et bordées en avant et en arrière par des varices, par ses côtes plus arrondies et beaucoup plus serrées sur toutes les parties de la coquille.

Origine et devenir : la grande taille, l'ornementation atuberculée et les constrictions bordées par des varices sur la hampe permettent d'affirmer une parenté lointaine ou indirecte entre *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov. et *Megacrioceras doublieri* (Jaubert, 1855).

Aire de distribution : L'espace géographique qui sépare les deux spécimens étudiés permet d'affirmer que *Liautaudia fumisuginiformis* sp. nov. est présente dans toute l'aire téthysienne méditerranéenne.

Genre *Garroniceras* gen. nov.

Le genre *Garroniceras* a été créé sans diagnose par Vermeulen (1990, p. 100) comme sous-genre de *Acrioceras* HYATT, 1900. Le statut *nomen nudum* de ce sous-genre, par application des articles 9.9. et 13.1.1. a été mis en évidence par Klein *et al.* (2007, p. 285). Il est validé dans ce travail, conformément aux règles du code C. I. N. Z., au rang de genre.

Espèce-type : Vermeulen (1990) a désigné *Garroniceras seringei* (Astier, 1851) = *Ancyloceras Seringei* in Astier (1851, p. 25, Pl. VIII, n° 16) comme espèce-type. Cette désignation est ici confirmée.

Dénomination : ce genre est dédié à Marie-Jo et René Garron (1938-1990) de Barrême.

Diagnose : genre constitué d'espèces de petite taille à enroulement tripartite. Le diamètre de la spire est petit en regard de la longueur de la hampe.

La spire est ornée de côtes fines dont certaines, seules ou groupées, portent des tubercules latéro-ventraux plus ou moins volumineux. La hampe, droite à incurvée, est ornée de côtes fines et simples, en nombre variable, et de constrictions souvent bordées, en avant et/ou en arrière, par des varices. Le nombre de constrictions et de varices est variable selon les espèces. Des tubercules latéro-ventraux, souvent plus vigoureux que ceux de la spire, s'expriment parfois sur la moitié inférieure de la hampe. Le coude est orné de côtes le plus souvent simples, un peu plus larges et un peu plus élevées que celles de la hampe. Quelques côtes intercalaires plus courtes que les autres côtes et quelques côtes bifurquées peuvent aussi s'exprimer. Une ou deux constrictions peu larges, assez peu profondes et bordées par une ou deux varices, sont parfois présentes. Sur le rétroversum, les côtes ont d'abord une largeur et une vigueur comparables à celles de la fin du coude puis, le plus souvent, elles se renforcent progressivement en allant vers l'ouverture. Une ou plusieurs constrictions plus ou moins larges et plus ou moins profondes peuvent s'exprimer ; elles sont bordées, ou non, par des varices plus ou moins vigoureuses. Chez certaines espèces dont le rétroversum est suffisamment connu, la costulation tend à s'effacer à l'approche de l'ouverture.

La ligne de suture est bifide très dissymétrique.

Contenu spécifique : dans le genre *Garroniceras* gen. nov. sont classées les espèces *Garroniceras seringei* (ASTIER, 1851) et *Garroniceras picteti* (OOSTER, 1860). *Garroniceras morloti* (OOSTER, 1860) est classée dans ce genre avec un statut d'espèce périphérique.

Origine et devenir : les différentes espèces du genre *Garroniceras* gen. nov. ne sont représentées que par des populations peu importantes et dont l'extension stratigraphique précise est méconnue. Cependant, l'enroulement tripartite et l'ornementation de ces espèces permettent de considérer le genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987 comme un genre ancestral.

Les derniers représentants du genre *Garroniceras* gen. nov. sont présents dans la Zone à *Spathicrioceras seitzii* ; ils n'ont pas de descendance connue.

Répartition stratigraphique : les espèces du genre *Garroniceras* gen. nov. sont cantonnées dans l'Hauterivien supérieur. Les spécimens récoltés se répartissent de la Zone à *Balearites balearis* à la Zone à *Spathicrioceras seitzii*.

Affinités et différences : les espèces du genre *Garroniceras* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987 par leur enroulement tripartite, par leurs constrictions sur la hampe et le coude, par leurs varices bordant les constrictions et par leurs côtes fines ; elles en diffèrent par une taille beaucoup plus petite, par l'absence de constrictions bordée par deux varices sur la spire et par la présence très fréquente de tubercules latéro-ventraux sur la spire et la hampe.

Les espèces du genre *Garroniceras* gen. nov. diffèrent aussi de celles du genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987 par leur répartition stratigraphique globale de la Zone à *Balearites balearis* à la Zone à *Spathicrioceras seitzii*.

Les espèces du genre *Garroniceras* gen. nov. sont habituellement classées à proximité, ou dans le genre *Acrioceras* HYATT, 1900. Hormis l'enroulement tripartite des espèces du genre de Hyatt et la costulation fine de ses espèces primitives, les caractères ornementaux des espèces du genre *Acrioceras* HYATT, 1900 diffèrent principalement de celles du genre *Garroniceras* gen. nov. par l'acquisition de côtes principales sur lesquelles s'exprime une trituberculation, plus rarement une bituberculation, qui progresse de la spire à la partie supérieure de la hampe. Chez les espèces du genre *Garroniceras* gen. nov., la présence de constrictions bordées par des varices sur la hampe, la présence exclusive de tubercules latéro-ventraux et la ligne de suture bifide dissymétrique permettent d'exclure une parenté entre les *Garroniceras* primitifs de la Zone à *Balearites balearis* et les *Acrioceras* des Zones à *Plesiospidiscus ligatus* et à *Balearites balearis*, dont l'espèce souche, *Acrioceras pulcherrimum* (ORBIGNY, 1842) apparaît probablement dans la Zone à *Subsaynella sayni*.

***Garroniceras picteti* (OOSTER, 1860)**

Fig. 9

Le spécimen de la collection Pictet, conservée au Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse, figuré par Sarasin et Schöndelmayer (1902, Pl. XVI, fig. 2), a été désigné par Dimitrova (1967, p. 54) comme type de l'espèce *Garroniceras picteti* (OOSTER, 1860). Le même spécimen a été désigné comme holotype de cette même espèce par Busnardo (Busnardo *et al.*, 2003, p. 77). Ces désignations n'ont aucune validité, par application des articles n° 73 et n° 74 du Code International de la Commission de Nomenclature Zoologique (Klein *et al.*, p. 285), car ce spécimen ne fait pas partie des syntypes étudiés par Ooster.

Afin de suivre les règles du Code de la Commission Internationale de Nomenclature Zoologique, nous figurons un des syntypes étudié et figuré par Ooster (1860, p. 57, 58, Pl. 50, fig. 1), le spécimen n° NMBE 500 78 05, conservé dans la collection Ooster au Muséum d'Histoire Naturelle de Berne, Suisse, et nous le désignons comme le lectotype de *Garroniceras picteti* (OOSTER, 1860).

N°	HM	LH	TAH	HC	NVH	CIH	HDT
5007805	162	132	8,5*	20,7	3	13-18	13,8*

HM : hauteur maximum du spécimen ; LH : longueur de la hampe ; TAH : taux d'accroissement de la hampe ; HC : hauteur du coude ; NVH : nombre de varices sur la hampe ; CIH : nombre de côtes intercalaires sur la hampe, entre deux constrictions ; HDT : hauteur de tour à la disparition des tubercules latéro-ventraux ; * mesure approximative.

Diagnose : espèce à enroulement tripartite, à spire de petite taille et à hampe longue et faiblement incurvée. L'ornementation est constituée de constrictions, de varices, de côtes et de tubercules. La fin de la spire est ornée de côtes fines dont certaines portent des tubercules latéro-ventraux. La moitié inférieure de la hampe est ornée de côtes fines, de direction faiblement proverse, dont certaines portent des tubercules latéro-ventraux plus ou moins vigoureux. Une ébauche de constriction qui ne traverse que la région latéro-ventrale et le ventre s'exprime un peu après le milieu de cette moitié inférieure. Sur la moitié supérieure de

la hampe, trois constrictions profondes et de direction faiblement proverse, sont bordées par des varices dont la plus en arrière est la plus vigoureuse. Les côtes intercalaires, dont le nombre varie entre les constrictions, sont fines et un peu plus espacées que dans la moitié la plus jeune de la hampe ; elles ont la même direction que les constrictions et varices. Après la troisième constriction, sur la fin de la hampe et la première moitié du coude, après une zone presque lisse, les côtes intercalaires, simples, deviennent plus vigoureuses que sur la hampe et s'orientent progressivement selon une direction radiale en s'incurvant vers l'avant. Des bifurcations costales, situées aux alentours de la mi-flanc, sont présentes sur le coude. Sur la deuxième moitié du coude, après une constriction bordée par deux varices, les côtes intercalaires deviennent aussi vigoureuses que les varices et sont très espacées.

La ligne de suture possède un lobe latéral bifide très dissymétrique.

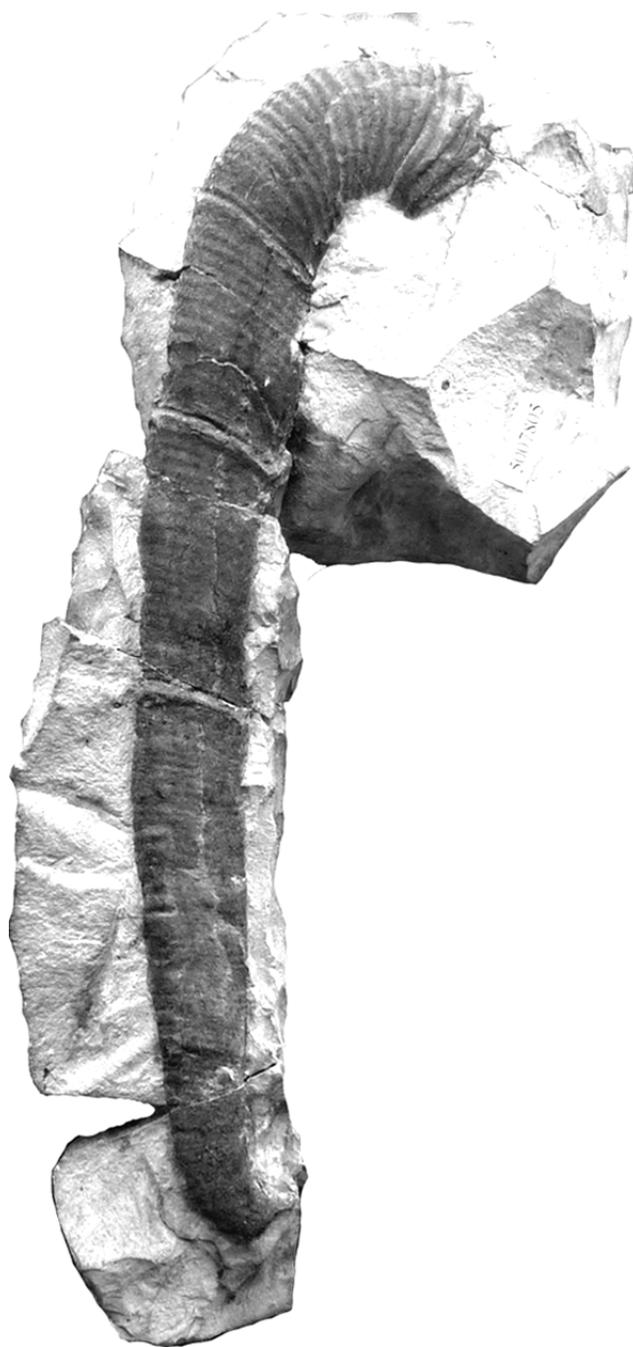


Figure 9 : *Garroniceras picteti* OOSTER, 1860, spécimen n° NMBE 500 78 05, **lectotype**, décrit et figuré par Ooster (1860, p. 57, 58, Pl. 50, fig. 1), Muséum d'Histoire Naturelle de Berne, Suisse. x 1.

Genre *Bastelia* gen. nov.

Espèce-type : *Bastelia schloegli* sp. nov..

Dénomination : ce genre est dédié à Georges Bastel de Nice, Alpes-Maritimes.

Diagnose : genre constitué d'espèces de grande taille à enroulement hamuliforme, à hampe et rétroversum convergents et à costulation atuberculée. Sur la hampe, les côtes sont fines, espacées et

de direction proverse. Sur le coude, les côtes ont d'abord une direction proverse puis, vers l'avant, elle est radiale ; leur vigueur est variable. Une constriction large et peu profonde peut s'exprimer sur le coude ; elle est le plus souvent bordée, en avant, par une côte plus vigoureuse que les autres. Sur le rétroversum les côtes sont plus vigoureuses que sur le coude et la hampe et elles sont très espacées. Elles ont une direction rétroverse qui s'atténue en allant vers l'ouverture et qui peut devenir radiale. Une constriction bordée par deux varices s'exprime avant l'ouverture.

La ligne de suture n'est pas connue.

Contenu spécifique : dans le genre *Bastelia* gen. nov. sont classées les espèces *Bastelia schloegli* sp. nov., espèce-type, et *Bastelia taloirensis* sp. nov..

Origine et devenir : chez les espèces du genre *Bastelia* gen. nov., la présence de constriction bordées par des côtes principales, exprimées ou non sous forme de varices, permettent d'envisager une parenté lointaine avec les espèces du genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987. C'est probablement parmi les espèces primitives du genre *Bastelia* gen. nov. que se trouve l'espèce souche du genre *Hamulina* ORBIGNY, 1850.

Répartition stratigraphique : la répartition stratigraphique des espèces du genre *Bastelia* gen. nov. n'est pas connue précisément mais une extension couvrant la Zone à *Balearites mortilleti* et la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* est possible.

Affinités et différences : les espèces du genre *Bastelia* gen. nov. se rapprochent de celles du genre *Liautaudia* gen. nov. par leur hampe et leur rétroversum faiblement convergents et par la présence de constriction et de varices ; elles en diffèrent par des constriction absentes sur la hampe, par leurs constriction plus larges et moins profondes sur le coude, par leurs côtes plus fines, pincées et plus espacées sur toutes les parties de la coquille.

Les espèces du genre *Bastelia* gen. nov. diffèrent de celles du genre *Megacrioceras* DELANOY, AUTRAN & THOMEL, 1987 par leur enroulement hamuliniforme, par l'absence de constriction et de varices sur la hampe et par leurs côtes beaucoup plus espacées sur toutes les parties de la coquille.

Les espèces du genre *Bastelia* gen. nov. diffèrent de celles du genre *Garroniceras* gen. nov. par leur plus grande taille, par leur enroulement hamuliniforme, par leurs côtes atuberculées, par l'absence de constriction et de varices sur la hampe et par leurs côtes beaucoup plus espacées sur toutes les parties de la coquille.

***Bastelia schloegli* sp. nov.**

Fig. 10

Synonymie

2003 - *Anahamulina subcineta* (UHLIG, 1883) ; Busnardo, p. 86, Pl. XXVII, fig. 5.

Holotype : le spécimen n° MG16985 de Châtel-Saint-Denis, collection Pictet, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse.

Dénomination : nous dédions cette espèce à Jan Schlögl de l'Université Comenius, Bratislava, Slovaquie.

Localité-type : Châtel-Saint-Denis.

Strate-type : non précisée.

Position stratigraphique : Hauterivien terminal.

Matériel étudié : l'holotype n° 16985 collection Pictet, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse.

Mensurations

N°	HM	LH	NH	HC	LR	NR
16985	188	146,5	11	38	125	7

HM : hauteur maximum du spécimen ; LH : longueur conservée de la hampe ; NH : nombre de côtes sur 50mm de longueur de hampe ; HC : hauteur de tour au milieu du coude ; LR : longueur du rétroversum ; NR : nombre de côtes sur 50mm de rétroversum.

Diagnose : espèce de grande taille à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum convergents et à costulation atuberculée. Sur la hampe et la moitié arrière du coude, les côtes sont fines, simples, longues ou très rarement courtes, espacées et de direction proverse. Ces côtes s'arrêtent contre une large zone lisse, concave, qui est bordée en avant par une varice large, arrondie, élevée, de direction proverse plus accusée et très vigoureuse sur les flancs. La retombée de la varice porte deux côtes fantomatiques et espacées. Sur le rétroversum, les côtes sont plus espacées et plus élevées que sur la hampe ; leur direction, d'abord faiblement rétroverse tend à devenir progressivement radiale. Ces côtes sont présentes jusqu'à une varice arrondie, très large et très élevée qui borde une constriction étroite et profonde. Cette constriction est bordée en avant par une deuxième varice arrondie, moins élevée que celle qui est à l'arrière de la constriction. Après ces derniers ornements, et jusqu'à l'ouverture, la coquille est presque lisse et seules sont exprimées des ondulations mousses et très peu élevées.

La ligne de suture n'est pas connue.

Description : holotype n° MG16985 ; spécimen de grande taille à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum convergents et à costulation atuberculée.

La hampe est faiblement incurvée dans sa partie supérieure et elle s'incurve davantage dans sa partie inférieure, mais il n'est pas possible, à cause de sa mauvaise conservation dans sa partie inférieure de décider si cette incurvation est naturelle ou non. Sur la hampe, les côtes sont fines, simples, longues ou très rarement courtes, espacées et de direction proverse ; elles sont au nombre de 11 pour 50mm de longueur de hampe. De très rares côtes plus courtes, au nombre de trois sur la partie conservée de la hampe, se distribuent environ toutes les quatre côtes longues.

Sur la moitié arrière du coude, les côtes de direction proverse sont d'abord semblables à celles de la hampe puis, les deux dernières côtes sont un peu plus élevées. Une zone lisse et large succède à ces côtes et elle s'interrompt au milieu du coude contre une varice large, arrondie, élevée, de direction proverse plus accusée et très vigoureuse sur les flancs. La retombée avant de la varice porte deux côtes courtes fantomatiques et espacées.

Sur le rétroversum, les côtes deviennent rapidement très espacées ; elles sont au nombre de 7 pour environ 50mm de longueur de rétroversum. Ces côtes sont plus élevées que sur la hampe et leur direction, d'abord faiblement rétroverse tend à devenir progressivement radiale ; elles sont présentes jusqu'à une varice arrondie, très large et très élevée qui borde une constriction étroite et profonde. Cette constriction est bordée en avant par une deuxième varice arrondie, moins élevée que celle qui est à l'arrière de la constriction. Après cette varice, et jusqu'à l'ouverture, la coquille est presque lisse et seules sont exprimées des ondulations mousses et très peu élevées.

La ligne de suture n'est pas étudiable.

Affinités et différences : *Bastelia schloegli* sp. nov. se rapproche de *Bastelia taloirensis* sp. nov. par son enroulement hamuliniforme, par ses côtes fines et espacées sur la hampe, par sa zone lisse et faiblement concave sur le milieu du coude, par ses côtes très espacées sur le rétroversum, par la présence d'une très grosse varice avant l'ouverture et par une zone presque lisse sur la fin du rétroversum ; elle en diffère par des côtes un peu plus larges et plus espacées sur l'ensemble de la coquille, par sa varice plus large sur le milieu du coude, par ses côtes moins nombreuses et plus espacées sur la retombée avant de cette varice, par sa constriction étroite, profonde et bordée en

arrière par une très grosse varice élevée et en avant par une varice moins élevée, et par sa costulation fantomatique entre la varice avant et l'ouverture.

Origine et devenir : l'origine et le devenir de *Bastelia schloegli* sp. nov. sont inconnus mais une parenté proche avec *Bastelia taloirensis* sp. nov. est fort probable.

Aire de distribution : *Bastelia schloegli* sp. nov. n'est connue qu'en Suisse.



Figure 10 : *Bastelia schloegli* sp. nov., spécimen n° MG16985, **holotype**, Châtel-Saint-Denis, collection Pictet, Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse. x 1.

***Bastelia taloirensis* sp. nov.**

Fig. 11

Holotype : le spécimen n° LTA 1215 de la collection Leroy, Hauterivien terminal, Taloire près Castellane, Alpes de Haute-Provence.

Dénomination : du nom du site où l'holotype a été récolté.

Localité-type : Hauterivien terminal, Taloire près Castellane, Alpes de Haute-Provence.

Strate-type : probablement la Zone à *Balearites mortilleti*, Hauterivien terminal, Taloire près Castellane, Alpes de Haute-Provence.

Position stratigraphique : incertaine du fait de l'ancienneté de la récolte ; probablement la Zone à *Balearites mortilleti*,

Matériel étudié : l'holotype n° LTA 1215, Hauterivien terminal, Taloire près Castellane, Alpes de Haute-Provence, collection Leroy.

Mensurations

N°	HM	LH	NH	HC	LR	NR
LTA1215	150	112	15	42,6	85	10

HM : hauteur maximum du spécimen ; LH : longueur conservée de la hampe ; NH : nombre de côtes sur 50mm de longueur de hampe ; HC : hauteur de tour au milieu du coude ; LR : longueur du rétroversum ; NR : nombre de côtes sur 50mm de rétroversum.

Diagnose : espèce de grande taille à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum convergents et à costulation atuberculée. Sur la hampe, les côtes sont très fines, simples, longues, arrondies, espacées et de direction proverse. Sur la moitié arrière du coude, les côtes de direction proverse sont semblables à celles de la hampe, mais leur direction tend à devenir radiale au milieu du coude. Ces côtes s'arrêtent contre une large zone lisse, concave, qui est bordée en avant par une varice large, arrondie, élevée, de direction proverse plus accusée et très vigoureuse sur les flancs. La retombée avant de la varice est ornée de côtes peu vigoureuses est très serrées. Ces côtes s'espacent et se renforcent progressivement et rapidement sur le reste de la moitié avant du coude ; elles sont très espacées sur le rétroversum sur lequel elles prennent une direction radiale ; elles sont interrompues, avant l'ouverture, par une grosse varice très large, élevée sur les flancs, atténuée sur le dos et très élevée sur la région péri-dorsale. Il n'y a pas de côtes entre cette varice et l'ouverture.

La ligne de suture n'est pas connue.

Description : holotype n° LTA 1215 ; spécimen de grande taille à enroulement hamuliniforme, à hampe et rétroversum convergents et à costulation atuberculée.

Sur la hampe, les côtes sont très fines, simples, longues, arrondies, espacées et de direction proverse ; il y en a 15 pour 50mm de longueur de hampe et seule une côte plus courte est présente.

Sur la moitié arrière du coude, cinq côtes de direction proverse sont semblables à celles de la hampe, mais leur direction tend à devenir radiale au milieu du coude. Ces côtes s'arrêtent contre une large zone lisse, concave, qui est bordée en avant par une varice large, arrondie et élevée et de direction proverse plus accusée. La retombée avant de la varice est ornée de trois côtes peu vigoureuses et très serrées. Les côtes suivantes sont concaves vers l'avant, de direction sub-radiale sur la partie inférieure des flancs et de direction proverse sur le milieu et la partie supérieure des flancs. Ces côtes s'espacent et se renforcent progressivement et rapidement sur le reste de la moitié avant du coude.

Sur le rétroversum, les côtes sont très espacées et elles deviennent plus droites et prennent une direction radiale ; il y en a 10 pour 50mm de longueur de rétroversum. Ces côtes sont interrompues, avant l'ouverture, par une grosse varice très large, élevée sur les flancs, atténuée sur le dos et très élevée sur la région péri-dorsale. Une large zone lisse sépare cette varice de l'ouverture.

La ligne de suture n'est pas connue.

Affinités et différences : *Bastelia taloirensis* sp. nov. se rapproche de *Bastelia schloegli* sp. par son enroulement hamuliniforme, par ses côtes fines et espacées sur la hampe, par sa zone lisse et faiblement concave sur le milieu du coude, par ses côtes très espacées sur le rétroversum, par la présence d'une très grosse varice avant l'ouverture et par une zone presque lisse sur la fin du rétroversum ; elle en diffère par des côtes un peu moins larges et moins espacées sur l'ensemble de la coquille, par sa varice plus étroite sur le milieu du coude, par ses côtes plus nombreuses et plus serrées sur la retombée avant de cette varice, par une seule varice vigoureuse sur le rétroversum, sans constriction, qui apparaît plus tôt, et par l'absence de côtes mousses entre cette varice et l'ouverture.



Figure 11 : *Bastelia taloirensis* sp. nov., spécimen n° LTA 1215, **holotype**, Taloire près Castellane, Alpes de Haute-Provence, collection Leroy. x 1.

Origine et devenir : l'origine et le devenir de *Bastelia taloirensis* sp. nov. sont inconnus mais une parenté proche avec *Bastelia schloegli* sp. nov. est fort probable.

Aire de distribution : *Bastelia taloirensis* sp. nov. n'est connue qu'en France.

Famille Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952

Genre-type : *Anahamulina* HYATT, 1900.

Trois sous-familles ont été distinguées par Vermeulen (2010), les Anahamulininae BREISTROFFER, 1952 *nom. transl.* VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007, les Leptohamulininae VERMEULEN, 2010 et les Ptychohamulininae VERMEULEN, 2010.

Sous-Famille Anahamulininae BREISTROFFER, 1952

nom. transl. VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007

Genre-type : *Anahamulina* HYATT, 1900.

Contenu générique : dans cette sous-famille sont classés les genres *Anahamulina* HYATT, 1900, *Vasicekina* VERMEULEN, 2005, *Amorina* VERMEULEN, 2005, *Duyeina* VERMEULEN, 2005, *Terrestrina* VERMEULEN, 2006, *Bulotina* VERMEULEN, 2009, *Lazarina* VERMEULEN, 2009, *Davouxina* VERMEULEN, 2009, *Mascarellina* VERMEULEN, 2009, *Baqueina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 et *Curiolina* VERMEULEN, 2010.

Genre Amorina VERMEULEN, 2005

Espèce-type : *Amorina cincta* (Orbigny, 1850) = *Hamulina cincta* d'Orb., 1849 *in* d'Orbigny (1850) = *Hamulina cincta*, d'Orb. 1849 *in* d'Orbigny (1852), non *Ancyloceras cinctus*, d'Orbigny *in* d'Orbigny (1842), *nomen dubium*.

D'Orbigny a figuré sous un même nom spécifique, mais sous un nom générique différent, deux spécimens qu'il croyait co-spécifiques. En fait le premier spécimen figuré (Orbigny, 1842), non co-spécifique du second (Orbigny, 1852), est perdu (Busnardo *in* Gauthier *et al.*, 2006) et son état fragmentaire ne permet pas de décrire la hampe et le coude ce qui en fait actuellement un taxon *nomen dubium*.

Dénomination : ce genre est dédié à Henri Amor, Docteur gynécologue à Saint-Raphaël, Var, France.

Diagnose : d'après Vermeulen et Vasicek (2011), modifiée ; Le genre *Amorina* VERMEULEN, 2005 comprend des espèces de taille moyenne, à hampe et rétroversum parallèles à faiblement divergents, proches à peu éloignés et à taux de croissance moyen. Sur la hampe, les côtes sont fines, de direction faiblement proverse et, à intervalles à peu près réguliers, certaines sont parfois plus fortes ; quelques constrictionnements peuvent également se situer sur cette partie de la coquille. Sur le coude, les côtes sont le plus souvent fines et une ou plusieurs varices sont bordées et/ou séparées par des constrictionnements profondes. Sur le rétroversum, les côtes deviennent rapidement droites et de direction radiale à faiblement rétroverse. Parfois, certaines d'entre elles, qui peuvent avoir un statut de côtes principales, sont plus fortes que les autres et à peu près régulièrement espacées ; elles sont séparées par des côtes intercalaires plus fines. Des constrictionnements peuvent être bordées par des varices.

La ligne de suture, observée sur *Amorina bidari* VERMEULEN & VASICEK, 2011, montre un lobe siphonal assez large, bifide à terminaison quadrifide, occupé en son milieu par une selle siphonale subrectangulaire. La première selle latérale est très découpée, assez étroite, élevée, à terminaison bifide et à base étranglée. Le lobe latéral est long, très étroit, dissymétrique, bifide et à terminaison quadrifide.

Contenu spécifique : la répartition stratigraphique et l'évolution des espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005 nous permettent de distinguer deux groupes co-génériques :

- un groupe dans lequel sont classées les espèces les plus anciennes du genre, essentiellement d'âge Hauterivien supérieur, et qui se caractérise par des espèces possédant plusieurs constrictions sur la hampe. Dans ce groupe sont classées les espèces *Amorina intermedia* sp. nov., *Amorina fumisuginum* (UHLIG, 1883) et *Amorina pictetiformis* (BUSNARDO, 2003) décrite sans diagnose ;
- un groupe dans lequel sont classées les espèces les plus récentes du genre, d'âge Hauterivien supérieur à Barrémien inférieur, qui possèdent ou non une seule constriction située sur la partie terminale de la hampe, ou sur le coude, ou sur le début du rétroversum. Une constriction sur la partie âgée du rétroversum est aussi souvent présente. Dans ce groupe sont classées les espèces *Amorina cincta* (ORBIGNY, 1850), *Amorina subcincta* (UHLIG, 1883), *Amorina hoheneggeri* (UHLIG, 1883), *Amorina uhligi* (KARAKASCH, 1907), *Amorina mariae* VERMEULEN & VASICEK, 2011, *Amorina bidari* VERMEULEN & VASICEK, 2011, *Amorina pindulensis* (VASICEK, SKUPIEN & SULGAN, 2004) et *Amorina victoruhligi* VERMEULEN & VASICEK, 2011 *nom. nov.* = *Amorina uhligi* in VASICEK, SKUPIEN & SULGAN, (2004).

Hamulina suttneri UHLIG, 1883, récemment classée (Vermeulen et Vasicek, 2011) dans le genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, doit être classée dans le genre *Anahamulina* HYATT, 1900.

Origine et devenir : l'apparition du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005 se situe dans l'Hauterivien supérieur mais l'apparition précise n'est pas connue. Une origine du genre a été récemment envisagée (Vermeulen et Vasicek, 2011, p. 62) à partir d'une espèce primitive du genre *Vasicekina* VERMEULEN, 2005, ou à partir d'une espèce primitive du genre *Anahamulina* HYATT, 1900. Il semblerait plutôt, à cause de l'ornementation des espèces les plus anciennes que le genre *Amorina* VERMEULEN, 2005 s'enracine dans les Megacrioceratinae VERMEULEN, 2006 *nom. transl.* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010.

Le genre *Amorina* VERMEULEN, 2005 est à l'origine du genre *Mascarellina* VERMEULEN, 2009.

Affinités et différences : les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se rapprochent de celles du genre *Anahamulina* HYATT, 1900 par leur hampe et leur rétroversum très proches, par leur hampe ornée de côtes fines, par la présence de varices et de constrictions sur le coude, et par la présence, aléatoire, de varices et de constrictions sur le rétroversum ; elles en diffèrent par leur taille moyenne, la plus grande de la famille des Anahamulinidae Breistroffer, 1952, par leur hampe et leur rétroversum moins souvent, et moins, convergents, par la présence, chez certaines espèces, de côtes principales sur la hampe et/ou sur le rétroversum, par la présence constante de varices et de constrictions bien marquées sur le coude et par leurs côtes plus arrondies et relativement moins vigoureuses sur le rétroversum. les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, diffèrent aussi de celles du genre *Anahamulina* HYATT, 1900 par leur répartition stratigraphique, de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* à la Zone à *Coronites darsi*.

Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se rapprochent de la plupart des espèces du genre *Vasicekina* VERMEULEN, 2005 par leurs côtes fines et de direction proverse sur la hampe, et de toutes les espèces du genre *Vasicekina* VERMEULEN, 2005, par la présence de varices et de constrictions sur le coude ; elles en diffèrent par une taille plus grande, par leur hampe et leur rétroversum proches, très faiblement divergents à très faiblement convergents et par une costulation souvent moins vigoureuse sur le rétroversum et parfois sur le coude. Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, diffèrent aussi des espèces du genre *Vasicekina* VERMEULEN, 2005 par leur répartition stratigraphique, de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* à la Zone à *Coronites darsi*.

Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se rapprochent de celles du genre *Terrestrina* VERMEULEN, 2006 par leur hampe et leur rétroversum proches et souvent subparallèles, et par leur costulation régulière et fine ; elles en diffèrent par une taille souvent plus grande, par des varices et des constrictions bien marquées, sur le coude et sur le rétroversum. Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, diffèrent aussi de celles du genre *Terrestrina* VERMEULEN, 2006 par leur répartition stratigraphique, de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* à la Zone à *Coronites darsi*.

Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se rapprochent de celles du genre *Mascarellina* VERMEULEN, 2009 par leur hampe et leur rétroversum rapprochés et subparallèles, par leur costulation fine, le plus souvent régulière et assez peu vigoureuse, et par la présence sur le coude de varices et de constrictions ; elles en diffèrent par une taille généralement plus grande, par des varices et des constrictions toujours présentes et bien marquées sur le coude et, sur le rétroversum, par la présence fréquente de varices et de constrictions. Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005 diffèrent aussi de celles du genre *Mascarellina* VERMEULEN, 2009 par leur répartition stratigraphique plus grande, de l'Hauterivien supérieur, Zone à *Pseudothurmannia angulicostata*, au Barrémien inférieur, Zone à *Coronites darsi* (Vasicek *et al.*, 2004, p. 48).

Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se rapprochent de celles du genre *Lazarina* VERMEULEN, 2009 par leur hampe et leur rétroversum proches et le plus souvent subparallèles et par la présence de varices et de constrictions sur le coude et sur le rétroversum ; elles en diffèrent par leur taille beaucoup plus grande et par leur costulation généralement plus fine. Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, diffèrent aussi de celles du genre *Lazarina* VERMEULEN, 2009 par leur répartition stratigraphique, de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* à la Zone à *Coronites darsi*.

Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se rapprochent de celles du genre *Curiolina* Vermeulen, 2010 par leur hampe et leur rétroversum proches et le plus souvent subparallèles et par la présence de varices et de constrictions sur le coude ; elles en diffèrent par leur taille beaucoup plus grande et par leur costulation généralement plus fine et plus régulière. Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, diffèrent aussi de celles du genre *Curiolina* Vermeulen, 2010 par leur répartition stratigraphique, de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* à la Zone à *Coronites darsi*.

Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se différencient de celles des genres *Bulotina* VERMEULEN, 2009 et *Davouxina* VERMEULEN, 2009 par leur taille beaucoup plus grande, par leur hampe et leur rétroversum proches, faiblement convergents à faiblement divergents, par leur costulation moins vigoureuse et plus uniforme sur toutes les parties de la coquille et par la présence de varices et de constrictions sur le coude et le rétroversum. Les espèces du genre *Amorina* VERMEULEN, 2005, se différencient de celles des genres *Bulotina* VERMEULEN, 2009 et *Davouxina* VERMEULEN, 2009 par leur répartition stratigraphique, de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* à la Zone à *Coronites darsi*.

Répartition stratigraphique : les espèces connues de ce genre se répartissent de la Zone à *Pseudothurmannia angulicostata* à la Zone à *Coronites darsi*.

Amorina intermedia sp. nov.

Fig. 12

Holotype : le spécimen n° NMBE A 1412, récolté à Châtel-Saint-Denis et conservé dans la collection Ooster au Muséum d'Histoire Naturelle de Berne, Suisse.

Dénomination : la diminution du nombre des constrictions de *Amorina intermedia* sp. nov. fait de cette espèce, sur le plan ornamental, un témoin intermédiaire entre les espèces primitives et les espèces plus évoluées.

Localité-type : probablement la Veveyse de Châtel-Saint-Denis, Suisse.

Strate-type : non précisée à l'origine.

Position stratigraphique : Hauterivien supérieur.

Matériel étudié : l'holotype, n° NMBE A1412 de la collection Ooster, Muséum d'Histoire Naturelle de Berne, Suisse.

Mensurations

N°	HM	LH	TAH	NCH	CI	HC	LR	CIR
A1412	102,4	85,4	2,5	2	49*	17	16,3	35

HM : hauteur maximum du spécimen ; LH : longueur conservée de la hampe ; TAH : taux d'accroissement de la hampe dans sa partie supérieure ; NCH : nombre de constrictions sur la hampe ; CI : nombre de côtes intercalaires sur 50 mm de hampe ; HC : hauteur de tour au milieu du coude ; LR : longueur du rétroversum ; CIR : nombre de côtes intercalaires rapporté à 50 mm de rétroversum ; * : mesure approximative.

Diagnose : espèce de taille moyenne à hampe et rétroversum très proches et très faiblement convergents. La hampe est droite dans sa plus grande partie et incurvée à l'approche du coude. Sur la hampe se situent deux constrictions espacées, étroites, profondes et de direction proverse ; la première est bordée par deux varices, une en avant, l'autre en arrière, qui sont larges, arrondies et relativement élevées. La seconde constriction n'est pas bordée par des varices. Les côtes intercalaires sont très fines, serrées et de direction proverse ; elles sont difficilement observables dans la partie inférieure de la hampe puis, à partir de la première constriction, leur vigueur s'accroît ensuite entre les deux constrictions mais elles restent très fines et très serrées. Dans la partie supérieure de la hampe, à partir de la deuxième constriction, la vigueur des côtes intercalaires augmente brusquement et cette vigueur et leur espacement augmentent faiblement et très progressivement, jusqu'à une varice arrondie, large et élevée situé vers le milieu de la moitié avant du coude. Cette varice est longée en avant par une constriction étroite et assez profonde. Le bord avant de la constriction est large et peu élevé et il est suivi par une zone presque lisse. Lorsque les côtes intercalaires s'expriment de nouveau, elles sont beaucoup plus larges et élevées que celles précédant la varice mais leur espacement est semblable. En allant vers l'ouverture, l'espacement et la vigueur des côtes augmentent et la largeur des côtes et la profondeur des sillons intercostaux sont variables.

La ligne de suture n'est pas connue.



Figure 12 : *Amorina intermedia* sp. nov., spécimen n° NMBE A 1412, **holotype**, Veveyse de Châtel-Saint-Denis, collection Ooster, Muséum d'Histoire Naturelle de Berne, Suisse. x 1.

Description : holotype n° NMBE A1412 ; Spécimen de taille moyenne à hampe et rétroversum très proches et très faiblement convergents. La hampe est droite dans sa plus grande partie et incurvée à l'approche du coude.

Sur la hampe se situent deux constrictions espacées, étroites, profondes et de direction proverse ; la première est bordée par deux varices, une en avant, l'autre en arrière, qui sont larges, arrondies et relativement élevées. La seconde constriction n'est pas bordée par des varices. Les côtes intercalaires sont très fines, serrées et de direction proverse ; il y en a environ 49 pour 50mm de longueur de hampe, mesurée de part et d'autre de la deuxième varice. Ces côtes intercalaires sont difficilement

observables dans la partie inférieure de la hampe puis, à partir de la première constriction, leur vigueur s'accroît ensuite entre les deux constriction mais elles restent très fines et très serrées. Dans la partie supérieure de la hampe, à partir de la deuxième constriction, la vigueur des côtes intercalaires augmente brusquement et cette vigueur et leur espacement augmentent faiblement et très progressivement. Quelques rares bifurcations sont présentes sur la fin de la hampe.

Ce type de costulation se poursuit sur le coude, jusqu'à une varice arrondie, large et élevée située vers le milieu de la moitié avant du coude. Cette varice est longée en avant par une constriction étroite et assez profonde. Le bord avant de la constriction est large et peu élevé et il est suivi par une zone presque lisse.

Sur le rétroversum, lorsque les côtes intercalaires s'expriment de nouveau, elles ont une direction rétroverse et elles sont pour la plupart simples et longues, beaucoup plus larges et élevées que celles précédant la varice mais leur espacement est semblable. Il y a environ treize côtes intercalaires longues qui sont parfois séparées par de rares côtes intercalaires courtes. En allant vers l'ouverture, l'espacement et la vigueur des côtes augmentent et la largeur des côtes et la profondeur des sillons intercostaux sont variables.

La ligne de suture n'est pas étudiable.

Affinités et différences : *Amorina intermedia* sp. nov. se rapproche des espèces co-génériques évoluées *Amorina cincta* (ORBIGNY, 1850), *Amorina labatii* (CATULLO, 1848), *Amorina subcincta* (UHLIG, 1883), *Amorina hoheneggeri* (UHLIG, 1883), *Amorina uhligi* (KARAKASCH, 1907), *Amorina mariae* VERMEULEN & VASICEK, 2011, *Amorina bidari* VERMEULEN & VASICEK, 2011, *Amorina pindulensis* (VASICEK, SKUPIEN & SULGAN, 2004) et *Amorina victoruhligi* VERMEULEN & VASICEK, 2011 *nom. nov.* = *Amorina uhligi* in VASICEK, SKUPIEN & SULGAN, (2004) par ses côtes fines de direction proverse sur la hampe et, de la plupart de ces espèces, par sa constriction bordée par une varice sur le coude ; elle en diffère par ses côtes beaucoup plus fines sur la hampe et surtout par la présence de constriction sur cette partie de la coquille. Ce dernier critère différenciateur est absolu.

Amorina intermedia sp. nov. se rapproche de *Amorina fumisuginum* (UHLIG, 1883) par ses constriction sur la hampe séparées par des côtes intercalaires, par sa constriction près de la limite coude – hampe et par sa costulation intercalaire uniforme qui se renforce progressivement avec l'âge ; elle en diffère, sur la hampe et sur le coude, par ses côtes intercalaires beaucoup plus fines et plus serrées et, sur le rétroversum, par ses côtes serrées, irrégulières, simples ou bifurquées, plus ou moins longues et de direction rétroverse.

Amorina intermedia sp. nov. se rapproche de *Amorina pictetiformis* (BUSNARDO, 2003) par son enroulement hamuliniforme, par ses constriction sur la hampe et sur le début du rétroversum et par ses côtes intercalaires fines sur la hampe et sur le coude ; elle en diffère par une taille plus grande, par des constriction plus rares sur la hampe et sur le rétroversum et par ses côtes, irrégulières, simples ou bifurquées, plus ou moins longues et de direction rétroverse sur le rétroversum.

Origine et devenir : l'origine et le devenir précis de *Amorina intermedia* sp. nov. ne sont pas connus.

Aire de distribution : *Amorina intermedia* sp. nov. n'est connue qu'en Suisse.

CONCLUSIONS

Onze espèces nouvelles ou révisées, classées dans neuf genres dont six sont nouveaux, complètent l'inventaire de la faune d'ammonites de l'Hauterivien supérieur. Ce travail, qui pourrait paraître exhaustif n'est en fait qu'une goutte d'eau dans l'océan de la méconnaissance paléontologique des ammonites de cet intervalle. Nous espérons qu'il incitera d'autres paléontologues et biostratigraphes à s'aventurer dans ce monde encore mal connu.

Remerciements —les auteurs remercient Regina Hostettler, Glovelier, Suisse, et Michel Gillioz du Muséum d'Histoire Naturelle de Genève, Suisse, pour la réalisation de moulages de certains spécimens types.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AUTRAN G., DELANOY G. & THOMEL G. (1986). - Discussion critique des genres d'Ammonites déroulées *Toxoceras* d'Orbigny, 1840, *Hemibaculites* Hyatt, 1900 et *Moutoniceras* Sarkar, 1954. Proposition d'un nouveau genre *Pseudomoutoniceras* pour l'espèce *T. annulare* d'Orbigny. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 303, série II, 11, 1059-1064, Paris.

BUSNARDO R., CHAROLLAIS J., WEIDMANN M., CLAVEL B. (2003). – Le Crétacé inférieur de la Veveyse de Châtel (Ultrahelvétique des Préalpes externes ; canton de Fribourg, Suisse). *Revue de Paléobiologie*, 22, 1, 1-174, Genève.

COMPANY M., SANDOVAL J. & TAVERA J. M. (2003). - Ammonite biostratigraphy of the uppermost Hauterivian in the Betic Cordillera (SE Spain). *Géobios*, 36, 685-694.

DELANOY G., GUIOMAR M., PAGES J. S. & THOMEL G. (1997) - Barrême : passionnément géologique, 1-36, Vial édit., inédit.

DIMITROVA N. (1967). -Les fossiles de Bulgarie, IV, Crétacé inférieur, Cephalopoda (Nautiloidea et Ammonoidea). *Acad. Bulgare des Sciences*, 1-236, 93 Pl., Sofia.

HOEDEMAEKER PH. J. & RAWSON P. F. (rapporteurs), AGUIRRE-URRETA M. B., BOGDANOVA T., FÖZY I., GARCIA-BARRERA P., GONZALEZ ARREOLA C., KAKABADZE M., KLEIN J., LUKENEDER A., RAISOSSADAT N., SZIVES O. & VASICEK Z. (2000). - Report on the 5 th International Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (Vienna, 5 September 2000). *Cretaceous Research*, 21, 857-860.

HOEDEMAEKER PH. J., REBOULET S. (rapporteurs), AGUIRRE-URRETA M. B., ALSÉN P., AOUTEM M., ATROPS F., BARRAGAN R., COMPANY M., GONZALEZ ARREOLA C., KLEIN J., LUKENEDER A., PLOCH I., RAISOSSADAT N., RAWSON P. F., ROPOLO P., VASICEK Z., VERMEULEN J., WIPPICH M. G. E. (2003). – Report on the 1st international meeting of the IUGS lower Cretaceous ammonite working group, the "Kilian Group" (Lyon, 11 July 2002). *Cretaceous Research*, 24, 89-84.

HYATT A. (1900). – Cephalopoda (*in* K. A. von Zittel). *Text book of Palaeontology*, I, 505-592, Eastman C. R. édit., Londres.

KILIAN W. (1888). - Description géologique de la Montagne de Lure. *Bibl. Ecole des Hautes Etudes, Sect. Sciences Nat.*, XXXIV, 2, 1-459, 4+4 Pl., G. Masson édit., Paris.

KLEIN J., BUSNARDO R., COMPANY M., DELANOY G., KAKABADZE M., REBOULET S., ROPOLO P., VASICEK Z. & VERMEULEN J. (2007). - Fossilium catalogus. I : Animalia, 144, Lower Cretaceous Ammonites III, BOCHIANITOIDEA, PROTANCYCERATOIDEA, ANCYLOCERATOIDEA, PTYCHOCERATOIDEA. 1-381, Riegraf édit., Leiden.

NOLAN H. (1894). - Note sur les *Crioceras* du groupe de *Crioceras duvali*. *Bulletin de la Société Géologique de France*, 3, XXII, 183-196, 1 Pl., Paris.

OOSTER W. A. (1860). - Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes suisses, avec la description et les figures des espèces remarquables. Couches Crétacées. *Nouveaux Mémoires de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*, V, 1-100, 33 Pl., Genève.

ORBIGNY A. d' (1842). - Paléontologie française, Terrains Crétacés, I, Céphalopodes, 457-662, Pl. 114-148, Masson édit., Paris.

ORBIGNY A. d' (1850). – Terrains Crétacés. Dix-septième étage : - Néocomien A, B. *Prodrome de Paléontologie Stratigraphique Universelle des Animaux Mollusques et Rayonnés*, II, 62-111, Masson V., Paris.

ORBIGNY A. d' (1852). – Notice sur le genre *Hamulina*. *Journal de Conchyliologie*, III, 207-228, 4 Pl., M. Petit de la Saussaye édit., Paris.

REBOULET S. (1996). – L'évolution des ammonites du Valanginien-Hauterivien inférieur du bassin vocontien et de la plate-forme provençale (Sud-Est de la France). Relations avec la stratigraphie séquentielle et implications biostratigraphiques. *Documents du Laboratoire de Géologie de Lyon*, 1995, n° 137, 1-371, 38 Pl., Lyon.

REBOULET S., HOEDEMAEKER PH. J. (rapporteurs), AGUIRRE-URRETA M. B., ALSEN P., ATROPS F., BARABOSHKIN E. Y., COMPANY M., DELANOY G., DUTOUR Y., KLEIN J., LATIL J. L., LUKENEDER A., MITTA V., MOURGUES F. A., PLOCH I., RAISOSSADAT N., ROPOLO P., SANDOVAL J., TAVERA J. M., VASICEK Z., VERMEULEN J., ARNAUD H., GRANIER B. & PREMOLI-SILVA I. (2006). – Report on the 2nd International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" (Neuchâtel, Switzerland, 8 September 2005). *Cretaceous Research*, 27, 712-715.

REBOULET S., KLEIN J., (rapporteurs), BARRAGAN R., COMPANY M., GONZALEZ ARREOLA C., LUKENEDER A., RAISOSSADAT S. N., SANDOVAL J., SZIVES O., TAVERA J. M., VASICEK Z., VERMEULEN J. (2009). – Report on the 3rd International Meeting of the IUGS Lower Cretaceous Ammonite Working Group, the "Kilian Group" (Vienna, Austria, 15th April 2008). *Cretaceous Research*, 30, 496-502.

SARASIN C. & SCHÖNDELMAYER C. (1902). - Etude monographique des Ammonites du Crétacé inférieur de Châtel-Saint-Denis. *Mémoire de la Société Paléontologique Suisse*, XXIX, 95-187, 14 Pl., Genève.

SARKAR S. (1954). – Some new genera of uncoiled ammonites from Lower Cretaceous. *Science and Culture*, 19, 618-620.

SARKAR S. (1955). - Révision des Ammonites déroulées du Crétacé inférieur du Sud Est de la France. *Mémoire de la Société Géologique de France*, N. S., n° 72, 1-176, Paris.

SARKAR S. (1977). – Sur *Binelliceras* genre nouveau d'Heteromorpha et sur la validité du genre *Emericiceras* Sarkar, 1954. *Paläont. Z.*, 51, 3/4, 258-261, Stuttgart.

UHLIG V. (1883). – Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer schichten. *Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*, XLVI, 1-166, 32 Pl., Vienne.

VASICEK Z., SKUPIEN P. & SULGAN F. (2004). - New occurrences of Lower Cretaceous ammonites in the western part of the Silesian Unit (Barremian - early Aptian, Outer Western Carpathians, Czech Republic). *Journal of the Czech Geological Society*, 49, 1-2, 41-56.

VERMEULEN J. (1990). – L'évolution des *Acrioceras* (AMMONOIDEA), utilisation biostratigraphique et conséquences taxinomiques. *Congrès National de Paléontologie 1990*, p. 100, Paris (communication).

VERMEULEN J. (2003). – Etude stratigraphique et paléontologique de la famille des PULCHELLIIDAE (AMMONOIDEA, AMMONITINA, ENDEMOCERATAEAE). *Géologie Alpine*, mémoire H. S., 42, 1-333, 57 Pl., Grenoble.

VERMEULEN J. (2004). – Vers une nouvelle classification à fondement phylogénétique des ammonites hétéromorphes du Crétacé inférieur méditerranéen. Le cas des CRIOCERATITIDAE GILL, 1871, *nom. correct.* WRIGHT, 1952, des EMERICICERATIDAE fam. nov. et des ACRIOCERATIDAE fam. nov. (ANCYLOCERATAEAE GILL, 1871). *Riviera Scientifique*, 88, 69-92, 4 Pl., Nice.

VERMEULEN J. (2006). – Nouvelle classification à fondement phylogénétique des ammonites hétéromorphes du Crétacé inférieur. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, XXI, 137-178, Nice.

VERMEULEN J. (2010). - Nouvelle tripartition de la famille des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952 (Turrilitina, Ptychoceratoidea) et description de quelques taxa du Barrémien inférieur du sud-est de la France. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, XXV, 61-91, Nice.

VERMEULEN J., DUYE J. P., LAZARIN P., LEROY L. & MASCARELLI E. (2009). - Nouvelles données taxinomiques sur la famille des Crioceratitidae GILL, 1871 (Ancyloceratina, Ancyloceratoidea). *Riviera scientifique* 2008, 92, 65-76, 3 Pl., Nice.

VERMEULEN J., LAZARIN P., LEPINAY P., LEROY L. & MASCARELLI E. (2010). - Nouvelles données nomenclaturales sur les Ptychoceratoidea (*p. parte*) du sud-est de la France et description de quelques taxa du Barrémien supérieur de la famille des Anahamulinidae. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, XXV, 19-59, Nice.

VERMEULEN & VASICEK (2011). - Espèces d'ammonites nouvelles ou peu connues de la famille des Anahamulinidae Breistroffer, 1952 (Turrilitina, Ptychoceratoidea). *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, XXVI, 47-94, Nice.

WIEDMANN J. (1962a). – Unterkreide-Ammoniten von Mallorca, 1. Lieferung : Lytoceratina, Aptychi. *Akademie der Wissenschaften und der Literatur*, 1, 1-150, 10 Pl., Wiesbaden.

WRIGHT C. W., CALLOMON J. H. & HOWARTH M. K. (1996). - Treatise on Invertebrate Paleontology, L, Mollusca 4, Cretaceous Ammonoidea, 1-362, Kaesler R. L. édit., Boulder, Colorado, Lawrence, Texas.