

**NOUVELLES DONNÉES SUR L'ÉVOLUTION ET  
LA CLASSIFICATION DE QUELQUES  
ANAHAMULINIDAE BREISTROFFER, 1952  
(TURRILITINA, PTYCHOCERATOIDEA)**

New data on the evolution and on the classification  
of some Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952  
(Turrilitina, Ptychoceratoidea)

Jean VERMEULEN<sup>1</sup>, Pierre LAZARIN<sup>2</sup>, Patrick LEPINAY<sup>3</sup>  
Lucien LEROY<sup>4</sup> et Emile MASCARELLI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Grand rue, 04330 Barrême, France.

<sup>2</sup> 04170 Moriez, France.

<sup>3</sup> Avenue de Maurin, Les Pins B 12, 34070 Montpellier, France.

<sup>4</sup> Taloire, 04120 Castellane, France.

<sup>5</sup> 9 rue Jeanne Jugan, 06130 Grasse, France.

**Résumé**

Les recherches dans les collections conservées à l'Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, à Grenoble ont permis la découverte de spécimens de la famille des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952 qui permettent de mieux comprendre l'évolution de certains genres de cette famille. Trois espèces, *Pacaudina lurensis* sp. nov., *Pacaudina dechauxi* sp. nov. et *Badina bedouliensis* sp. nov. sont décrites. Elles permettent de mettre en évidence un processus évolutif, fréquent chez les Anahamulinidae de l'intervalle Barrémien supérieur - Aptien inférieur, qui se caractérise par un rapprochement progressif de la hampe et du rétroversum et qui est associé parfois à un processus d'enroulement.

**Abstract**

Some researches in the collections stored at the Institute Dolomieu, University Joseph Fourier, in Grenoble allowed the discovery of specimens of the family of Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952 which make it possible to better understand the evolution of certain genera of this family. Three species, *Pacaudina lurensis* sp. nov., *Pacaudina dechauxi* sp. nov. and *Badina bedouliensis* sp. nov. are described. They make it possible to highlight an evolutionary process, frequent in the Anahamulinidae of the interval Upper Barremian - Lower Aptian, which is characterized by a progressive bringing together of the shaft and the retroversum and which is associated sometimes with a process of coiling.

## INTRODUCTION

Dans le cadre de l'étude des Anahamulinidae, une réponse partielle à la question du devenir des Anahamulinidae du Barrémien supérieur a été donnée par les deux découvertes suivantes :

- dans le stratotype du Barrémien, un spécimen du genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 a été découvert dans la partie supérieure de la Zone à *Imerites giraudi* ;

- dans la partie inférieure de la Zone à *Gerhardtia sartousiana*, la découverte de l'espèce-type du genre *Badina* Vermeulen & Vasicek, 2011 a permis d'entrevoir le devenir des Anahamulinidae de très petite taille.

Si ces découvertes ont apporté quelques réponses, elles n'ont pas permis d'avoir une compréhension plus ou moins globale du devenir de ces Anahamulinidae.

La découverte, dans les collections Déchaux et Tardieu de l'Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble, de spécimens récoltés dans le Barrémien supérieur et dans l'Aptien inférieur, permettent d'avancer des hypothèses plausibles sur ce point.

Le but de ce travail est donc de décrire trois espèces nouvelles qui permettent d'étayer nos hypothèses.

## ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

### Ordre Ammonitida ZITTEL, 1884

#### Sous-Ordre Turrilitina BEZNOZOV & MICHALOVA, 1983

Dans le sous-ordre des Turrilitina BEZNOZOV & MICHALOVA, 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 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 des Ptychohamulininae VERMEULEN, 2010**

**Genre-type :** *Ptychohamulina* VERMEULEN, 2005.

Dans cette sous-famille sont classés les genres *Ptychohamulina* VERMEULEN, 2005, *Guiomarina* VERMEULEN, CECCA & KRUTA, 2007, *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LÉPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 et *Badina* VERMEULEN & VASICEK, 2011.

Les genres *Baqueina* VERMEULEN, LAZARIN, LÉPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 et *Duyeina* VERMEULEN, 2005 ont un statut nomenclatural de genres périphériques.

#### **Genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010**

**Espèce-type :** *Pacaudina enteronensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010.

**Dénomination :** ce genre est dédié à Jean-Michel Pacaud, assistant de conservation et gestionnaire de la typothèque de la collection d'invertébrés fossiles du Muséum d'histoire Naturelle (Paris).

**Diagnose :** d'après Vermeulen et Vasicek (2011), modifiée ; genre constitué d'espèces de petites tailles, à hampe et rétroversum proches, parallèles à faiblement convergents ou, exceptionnellement, peu divergents. La hampe est ornée de côtes de largeur moyenne à large, plus ou moins vigoureuses, de direction proverse et d'espacement plus ou moins important, le plus souvent régulier. Sur le coude, une partie lisse, souvent très développée, est présente chez la quasi-totalité des espèces sur la moitié arrière du coude et les côtes, lorsqu'elles sont présentes, sont fines et très peu vigoureuses. La moitié avant du coude peut être lisse, ou faiblement à fortement costulée. Ces deux modes de costulation peuvent être présents. La direction de ces côtes est proverse, radiale ou rétroverse. Une grosse varice, plus ou moins vigoureuse et plus ou moins pincée, est toujours présente chez les espèces anciennes de la Zone à *Toxancyloceras vandenheckii* ; elle est positionnée vers le milieu du coude. Chez les espèces plus récentes, qui se répartissent du Barrémien supérieur, Zone à *Imerites giraudi* à l'Aptien inférieur, Zone à *Deshayesites weissi*, cette varice disparaît ou n'est plus représentée que par une côte fine fantomatique. Le rétroversum est orné de côtes plus ou moins vigoureuses, fines à larges, plus ou moins espacées, et de direction rétroverse à radiale, beaucoup plus rarement proverse. Une grosse varice arrondie est souvent présente sur cette partie de la coquille et elle peut être précédée par une zone plus ou moins lisse. Les espèces barrémo-aptiennes évoluent, vers une

morphologie à hampe et rétroversum de plus en plus proches, puis parfois en contact, et par ré-enroulement, vers l'apparition d'une hampe juvénile. Au cours de cette évolution, la costulation s'atténue, devient mousse et tend à disparaître. Quelques vestiges de la varice du coude sont parfois perceptibles.

Les rares lignes de suture observées sont peu découpées avec des selles latérales bifides et un lobe latéral bifide ou trifide.

**Contenu spécifique :** dans le genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 sont classées les espèces *Pacaudina enteronensis* VERMEULEN *et al.*, 2010, espèce-type, *Pacaudina sanajusti* VERMEULEN *et al.*, 2010, *Pacaudina menkveldae* VERMEULEN *et al.*, 2010, *Pacaudina sauvanae* VERMEULEN *et al.*, 2010, *Pacaudina reyteri* VERMEULEN *et al.*, 2010, *Pacaudina dechauxi* sp. nov., *Pacaudina lurensis* sp. nov. et *Pacaudina rouvierae* VERMEULEN *et al.*, 2010.

Par ses côtes très fines, *Hamulina acuaria* UHLIG, 1883 se classe dans le genre *Ptychohamulina* Vermeulen, 2005.

**Répartition stratigraphique :** les premières populations du genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 apparaissent dans la partie supérieure de la Zone à *Heinzia sayni* ; celles plus récentes se développent du Barrémien supérieur élevé, Zone à *Imerites giraudi*, à l'Aptien inférieur, Zone à *Deshayesites weissii*.

**Origine et devenir :** l'origine précise des espèces du genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 n'est pas connue. La relation phylétique vers le groupe de *Ptychoceras emericici* Orbigny, 1842 envisagée précédemment (Vermeulen *et al.*, 2010) est abandonnée car la costulation des *Pacaudina* évoluées, caractérisée par des côtes arrondies, mousses et larges, est très différente de celle dessinée à l'origine par d'Orbigny (1842, Pl. 137, fig. 1,2). Le genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 est à l'origine de populations à enroulement ptychocératique de l'Aptien supérieur qui constituent l'évolution ultime du genre. Le genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 est peut-être à l'origine du genre *Duyeina* VERMEULEN, 2005.

### *Pacaudina lurensis* sp. nov.

Fig. 1, 2

**Holotype :** le spécimen n° UJF-ID 5017, récolté dans le Barrémien supérieur de Morteiron, Montagne de Lure près Saint-Etienne-Les-Orgues, Alpes de Haute-Provence, collection Tardieu, conservé dans les collections de l'Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble.

**Dénomination :** du nom de la Montagne de Lure où a été récolté l'holotype.

**Localité-type :** Barrémien supérieur, Morteyron, Montagne de Lure près Saint-Etienne-Les-Orgues, Alpes de Haute-Provence.

**Strate-type :** non précisée à l'origine.

**Position stratigraphique :** les mentions, Barrémien et Barrémien supérieur sont présentes sur certaines étiquettes accompagnant l'holotype et il est très probable que cette espèce a été récoltée dans la Zone à *Imerites giraudi*.

**Matériel étudié :** l'holotype n° UJF-ID 5017, récolté dans le Barrémien supérieur de Morteyron, Montagne de Lure près Saint-Etienne-Les-Orgues, collection Tardieu, Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble.

### Mensurations

N°	HM	LH	TAH	NH	HC	LR	TAR	NR
ID5017	44,3	37,7	0°	12	6,6	23,2	2,5*	9

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

**Diagnose :** espèce de petite taille, à hampe et rétroversum proches, subparallèles mais probablement en contact près de la bouche. La hampe est ornée de côtes larges, arrondies, peu vigoureuses, espacées régulièrement et de direction faiblement proverse. Toutes les côtes franchissent le ventre. Le dos, dans la partie la plus jeune connue, est convexe. La première moitié du coude est presque lisse et les côtes ne se devinent que sur les flancs. Sur la deuxième moitié du coude, les côtes, de direction radiale, deviennent progressivement plus vigoureuses que sur la hampe et elles sont plus espacées. Sur le rétroversum, les côtes sont semblables à celles de la fin du coude et elles ont une direction radiale.

La ligne de suture n'est pas connue.

**Description :** holotype n° UJF-ID 5017 ; spécimen de petite taille, à hampe et rétroversum proches, subparallèles mais probablement en contact près de la bouche.

La hampe est ornée de côtes larges, arrondies, peu vigoureuses, espacées régulièrement, très faiblement convexes vers l'avant et de direction générale faiblement proverse ; elles sont au nombre moyen de 12 pour 20 mm de longueur de hampe. Toutes les côtes franchissent le ventre. Le dos, dans la partie la plus jeune connue, est convexe.

La première moitié du coude est presque lisse et les côtes ne se devinent que sur les flancs. Sur la deuxième moitié du coude, les côtes, de direction

radiale, deviennent progressivement plus vigoureuses que sur la hampe, surtout sur la moitié externe des flancs, et elles sont plus espacées. Le ventre est d'abord lisse puis il ondule dans le sens longitudinal à cause du renforcement progressif des côtes.

Sur le rétroversum, les côtes sont semblables à celles de la fin du coude ; elles sont plus espacées que sur la hampe, au nombre de 9 pour 20 mm de longueur de rétroversum et leur direction est radiale.

La ligne de suture n'est pas visible.

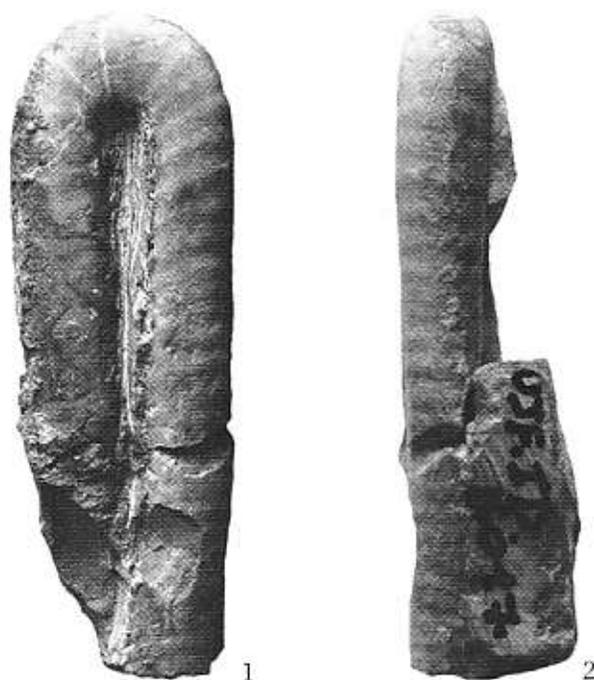


Fig. 1 : *Pacaudina lurensis* sp. nov., spécimen n° UJF-ID 5017, **holotype**, vue latérale droite, Barrémien supérieur de Morteyron, Montagne de Lure près Saint-Etienne-Les-Orgues, Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble, collection Tardieu. x 2.

Fig. 2 : *Pacaudina lurensis* sp. nov., spécimen n° UJF-ID 5017, **holotype**, vue ventrale de la hampe. x 2.

**Affinités et différences :** *Pacaudina lurensis* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina enteronensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches et convergents, par ses côtes de direction proverse sur la hampe et par sa costulation effacée sur une partie du coude ; elle en diffère par une taille plus petite, par la vigueur de sa costulation moins différenciée entre la hampe et le rétroversum, par des côtes plus larges et plus espacées sur la hampe et le rétroversum, par ses côtes de direction radiale sur le rétroversum et par l'absence d'une varice sur le coude.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina enteronensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans la Zone à *Imerites giraudi*.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina menkveldae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, par ses côtes de direction proverse sur la hampe, par sa costulation effacée sur une partie du coude et par ses côtes espacées et de direction radiale sur le rétroversum ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum convergents, par des côtes plus larges sur la hampe, par sa zone lisse moins étendue et par l'absence d'une varice sur le coude, et par ses côtes plus régulièrement espacées et de direction plus constante sur le rétroversum.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina menkveldae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans la Zone à *Imerites giraudi*.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina sauvanae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010, de *Pacaudina reyteri* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 et de *Pacaudina rouvierae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, et par ses côtes larges et espacées et de direction proverse sur la hampe ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum convergents, par l'absence de varice et de sillon sur le coude et par ses côtes beaucoup plus espacées et de direction radiale sur le rétroversum.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se distingue aussi de ces espèces par une position stratigraphique plus élevée, dans la Zone à *Imerites giraudi*.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina sanajusti* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, par ses côtes larges, espacées et de direction proverse sur la hampe et par ses côtes espacées et de direction radiale sur le rétroversum ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum convergents, par des côtes moins vigoureuses et de direction moins proverse sur la hampe, par l'effacement de ses côtes sur le coude et par ses côtes plus fines et relativement plus espacées sur le rétroversum.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina sanajusti* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans la Zone à *Imerites giraudi*.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina mascarelliae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, par ses côtes larges, espacées et de direction proverse sur la hampe et par ses côtes espacées sur le rétroversum ; elle en diffère par une taille un peu plus grande, par sa hampe et son rétroversum convergents, par l'effacement de ses côtes sur le coude et par ses côtes plus fines, relativement plus espacées et de direction radiale sur le rétroversum.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina mascarelliae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans la Zone à *Imerites giraudi*.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina dechauxi* sp. nov. par sa hampe et son rétroversum proches et convergents, par ses côtes arrondies, espacées, peu vigoureuses et de direction proverse sur la hampe et par ses côtes espacées sur le rétroversum ; elle en diffère par sa taille un peu plus petite, par son dos convexe dans la partie la plus jeune connue de la hampe, par ses côtes un peu plus larges sur la hampe, par un effacement des côtes sur le coude et par ses côtes beaucoup plus espacées sur le rétroversum.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina dechauxi* sp. nov. par sa position stratigraphique plus basse, dans la Zone à *Imerites giraudi*.

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

### *Pacaudina dechauxi* sp. nov.

Fig. 3, 4

#### Synonymie

1915 - *Ptychoceras emericianum* D'ORB. ; Kilian et Reboul, p. 80, Pl. I, fig. 5.

**Holotype :** le spécimen n° UJF-ID 153, récolté dans le Bédoulien de l'Homme d'Armes près Montélimar, Drôme, collection Déchaux, et conservé dans la collection de l'Institut Dolomieu, Grenoble.

**Dénomination :** cette espèce est dédiée à Déchaux† qui a découvert l'holotype.

**Localité-type :** Carrière de l'Homme d'Armes près Montélimar, Drôme.

**Strate-type :** Bédoulien de l'Homme d'Armes près Montélimar, Drôme, banc IIa (Kilian et Reboul, 1915).

**Position stratigraphique :** Seule la mention du Bédoulien est portée sur certaines étiquettes qui accompagnent l'holotype.

**Matériel étudié :** l'holotype n° UJF-ID 153.

#### Mensurations

N°	HM	LH	TAH	NH	HC	LR	TAR	NR
ID 153	41,2	38,2	- 1,2*	10	7,2*	31	10*	10

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 : moyenne du nombre de côtes rapporté à 20 mm de hampe ; HC : hauteur de la coquille au milieu du coude ; LR : longueur conservée du rétroversum ; TAR : taux d'accroissement en hauteur du rétroversum ; NR : nombre de côtes rapporté à 20 mm de rétroversum. \* : mesure approximative.

Remarque : le fragment de hampe déplacé dans le rétroversum, d'une longueur d'environ 11,8 mm, n'est pas inclus dans les mesures des longueurs maximum, de la hampe et du rétroversum.

**Diagnose** : espèce de petite taille, spécimen de petite taille, à hampe et rétroversum proches, qui se rapprochent rapidement mais qui ensuite, en étant très proches, ne sont pas en contact. La hampe est ornée de côtes assez larges, arrondies, peu vigoureuses et d'espacement régulier. Toutes les côtes franchissent le ventre. Le dos possède une concavité étroite et assez profonde qui permet de supposer l'existence d'une hampe juvénile. Sur la première partie du coude, les côtes s'espacent fortement, s'atténuent et elles ne sont bien visibles que sur le ventre et la région latéro-ventrale. Un peu avant le milieu du coude, une côte un peu plus élevée que les autres rappelle la varice de certaines espèces ancestrales. Sur la deuxième moitié du coude, les côtes sont très espacées et à peine discernables ; elles semblent avoir, sur la fin du coude, une direction faiblement rétroverse. Le début du rétroversum est lisse. Après une constriction large et très peu profonde, les côtes redeviennent perceptibles ; elles sont arrondies, assez larges, d'espacement comparable à celui de la hampe et très atténuées sur la plus grande partie des flancs ; leur direction, d'abord faiblement rétroverse, devient rapidement radiale puis, près de l'ouverture, très faiblement proverse. La ligne de suture n'est pas connue.

**Description** : holotype n° UJF-ID 153 ; spécimen de petite taille dont la partie la plus jeune de la hampe est déplacée *post-mortem*. La hampe et le rétroversum sont proches ; ils rapprochent rapidement mais ensuite, en étant très proches, ils ne sont pas en contact. Le rapprochement de la hampe et du rétroversum n'est dû qu'en partie à leur convergence ; il est fortement accentué par une forte croissance en hauteur de la partie inférieure des flancs du rétroversum dont le taux d'accroissement est de 10%.

La hampe est ornée de côtes assez larges, arrondies, peu vigoureuses, d'espacement régulier et leur nombre est de 10 sur 20 mm de longueur de hampe. Toutes les côtes franchissent le ventre. Le dos du fragment déplacé *post-mortem* possède une concavité étroite et assez profonde qui permet de supposer l'existence d'une hampe juvénile.

Sur la première partie du coude, les côtes s'espacent un peu plus que sur la hampe ; elles s'atténuent et elles ne sont bien visibles que sur le ventre et la région latéro-ventrale. Un peu avant le milieu du coude, une côte un peu plus élevée que les autres rappelle la varice de certaines espèces ancestrales.

Sur la deuxième moitié du coude, les côtes sont très espacées et à peine discernables ; elles semblent avoir, sur la fin du coude, une direction faiblement rétroverse.

Le début du rétroversum est presque lisse et, après un sillon intercostal large et un peu plus profond que ceux qui s'expriment sur le début du rétroversum, les côtes redeviennent perceptibles ; elles sont arrondies, assez larges, d'espacement comparable à celui de la hampe, très atténuées sur la plus grande partie des flancs et leur direction, d'abord faiblement rétroverse, devient rapidement radiale puis, près de l'ouverture, très faiblement proverse.. Il y en a 10 sur 20 mm de longueur de rétroversum.

La ligne de suture n'est pas visible.

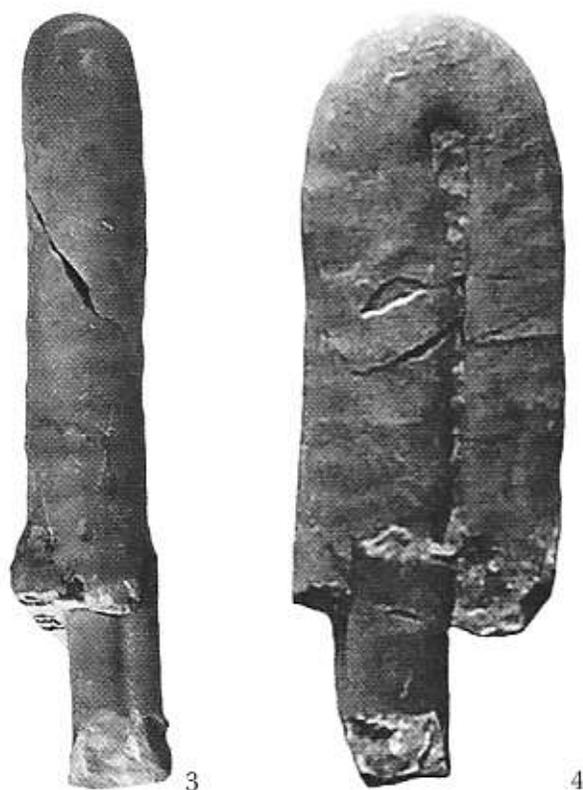


Fig. 3 : *Pacaudina dechauxi* sp. nov., spécimen n° UJF-ID 153, **holotype**, vue ventrale du rétroversum et vue dorsale du fragment de hampe déplacé *post mortem*, Aptien inférieur, banc IIa, l'Homme d'Armes près Montélimar, Drôme, Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble, collection Déchaux. x 2.

Fig. 4 : *Pacaudina dechauxi* sp. nov., spécimen n° UJF-ID 153, **holotype**, vue latérale droite, collection Déchaux. x 2.

**Affinités et différences :** *Pacaudina dechauxi* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina enteronensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches et convergents, par ses côtes de direction proverse sur la hampe et par sa costulation atténuée sur une partie du coude ; elle en diffère par une taille un peu plus petite, par des côtes plus larges et plus espacées sur la hampe, par son dos concave sur la partie inférieure de la hampe, par l'absence d'une varice et par ses côtes seulement atténuées sur le coude et par ses côtes moins élevées et de direction radiale sur le coude.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina enteronensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans l'Aptien inférieur.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina menkveldae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, par ses côtes de direction proverse sur la hampe, par sa costulation effacée sur une partie du coude et par ses côtes espacées sur le rétroversum ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum convergents, par des côtes plus larges sur la hampe, par son dos concave sur la partie inférieure de la hampe par seulement une atténuation de la costulation, par l'absence de varice sur le coude et par ses côtes plus régulièrement espacées et de direction radiale plus constante sur le rétroversum.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina menkveldae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans l'Aptien inférieur.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina sauvanae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010, de *Pacaudina reyteri* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 et de *Pacaudina rouvierae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, et par ses côtes larges et espacées et de direction proverse sur la hampe ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum convergents, par son dos concave sur la partie inférieure de la hampe, par l'absence de varice et de sillon sur le coude et par ses côtes plus larges, plus espacées, moins élevées et de direction radiale sur le rétroversum.

*Pacaudina lurensis* sp. nov. se distingue aussi de ces espèces par une position stratigraphique plus élevée dans l'Aptien inférieur.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina sanajusti* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, par ses côtes larges, espacées et de direction proverse sur la hampe et par ses côtes larges, espacées et de direction radiale sur le rétroversum ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum plus proches et convergents, par des côtes moins vigoureuses sur la hampe, par son dos concave sur la partie inférieure de la hampe, par l'atténuation de ses côtes sur le coude et par ses côtes plus fines et moins élevées sur le rétroversum.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina sanajusti* VER-

MEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans l'Aptien inférieur.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina mascarelliae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa hampe et son rétroversum proches, par ses côtes larges, espacées et de direction proverse sur la hampe et par ses côtes espacées sur le rétroversum ; elle en diffère par une taille plus grande, par sa hampe et son rétroversum plus proches et convergents, par l'atténuation plus marquée de ses côtes sur le coude et par ses côtes moins élevées et de direction radiale sur le rétroversum.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina mascarelliae* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans l'Aptien inférieur.

*Pacaudina dechauxi* sp. nov. se rapproche de *Pacaudina lurensis* sp. nov. par sa hampe et son rétroversum proches et convergents, par ses côtes arrondies, espacées, peu vigoureuses et de direction proverse sur la hampe et par ses côtes espacées sur le rétroversum ; elle en diffère par sa taille un peu plus grande, par son dos concave dans la partie inférieure de la hampe, par ses côtes moins vigoureuses et relativement moins larges sur la hampe, par seulement une atténuation des côtes sur le coude et, sur le rétroversum, par ses côtes beaucoup plus espacées et par un accroissement en hauteur plus élevé. *Pacaudina dechauxi* sp. nov. se distingue aussi de *Pacaudina lurensis* sp. nov. par sa position stratigraphique plus élevée, dans l'Aptien inférieur.

**Origine et devenir :** l'origine et le devenir précis de *Pacaudina dechauxi* sp. nov. sont inconnus ; cependant, cette espèce a très probablement pour ancêtre une espèce de la Zone à *Imerites giraudi*, dans le Barrémien supérieur. Indépendamment des modifications morphologiques dues à l'évolution, nous faisons remarquer la ressemblance ornementale qui existe entre *Pacaudina dechauxi* sp. nov. et *Pacaudina sanajusti* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010.

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

### **Genre *Badina* VERMEULEN & VASICEK, 2011**

**Espèce-type :** *Badina lazarini* VERMEULEN ET VASICEK, 2011 est l'espèce-type du genre *Badina* VERMEULEN & VASICEK, 2011.

**Dénomination :** Ce genre est dédié à Jean-Christophe Badin, professeur des Sciences de la Vie et de la Terre au collège Maria Borrely de Digne-les-Bains, Alpes de Haute-Provence.

**Diagnose :** d'après Vermeulen et Vasicek (2011) modifiée ; genre constitué d'espèces de très petite taille à hampe et rétroversum convergents à diver-

gents ou en contact. La hampe est acostulée ou ornée de côtes à peine perceptibles de direction proverse. A la limite hampe - coude peut parfois s'exprimer une varice de direction proverse. Le coude est le plus souvent lisse, mais chez certaines espèces s'exprime une varice dont la position se situe préférentiellement entre le début et le milieu du coude. Le rétroversum est lisse ou orné de côtes peu marquées de direction rétroverse.

La ligne de suture de l'espèce-type a des selles latérales massives et bifides et un lobe latéral plus étroit et à terminaison trifide dissymétrique.

**Contenu spécifique :** dans le genre *Badina* VERMEULEN & VASICEK, 2011 sont classées les espèces *Badina lazarini* VERMEULEN & VASICEK, 2011, espèce-type, *Badina compsensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010, *Badina mimica* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010, *Badina bedouliensis* sp. nov. et *Badina laevis* (MATHERON, 1842).

**Origine et devenir :** L'origine et le devenir précis du genre *Badina* VERMEULEN & VASICEK, 2011 ne sont pas connus ; cependant, en regard de la très petite taille des espèces qui constituent ce genre, une origine à partir du genre *Leptohamulina* VERMEULEN, 2006 est envisageable.

**Répartition stratigraphique :** les espèces du genre *Badina* VERMEULEN & VASICEK, 2011 se répartissent du Barrémien supérieur, partie supérieure de la Zone à *Toxancyloceras vandenheckii*, à l'Aptien supérieur.

### *Badina bedouliensis* sp. nov.

Fig. 5

**Holotype :** le spécimen n° UJF-ID 5019, de la collection Déchaux, récolté dans l'Aptien inférieur, banc IIa, de l'Homme d'Armes près Montélimar, Drôme, et conservé dans la collection de l'Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble.

**Dénomination :** espèce du Bédoulien (Aptien inférieur).

**Localité-type :** Aptien inférieur de l'Homme d'Armes près Montélimar, Drôme.

**Strate-type :** banc IIa, de l'Homme d'Armes, Aptien inférieur, probablement Zone à *Deshayesites weissi*.

**Position stratigraphique :** probablement Zone à *Deshayesites weissi*, Aptien inférieur.

**Matériel étudié :** l'holotype n° UJF-ID 5019, de la collection Déchaux.

## Mensurations

N°	HM	LH	TAH	NH	HC	LR	TAR	NR
ID5019	36	16,5	2*	16	2,8	16,3	0	0

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

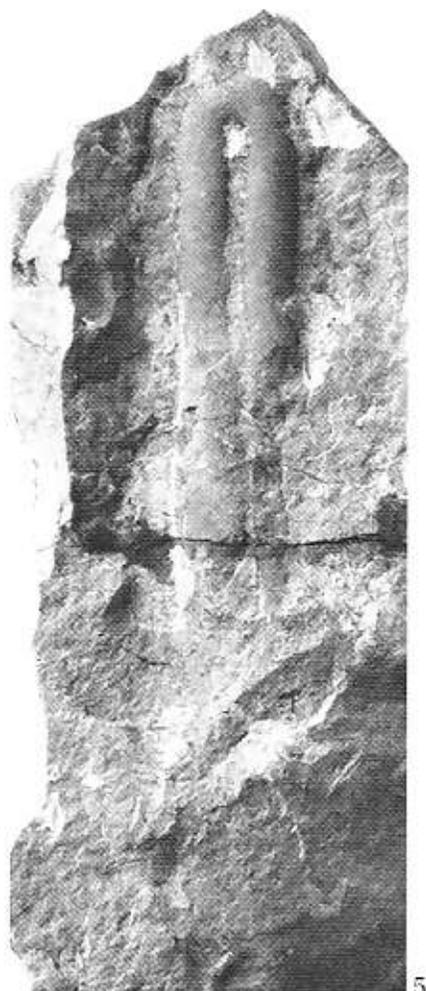


Fig. 5 : *Badina bedouliensis* sp. nov., spécimen n° UJF-ID 5019, **holotype**, Aptien inférieur, banc IIa, de l'Homme d'Armes près Montélimar, Drôme, Institut Dolomieu, Université Joseph Fourier, Grenoble, collection Déchaux. x2.

**Diagnose :** espèce de très petite taille, à hampe et rétroversum très proches et parallèles. Les taux de croissance en hauteur de la hampe et du rétroversum sont faibles. La hampe est droite et elle est ornée de côtes fantomatiques un peu espacées et de direction très proverse. Le coude est régulièrement arrondi et lisse, sans varice. Le rétroversum est droit ; il semble orné d'ondulations larges, mousses, peu nombreuses et fantomatiques.

La ligne de suture n'est pas connue.

**Description :** holotype n° UJF-ID 5019 ; spécimen de très petite taille, à hampe et rétroversum très proches et parallèles, qui n'est bien conservé que sur environ la moitié de sa hauteur. La hampe et le rétroversum sont très proches et parallèles dans leurs parties bien conservées.

La hampe est droite et son taux de croissance en hauteur est d'environ 2%. La costulation s'exprime par des côtes fantomatiques un peu espacées et de direction très proverse qui sont au nombre de 16 sur 20 mm de longueur de hampe.

Le coude est régulièrement arrondi et lisse, sans varice.

Le rétroversum est droit ; il semble orné d'ondulations larges, mousses, peu nombreuses et fantomatiques dont le nombre n'est pas définissable.

La ligne de suture n'est pas observable.

**Affinités et différences :** *Badina bedouliensis* sp. nov. se rapproche de *Badina compsensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa très petite taille, par sa hampe et son rétroversum rapprochés et parallèles, par un taux d'accroissement en hauteur de la hampe plus faible et par sa costulation faible ou absente ; elle en diffère par son coude totalement lisse et par sa hampe et son rétroversum plus rapprochés.

*Badina bedouliensis* sp. nov. se distingue aussi de *Badina compsensis* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans l'Aptien inférieur.

*Badina bedouliensis* sp. nov. se rapproche de *Badina mimica* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa très petite taille, par sa hampe et son rétroversum très proches et parallèles et par sa costulation très peu exprimée ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum plus rapprochés et par son coude totalement lisse.

*Badina bedouliensis* sp. nov. se distingue aussi de *Badina mimica* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAY, LEROY & MASCARELLI, 2010 par sa position stratigraphique plus élevée, dans l'Aptien inférieur.

*Badina bedouliensis* sp. nov. se rapproche de *Badina laevis* (MATHERON, 1842) par sa petite taille et par son coude et son rétroversum lisses ; elle en diffère par la présence de côtes fantomatiques sur la hampe et par sa hampe et son rétroversum très proches mais non en contact.

*Badina bedouliensis* sp. nov. se distingue aussi de *Badina laevis* (MATHERON, 1842) par une répartition stratigraphique plus restreinte, probablement limitée à l'Aptien inférieur.

*Badina bedouliensis* sp. nov. se rapproche de *Badina lazarini* sp. nov. par sa très petite taille, par sa hampe et son rétroversum proches et parallèles, par son coude régulièrement arrondi, par sa costulation très discrète et par son taux d'accroissement en hauteur de la hampe très faible ; elle en diffère par sa hampe et son rétroversum plus rapprochés, par son coude totalement lisse et par ses ondulations indistinctes du rétroversum.

*Badina bedouliensis* sp. nov. se distingue aussi de *Badina lazarini* sp. nov. par sa position stratigraphique plus haute, dans l'Aptien inférieur.

**Origine et devenir :** *Badina bedouliensis* sp. nov. a pour ancêtre lointain *Badina lazarini* VERMEULEN & VASICEK, 2011.

**Aire de distribution :** *Badina bedouliensis* sp. nov. n'est connue qu'en France.

## Conclusions

*Pacaudina lurensis* sp. nov., du Barrémien supérieur de Morteyron, montre que, chez les espèces du genre *Pacaudina* VERMEULEN, LAZARIN, LEPINAV, LEROY & MASCARELLI, 2010, l'un des processus évolutifs s'exprime par un rapprochement progressif de la hampe et du rétroversum. Ce processus est confirmé par la découverte de *Pacaudina dechauxi* sp. nov., de l'Aptien inférieur dont la hampe et le rétroversum sont encore plus proches que ceux de l'espèce barrémienne. Un processus identique s'observe chez les espèces du genre *Badina* VERMEULEN & VASICEK, 2011 chez lesquelles, à partir de l'espèce-type, *Badina lazarini* VERMEULEN & VASICEK, 2011, se réalisent des espèces, comme *Badina bedouliensis* sp. nov., à hampe et rétroversum très rapprochés. Le stade extrême, considéré jusqu'à présent comme typique du genre *Ptychoceras* ORBIGNY, 1842, est réalisé par la mise en contact de la hampe et du rétroversum, accompagnée le plus souvent par un enroulement marqué par la réalisation d'une hampe juvénile.

Ces modes évolutifs, présents dans plusieurs lignées distinctes de la famille des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952 nous permettent d'affirmer que le genre *Ptychoceras* Orbigny, 1842, tel qu'il était conçu et utilisé jusqu'à présent, ne correspondait qu'à un stade évolutif réalisé dans plusieurs lignées génériques dont certaines ne sont pas directement apparentées.

## Bibliographie

KILIAN, REBOUL, 1915. La faune de l'Aptien inférieur des environs de Montélimar (Drôme) (Carrière de l'Homme d'Armes). *Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France*. Chapitre I, Imprimerie Nationale, Paris.

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

VERMEULEN J., 2010. Nouvelle tripartition de la famille des Anahamulinidae BREISTROFFER, 1952 (Turrilitina, Ptychocerozoidea) 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., 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 J., 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.

