

Nouvelles données sur la systématique et l'évolution des *Breistrofferella* (Ammonitina, Neocomitidae) du Sud-Est de la France, à la limite Valanginien-Hauterivien

François Atrops, Gérard Autran et Stéphane Reboulet

C.R. Acad. Sci. Paris,
t. 323, série II a,
p. 721 à 728,
1996

Résumé Une nouvelle espèce de *Breistrofferella* (*B. peyroulensis*) est décrite dans le Valanginien supérieur (zone à *Callidiscus*) de la plate-forme provençale. Cette espèce, remarquable par la présence de clavi margino-ventraux, montre que les *Breistrofferella* se sont individualisées précocement sur la plate-forme provençale, où elles ont effectué l'essentiel de leur évolution. On peut ainsi mieux comprendre l'origine et l'évolution des premières *Breistrofferella* à partir de *T. subpachydicranus*.

Mots-clés : Ammonites, Endemoceratinae, *Breistrofferella*, Valanginien sommital, Hauterivien basal, Plate-forme provençale, Systématique, Évolution.

F. A. et S. R. : UMR 5565 et
Centre des Sciences de la Terre,
Université Claude-Bernard, Lyon-I,
27-43, boulevard du 11-Novembre-1918
69622 Villeurbanne CEDEX, France;

G. A. : 5, place de l'Église,
06660 Saint-Étienne-de-Tinée, France.

Abstract **New data concerning the systematics and evolution
of the Southeastern France *Breistrofferella* (Ammonitina, Neocomitidae)
at the Valanginian-Hauterivian boundary**

We describe a new species of *Breistrofferella* (*B. peyroulensis*) in the Upper Valanginian (*Callidiscus* zone) of the Provençal platform. This species is remarkable for the presence of clavi on the ventro-lateral edges. The *Breistrofferella* appeared early on the Provençal platform where their main evolution took place. *B. peyroulensis* leads to a better understanding of the origin and evolution of the early *Breistrofferella* from *T. subpachydicranus*.

Keywords: Ammonites, Endemoceratinae, *Breistrofferella*, Late Valanginian, Early Hauterivian, Provençal Platform, Systematics, Evolution.

**Abridged
English
Version** **1. INTRODUCTION**

IN order to study the Southeastern France Neocomitidae (Endemoceratinae) at the Valanginian-Hauterivian boundary, it is important to consider not only the faunas of the Vocontian trough, but also those of the Provençal platform where they are better represented. Our aim is not to make a complete revision of the genus *Breistrofferella*. We will only describe a new primitive species of *Breistrofferella* (*B. peyroulensis*) which has been collected in the *Callidiscus* zone of the Provençal platform. The phyletic importance of

this early species was already noted by Autran (1994). The individualization of the *Breistrofferella* from the *Teschenites* is now different from the previous proposition of Thieuloy (1977) and Reboulet *et al.* (1992).

2. SYSTEMATICS

Breistrofferella peyroulensis n. sp.

Photos. 1 to 12

Type matériel: holotype figured **photos. 1, 2**; Autran collection (Nb. 22788); 2 paratypes (**photos. 5, 6, 9, 10**); all from the bed 20aII. Clausson section; named after the village of Pevroules (Alpes de Haute-Provence).

Note

présentée par
Jean Aubouin

remise le 20 mai 1996.
acceptée le 1^{er} juillet 1996.

Diagnose: middle-sized *Breistrofferella* (diameter about 40 mm), rather evolute, with coarse, rather straight ribs, generally bifurcated with a broad angle, near the half whorlside where the rear secondary rib is clearly rursidiate. This one is thus slightly curved. Broad and tabular venter bounded by two ventrolateral shoulders showing a row of small tubercles (clavi) on the end of the lateral ribs. On the body chamber, ventral ribs interrupted by a smooth mid-ventral band; but, near the aperture, they can cross the venter completely, with a strong forward convexity. Primary ribs are slightly coarser than secondaries.

Age: the six specimens coming from the Clausson section were collected in a thin reworking level with a polyzonal fauna (from the Verrucosum to the Loryi zone) (Autran, 1993). But the true level of *B. peyroulensis* is the Callidiscus zone, because the specimen collected in the Formation 13 (Cotillon, 1971) of the Allaves section comes from this zone. The phyletic evidence shows that it is the same at Carajuan (Atrops and Reboulet, 1995).

3. ORIGIN AND EVOLUTION OF THE BREISTROFFERELLA

It was previously assumed that *Breistrofferella* originated from *T. sp. inc.* transient *B. castellanensis* (= *B. castellanensisformis* Reboulet, 1995) which would establish the transition between *T. pachydicranus* and *B. castellanensis* (Thieuloy, 1977; Reboulet *et al.*, 1992). The new data on the fauna of the Callidiscus zone of the Provençal platform lead to another interpretation

of the *Breistrofferella* origin. The discovery of the new and primitive species *B. peyroulensis* shows that *Breistrofferella* directly originate from *T. subpachydicranus* Reboulet. There is no intermediate between these two forms. Great morphological transformations took place quickly. The individualization of *B. peyroulensis* arises from an association of heterochronies (Dommergues *et al.*, 1986), progenesis and acceleration, with a late innovation (the small clavi on the ventro-lateral edges). For the *Breistrofferella*, the lineage is: *B. peyroulensis*, primitive morphotype of *B. varappensis* (Callidiscus zone), typical *B. varappensis* and *B. castellanensis* (Radiatus zone).

4. CONCLUSIONS

The genus *Breistrofferella* became individualized on the Provençal platform where it appeared earlier (Callidiscus zone) than it was generally assumed. In this area, the *Breistrofferella* are much more frequent than in the Vocontian trough. They originated suddenly from *T. subpachydicranus* in special parts of the Provençal platform where their evolution agrees with the Punctuated Equilibria model (Gould and Eldredge, 1977). The discovery of primitive *Breistrofferella* with ventro-lateral clavi leads to extension of the usual acception (Thieuloy, 1971, 1977) of this genus. The clear affinities between the ornamentation of *B. peyroulensis* with that of the inner whorls of the *Acanthodiscus* is a good argument to consider this genus as the macroconch equivalent of the microconch *Breistrofferella*.

1. INTRODUCTION

Si on veut avoir une vision suffisamment complète de la systématique et de l'évolution des Neocomitidae du SE de la France, à la limite Valanginien-Hauterivien, il est nécessaire de prendre en compte les faunes provenant des séries très fossilifères de la plate-forme provençale. En effet, même si la succession précise des faunes y est encore mal connue, par suite de l'existence de fréquentes lacunes et de niveaux condensés ou remaniés, ces séries fournissent des données indispensables pour reconstituer l'évolution

des Neocomitidae et, plus particulièrement, celle des premiers Endemoceratinae (*Breistrofferella*, *Acanthodiscus*) qui sont nettement mieux représentés sur la plate-forme provençale que dans le bassin vocontien.

Nous nous proposons ici de décrire, à partir d'exemplaires recueillis sur le bord nord de la plate-forme provençale, une nouvelle espèce de *Breistrofferella*. Cette forme primitive, dont l'intérêt phylétique avait déjà été évoqué par Autran (1994), est particulièrement intéressante, car elle nous permet d'éclaircir les problèmes de l'origine et de l'évolution des premières *Breistrofferella*, avec

lesquelles débute la grande radiation évolutive des Endemoceratinae. La découverte de cette espèce, sans doute apparue précocement (dès la zone à *Callidiscus*), confirme que les *Breistrofferella* se sont bien individualisées sur la plate-forme provençale, comme cela avait déjà été envisagé précédemment (Reboulet *et al.*, 1992). Mais les modalités que nous proposons pour leur différenciation, à partir des *Teschenites*, sont bien différentes de celles qui étaient généralement admises (Thieuloy, 1977 ; Reboulet *et al.*, 1992).

2. SYSTÉMATIQUE

Famille Neocomitidae Salfeld, 1921.

Sous-famille Endemoceratinae
Schindewolf, 1966.

Genre *Breistrofferella* Thieuloy, 1971.

Breistrofferella peyroulensis nov. sp.

Photo. 1 à 12.

1995 *Breistrofferella* n.sp. 1 et 2, Reboulet, p. 121-123, pl. 14, fig. 9, 13, 14, 20.

Holotype: original des photographies 1 et 2, n° 22788, coll. Autran.

Derivatio nominis: adjectif tiré du village de Peyroules (Alpes de Haute-Provence).

Stratum typicum: niveau polyzonal 20 aII (de la zone à *Verrucosum* à la zone à *Loryi*) de la coupe de Clausson.

Paratypes: EMII43 (photo. 9, 10) et JU4 (photo. 5, 6)

Matériel: 8 exemplaires ; 6 provenant de Clausson, 1 des Allaves (Alpes de Haute-Provence) et 1 du Bourguet (Var).

Diagnose: *Breistrofferella* primitive de taille moyenne (diamètre maximum : 40 mm environ), assez évolutive, à côtes grossières, rigides, en majorité bifurquées vers le milieu des flancs, avec un angle ouvert. Bifurcation généralement de type postérieur, montrant une nette inflexion rétroverse du tracé de la côte secondaire postérieure, au niveau de la division médiane. Ventre large, tabulaire, limité par deux épaulements marginaux soulignés par de petits tubercules souvent pincés (*clavi*) sur la terminaison externe des côtes latérales. Sur la loge, costulation ven-

trale interrompue par une bande médio-ventrale lisse, mais pouvant parfois, en fin de croissance, traverser le pourtour siphonal, avec une forte convexité vers l'avant. Relief des côtes primaires légèrement plus important que celui des côtes secondaires.

Description: l'holotype (photo. 1, 2) est un moule interne presque complet de 37 mm de diamètre (H=16, E=14, O=10), avec près d'un demi-tour de loge d'habitation, mais on ne sait pas avec certitude s'il est adulte, car les dernières cloisons sont mal visibles. Le phragmocône (D=28 mm environ), en partie corrodé sur la partie externe des flancs, est assez mal conservé. Sa costulation n'est que partiellement visible. Grossière et rigide, elle ne diffère pas notablement de celle de la loge dont la conservation est bien meilleure. La loge montre des côtes grossières, en majorité bifurquées sur le milieu des flancs. Nettement rétroverses sur le mur ombilical haut et escarpé, les côtes primaires se renflent légèrement sur le bord ombilical bien marqué, puis acquièrent un tracé radial sur les flancs, où elles sont un peu plus épaisses que les côtes secondaires. La côte secondaire antérieure conserve approximativement ce même tracé. Par contre, la côte postérieure s'infléchit d'abord fortement vers l'arrière au niveau du point de bifurcation qui est généralement assez net, puis elle redevient parallèle à la côte qui la précède, ce qui lui donne un aspect arqué. L'angle de bifurcation est donc large. Sur la partie postérieure de la loge, deux côtes internes se groupent au niveau d'un renflement ombilical mieux marqué. Sur la fin de la loge, deux côtes nettement plus flexueuses se rejoignent sur le quart interne des flancs. Toutes les côtes externes se terminent sur le bord margino-ventral par de petits tubercules (*clavi*) bien marqués, qui sont très caractéristiques de l'espèce. Le ventre, large et tabulaire, montre, sur ses deux bords, des amorces de côtes ventrales émoussées qui sont séparées par une large bande médio-ventrale lisse. La section est subquadratique, avec des flancs légèrement convexes.

Le paratype EMII43 (photo. 9, 10) est un exemplaire adulte de 40 mm de diamètre (H=17, E=14, O=12), où seule la loge est

Photo. 1 à 12 *Breistrofferella peyroulensis* nov. sp. : **1 et 2**, n° 22788, Peyroules (Alpes de Haute-Provence). **3 et 4**, n° 23451, Peyroules (Alpes de Haute-Provence). **5 et 6**, n° JU4, Peyroules (Alpes de Haute-Provence). **7 et 8**, n° FSL 585048, Les Allaves (Alpes de Haute-Provence). **9 et 10** n° EMII43, Peyroules (Alpes de Haute-Provence). **11 et 12**, n° 23421, Peyroules (Alpes de Haute-Provence).

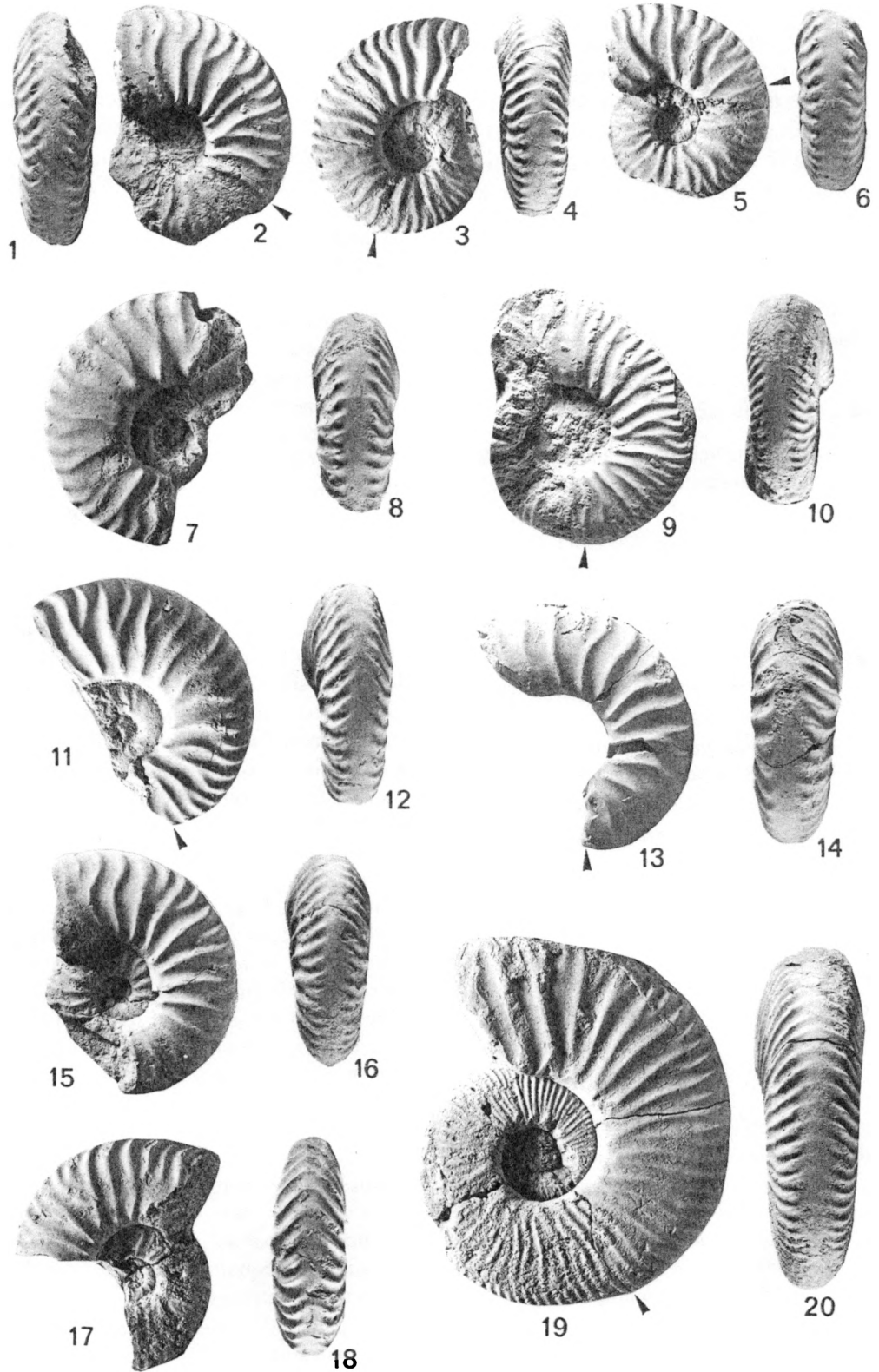
Photo. 13 à 18 *Breistrofferella varappensis* (Baumberger), morphotype primitif : **13 et 14**, FSL n° 487019, Carajuan (Alpes de Haute-Provence). **15 et 16**, FSL n° 585049, Les Allaves (Alpes de Haute-Provence). **17 et 18**, FSL n° 497020, Carajuan (Alpes de Haute-Provence).

Photo. 19 et 20 *Teschenites subpachydicranus* Reboulet : n° 23860, Peyroules (Alpes de Haute-Provence).

Tous les exemplaires : zone à Callidiscus. **Photo. 1 à 4, 11 et 12, 19 et 20** : coll. Autran ; **5 et 6** : coll. Davoux ; **9 et 10** : coll. Mascarelli ; **7 et 8, 15 et 16** : coll. Cotillon ; **13 et 14, 17 et 18** : coll. Atrops et Reboulet.

Pour tous les exemplaires, G x 1. Tous les exemplaires ou leurs moulages sont déposés dans les collections de la Faculté des Sciences de Lyon. Photographies par N. Podevigne.

Magnification for all specimens: M x 1. All specimens on casts have been deposited in Lyon Faculty of Sciences collections. Photographs by N. Podevigne.



conservée (un peu plus d'un demi-tour). Il s'agit d'un variant à costulation plus fine et plus serrée, où les côtes groupées par deux sur, ou à proximité du bord ombilical, sont plus fréquentes et où les clavi margino-ventraux sont plus discrets. La présence de côtes primaires toutes bifurquées sur le milieu des flancs et le mode de bifurcation sont bien caractéristiques de l'espèce. Le paratype Ju4 (**photo. 5, 6**) mesurant 32 mm (H= 13, E=12, O=9,8) est un adulte chez lequel la costulation du phragmocône (D=25 mm) est bien visible. Très semblable à celle de la loge, elle est constituée de côtes bifurquées sur le milieu des flancs et de quelques côtes intercalaires externes. Cet individu est caractérisé par ses tubercules margino-ventraux plus forts, déjà nettement individualisés sur le quart antérieur du phragmocône. Ses côtes intercalaires externes, plus ou moins longues, sont également plus fréquentes. De plus, l'épaississement des côtes primaires est ici très net, même sur le phragmocône. L'exemplaire FSL 585048 (**photo. 7, 8**) mesurant 39 mm (H=15, E=15, O=13,5) possède une section plus épaisse et un ombilic plus large. L'individu 23451 (**photo. 3, 4**) est un adulte de 34 mm de diamètre (H=13,2, E=12,5, O=9,8), dont les côtes ventrales sont nettement mieux marquées et plus vigoureuses que sur les autres exemplaires. Sur la loge, elles deviennent progressivement plus longues et de même force que les côtes externes, mais restent séparées par une étroite bande siphonale lisse. Cependant, à l'approche de l'ouverture, plusieurs côtes traversent le ventre, avec une forte convexité vers l'avant. L'exemplaire 23421 (**photo. 11, 12**) mesurant 41 mm de diamètre (H=16, E=13,5, O=13,3) est un peu en marge de la variabilité de l'espèce. Il possède une section plus élancée, une région ventrale plus étroite et plus bombée. Les tubercules margino-ventraux sont atténués et seulement présents sur la moitié postérieure de la loge. Ce caractère, ainsi que le ventre un peu bombé, lui confèrent certaines affinités avec les formes primitives de *B. varappensis* (Baumberger). Le fragment de tour décrit et figuré par Thieuloy (1977, pl. 7, fig. 5) comme *Acanthodiscus* ? sp. inc.,

appartient vraisemblablement à l'espèce. La ligne de suture de *B. peyroulensis* est typiquement de type *Breistrofferella*.

Affinités : c'est avec *B. varappensis* que les affinités sont les plus grandes. Les formes typiques (ou évoluées) de cette espèce se séparent facilement par leur ombilic plus étroit et/ou par leurs côtes externes nettement plus falciformes. De plus, les côtes bifurquées sont beaucoup plus rares. Le motif ornemental est pour l'essentiel constitué par une alternance, plus ou moins régulière, de côtes principales et de côtes intercalaires externes, ce qui n'est jamais la règle chez *B. peyroulensis*. Mais les affinités de cette espèce sont plus grandes avec le morphotype primitif de *B. varappensis* qui précède, dans la zone à *Callidiscus*, les formes typiques et qui s'en sépare par son ombilic plus large, par la présence, sur une partie de la loge, de vestiges émoussés de clavi margino-ventraux pincés et par une costulation beaucoup plus rigide. Ce morphotype primitif, que nous illustrons ici par trois individus (**photo. 13 à 18**) est ainsi beaucoup plus proche de *B. peyroulensis*. Cette dernière s'individualise, en particulier, par ses tubercules bien plus forts et plus constants et par son ventre plus plat.

Répartition stratigraphique : les six exemplaires provenant de la coupe de Clausson ont été récoltés dans un mince niveau de remaniement (niveau 20aII) à faune polyzonale (de la zone à *Verrucosum* à la zone à *Loryi*) (Autran, 1993). D'autres coupes fournissent des arguments d'ordre stratigraphique et phylétique, qui permettent de penser que cette espèce appartient à la zone à *Callidiscus*. Ainsi, aux Allaves, *B. peyroulensis* a été récolté dans un niveau à ammonites phosphatées situé au sein de la formation 13 (Cotillon, 1971), où elle est associée à *T. callidiscus* Thieuloy et à des *B. varappensis* primitives. Ce niveau, qui est sans doute ici peu ou pas condensé appartient, pour l'essentiel, à la zone à *Callidiscus*. A Carajuan, les arguments d'ordre stratigraphique et phylétique plaident également en faveur de cette zone. En effet, les *B. varappensis* primitives récoltées dans le mince niveau ferrugineux situé à la base des calcaires glauconieux de la zone à

Radiatus, appartiennent à la zone à Callidiscus (Atrops et Reboulet, 1995), où elles précèdent les formes typiques de l'espèce qui n'apparaissent que plus tard (extrême base de la zone à Radiatus) (Bulot *et al.*, 1993).

3. ORIGINE ET ÉVOLUTION DES BREISTROFFERELLA

En ne prenant en compte que les faunes du bassin vocontien, Thieuloy (1977) admettait que l'origine des *Breistrofferella* devait être recherchée au voisinage de *Teschenites pachydicranus* Thieuloy, qui conduirait progressivement aux *Breistrofferella* de la zone à Radiatus, par l'intermédiaire de *T. sp. inc. transient B. castellanensis* (*in* Thieuloy, 1977, pl. 6, fig. 6, 7). Nous avions admis cette hypothèse phylétique (Reboulet *et al.*, 1992). Cependant, face aux évidentes affinités néritiques du groupe des *Breistrofferella*, nous avons émis l'hypothèse que ce passage graduel ait pu s'effectuer, non dans le bassin vocontien lui-même, mais en domaine de plate-forme. Les nouvelles données paléontologiques que nous apportons sur les faunes de *Breistrofferella* primitives, récoltées dans la zone à Callidiscus de la plate-forme provençale, prouvent désormais que les *Breistrofferella* se sont bien individualisées dans ce domaine. Par contre, *T. sp. inc. transient B. castellanensis* (= *B. castellanensisformis* Reboulet, 1995) a sans doute été trop rapidement considéré comme une forme de passage à *B. castellanensis*. Ce transient s'individualise dans les bancs sommitaux de la zone à Callidiscus, mais se rencontre essentiellement à l'extrême base de la zone à Radiatus (Bulot *et al.*, 1993 ; Reboulet, 1995). Nous pensons qu'il s'intègre aisément dans la variabilité des populations de *T. pachydicranus*, abondant au même niveau stratigraphique. Nous le rattachons donc à cette espèce. L'hypothèse d'une relation phylétique directe entre ce variant à ombilic étroit et à costulation flexueuse et *B. castellanensis*, dont les affinités sont en fait assez superficielles, nous paraît désormais dénué de tout fondement. En effet, cette hypothèse expliquerait au mieux la réalisation de *B. castellanensis* qui

est l'espèce ultime et la plus évoluée des *Breistrofferella* de la zone à Radiatus. Or, il est impossible de dissocier l'origine de *B. castellanensis* de celle des *Breistrofferella* primitives qui la précèdent, à l'extrême base de la zone à Radiatus (*B. varappensis* typique) et dans la zone à Callidiscus (*B. peyroulensis* et *B. varappensis* morphotype primitif). Dans l'intervalle stratigraphique allant de la zone à Callidiscus à la zone à Radiatus, toutes ces *Breistrofferella* de la plate-forme provençale s'enchaînent dans un continuum aboutissant finalement à *B. castellanensis*. Cette espèce évoluée, dont le style ornemental est remarquablement plastique, est indiscutablement reliée à *B. varappensis* qui la précède et avec laquelle il existe toute une série de formes de passage. *B. castellanensis* s'enracine directement au sein du groupe de *varappensis*, lui-même issu des *Breistrofferella* tuberculées (*B. peyroulensis*) de la zone à Callidiscus. *T. sp. inc. transient B. castellanensis*, simple variant évolué de la faune de *T. pachydicranus*, n'a, quant à lui, aucun lien réel avec les différentes espèces de *Breistrofferella*. *B. castellanensis* possède des caractères ornementaux évolués (alternance de côtes principales et de côtes intercalaires externes, rareté des bifurcations médio-latérales, côtes externes très falciformes) qui la différencient nettement de ce variant. Les caractères très tranchés (ombilic large, costulation grossière, tubercules margino-ventraux) des formes primitives de *Breistrofferella* excluent aussi toute relation phylétique avec lui. *B. peyroulensis*, qui est l'espèce la plus primitive des *Breistrofferella*, dérive directement, dans la zone à Callidiscus, des *Teschenites* du groupe *subpachydicranus* Reboulet (= *T. pachydicranus* variant A, *in* Thieuloy, 1977). Son importance phylétique est grande, puisqu'elle prend place à la base de la lignée qui, sur la plate-forme provençale, conduit aux *Breistrofferella* véritables du groupe *varappensis-castellanensis*, bien représentées dans la zone à Radiatus. Nous proposons donc la lignée suivante : *B. peyroulensis*, *B. varappensis* morphotype primitif (zone à Callidiscus), *B. varappensis* typique, *B. castellanensis* (zone à Radiatus). Certaines tendances apparaissent domi-

nantes au cours de l'évolution de cette lignée. On note ainsi la perte progressive des tubercules margino-ventraux, une réduction de la taille de l'ombilic, une accentuation du tracé falciforme des côtes externes qui sont de plus en plus projetées vers l'avant. De plus, les côtes deviennent de plus en plus fines et les côtes à bifurcations médio-latérales de moins en moins fréquentes.

La dérivation de *B. peyroulensis* à partir de *T. subpachydicranus* peut apparaître, de prime abord, comme peu évidente, car il existe un saut morphologique important entre ces deux taxons. Mais l'absence de forme intermédiaire ne va pas à l'encontre de la filiation que nous proposons. Le passage de *T. subpachydicranus* à *B. peyroulensis*, c'est-à-dire des *Teschenites* aux premières *Breistrofferella*, fut un événement évolutif rapide qui s'est accompagné de restructurations très importantes. Les transformations ornementales qui ont abouti à l'individualisation de *B. peyroulensis* sont le résultat d'une association d'hétérochronies du développement et d'une innovation tardive (Dommergues *et al.*, 1986 ; Reboulet, 1995). Chez *T. subpachydicranus* (photo. 19, 20), l'ornementation est typiquement variocostate. Le phragmocône est orné de côtes fines, de type néocomitidien, tandis que sur la loge, on observe un renforcement très net des côtes. Une accélération du développement permet de passer à *B. peyroulensis* par extension, à la totalité de la coquille, de l'ornementation grossière, assez rigide (avec quelques côtes groupées par deux à l'ombilic) qui était seulement limitée à la loge chez *T. subpachydicranus*. Les faibles renflements tuberculiformes des côtes externes de cette espèce sont remplacés, sur la loge et la fin du phragmocône de *B. peyroulensis*, par de petits clavi marginaux très nets, ce qui correspond à une innovation tardive. *B. peyroulensis* ($D_{\max} = 40$ mm) étant nettement plus petite que le microconque de *T. subpachydicranus* ($D_{\max} = 80$ mm), le passage entre ces deux espèces s'accompagne également d'une progénèse. Elles conservent toutes deux un ombilic assez ouvert et, sur la loge, des épaulements assez anguleux sur le

ventre tabulaire, ce qui souligne encore leurs affinités.

4. CONCLUSIONS

Les nouvelles données paléontologiques que nous apportons montrent que les *Breistrofferella* se sont individualisées sur la plate-forme provençale, où elles apparaissent beaucoup plus précocement (zone à *Callidiscus*) qu'on ne l'admettait jusqu'ici. *B. peyroulensis* conduira ensuite, par l'intermédiaire du morphotype primitif de *B. varappensis*, aux *Breistrofferella s. str.* du groupe *varappensis-castellanensis* de la zone à *Radiatus*. L'essentiel de l'évolution de cette lignée s'est effectuée sur la plate-forme provençale. L'existence d'une importante discontinuité morphologique entre les premières *Breistrofferella* et l'espèce ancestrale *T. subpachydicranus* indique qu'elles se sont individualisées très rapidement dans certaines niches écologiques de la plate-forme provençale. Ce type d'évolution est en accord avec le modèle des équilibres ponctués (Gould et Eldredge, 1977). Dans le bassin vocontien, ce sont les *Teschenites* qui jouent le rôle dominant dans les niveaux de la limite Valanginien-Hauterivien, où ils se développent de façon continue. Par contre, ce domaine fournit une vision très incomplète de l'évolution des *Breistrofferella* qui le colonisent seulement à partir de la zone à *Radiatus*.

La découverte de *B. peyroulensis* dans la zone à *Callidiscus* de la plate-forme provençale, nous conduit à élargir la conception qui était classiquement admise pour le genre *Breistrofferella* (Thieuloy, 1971, 1977). Ce genre microconque, primitivement limité à l'Hauterivien basal (zone à *Radiatus*), comprend désormais aussi des formes du Valanginien terminal (zone à *Callidiscus*), qui ont déjà une ligne cloisonnaire typiquement de type *Breistrofferella* et qui sont caractérisées par des clavi margino-ventraux sur la terminaison des côtes externes.

Il est également intéressant de souligner que l'ornementation de *B. peyroulensis*, avec ses clavi margino-ventraux et ses côtes primaires épaissies, est très semblable à celle des tours internes des *Acanthodiscus*. Ces res-

semblances montrent que les genres *Breistrofferella* et *Acanthodiscus* sont sans doute très étroitement apparentés. Elles constituent un argument de poids en faveur de l'existence

d'un dimorphisme très marqué entre les *Breistrofferella* microconques et les *Acanthodiscus-Leopoldia* macroconques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATROPS, F. et REBOULET S., 1995. Le Valanginien-Hauterivien basal du bassin vocontien et de la bordure provençale : zonation et corrélations, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 320, série II a, p. 985-992.
- AUTRAN, G., 1993. L'évolution de la marge Nord-Est provençale (Arc de Castellane) du Valanginien moyen à l'Hauterivien à travers l'analyse biostratigraphique des séries de la région de Peyroules : séries condensées, discontinuités et indices d'une tectogenèse distensive. Paléobiologie, *Ann. Mus. Hist. Nat. Nice*, X, 240 p.
- AUTRAN, G., 1994. Reflections on the subfamily Endemoceratinae Schindewolf, 1966 at the Valanginian-Hauterivian boundary. *Lower Cretaceous Team, 3rd Workshop, Piobbico (Italy)*, résumé, p. 4.
- BULOT, L., THIEULOY, J.-P., BLANC, E. et KLEIN J., 1993. Le cadre stratigraphique du Valanginien supérieur et de l'Hauterivien du Sud-Est de la France : définition des biochronozones et caractérisation de nouveaux biohorizons, *Géol. Alpine*, 68, p. 13-36.
- COTILLON, P., 1971. Le Crétacé inférieur de l'arc subalpin de Castellane entre l'Asse et le Var, stratigraphie et sédimentologie, *Mém. BRGM*, 68, 242 p.
- DOMMERCUES, J.-L., DAVID, B. et MARCHAND, D., 1986. Les relations ontogenèse-phylogénèse : applications paléontologiques, *Geobios*, 19, 3, p. 335-356.
- GOULD, S.J., et ELDREDGE N., 1977. Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered, *Paleobiology*, 3, 2, p. 115-151.
- REBOULET, S., 1995. 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, *Doc. Lab. Géol. Lyon*, 137, 371 p.
- REBOULET, S., ATROPS, F., FERRY, S. et SCHAAP, A., 1992. Renouvellements des ammonites en fosse vocontienne à la limite Valanginien-Hauterivien, *Geobios*, 25, 4, p. 469-476.
- THIEULOY, J.-P., 1971. Réflexions sur le genre *Lyticoceras* Hyatt, 1900 (Ammonoidea), *C. R. Acad. Sci. Paris*, 272, série D, p. 2297-2300.
- THIEULOY, J.-P., 1977. La zone à *Callidiscus* du Valanginien supérieur vocontien (Sud-Est de la France). Lithostratigraphie, ammonitofaune, limite Valanginien-Hauterivien, corrélations, *Géol. Alpine*, 53, p. 83-143.