

# *Geminites* : un nouveau sous-genre discret à l'origine des Distichoceratinae (Ammonitina, Callovien)

Pierre-Alain Baloge et Élie Cariou

C.R. Acad. Sci. Paris,  
t. 324, série II a,  
p. 939 à 946,  
1997

**Résumé** Des formes ancestrales de la sous-famille des Distichoceratinae, dérivées de *Chanasia* (Hecticoceratinae) ont été identifiées dans le Centre-Ouest de la France (Anjou, Poitou) depuis la base du Callovien moyen jusqu'au Callovien supérieur. Elles sont regroupées dans un nouveau sous-genre, *Geminites*, qui a donné naissance aux Distichoceras s.s. vers le sommet du Callovien moyen. La diagnose de la sous-famille est élargie.

**Mots clés** : Ammonites, Distichoceratinae, Callovien, Centre-Ouest France, Origine, Évolution.

P.A. : Département de géologie,  
Faculté des sciences, U.E.R. sciences de  
l'environnement, boulevard Lavoisier,  
Belle Beille, 49045, Angers cedex,  
France ;

E. : Laboratoire de géobiologie,  
biochronologie et paléontologie  
humaine, UPRES-E.A., Université de  
Poitiers, UFR-SFA, 40, avenue du  
Recteur-Pineau, 86022, Poitiers cedex,  
France.

**Abstract** *Geminites* nov. subgen., a discrete rooting stem to Distichoceratinae (Ammonitina, Callovian)

Ancestral representatives of the Distichoceratinae subfamily issued from *Chanasia* (Hecticoceratinae) are recognized in the Mid-Western France series (Anjou, Poitou) from Early Middle Callovian up to Late Callovian. They are gathered within a new subgenus *Geminites*, which gave birth to *Distichoceras* s.s. during Late Middle Callovian. The subfamily diagnosis is re-examined.

**Keywords**: Ammonites, Distichoceratinae, Callovian, Mid-Western France, Origin, Evolution.

**Abridged  
English  
Version**

## I. INTRODUCTION

THE Distichoceratinae subfamily is based on the type-genus *Distichoceras* of Upper Callovian age. Its individualization is now better known from recent collecting of rare specimens from the Waageni biohorizon, Leuthardti subzone of the submediterranean province (Cariou, 1973 and 1984). The subfamily originates from Callovian Hecticoceratinae (Arkell *et al.*, 1957; Elmi, 1967; Baloge and Cariou, 1993). Modalities and age of this morphological differentiation have not yet been precised. The Callovian series of Mid-Western France (Anjou, Poitou) show the constant presence of original forms poorly represented in ammonitic populations and close to *Distichoceras* from Early Middle Callovian, which have been encompassed herein within a new root subgenus, *Geminites*.

## II. PALEONTOLOGY

Diagnosis of *Geminites* nov. subgen.: type-species, *Hecticoceras* (*Zieteniceras*) *junus* Zeiss, 1959, holotype in Tsyrovitch (1911, pl. 2, fig. 1). Platycone and relatively evolute ammonite with a lanceolate whorl section. Fastigate and tricarinate ventral side with a crenate median carina. Lateral spiral groove irregularly marked. Primary ribs are porsiradiate dense and coarse in aspect. Back arched external ribs flattened and spatulate. External ribs often regularly geminated on a great part of the shell. Latero-ventral clavi remarkably lengthened and prominent. Suture lines very close to *Chanasia*'s suture lines.

The genus is poorly represented among the successive ammonitic populations (about 10 specimens). Two species can be defined within the new subgenus (fig. 1): *Distichoceras*

### Note

présentée par  
Jean Dercourt.

remise le 13 janvier 1997,  
acceptée après révision  
le 3 mars 1997.

(*Geminites*) *janus* and *D. (Geminites) charreaui* nov. sp. The study of material gathered *in situ* allows the characterization of four chronological subspecies within the specific lineage *janus*.

- *Geminites janus janus* (Zeiss, 1959), (figs 6 and 7). Large-sized and relatively involute form. Deep umbilicus, umbilical wall becoming precociously high and vertical. Ornament flattened in the last half-whorl of the body chamber. Distribution: Coronatum zone, Baylei and Leuthardti subzones.

- *Geminites janus primus* nov. subsp., (fig. 3). Small, evolute and compressed form. Salient and geminate ornament persisting on the whole test. Distribution: Anceps zone, Stuebeli subzone, Bannense horizon.

- *Geminites janus intermedius* nov. subsp., (figs. 4-5). Medium-sized form, semi-evolute; a taeniola is localized on the body chamber. External ribbing remaining up to the ending of ontogenesis, like the peripheral marked clavi which are becoming more and more lengthened and prominent. Distribution: Stuebeli (upper part) and Tyranniformis subzones.

- *Geminites janus maximus* nov. subsp., (figs. 8-9). Wider *Geminites* with a thick section becoming ovalized at the growth ending. Taeniola localized on the body chamber. Few marked ornaments becoming flattened on the second half of the living chamber. Suture line close to that of *Distichoceras*. Distribution: Upper Callovian, Trezeense subzone.

The other species is *Geminites charreaui* nov. sp. (fig. 10). Wide and evolute species. Umbilical wall rounded up to a 50 mm diameter, then becoming vertical. Very strong ribbing with prominent primaries tubercled at the furcation point. Very salient lengthened clavi; very irregular and discrete gemination characterized by ribs of unequal strength. Distribution: Coronatum zone, Baylei subzone.

The discovery of the subfamily origin led us to propose a new diagnosis for the Distichoceratinae.

- Subfamily Distichoceratinae: compressed and medium-sized macroconchs. Ventral side carinate, fastigate or tabulate. Ornamentation characterized by external ribs frequently geminate and back-arched, looped in the distal part to a clavus. On the ventral

side clavi are often crested and remarkably lengthened. Presence of a spiral pad on mid-flank and sometimes lateral tubercles. Microconchs are smaller, compressed in shape and relatively involute; their ornament is variable, smooth or slightly costated with prominent ventral clavi.

### III. EVOLUTION OF THE GEMINITES SUBGENUS

The four forms of the *janus* lineage succeed each other in the time from Bannense horizon to Trezeense subzone. The Distichoceratinae origin is probably to be found in the *Chanasia* lineage, especially *C. gr. hartmanni* Zeiss. (figs 1 and 2), which is contemporaneous with the first *Geminites* (*G. janus primus*) from the Bannense horizon. The latter clearly displays marked geminate stage and salient lengthened clavi. On the contrary *Chanasia* are always devoid of geminate ribs (Elmi, 1967). Nevertheless these species have in common many morphological features such as growth, coiling and tricarinate ventral side. Ribbing is very similar: prorsiradiate coarse primaries and spatulate back arched external ribs. The typical Distichoceratinae ribbing (apomorphic gemination) seems to be quickly realized. Later on, the *Geminites* lineage continues to evolve while the morphological divergence with *Chanasia* is gradually accentuated (for instance clavi are becoming more and more salient and lengthened). Globally the *janus* lineage displays two cladogenesis. From the top of the Anceps zone the first one led to the *charreaui* species, which is a strongly costated and tubercled original form. In the Coronatum zone, the second cladogenesis led to the *Distichoceras* s.s., probably through involute forms like *Geminites janus janus*. Very rare *Distichoceras* aff. *pasdejeuense* (Gér. and Cont.), (fig. 1), gathered in the Waageni horizon (Upper part of the Coronatum zone), are the first known representatives of *Distichoceras* s.s. This *Distichoceras* species immediately shows morphological differences with *Geminites*: weak inner whorl ribbing made of striae, subtabulate ventral side and simplified sutureline.

*Geminites* and *Distichoceras* s.s. share many other morphological features: coiling, growth ornament and geminate stage. Both of them

potentially may develop very prominent clavi. Owing to its tricarinate ventral side in the juvenile stage *Distichoceras* aff. *pasdepuense* links well with the more recent *Distichoceras*. In the same order an additional datum concerning dimorphism is given by the discovery of a typical *Horiceras* (*H.* aff. *baugieri*, figs 13 and 14) in Early Middle Callovian (Bannense Horizon) from Poitou. The microconch forms corresponding to *Geminites* have probably an *Horiceras* morphology, then underlining the subfamily homogeneity. *Geminites* are only known in Western Europe (France, Jura); on the contrary *Distichoceras* s.s. are characterized by a wide geographical extension phase during Upper Callovian (Athleta zone).

#### IV. CONCLUSIONS

New and original Distichoceratinae material allowed a better knowledge of the subfamily (origin, differentiation and evolution). A rooting stem is now defined with the new subgenus *Geminites*. The present study highlights the importance of discrete and persistent lineages represented by below strength populations generally underestimated in phylogeny. The genus *Geminites* evolved during Middle Callovian, preceding *Distichoceras* s.s. blooming. The subspecies of the *janus* lineage could also be used as stratigraphical biomarkers with regards to their gradual evolution during Middle and Upper Callovian time intervals.

## I. INTRODUCTION

La sous-famille callovienne des Distichoceratinae est basée sur le genre-type *Distichoceras* (Munier-Chalmas, 1892; Arkell *et al.*, 1957). Ce genre est essentiellement connu du Callovien supérieur (fig. 1), mais son individualisation s'est effectuée un peu plus précocement, car les premiers représentants ont été trouvés au sommet du Callovien moyen. Quelques rares spécimens proviennent de l'horizon XIIIb à Waageni (Cariou, 1984), dans la province subméditerranéenne (Cariou, 1973). Une origine de la sous-famille à partir des Hecticoceratinae calloviens (Arkell *et al.*, 1957; Elmi, 1967; Baloge et Cariou, 1993) n'est guère discutée. Cependant, les modalités et l'âge de sa différenciation n'étaient pas connus. Des collectes *in situ* dans le Centre-Ouest de la France ont révélé l'existence, à travers tout le Callovien moyen, de formes originales, étroitement liées à *Distichoceras* s.s. Celles-ci représentent un type ancestral du genre et sont réunies dans le nouveau sous-genre *Geminites*, souche de la sous-famille. La méconnaissance de ce groupe s'explique largement par sa faible représentation dans les faunes ammonitiques successives du Callovien moyen. Nous décrivons ce matériel presque entièrement nou-

veau en le resituant stratigraphiquement dans les coupes d'origine décrites par Cariou (1980), ainsi que dans le cadre de la zonation subméditerranéenne (Cariou, 1984). Après avoir précisé les implications systématiques qui découlent de la création du nouveau sous-genre, nous aborderons les modalités de sa différenciation et de son évolution, qui ont conduit à l'individualisation des *Distichoceras* s.s.

## II. SYSTÉMATIQUE ET RÉPARTITION STRATIGRAPHIQUE

Ordre des Ammonoidea Zittel, 1884 ;  
sous-ordre des Ammonitina Hyatt, 1889 ;  
Famille des Oppeliidae Douvillé, 1890 ;  
Sous-famille des Distichoceratinae Hyatt, 1900.

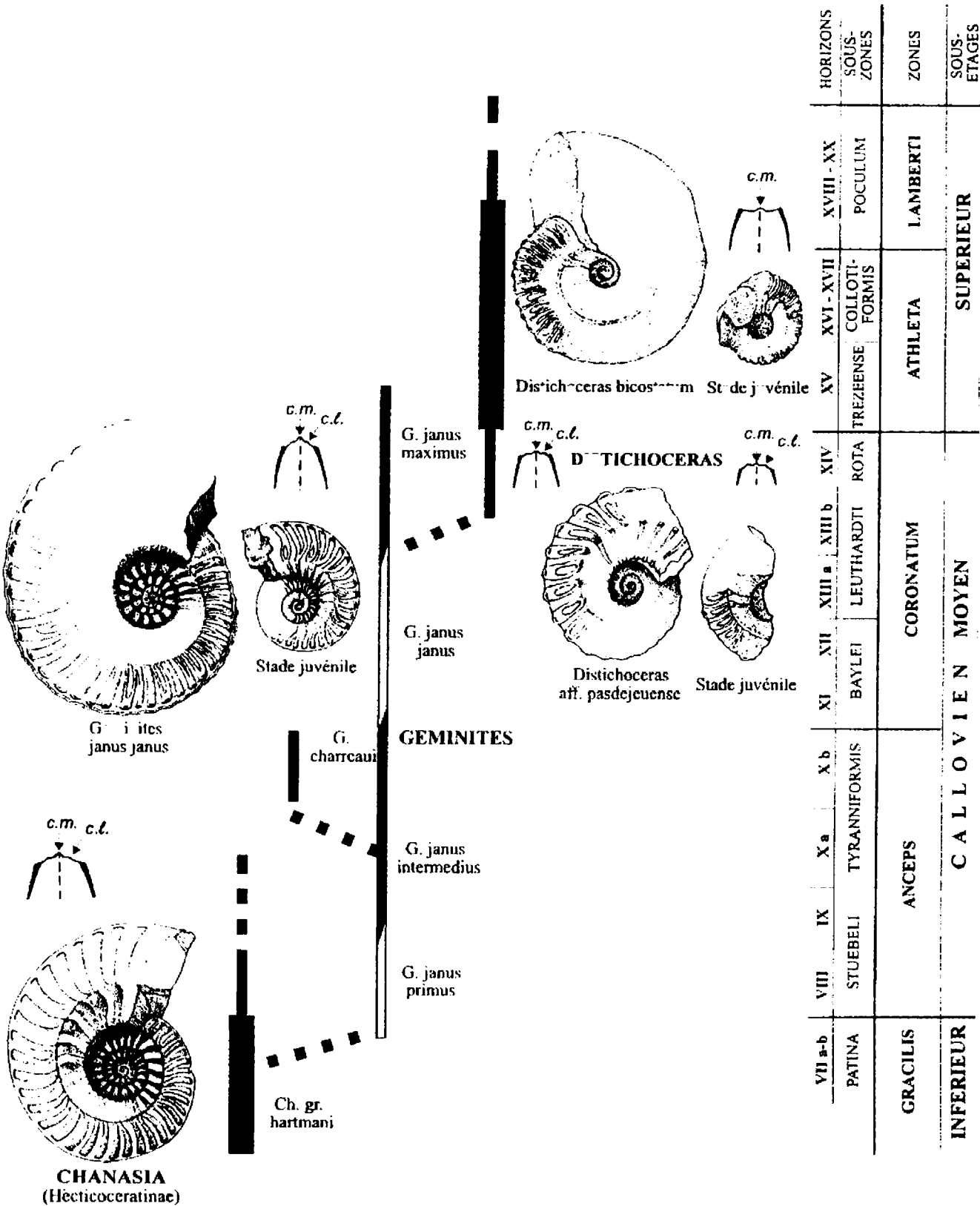
Genre : *Distichoceras* Munier-Chalmas, 1892 ;

Espèce type : *Ammonites bicostatus* Stahl, 1824.

Le genre est à présent subdivisé en deux sous-genres *Distichoceras* s.s. et *Geminites* nov. subgen. définis d'après les caractéristiques du dimorphe macroconque qui porte le maximum de caractères diagnosiques.

*Geminites* nov. sub. gen. ;

Espèce type : *Hecticoceras* (*Zieteniceras*) *janus* Zeiss, 1959.



**Diagnose :** forme platycône, relativement évolue, de section lancéolée. L'aire ventrale est tectiforme, tricarénée, avec une carène médio-ventrale crénelée. Sillon médio-latéral faible et irrégulièrement marqué. Côtes primaires proverses, denses et fortes ; côtes externes arquées vers l'arrière, aplaties, spatulées, régulièrement gémées sur la plus grande partie de la coquille et réunies à des clavi latéro-ventraux crêtés, remarquablement étirés et saillants. Ligne de suture proche de celle des Hecticoceratinae.

*Oppelia superba* Waagen, 1869, est une forme gémée du Callovien basal ; mais ses tubercules latéro-ventraux très pointus et sa ligne de suture très incisée en font un *Oppeliidae* typique (homoplasie). Le nouveau sous-genre *Geminites* comprend au moins deux espèces (fig. 1) : *Distichoceras* (*Geminites*) *janus* et *D.* (*Geminites*) *charreaui* nov. sp. Leur variabilité intraspécifique est faible. L'étude de l'espèce type à partir d'une quarantaine d'individus, permet de distinguer quatre sous-espèces chronologiques.

– *Geminites janus janus* (Zeiss, 1959), (figs. 6 et 7) : l'holotype in Tsyrovitch (1911, pl. 2, fig. 1) provenant de Chézery (Ain, Jura méridional). Forme de grande taille, relativement involute. Omphalique profond, mur omphalique devenant précocement vertical et élevé. Ornementation atténuée sur la deuxième moitié de la loge. Distribution stratigraphique : zone à *Coronatum*, sous-zones à *Baylei* et à *Leuthardt*.

– *Geminites janus primus* nov. subsp., (fig. 3) : holotype CR/c3/2 originaire de Rouillé (Vienne), banc 3. Forme de petite taille, évolue et comprimée. Ornementation vigoureuse persistant jusqu'en fin d'ontogénèse. Distribution stratigraphique : zone à *Anceps*, horizon VIII à *Bannense*.

– *Geminites janus intermedius* nov. subsp., (figs. 4 et 5) : l'holotype IUS/1 a été récolté à La Grimaudière (Vienne), banc 4, horizon IX à *Turgidum*. Forme de taille intermédiaire entre la sous-espèce-type et la précédente, semi-évolue. Une taeniola (Lemoine, 1932), périomphalique marquée, s'individualise au niveau de la loge d'habitation. Côtes externes persistantes jusqu'à la fin de l'ontogénèse,

ainsi que les clavi qui deviennent remarquablement développés, de plus en plus allongés et saillants. Distribution stratigraphique : zone à *Anceps*, sous-zones à *Stuebeli* (moitié supérieure) et à *Tyranniformis*.

– *Geminites janus maximus* nov. subsp., (figs. 8 et 9) : holotype GF/155, Craon (Deux-Sèvres), bancs 9-10, sous-zone à *Trezeense*. Forme la plus grande de la lignée, caractérisée par une section épaisse, ovale en fin de croissance. La taeniola est localisée sur la chambre d'habitation. Ornementation relativement peu saillante en fin d'ontogénèse. Ligne de suture cloisonnaire simplifiée se rapprochant de celle de *Distichoceras*. Distribution stratigraphique : Callovien supérieur, sous-zone à *Trezeense*.

– *Geminites charreaui* nov. sp., (fig. 10) : holotype CHR/100, originaire de la Grimaudière (Vienne). L'espèce est dédiée à J. Charreau, amateur éclairé. Deux échantillons seulement ont été trouvés, de même provenance et du même niveau. Ammonite de grande taille, évolue. Mur omphalique arrondi devenant vertical au-delà de 50 mm de diamètre. Costulation épaisse avec des côtes primaires très saillantes et tuberculées au point de division. Les clavi sont remarquablement développés ; la gémation assez discrète et très irrégulière se caractérise par des côtes fibulées de force très inégale.

Malgré sa grande rareté, la création de cette nouvelle espèce est justifiée par des caractères originaux qui la séparent franchement de *Geminites janus janus*, tels que l'acquisition de la tuberculation latérale et l'aspect de la gémation. Distribution stratigraphique : zone à *Coronatum*, sous-zone à *Baylei*.

*Distichoceras* s.s. se distingue de *Geminites* par l'allure aplatie de l'aire ventrale, une carène médiane non crénelée et l'effacement des côtes primaires au stade juvénile.

La découverte du sous-genre souche des *Distichoceras* conduit à élargir la diagnose de la sous-famille (Arkell et al., 1957).

– Sous-famille *Distichoceratinae* Hyatt, 1900 : macroconques comprimés, de taille moyenne. Aire ventrale carénée, tectiforme ou tabulée. Ornementation caractérisée par des côtes externes arquées vers l'arrière, fré-

**Fig. 1** Schéma phylétique des *Distichoceratinae* de l'Ouest de la France. Sections : c. m., carène médiane ; c. l., carènes latérales. Ino vidus adultes avec loge d'habitation ; stades juvéniles entièrement cloisonnés. Noter l'aplatissement de l'aire ventrale chez *Distichoceras* s.s.

Phyletic scheme of *Distichoceratinae* from Western France. Whorl section: c. m., median carina; c. l., lateral carinae. Adult specimens with living-chamber, fully septate juvenile stages. The ventral area is becoming flattened among *Distichoceras* s.s.

**Planche** Photos par V. Beuret  
(Poitiers) / Photos by V. Bellefret  
(Poitiers).

**2** *Chanasia gr. hartmanni* Zeiss, 1956 ;  
vue latérale dépourvue de côtes  
gémées, Pamproux (Deux-Sèvres),  
horizon à Bannense,  $\times 0,5$  ; (collection  
Baloge).

**2** *Chanasia gr. hartmanni* Zeiss, 1956 ;  
lateral view devoid of geminate ribs,  
Pamproux (Deux-Sèvres), Bannense  
Horizon,  $\times 0,5$  ; (Baloge collection).

**3** *Geminites janus primus* nov. subsp. ;  
adulte avec loge d'habitation ; vue  
latérale montrant la gémation de la  
costulation externe, Rouillé (Vienne),  
horizon à Bannense,  $\times 0,5$  ; (collection  
Baloge).

**3** *Geminites janus primus* nov. subsp. ;  
adult with living chamber, lateral view  
showing the geminate outer ribbing,  
Rouillé (Vienne), Bannense Horizon,  $\times 0,5$  ; (Baloge collection).

**4, 5** *Geminites janus intermedius* nov.  
subsp. ; (4), vue latérale montrant la  
taeniola et les forts clavi sur la loge ;  
(5), vue de l'aire ventrale tectiforme et  
tricarénée, La Grimaudière (Vienne),  
sous-zone à Stuebeli,  $\times 0,5$  ; (collection  
Baillasseau).

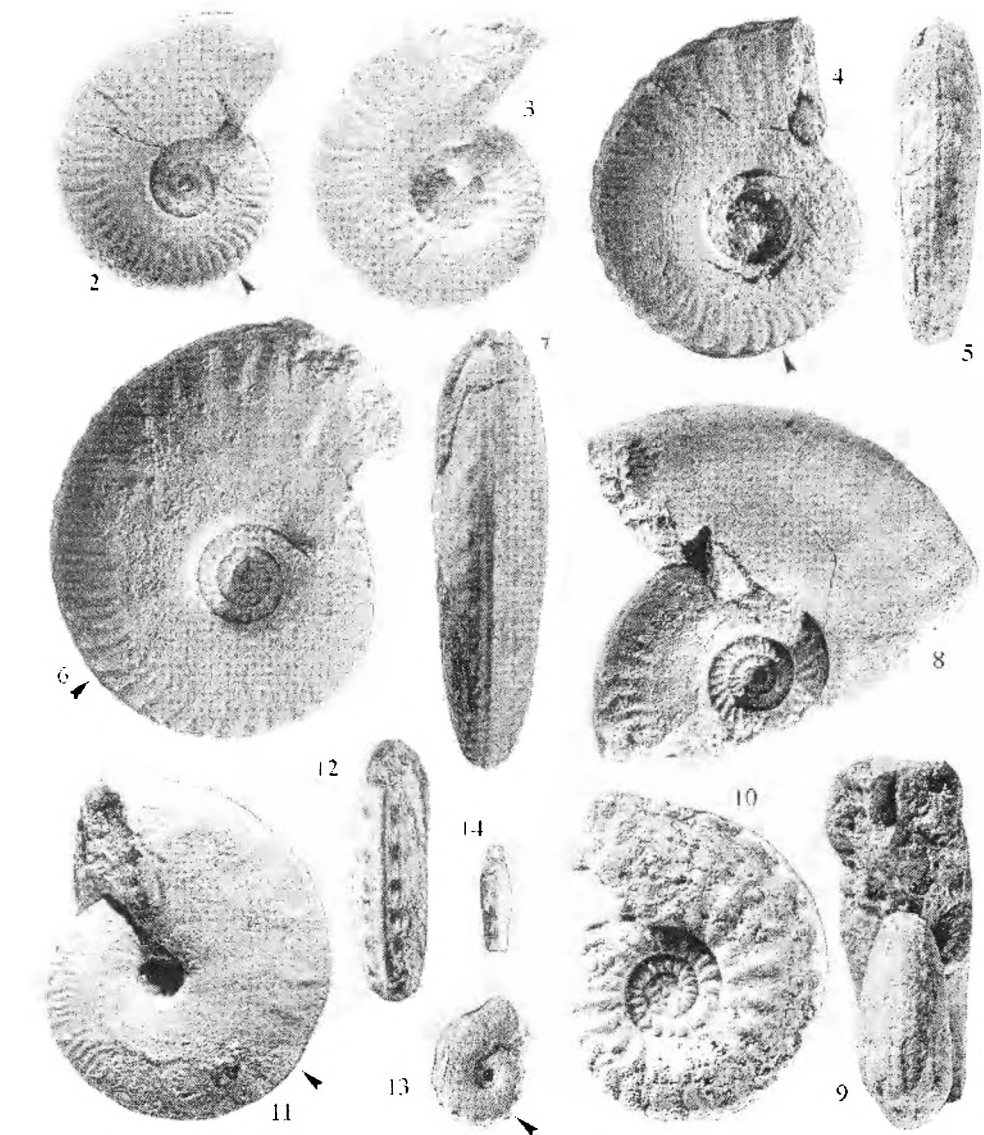
**4, 5** *Geminites janus intermedius* nov.  
subsp. ; (4), lateral view showing the  
taeniola and the prominent clavi on the  
body-chamber, (5), ventral view  
with the fastigate and tricarinate  
ventral area, La Grimaudière (Vienne),  
Stuebeli Subzone,  $\times 0,5$  ; (Baillasseau  
collection).

**6, 7** *Geminites janus janus* (Zeiss,  
1959) ; (6) vue latérale montrant un  
enroulement des involutes et

l'affaiblissement de la costulation en  
fin de croissance ; (7) vue ventrale,  
Saint-Laon (Vienne), sous-zone à  
Leuthardt,  $\times 0,5$  ; (collection Baloge).

**6, 7** *Geminites janus janus* (Zeiss,  
1959) ; (6) side view showing a more  
involute coiling and a flattened  
ornament at the growth ending, (7)  
ventral view, Saint-Laon (Vienne),  
Leuthardt Subzone,  $\times 0,5$  ; (Baloge  
collection).

**8, 9** *Geminites janus maximus* nov.  
subsp. ; (8) vue latérale d'une forme à  
ornementation affaiblie ; (9) vue  
ventrale, Craon (Vienne), sous-zone à  
Trezzence,  $\times 0,5$  ; (Collection Baloge).



quement gémées, fusionnées à leur pé-  
riphérie à un clavius. Sur l'aire ventrale, les clavi  
sont souvent crétés et remarquablement al-  
longés. Présence d'un sillon spiral à mi-flanc  
et parfois de tubercules latéraux. Les micro-  
conques sont beaucoup plus petits, compri-  
més et relativement involutes. Leur ornementa-  
tion est variable, lisse ou faiblement costée  
avec des clavi ventraux très proéminents.

### III. ÉVOLUTION DU SOUS-GENRE GEMINITES

Les quatre formes successives de la lignée  
*janus* présentent une grande unité morpholo-

gique, avec le passage graduel d'une forme à  
une autre, ce qui justifie leur regroupement  
en une seule chrono-espèce. Au cours de  
son évolution, la lignée *janus* montre un ac-  
croissement continu de la taille, un épaississe-  
ment progressif de la section. À partir de  
*Geminites janus janus*, l'ornementation, sur-  
tout en fin d'ontogénèse, tend à s'affaiblir et  
une taeniola périombilicale s'individualise.

L'origine de cette lignée est à rechercher  
parmi les Hecticoceratinae du genre *Chana-*  
*sia*, en particulier du groupe *hartmanni* Zeiss,  
(figs. 1 et 2). Il existe des arguments forts  
pour la faire dériver de ce groupe qui coexiste

avec *Geminites janus primus*, première forme connue du nouveau sous-genre. La ressemblance morphologique entre les deux formes est hautement significative : taille, croissance et section sont quasi identiques. La costulation est également formée de côtes externes aplaties, spatulées, arquées en arrière ; elles possèdent une tricarénation ventrale, la carène médiane étant crénelée. *G. janus primus* se distingue par un sillon médio-latéral atténué, des clavi plus aigus et surtout par l'acquisition de côtes externes géminées, apomorphie qui sera partagée par la quasi totalité sinon par tous les descendants. Ainsi, les caractéristiques propres aux *Geminites*, et par extension, aux Distichoceratinae se trouvent réalisées sinon d'emblée, du moins très rapidement. Cette innovation précoce (Dommergues *et al.*, 1986) s'étend à partir de 15 mm de diamètre environ à tous les stades ontogéniques (divergence s.s. au sens de Delsol, 1977). Quant à la lignée-mère des *Chanasia* gr. *hartmanni*, elle se prolonge dans le Callovien moyen par de grandes formes épaisses comme *Chanasia turgidum* Loczy, C. (*Bonarellites*) *alternans* (Elmi) dépourvues de toute gémination de la costulation externe (Elmi, 1967). La divergence phylétique à partir des Hecticoceratinae s'accroît au cours du temps, confirmant la réalité de la cladogenèse. En particulier, elle se traduit par le développement plus important des clavi qui s'allongent en devenant de plus en plus saillants (*G. janus intermedius*, *G. janus janus*), surtout chez *G. charreai* nov. sp. (fig. 10).

D'après les données actuelles sur le sous-genre *Geminites*, on peut envisager au moins deux cladogenèses ayant affecté la lignée-souche *janus* : la première, intervenue au sommet de la zone à Anceps aurait donné naissance à *Geminites charreai* nov. sp. ; la seconde, dans la zone à Coronatum, est très probablement à l'origine des *Distichoceras* s.s.. Les premiers représentants connus de ce sous-genre, très rares, sont apparentés à *Distichoceras* aff. *pasdejeuense* (Gér. et Cont.), (fig. 1). Ils montrent certes un saut morphologique relativement important par rapport à la lignée-souche des *Geminites*. C'est pourquoi, l'hypothèse de formes de transition encore

inconnues à ce jour entre les deux sous-genres n'est pas exclue. En tout cas, ces premiers *Distichoceras* s.s. possèdent d'emblée les caractères sous-génériques : faiblesse de la costulation primaire sur le phragmocône (à opposer aux côtes fortes des *Geminites*), aspect subtabulé et non tectiforme de l'aire ventrale (fig. 1). Les affinités entre *Distichoceras* s.s. et *Geminites* demeurent cependant extrêmement étroites : croissance, enroulement, livrée semblable. Ils ont la potentialité de développer des clavi très proéminents, comme c'est le cas chez *Geminites charreai* et chez certains *Distichoceras* (Gér. et Cont., 1936 ; Théobald, 1958). La carène médio-ventrale est toujours bien individualisée. Le sillon médio-latéral bordé d'un fin bourrelet est un caractère plésiomorphe hérité des *Chanasia* ancestrales (figs. 11 et 12). L'architecture cloisonnaire enfin est très comparable. *Distichoceras* aff. *pasdejeuense* fait le lien avec *Geminites* en ce sens que cette espèce montre, en début d'ontogenèse, la tricarénation ventrale présente sur tous les représentants du nouveau sous-genre. Un autre argument, bien qu'indirect, renforce l'interprétation d'une dérivation des *Distichoceras* s.s. à partir de *Geminites*. Un spécimen unique d'*Horioceras* aff. *baugieri* (d'Orb.), (figs. 13 et 14), a été recueilli à Limalonges (Vienne), à la base du Callovien moyen dans l'horizon à Bannense, niveau qui a précisément livré le premier *Geminites*.

*Horioceras* est un Distichoceratinae indiscuté (Arkell *et al.*, 1957), mais il n'était pas connu jusqu'à présent dans des couches aussi anciennes du Callovien. *Horioceras* était supposé regrouper les dimorphes microconques des diverses espèces de *Distichoceras* s.s. du Callovien supérieur (Munier-Chalmas, 1892 ; Callomon, 1963 ; Palfreman, 1967) et, par conséquent, avoir la même répartition stratigraphique. Cette trouvaille modifie cette première interprétation, sous réserve d'être confirmée par la découverte d'autres exemplaires, afin d'écarter toute éventualité d'une convergence. Elle plaide en tout cas pour une origine de la sous-famille des Distichoceratinae antérieure à l'individualisation de *Distichoceras* s.s. d'environ deux millions d'années. Surtout, cette découverte suggère que les *Dis-*

- 8, 9** *Geminites arzus maximus* nov. subsp., (8) lateral view of a specimen with a lessened ornamentation; (9) ventral view, Craon (Vienne), Trezeenese Subzone,  $\times 0.5$ , (Baloge collection)
- 10** *Geminites charreai* nov. sp.: (10) vue latérale d'un phragmocône montrant la forte costulation et la tuberculation latérale caractéristique, La Grimaudière, (Vienne), base de la zone à Coronatum,  $\times 0.5$ , (Collection Charreau)
- 10** *Geminites charreai* nov. sp.: (10) lateral view showing the strong ribbing and the typical tubercled side, La Grimaudière, (Vienne), lower part of Coronatum Zone,  $\times 0.5$ , (Charreau collection).
- 11, 12** *Distichoceras* gr. *bicostatum* (Stahl, 1824), (11) vue latérale d'un spécimen presque complet (LM/712) de Saint-Laon (Vienne), (12) vue ventrale avec la carène médiane continue, l'échantillon MN/102 de Montreuil-Bellay (Maine et Loire), sous-zone à Collotiformis,  $\times 0.66$ , (collection Baloge)
- 11, 12** *Distichoceras* gr. *bicostatum* (Stahl, 1824), (11) lateral view of a fairly complete specimen from Saint-Laon (Vienne); (12) ventral view showing the continuous carina (sample MN/102 from Montreuil-Bellay, Maine et Loire). Collotiformis Subzone,  $\times 0.66$ , (Baloge collection)
- 13, 14** *Horioceras* aff. *baugieri* (d'Orb.); (13) vue latérale du spécimen unique VIL/1, morphologiquement proche de l'espèce de d'Orbigny, (14) vue ventrale, horizon à Bannense, Limalonges (Deux-Sèvres),  $\times 0.66$ , (collection Villier)
- La flèche mentionne le début de la loge d'habitation
- 13, 14** *Horioceras* aff. *baugieri* (d'Orb.), (13) lateral view of the single specimen VIL/1, very close to d'Orbigny's species; (14) ventral view, Bannense Horizon, Limalonges (Deux-Sèvres),  $\times 0.66$ , (Villier collection). The arrow indicates the beginning of the living chamber.

*tichoceras* s.s. et les *Geminites* auraient en commun le même type morphologique microconque, à savoir *Horioceras*, soulignant alors la grande unité de la sous-famille. Contrairement à *Geminites* nov. subgen. dont les rares représentants sont seulement connus en Europe occidentale (Anjou, Poitou, Jura français), le genre *Distichoceras* s.s. présente une large distribution biogéographique dans le domaine téthysien (Arkell *et al.*, 1957).

#### IV. CONCLUSIONS

Le matériel décrit, presque entièrement original, éclaire d'un jour nouveau l'origine, les modalités de la différenciation et l'évolution des Distichoceratinae. Après *Securisites*

(Cariou *et al.*, 1992), *Geminites* fournit un autre exemple de ces genres discrets, à effectif réduit, longtemps inconnus. Contrairement à *Securisites*, caractérisé par sa brièveté de vie, *Geminites* se maintient durant une période plus longue avant de se diversifier brusquement, à la limite Callovien moyen-Callovien supérieur, en espèces du genre *Distichoceras* s.s. qui comportent alors des représentants plus nombreux (Gérard et Contaut, 1936; Jeannet, 1951). Cet exemple illustre l'importance, probablement toujours sous-estimée en phylogénie, des lignées discrètes et persistantes qui précèdent l'émergence supposée brutale de nouveaux genres. Il convient également de souligner l'intérêt biochronologique du nouveau sous-genre, notamment de la lignée-souche *janus* à évolution graduelle pour l'intervalle Callovien moyen.

**Remerciements :** Nous remercions vivement messieurs B. Balusseau, J. Charreau et L. Villier pour les prêts de spécimens.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ARKELL, W.J., KUMMEL, B. et WRIGHT, C.W., 1957. Mesozoic Ammonoidea, In: *Treatise on invertebrate paleontology*, Part I., Mollusca, 4, Cephalopoda, Ammonoidea. Moore R.C. ed., Geol. Soc. of America, Univ. Kansas Press.
- BALOGÉ, P.A. et CARIOU, E., 1993. Origine, phylogénèse et biostratigraphie des Distichoceratinae (Ammonitina) du Callovien. *Paleovox*, 2, p. 59-60.
- CALLOMON, J.H., 1963. Sexual dimorphism in Jurassic ammonites, *Trans. Leicester lit. phil. Soc.*, 57, p. 21-56.
- CARIOU, E., 1973. Ammonites of the Callovian and Oxfordian, In: *Atlas of Palaeogeography*, Elsevier Publ. Co., Amsterdam, p. 287-295.
- CARIOU, E., 1980. L'étage Callovien dans le Centre-Ouest de la France, Partie 1 : stratigraphie et paléogéographie, *Thèse, Univ. Poitiers*, 37 p.
- CARIOU, E., 1984. Biostratigraphic subdivisions of the Callovian stage in the Subtethyan province; correlations with the Subboreal zonal scheme. In: Michelsen O. et Zeiss A. (eds). *International symposium on Jurassic Stratigraphy*, Erlangen, 2, p. 315-326.
- CARIOU, E., ELMI, S. et MANGOLD, Ch., 1992. *Securisites*, nov.gen. (Ammonitina, Jurassique) et sa position phylogénique au sein de la famille des Oppeliidae, un exemple d'évolution itérative, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 315, série IIa, p. 1267-1273.
- DELSOL, M., 1977. Embryogenesis, morphogenesis, genetics and evolution, In: Hecht M.K. *et al.* (eds.) « Major patterns in vertebrate evolution », *NATO Advanced Study Institute Series*, New York, 14, p. 119-138.
- DOMMERGUES, J.L., DAVID, B. et MARCHAND, D., 1986. Les relations ontogénèse-phylogénèse : applications paléontologiques, *Geobios*, 19, p. 335-356.
- ELMI, S., 1967. Le Lias supérieur et le Jurassique moyen de l'Ardèche, *Doc. Labo. Géol. Lyon*, 19, 1-3, p. 1-845.
- GERARD, C. et CONTAUT, H., 1936. Les ammonites de la zone à *Peltoceras athleta* du centre-ouest de la France, *Mém. Soc. géol. France*, N.S., 13, 2-3, Mém. 29, p. 1-100.
- JEANNET, A., 1951. Straigraphie und Paläontologie des oolithischen Eisenerz-Lagerz von Herznach und seiner Umgebung, *Beitr. Geol. Schweiz, Geotechn.*, 13, 5, p. 1-240.
- LEMOINE, E., 1932. Essai sur l'évolution du genre *Hecticoceras* dans le Callovien de la Chaîne du Mont-du-Chat, *Trav. Labo. Géol. Lyon*, fasc. XIX, 16 p.
- MUNIER-CHALMAS, M., 1892. Sur la possibilité d'admettre un dimorphisme sexuel chez les Ammonitidés, *C. R. somm. Soc. géol. France*, 14, p. 170-174.
- PALFRAMAN, D.F.B., 1967. Variation and ontogeny of some Oxford clay ammonites: *Distichoceras bicostatum* (Stahl) and *Horioceras baugieri* (d'Orbigny), from England, *Palaeontology*, 10, 1, p. 60-94.
- THEOBALD, N., 1958. *Distichoceras zeissi* n.sp. du Callovien de Palente près de Besançon, *Ann. Sci. Univ. Besançon, Géologie*, 8, p. 3-7.
- TSYTOVITCH de, X., 1911. *Hecticoceras* du Callovien de Chézery, *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, XXXVII, p. 1-84.
- WAAGEN, W., 1869. Die Formenreihe des *Ammonites subdatus*, *Geogn. Paläont. Beitr.*, München, 2, p. 179-256.
- ZEISS, A., 1959. Hecticoceratinae (Ammonoidea jurassica). *Fossilium catalogus*, I. Animalia, Junk, W. (ed.), Gravenhage, 96, p. 1-143.