HAL
open science

Échanges et colonisations fauniques (Ammonitina) entre Téthys et Atlantique sud au Crétacé supérieur : voies atlantiques ou sahariennes ?

Philippe Courville

To cite this version:

Philippe Courville. Échanges et colonisations fauniques (Ammonitina) entre Téthys et Atlantique sud au Crétacé supérieur : voies atlantiques ou sahariennes ?. Carnets de Géologie / Notebooks on Geology, 2007, CG2007 (M02/07), pp.16-19. hal-00166905

HAL Id: hal-00166905

https://hal.science/hal-00166905

Submitted on 12 Aug 2007

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Échanges et colonisations fauniques (Ammonitina) entre Téthys et Atlantique sud au Crétacé supérieur : voies atlantiques ou sahariennes ?

[Late Cretaceous faunal exchange and colonization (Ammonitina) between the Tethys and the South Atlantic: Atlantic or Saharan routes?]

Philippe COURVILLE[1]

Citation: COURVILLE P. (2007).- Échanges et colonisations fauniques (Ammonitina) entre Téthys et Atlantique sud au Crétacé supérieur : voies atlantiques ou sahariennes ? *In* : BULOT L.G., FERRY S. & GROSHENY D. (eds.), Relations entre les marges septentrionale et méridionale de la Téthys au Crétacé [*Relations between the northern and southern margins of the Tethys ocean during the Cretaceous period*].- Carnets de Géologie / Notebooks on Geology, Brest, Mémoire 2007/02, Résumé 02 (**CG2007_M02/02**)

Résumé : Généralement considéré comme une période chaude, le Crétacé supérieur témoigne d'une extension maximale des domaines marins. Les optima transgressifs du Cénomanien et du Turonien inférieur induisent la création de nouveaux domaines de mer épicontinentale sur les régions sahariennes (mer Transsaharienne). Pendant cette période, les faunes d'ammonites sont remarquablement homogènes entre 60° N et 60° S. À partir de ces stocks d'ammonites cosmopolites, mais très largement inféodés aux environnements ouverts de plates-formes distales, s'individualisent à plusieurs reprises des groupes capables de coloniser les régions sahariennes. Ces groupes généralement endémiques, ont des morphologies très convergentes; des voies de migration nord (à partir des marges sud de la Téthys) ou sud (à partir des marges de l'Atlantique sud, *via* le Fossé de la Bénoué) peuvent avoir canalisé simultanément la colonisation de la mer transsaharienne.

Mots-Clefs : Paléogéographie ; Téthys ; Atlantique du Sud ; Crétacé supérieur ; Ammonites

Abstract: During the Late Cretaceous, generally considered as a warm period, the area covered by seas reached a maximum. The transgressive optima of the Cenomanian and the Early Turonian induce the creation of new domains of epicontinental sea in the Saharan regions (Trans-Saharan Seaway). During this period ammonite faunas are remarkably homogenous between 60°N and 60°S. Originating from these stocks of cosmopolite ammonites, which, however, are very largely adapted to open distal platform environments, some groups individualized capable of colonizing the Saharan regions. These generally endemic groups have very convergent morphologies. Migration routes north (from the southern margins of the Tethys) or south (starting from the eastern margins of the South Atlantic, via the Benue Trough) may have simultaneously channeled the colonization of the Trans-Saharan Sea.

Key Words: Palaeogeography, Tethys, Southern Atlantic, Upper Cretaceous, Ammonites

1 - Introduction

Au Crétacé supérieur, l'évolution paléogéographique est notamment marquée par la fermeture de la partie occidentale de la Téthys, par la poursuite de l'ouverture de l'Atlantique Nord, ou encore par l'ouverture rapide de l'Atlantique Sud. En outre, il est généralement admis que le Crétacé supérieur est une période d'optimum climatique chaud; globalement, il en résulte un contexte très transgressif dont la traduction est une extension marine maximale (BARRON, 1987; FRAKES *et alii*, 1994).

Dans ce contexte, les faunes marine du Crétacé supérieur (et particulièrement les Ammonitina du Cénomanien et du Turonien), sont connues pour leur remarquable homogénéité (COBBAN, 1984 ; COLLIGNON, 1964 ; COOPER, 1978 ; KENNEDY *et alii*, 1987 ; LÜGER & GRÖSCHKE, 1989 ; RENZ, 1987 ; ROBASZYNSKI *et alii*, 1990 ; ZABORSKI, 1987) : les domaines marins correspondant aux plates-formes distales sont largement colonisés par des Acanthoceratoidea, souvent associés à des hétéromorphes variés, aussi bien sur les marges nord et sud-téthysiennes, qu'à l'ouest des Caraïbes, au sud de l'Atlantique sud, ou dans les régions indo-malgaches. Des ensembles fauniques à Lytoceratina / Phylloceratina sont toujours liés aux environnements océaniques. Les similitudes entre les ensembles fauniques souvent très distants géographiquement sont remarquables au niveau générique, voire spécifique, jusqu'au début du Cénomanien supérieur (genres *Calycoceras*, *Euomphaloceras*; Fig. 1A). Pendant cette période, la dissémination et l'homogénéisation des faunes ont nécessairement lieu le long des plates-formes sud-téthysiennes, et éventuellement de l'Afrique de l'ouest, ou au nord et à l'ouest des Caraïbes (actuel Western Interior).

[1] *U.M.R. C.N.R.S. 8014 (LP3), Université de Lille-1, Cité Scientifique, Bât. 5, 59655 Villeneuve-d'Ascq Cedex (France)*
Philippe.Courville@univ-lille1.fr
Manuscrit en ligne depuis le 15 mai 2007

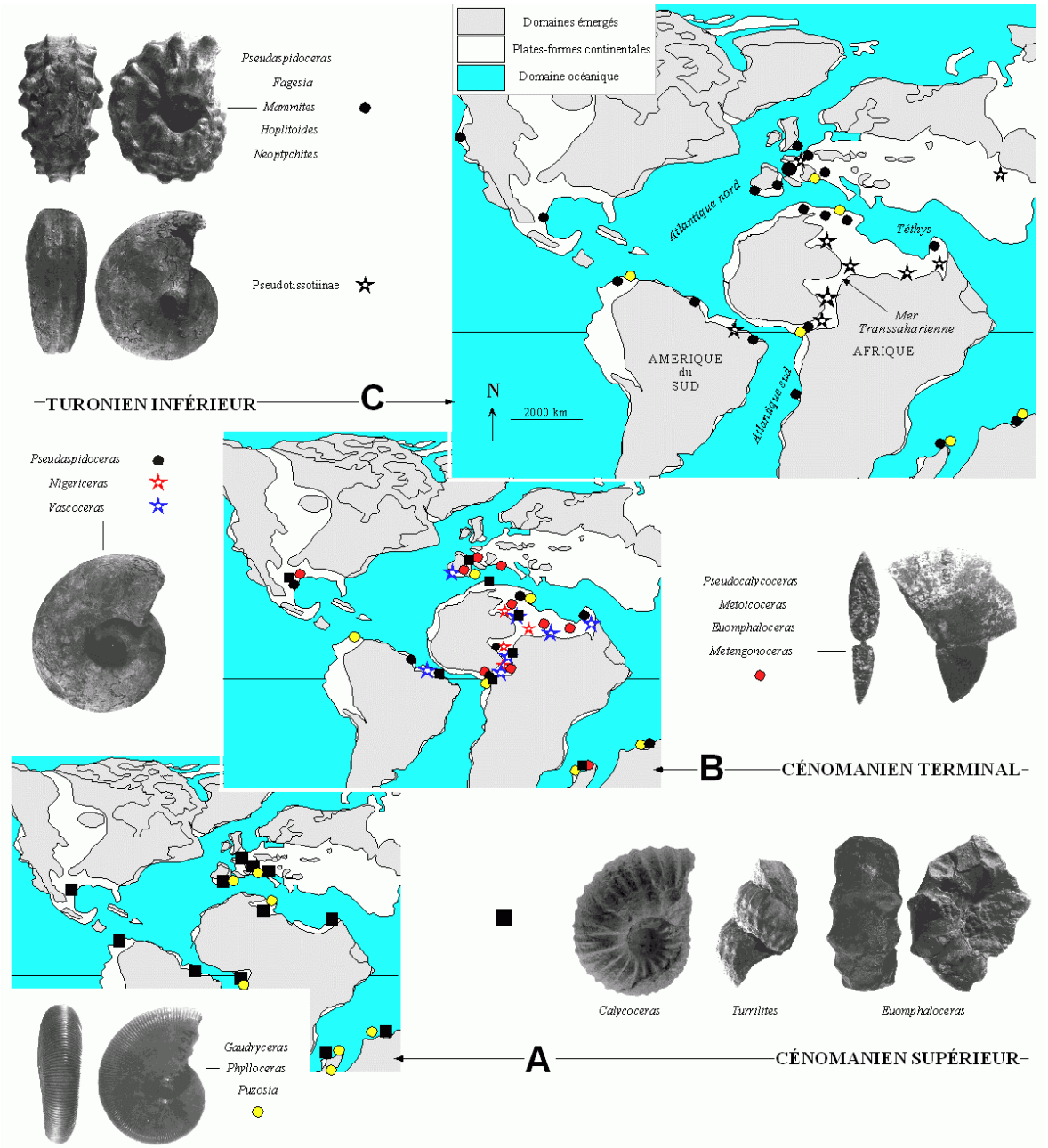

Figure 1 : Distribution et origine paléogéographique des principaux groupes d'ammonites. Intervalle Cénomanien supérieur - Turonien inférieur. Fond palinspastique modifié d'après BARRON (1987) et COURVILLE *et alii* (1991).
Figure 1: *Paleogeographical origin and distribution of the main ammonite groups. Late Cenomanian to Early Turonian interval. Palinspastic maps modified from BARRON (1987) and COURVILLE* et alii *(1991).*

Pendant le bref intervalle temporel Cénomanien terminal – Turonien inférieur, l'installation rapide de la mer transsaharienne est une conséquence directe des pics transgressifs (Fig. 1A-B) ; cette mer, ou ces bras de mers épicontinentales, permettent des communications directes entre le sud de la Téthys et le nord de l'Atlantique sud naissant. En fait, vers le sud, c'est le Fossé intracratonique de la Bénoué (est de l'actuel Nigéria), qui met en contact direct les plates-formes sahariennes et l'Atlantique sud. Ces communications sont plus ou moins stables pérennes pendant tout le Crétacé supérieur (BENKHELIL, 1988 ; COURVILLE *et alii*, 1991 ; REYMENT & DINGLE, 1987).

2 - Faunes du Cénomanien final

Les nouveaux environnements disponibles dans les régions sahariennes sont "instantanément" colonisés par deux ensembles fauniques : l'un est très cosmopolite à l'échelle des régions ouest-téthysiennes / ouest caraïbes / sud-atlantique; l'autre est, et restera, largement endémique sur les plates-formes sahariennes (COURVILLE *et alii*, 1998).

1. Groupe "cosmopolite". Il inclut des taxons variés, et regroupe par exemple les genres *Neolobites*, *Metoicoceras*, *Pseudo-calycoceras*, *Euomphaloceras*, *Meten-gonoceras*, etc. Ces ammonites sont abondantes sur les plates-formes distales

du Cénomanien final en Europe, aux USA, sur la marge nord des plates-formes sahariennes, ou vers l'Atlantique sud (Fig. 1B). Elles ne constituent que des éléments traces au sein des faunes sahariennes, et paraissent n'atteindre, au sud du Sahara que la région tout à fait septentrionale du Fossé de la Bénoué ; certaines formes (*Neolobites*) n'atteignent pas le sud du Niger. Il est probable que ces groupes colonisent la mer transsaharienne à partir de ses marges nord (MEISTER *et alii*, 1992).

2. Groupe "endémique", constituant le fond de la faune de la mer transsaharienne. Pendant le Cénomanien, en fonction de la localisation spatiale et temporelle des peuplements, 80 à 100 % des ammonites récoltées appartiennent à la sous-famille des Vascoceratinae; elle sera relayée, au cours du Turonien inférieur, par les Pseudotissotiinae. Ces groupes sont caractérisés par leur coquille petite, peu ornée et leur cloison très simplifiée (COURVILLE *et alii*, 1998 ; MEISTER *et alii*, 1994).

Indéniablement, les Vascoceratinae s'enracinent chez des Acanthoceratinae. Ces ammonites évoluent extrêmement rapidement sur place; les peuplements sahariens dessinent un "patchwork" d'espèces ou de types morphologiques affines, certains ayant des distributions paléogéographiques vastes, d'autres non (MEISTER *et alii*, 1992, 1994).

Le taxon ayant la distribution géographique la plus vaste est *Nigericeras*, genre abondamment représenté de l'Algérie au Nord du Fossé de la Bénoué. Issu d'une souche Acanthoceratinae dont il porte toujours certains caractères morphologiques dans les tours internes, il peut logiquement arriver du nord du Sahara. Par évolution sur place, il n'engendre que quelques taxons ayant des distributions géographiques restreintes, depuis le centre du Fossé de la Bénoué jusqu'au Niger. Vers le Sud, *Nigericeras* est inconnu dans l'essentiel du Fossé de la Bénoué (COURVILLE & CRÔNIER, 2003).

Connus plus tardivement que *Nigericeras*, les autres Vascoceratinae ont une distribution géographique différente de ce dernier. Massivement représentés du Fossé de la Bénoué au Niger (COURVILLE *et alii*, 1998 ; MEISTER *et alii*, 1992, 1994 ; ZABORSKI, 1990), ils sont moins envahissants ou ont une répartition plus discontinue vers le nord des plates-formes sahariennes. En outre, ces formes "essaiment" vers le Sud comme vers le Nord, avec des peuplements tardifs localisés respectivement au Brésil, ou en Israël, au Portugal (BENGTSON, 1983; BERTHOU & LAUVERJAT, 1974 ; FREUND & RAAB, 1969).

Leur distribution calée par une biostratigraphie précise, suggère (ou est compatible avec) une origine sud-atlantique, peut-être *via* le Fossé de la Bénoué. Ces Vascoceratinae pourraient en fait être issu d'un stock d'Acanthoceratinae autre que *Nigericeras*, avec des formes arrivées au sud de l'Atlantique naissant par l'Afrique ou les USA.

3 - Faunes du Turonien inférieur (Fig. 1C)

Les stocks d'ammonites cosmopolites turoniennes sont constitués par plusieurs groupes principaux, dont la distribution géographique est sensiblement comparable à celle des formes cosmopolites cénomaniennes : il s'agit principalement de Mammitinae (*Watinoceras*, *Mammites*, *Pseudaspidoceras,* …), et de "Vascoceratinae" particuliers (*Fagesia*, *Neoptychites*, *Pseudoneoptychites,* …). Là encore, ces ammonites sont extrêmement peut représentées dans les peuplements sahariens (0 à 5%). Elles ne donnent que de très rares formes par évolution sur place.

Les formes sahariennes endémiques sont les Pseudotissotiinae, sous-famille enracinée dans les Vascoceratinae cénomaniens. Cette sous-famille compte plusieurs genres et espèces, soit en relais au cours du temps, soit synchrones. Ces ammonites ont une distribution paléobiogéographique également comparable à celle des Vascoceratinae : elles sont très abondantes du Fossé de la Bénoué jusqu'au Niger (COURVILLE *et alii*, 1998 ; MEISTER *et alii*, 1994 ; ZABORSKI, 1990). Plus vers le Nord, leur distribution est très discontinue, et elles n' "essaiment" ni vers l'Europe, ni vers l'Amérique du Sud. Elles traduisent la poursuite de l'évolution sur place du stock de Vascoceratinae qui s'était implanté dès le Cénomanien.

4 - Conclusion

Après le Turonien inférieur, l'apparition des ammonites sur les plates-formes sahariennes est plus événementielle, en liaison probable avec les maxima transgressifs globaux. Les formes qui s'y rencontrent et connues ponctuellement, correspondent plutôt à des ensembles cosmopolites, mais dont la diversité est très appauvrie par rapport à l'Europe, les USA, ou encore l'extrémité sud du Fossé de la Bénoué. Ainsi, sont connues au Turonien moyen basal, des faunes à *Hoplitoides* ; au Turonien supérieur, des faunes à *Coilopoceras* ; au Campanien supérieur, des faunes à *Lybicoceras* ; au Maëstrichtien inférieur, des faunes à *Sphenodiscus*. Toutes ces ammonites sont caractérisées par leur coquille discoïde lisse, à région ventrale aiguë, et cloison très simplifiée (ZABORSKI, 1983). Postérieurement au Turonien inférieur, les peuplements sahariens peuvent arriver simultanément *via* les marges sud de la Téthys, ou par l'Atlantique sud.

Références bibliographiques

BARRON E.J. (1987).- Cretaceous plate tectonic reconstructions.- *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, vol. 59, p. 3-29.

BENGTSON P. (1983).- The Cenomanian-Coniacian of the Sergipe Basin, Brazil.- *Fossils and Strata*, Oslo, vol. 12, 78 p.

BENKHELIL J. (1988).- Structure et évolution du bassin intracontinental de la Bénoué (Nigéria).- *Bulletin des Centres de Recherches elf-aquitaine*, Pau, vol. 12, p. 29-128.

BERTHOU P.Y. & LAUVERJAT J. (1974).- La limite Cénomanien-Turonien. Essai de corrélation entre la série portugaise à *Vascoceras* et les séries d'Europe du sud-ouest et de l'Afrique du Nord.- *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, vol. 278, p. 2605-2608.

COBBAN W.A. (1984).- Mid-Cretaceous ammonite zones, Western interior, United States.- *Bulletin of the Geological Society of Denmark*, Copenhagen, vol. 33, p. 71-89.

COLLIGNON M. (1964-1965).- Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites).- *Mémoires du Service Géologique*, Tananarive : Cénomanien, 11, p. 1-151. Turonien, 12, p. 373-413. Coniacien, 13, p. 414-454. Santonien, 14, p. 455-513. Campanien, 15, p. 1-216 et 16, p. 1-82; Maëstrichtien, 17, p. 640-658.

COOPER M.R. (1978).- Uppermost Cenomanian-Basal Turonien ammonites from Salinas, Angola.- *Annals of South Africa Museum*, Cape Town, vol. 75, p. 51-152.

COURVILLE P. & CRÔNIER C. (2003).- Les hétérochronies du développement : un outil pour l'étude de la variabilité et des relations phylétiques ? Exemple de *Nigericeras*, Ammonitina du Crétacé supérieur africain.- *Comptes Rendus Palévol*, Paris, vol. 2, p. 535-546.

COURVILLE P., MEISTER C., LANG J., MATHEY B. & THIERRY J. (1991).- Les corrélations en Téthys occidentale et l'hypothèse de la liaison Téthys-Atlantique sud : intérêts des faunes d'ammonites du Cénomanien supérieur-Turonien moyen basal du Niger et du Nigéria (Afrique de l'Ouest).- *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, vol. 313, p. 1039-1042.

COURVILLE P., THIERRY J. & LANG J. (1998). Ammonites faunal exchanges between South Tethysian platforms and South Atlantic, during the uppermost Cenomanian-lowermost Middle Turonian, in the Benue Trough (Nigeria).- *Géobios*, Lyon, n° 31, fasc. 2, p. 187-214.

FRAKES L.A., PROBST J.L. & LUDWIG W. (1994).- Latitudinal distribution of palaeotemperatures on land and sea from Early Cretaceous to Middle Miocene.- *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, vol. 318, n° 2, p. 1209-1218.

FREUND R. & RAAB M. (1969).- Lower Turonian ammonites from Israël.- *Special Papers in Palaeontology*, London, vol. 4, p. 1-83.

KENNEDY W.J., WRIGHT C.W & HANCOCK J.M. (1987).- Basal Turonian ammonites from west Texas.- *Palaeontology*, London, vol. 30, part 1, p. 27-74.

LÜGER P. & GRÖSCHKE M. (1989).- Late Cretaceous ammonites from the Wadi Qena area in the Egyptian Eastern Desert.- *Palaeontology*, London, vol. 32, part 2, p. 355-407.

MEISTER C., ALZOUMA K., LANG J. & MATHEY B. (1992).- Les ammonites du Niger (Afrique occidentale) et la transgression transsaharienne au cours du Cénomanien - Turonien.- *Géobios*, Lyon, n° 25, fasc. 1, p. 55-100.

MEISTER C., ALZOUMA K., LANG J. & MATHEY B. & PASCAL A. (1994).- Nouvelles données sur les ammonites du Niger occidental (Ténéré, Afrique occidentale) dans le cadre de la transgression du Cénomanien - Turonien.- *Géobios*, Lyon, n° 27, fasc. 2, p. 189-219.

RENZ O. (1987).- The Cretaceous ammonites from Venezuela.- Birkhaüser ed., Bâle, 1-132.

REYMENT R.A. & DINGLE R.V. (1987).- Palaeogeography of Africa during the Cretaceous period.- *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Amsterdam, vol. 59, p. 93-116.

ROBASZYNSKI F., CARON M., DUPUIS C., AMÉDRO F., GONZALES-DONOSO J.M., LINARES D., HARDENBOL J., GARTNER S., CALANDRA F. & DELOFFRE R. (1990).- A tentative integrated stratigraphy in the Turonian of Central Tunisia: formations, zones and sequential stratigraphy in the Kalaat Senan area.- *Bulletin des Centres de Recherches elf-aquitaine*, Pau, vol. 14, p. 213-414.

ZABORSKI P.M. (1983).- Campano-Maästrichtian ammonites. Correlation and palaeogeography in southern Nigeria.- *Journal of African Earth Sciences*, Oxford, 1, p. 59-63.

ZABORSKI P.M. (1987).- Lower Turonian (Cretaceous) ammonites from South-East Nigeria.- *Bulletin of the British Museum, Natural History*, London, vol. 41, p. 31-66.

ZABORSKI P.M. (1990).- The Cenomanian and Turonian (Mid-Cretaceous) ammonites biostratigraphy of North-Eastearn Nigeria.- *Bulletin of the British Museum, Natural History*, London, vol. 46, p. 1-18.