



**HAL**  
open science

## Zones d'ammonites et de foraminifères du Vraconnien au Turonien : Une comparasion entre les domaines boréal et téthysien (NW Europe / Tunisie centrale)

Francis Amédro, Francis Robaszynski

### ► To cite this version:

Francis Amédro, Francis Robaszynski. Zones d'ammonites et de foraminifères du Vraconnien au Turonien : Une comparasion entre les domaines boréal et téthysien (NW Europe / Tunisie centrale). Carnets de Géologie / Notebooks on Geology, 2008, CG2008 (L02 (fr)), pp.6-10. hal-00280503

**HAL Id: hal-00280503**

**<https://hal.science/hal-00280503>**

Submitted on 19 May 2008

**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.

## Zones d'ammonites et de foraminifères du Vraconnien au Turonien : Une comparaison entre les domaines boréal et téthysien (NW Europe / Tunisie centrale)

Francis AMÉDRO <sup>1</sup>

Francis ROBASZYNSKI <sup>2</sup>

**Résumé :** Depuis la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, l'intervalle comprenant l'Albien supérieur élevé, le Cénomaniens, le Turonien et le Coniacien basal a été subdivisé d'abord en zones d'ammonites puis, à partir du milieu du 20<sup>ème</sup> siècle, en zones de foraminifères planctoniques, deux groupes de macro- et de microfossiles particulièrement efficaces en bio-chronostratigraphie grâce à leur taux d'évolution rapide. Toutefois, des différences de compositions fauniques entre le domaine boréal (Europe du Nord-Ouest) et le domaine téthysien (Méditerranée) ont longtemps empêché des corrélations précises entre ces deux domaines. Aujourd'hui, dans un intervalle de temps couvrant environ 16 millions d'années, on dénombre 29 zones d'ammonites en domaine téthysien contre 24 en domaine boréal parmi lesquelles 16 sont communes aux deux domaines. Pour les foraminifères planctoniques, on compte 11 zones en domaine téthysien et 10 en domaine boréal, dont 7 communes.

**Mots-Clefs :** Crétacé ; Albien ; Vraconnien ; Cénomaniens ; Turonien ; ammonites ; foraminifères ; zones ; zonation ; Téthys.

**Citation :** AMEDRO F. & ROBASZYNSKI F. (2008).- Zones d'ammonites et de foraminifères du Vraconnien au Turonien : Une comparaison entre les domaines boréal et téthysien (NW Europe / Tunisie centrale).- *Carnets de Géologie / Notebooks on Geology*, Brest, Note brève 2008/02-fr ([CG2008\\_L02 \(fr\)](#))

**Abstract: Zonation by ammonites and foraminifers of the Vraconnian-Turonian interval: A comparison of the Boreal and Tethyan domains (NW Europe / Central Tunisia).**- Since the end of the 19th century the interval comprising the uppermost Upper Albian, the Cenomanian, the Turonian and the basal Coniacian has been subdivided, first into ammonite zones, then, beginning in the middle of the 20th century, into zones of planktonic foraminifera. These two groups, one macrofossil, the other microfossil, are particularly effective for bio-chronostratigraphy thanks to their rapid rates of evolution. But differences in the faunal makeup between the Boreal domain (northwestern Europe) and the Tethyan domain (Mediterranean) have for a long time hindered precise correlation of the two domains. Today, in a time interval covering about 16 million years, there are 29 ammonite zones in the Tethyan domain versus 24 in the Boreal one, of which 16 are common to both domains. For the planktonic foraminifera the Tethyan domain has 11 zones, the Boreal domain 10, with 7 in common.

**Key Words:** Cretaceous; Albian; Vraconnian; Cenomanian; Turonian; ammonites; foraminifers; zones; zonation; Tethys.

### Introduction

Les travaux biostratigraphiques que nous avons engagés depuis plusieurs décennies dans les domaines boréal et téthysien ont apporté un grand nombre d'informations et c'est l'occasion ici de faire un point synthétique sur les zones d'ammonites et de foraminifères reconnues dans le Crétacé "moyen" des deux domaines (AMEDRO, 1992, 2002, 2008 ; AMEDRO & ROBASZYNSKI, 2001 a-b ; AMEDRO *et alii*, 2005 ; ROBASZYNSKI *et alii*, 1990, 1994) Les résultats d'une comparaison des diverses zones apparaissent sur un tableau (Tableau) qui permet de visualiser clairement les options prises pour sa réalisation. Une telle mise en relation des zones ne doit pas être comprise

comme une sorte d'exercice purement académique mais plutôt comme un essai de comparaison d'intervalles biostratigraphiques devant faciliter la synchronisation plus précise d'événements qui se sont produits dans la partie moyenne du Crétacé dans les deux domaines, qu'ils soient d'ordre lithologique, biologique, géochimique eustatique ou autre.

### I- Les options prises pour la construction du tableau (Tableau)

La zonation de référence a été prise en Tunisie avec les ammonites bien que, pour la partie moyenne du Crétacé, deux parmi les trois limites d'étage aient été définies soit avec

<sup>1</sup> 26, rue de Nottingham, 62100 Calais (France); *Biogéosciences, UMR 5561 CNRS, Université de Bourgogne, 6 boulevard Gabriel, 21000 Dijon (France)*  
[francis.amedro@free.fr](mailto:francis.amedro@free.fr)

<sup>2</sup> Faculté Polytechnique, 9, rue de Houdain, 7000 Mons (Belgique)

[francis.robaszynski@fpms.ac.be](mailto:francis.robaszynski@fpms.ac.be)

Manuscrit en ligne depuis le 17 Mai 2008

une espèce de foraminifère planctonique soit avec une espèce d'inocérame. Il semble pourtant qu'en ce qui concerne les macro-fossiles marqueurs de temps, les ammonites soient encore le matériel paléontologique le plus abondant et le plus significatif dans les environnements de dépôt de plate-forme externe proximale à distale (AMEDRO in ROBASYNSKI *et alii*, 1990, 1994).

Le nombre de zones d'ammonites en Tunisie est plus élevé que dans le domaine boréal pour au moins deux raisons : (i) l'enregistrement sédimentaire y est plus continu -donc plus complet- car s'opérant dans une zone paléogéographique plus subsidente que dans les bassins intracratoniques du NW de l'Europe, (ii) des connexions avec les provinces nord-américaines et africaines se sont établies dès l'Albien et des migrants de ces provinces se sont associés ou ont remplacé les faunes téthysiennes.

Les zones reconnues ou créées en Tunisie se succèdent sur le tableau (Tableau) dans des cartouches de même surface, ce qui ne veut pas dire que les zones soient de durée identique. Cette option a été choisie car, bien que l'on commence à connaître la durée de plusieurs d'entre elles (par exemple CARON *et alii*, 1999) on est encore loin de les connaître toutes. Il est probable que des travaux sur la datation de cendres volcaniques en parallèle avec des études cyclostratigraphiques fines apporteront beaucoup dans la mesure de la durée des zones.

En regard des zones d'ammonites tunisiennes on a placé les zones de foraminifères planctoniques en tenant compte des inventaires de distribution verticale des espèces réalisés à partir d'échantillons provenant des mêmes coupes que celles ayant fourni les ammonites (ROBASZYNSKI *et alii*, 1990, 1994).

## II - Caractères et comparaison des deux zonations d'ammonites de la partie moyenne du Crétacé

### 1 - NW Europe : bassin anglo-parisien, Westphalie et SE de la France (vallée du Rhône et domaine vocontien)

La zonation d'ammonite en usage actuellement dans la partie moyenne du Crétacé du NW de l'Europe, région qui inclut les stratotypes historiques des étages Albien, Cénomaniens et Turonien, est l'une des plus précises qui soit. Son examen appelle quelques commentaires : (i) la plupart des index de zone ont une large distribution géographique ; (ii) dans les intervalles où cette construction est possible, les espèces choisies appartiennent à la même lignée phylétique, par exemple à l'Albien

supérieur-Vraconnien avec une succession de *Mortoniceras* à deux tubercules par côte (*M. pricei*), puis trois (*M. inflatum*, *M. fallax*) et enfin quatre tubercules par côte (*M. perinflatum*) ; (iii) une importante lacune de sédimentation détermine un hiatus dans la succession des faunes d'ammonites entre le Vraconnien et le Cénomaniens, sauf dans le domaine vocontien (Mont Risou, KENNEDY *et alii*, 1996) ; (iv) enfin, au Turonien moyen, tandis que les faciès crayeux du Nord du bassin anglo-parisien et de Westphalie (KAPLAN *et alii*, 1996) contiennent une faune typiquement boréale à *Collignonicerases*, les tuffeaux de la bordure sud du bassin (Saumur, Bourré, Poncé) et les grès de la vallée du Rhône (Uchaux) renferment des faunes mixtes, riches en *Kamerunoceras* puis en *Romaniceras*. Ces régions intermédiaires forment des jalons précieux entre les domaines boréal et téthysien.

### 2 - Tunisie centrale

La zonation élaborée durant les deux dernières décennies est un progrès par rapport aux anciennes divisions reconnues par PERVINQUIERE (1903, 1907) et DUBOURDIEU (1956). Sa finesse est souvent supérieure à celle obtenue dans les bassins intracratoniques du NW de l'Europe en raison d'un enregistrement sédimentaire continu et plus épais, et d'une richesse extraordinaire en ammonites dans presque tous les niveaux.

### 3 - Comparaison

De nombreuses affinités existent entre les zonations d'ammonite du NW de l'Europe (domaine boréal et domaine téthysien septentrional) et de Tunisie (domaine téthysien méridional). Plusieurs intervalles sont néanmoins sans corrélation directe. Ils coïncident en particulier avec les limites d'étages (événements eustatiques, baisses de hauteur du niveau marin). Mais à l'inverse, un fait remarquable est la présence épisodique en Tunisie d'ammonites à affinités nord-américaines, successivement : (i) à la limite Albien (Vraconnien) - Cénomaniens : *Graysonites* (AMEDRO in ROBASYNSKI *et alii*, 2007) ; (ii) dans le Cénomaniens moyen : *Paraconlinoceras barcusi*, *Acanthoceras amphibolum* ; (iii) à la limite Cénomaniens-Turonien : *Pseudaspidoceras pseudonodosoides*, *Watinoceras* sp., *Pseudaspidoceras flexuosum* ; (iv) au Turonien supérieur : *Prionocyclus novimexicanus*, *P. germari*. Ces phases de migrations successives sont probablement liées à des événements eustatiques (Intervalles Transgressifs de cycles eustatiques de 3e ordre). Cela montre l'existence de nombreux liens entre les domaines boréal et téthysien, non seulement entre le NW de l'Europe et la Tunisie mais aussi, de façon plus éphémère, entre le continent nord-américain et la Tunisie.

Ma ODIN 1994	Ma OGG et al. 2004	étages	Domaine boréal N.W. EUROPE			Domaine téthysien TUNISIE CENTRALE	
			foraminifères benthiques	foraminifères planctoniques	ammonites	ammonites	foraminifères planctoniques
88 ± 2	89,3 ± 1.0	<b>CONIAC.</b> ↑ <i>C. d. erectus</i>	<i>Reussella</i>		<i>Forresteria petrocariensis</i>	<i>Barroisiceras cf. tunetanum</i>	
			<i>kelleri</i>	?	<i>Prionocyclus germari</i>	<i>Prionocyclus germari</i> *	<i>Dicarinella</i>
			<i>Globorotalites michelinianus</i>	<i>Marginotruncana coronata</i>	<i>Subprionocyclus neptuni</i>	<i>Prionocyclus novimexicanus</i> *	<i>concovata</i>
			<i>Bdelloidina cribosa</i>		<i>Romaniceras deverianum</i>	<i>Prionocyclus sp. &amp; Subpriono. neptuni</i>	
		<b>TURON.</b>	<i>Globorotalites hangensis</i>	<i>Marginot. sigali</i>	<i>Romaniceras deverianum</i>	<i>Romaniceras deverianum</i>	<i>Marginotruncana</i>
					<i>Collign. woolgari</i>	intervalle à <i>Collopoeceras</i>	<i>schneegansi</i>
					<i>Roman. ornatis</i>	<i>Romaniceras kallesi</i>	<i>Marg. sigali</i>
					<i>Roman. kallesi</i>	<i>Kamerunoceras turonense</i>	
					<i>Kamerun. turon.</i>	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>
			<i>Helvetoglobotruncana helvetica</i>		<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mammites nodosoides</i>	
			<i>Lingulogavelinella globosa</i>	<i>Whitein. praehelv.</i>	<i>Fagesia catinus</i>	<i>Thomasites rollandi</i>	
					<i>Fagesia catinus</i>	<i>Pseudaspidoceras flexuosum</i> *	<i>Whitein. praehelv.</i>
92 ± 2	93,5 ± 0.8	↑ <i>W. devonense</i>		<i>Whiteinella archaeocretacea</i>	<i>Watincoceras devonense</i>	<i>Watincoceras sp.</i>	<i>Whitein. archaeocretacea</i>
					<i>Neocardioceras juddii</i>	<i>Pseudaspidoceras pseudonodosoides</i> *	
					<i>Metiococeras geslinianum</i>	<i>Metiococeras geslinianum</i>	
					<i>Calyoceras guerangeri</i>	<i>Eucalyoceras pentagonum</i>	<i>Rotalipora</i>
			<i>Flourensina maniae</i>	<i>Rotalipora cushmani</i>	<i>Acanthoceras jukesbrowni</i>	<i>Acanthoceras amphibolum</i> *	<i>cushmani</i>
					<i>Acanthoceras rhotomagense</i>	<i>Paraconlinoceras aff. barcusi</i> *	
		<b>CÉNOM.</b>	<i>Pseudotextulariella cretosa</i> + <i>Hagenowina advena</i>	<i>Thalmaninella reicheli</i>	<i>Cunningtoniceras ineme</i>	<i>Acanthoceras cf. rhotomagense</i>	<i>Thalm. reicheli</i>
					<i>Mantelliceras dixoni</i>	<i>Cunningtoniceras ineme</i>	
					<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>Mantelliceras dixoni</i>	<i>Thalmaninella</i>
			<i>Thalmaninella globotruncanoides</i>	<i>Thalmaninella globotruncanoides</i>	non reconnu	<i>Mantelliceras cf. mantelli</i>	<i>globotruncanoides</i>
						<i>Graysonites cobbani</i> *	<i>(= brotzeni)</i>
						<i>Graysonites azregensis</i> *	
96 ± 2	99,6 ± 0.9	↑ <i>R. globotr.</i>	<i>Arenobulimina sabulosa</i> + <i>Orithostella jarzevae</i>	<i>Thalmaninella appenninica</i>	<i>Arrhaphoceras briacensis</i>	<i>Stoliczkaia africana</i>	<i>Thalmaninella appenninica</i>
					<i>Mortoniceras perinflatum</i>	<i>Mortoniceras perinflatum</i>	
		<b>VRAC.</b>			<i>Mortoniceras rostratum</i>	<i>Mortoniceras rostratum</i>	
					<i>Mortoniceras fallax</i>	<i>Mortoniceras fallax</i>	
						<i>Mortoniceras inflatum</i>	<i>Pseudothalmann.</i>
		<b>ALB. SUP.</b>	<i>Arenobulimina chapmani</i>	<i>Ticinella primula</i>	<i>Mortoniceras inflatum</i>	<i>Mortoniceras inflatum</i>	<i>ticinensis</i>
		<b>S.S.</b>			<i>Mortoniceras pricei</i>	<i>Mortoniceras pricei</i>	



pas de corrélations directes

\* espèces à affinités nord-américaines

Tableau : Essai de mise en correspondance des zonations d'ammonites et de foraminifères entre le Nord-Ouest de l'Europe (domaine boréal) et la Tunisie centrale (domaine téthysien). Les flèches vers le haut ou vers le bas désignent respectivement les apparitions et disparitions des taxons visés.

### III - Les zonations de foraminifères

#### 1 - Tunisie centrale

Les coupes ont été levées dans des aires où

régnait une sédimentation intermédiaire entre la plate-forme et le bassin. Dans la région de Kalaat Senan on se trouve en domaine de plate-forme externe, en position distale par rapport à la côte, avec des apports essen-

tiellement argileux et marneux dans l'Albo-Cénomaniens inférieur puis avec le développement de bancs carbonatés intercalés dans les marnes à partir du Cénomaniens moyen jusqu'au Coniacien et plus haut. Les faciès marneux livrent des foraminifères planctoniques qui présentent des caractères téthysiens : les spécimens sont nombreux et de grande taille (0,3 à 0,7mm, parfois jusqu'à 1mm), les morphotypes non globuleux présentent des carènes bien individualisées et souvent épaisses, de nombreux intermédiaires existent entre les différentes espèces. En outre, des formes benthiques agglutinantes et calcitiques sont pratiquement toujours associées mais moins significatives au plan chronostratigraphique.

La zonation reconnue en Tunisie entre le Vraconnien et le Coniacien correspond sensiblement à la "zonation standard" établie et améliorée depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle (BOLLI, 1966 ; SIGAL, 1987 ; ROBASZYNSKI & CARON, 1979 ; détails dans ROBASZYNSKI & CARON, 1995, et dans GONZALEZ-DONOSO *et alii*, 2007), avec la succession : *Thalmaninella appenninica*, *T. globotruncanoides* (= *brotseni*), *T. reicheli*, *Rotalipora cushmani*, *Whiteinella archaeocretacea*, *W. praehelvetica*, *Helvetoglobotruncana helvetica*, *Marginotruncana schneegansi*, *Dicarinella concavata*.

#### Remarques

- Comme le foraminifère *Thalmaninella globotruncanoides* a été choisi comme espèce-marqueur de la base du Cénomaniens, il s'ensuit que les dernières ammonites du genre *Stoliczkaia* -dont l'index de zone *Stoliczkaia* (*Shumarinaia*) *africana*- ne sont plus cantonnés dans l'Albien (Vraconnien) comme il était généralement admis antérieurement mais "montent" maintenant dans le Cénomaniens basal.

- Pour les deux autres limites d'étage, il n'y a pas avec les foraminifères planctoniques de bioévénements réellement marqueurs. Ils peuvent toutefois être utilisés en tant que "proxies" : par exemple, pour la limite Cénomaniens-Turonien les premières *Whiteinella praehelvetica* (très rares) à face spirale des loges aplaties sont déjà notées dans la Zone à *Pseudaspidoceras pseudonodosoides* du Cénomaniens terminal mais, pour la limite Turonien-Coniacien, il n'y a pas d'extinction ou d'apparition majeure de foraminifère planctonique.

#### 2 - Europe du NW

En domaine boréal, dans le bassin de Paris-Londres, la mer de la craie n'est favorable au développement de foraminifères planctoniques carénés que du Cénomaniens au Turonien moyen, c'est-à-dire dans des faciès où les apports marneux sont présents. L'installation de faciès purement crayeux à partir du Turonien supérieur ne leur est plus favorable (mer pas assez profonde ?) et on ne recueille plus que

des formes globuleuses moins significatives. De l'Albien supérieur au Turonien inférieur, les zones sont identiques à celles du domaine téthysien quoiqu'avec des morphotypes plus faiblement carénés.

Remarque : il semble y avoir un léger diachronisme de la Zone à *Thalmaninella reicheli* (apparemment plus jeune en Tunisie, à moins que les ammonites soient en cause ?).

En revanche, les foraminifères benthiques sont souvent beaucoup plus nombreux et, à partir du Turonien moyen, c'est avec eux que l'on pourra effectuer une zonation biostratigraphique jusque dans le Santonien élevé (pour le Boulonnais par exemple, ROBASZYNSKI & AMEDRO, 2001) et le Campanien-Maastrichtien (dans le Kent).

#### Conclusions

- La comparaison des zones d'ammonites dans les domaines boréal et téthysien montre de nombreuses affinités entre les deux domaines : près des deux-tiers des zones sont les mêmes de part et d'autre.

- En Tunisie, presque un tiers des zones correspond à des espèces à affinités nord-américaines, ce qui constitue d'excellents jalons pour les corrélations intercontinentales.

- Pour les foraminifères planctoniques le nombre de zones est trois fois moindre que celui des ammonites. Ce désavantage est compensé par le fait que les zones de foraminifères sont à caractère global et qu'elles peuvent être reconnues en subsurface, à l'occasion de forages par exemple.

#### Remerciements

Remerciements à Bertrand MATRION, de l'Association Géologique Audoise, pour la réalisation technique du tableau, aux deux relecteurs Philippe COURVILLE et Jean-Pierre BELLIER dont les remarques ont permis d'améliorer le manuscrit, et évidemment à Nestor SANDER pour la version anglaise.

#### Références bibliographiques

- AMEDRO F. (1992).- L'Albien du bassin anglo-parisien : Ammonites, zonation phylétique, séquences.- *Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production elf-aquitaine*, Pau, vol. 16, n° 1, p. 187-233.
- AMEDRO F. (2002).- Plaidoyer pour un étage Vraconnien entre l'Albien *sensu stricto* et le Cénomaniens (système Crétacé).- *Académie Royale de Belgique, Mémoire*, Bruxelles, (Classe des Sciences), t. IV, 128 p., 9 pls.
- AMEDRO F. (2008).- Support for a Vraconnian Stage between the Albien *sensu stricto* and the Cenomanian (Cretaceous System).- *Carnets de Géologie / Notebooks on Geology*, Brest, Mémoire 2008/02 (CG2008\_M02), 83 p., 9 pls.

- AMÉDRO F., ACCARIE H. & ROBASZYNSKI F. (2005).- Position de la limite Cénomanién-Turonien dans la Formation Bahloul de Tunisie centrale : apports intégrés des ammonites et des isotopes du carbone ( $\delta^{13}C$ ).- *Eclogae Geologicae Helvetiae*, Basel, vol. 98, p. 151-167.
- AMÉDRO F. & ROBASZYNSKI F. (2001a).- Les craies cénomaniennes du Cap Blanc-Nez (France) au regard de la stratigraphie événementielle. Extension de niveaux-repères du bassin anglo-parisien (Boulonnais, Kent, Normandie) à l'Allemagne du Nord.- *Bulletin de la Société Géologique de Normandie et des Amis du Muséum du Havre*, vol. 87, p. 9-29.
- AMÉDRO F. & ROBASZYNSKI F. (2001b).- Les craies turoniennes du Boulonnais (France) au regard de la stratigraphie événementielle. Comparaison avec le Kent (UK) et la Normandie.- *Bulletin de la Société Géologique de Normandie et des Amis du Muséum du Havre*, vol. 87, p. 31-49.
- BOLLI H.M. (1966).- Zonation of the Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera.- *Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo, Boletín Informativo*, Chacao, vol. 9, p. 3-32.
- CARON M., ROBASZYNSKI F., AMÉDRO F., BAUDIN F., DECONINCK J.-F., HOCHULI P., SALIS-PERCH NIELSEN K. von & TRIBOVILLARD N. (1999).- Estimation de la durée de l'événement anoxique global au passage Cénomanién / Turonien. Approche cyclostratigraphique dans la Formation Bahloul en Tunisie centrale.- *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, t. 170, n° 2, p. 145-160.
- DUBOURDIEU G. (1956).- Étude géologique de la région de l'Ouenza (confins algéro-tunisiens).- *Service de la Carte géologique d'Algérie, Bulletin*, Alger, (Nouvelle Série), n° 10, 2 vols., 659 p.
- GONZÁLEZ-DONOSO J.M., LINARES D. & ROBASZYNSKI F. (2007).- The rotaliporids, a polyphyletic group of Albian-Cenomanian planktonic foraminifera. Emendation of genera.- *Journal of Foraminiferal Research*, Washington D.C., vol. 37, p. 175-186.
- KAPLAN U. & KENNEDY W.J. (1996).- Upper Turonian and Coniacian ammonite stratigraphy of Westphalia, NW Germany.- *Acta Geologica Polonica*, Warszawa, vol. 46, p. 305-352.
- KENNEDY W.J., GALE A.S., LEES J.A. & CARON M. (1996).- The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Cenomanian stage, Mont Risou, Hautes-Alpes, France.- *Episodes*, Beijing, vol. 27, p. 21-32.
- ODIN G.S. (1994).- Geological time scale (1994).- *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Paris, Sciences de la Terre, (II), t. 318, p. 59-71.
- OGG J.G., AGTERBERG F.P. & GRADSTEIN F.M. (2004).- The Cretaceous Period. In GRADSTEIN F.M., OGG J.G. & SMITH A. Eds, Cambridge Univ. Press, 344-384.
- PERVINQUIÈRE L. (1903).- Étude géologique de la Tunisie centrale.- Thèse, Faculté des Sciences de Paris, F.R. de Rudeval, Paris, 360 p.
- PERVINQUIÈRE L. (1907).- Études de paléontologie tunisienne. 1. Céphalopodes des terrains secondaires.- Carte géologique de la Tunisie, F.R. de Rudeval, Paris, 438 p., 27 pls.
- ROBASZYNSKI F. & AMÉDRO F. (2001).- Des nouveautés dans le Crétacé de la feuille de Marquise.- *Annales de la Société géologique du Nord*, Lille, (2ème série), t. 9, p. 25-38.
- ROBASZYNSKI F., AMÉDRO F., GONZÁLEZ-DONOSO J.M. & LINARES D. (2007).- Les bioévénements de la limite Albien (Vraconnien)-Cénomanién aux marges nord et sud de la Téthys (S.E. de la France et Tunisie centrale). 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, Memoir 2007/02, Abstract 01 (CG2007\_M02/01), p. 3-15.
- ROBASZYNSKI F. & CARON M. (coords.) et Groupe de travail européen des foraminifères planctoniques (1979).- Atlas de foraminifères planctoniques du Crétacé moyen (mer boréale et Téthys).- *Cahiers de Micropaléontologie*, Paris, fasc. 1 et 2, 185 + 181 p.
- ROBASZYNSKI F. & CARON M. (1995).- Foraminifères planctoniques du Crétacé : Commentaire de la zonation Europe-Méditerranée.- *Bulletin de la Société géologique de France*, Paris, t. 166, n° 6, p. 681-692.
- ROBASZYNSKI F., CARON M., DUPUIS C., AMÉDRO F., GONZÁLEZ 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 Exploration-Production elf-aquitaine*, Pau, vol. 14, n° 1, p. 213-384, 44 pls.
- ROBASZYNSKI F., CARON M., AMÉDRO F., DUPUIS C., HARDENBOL J., GONZÁLEZ DONOSO J.M., LINARES D. & GARTNER S. (1994).- Le Cénomanién de la région de Kalaat Senan (Tunisie centrale) : Litho-biostratigraphie et interprétation séquentielle.- *Revue de Paléobiologie*, Genève, vol. 12, n° 2, p. 351-505, 24 pls.
- SIGAL J. (1987).- Une échelle zonale du Crétacé méditerranéen et quelques réflexions suscitées par son établissement, particulièrement à propos du Danien.- *Revue de Micropaléontologie*, Paris, vol. 30, n° 1, p. 32-51.