

# Le cadre paléobiogéographique du Crétacé Inférieur bulgare

## Der paläobiogeographische Rahmen der bulgarischen Unterkreide

TODOR G. NIKOLOV, Sofia

avec 2 Figures

Nikolov, T. G., 1979: Le cadre paléobiogéographique du Crétacé Inférieur bulgare. *Aspekte der Kreide Europas*. IUGS Series A, No. 6, pp. 425–433. Stuttgart.

**Abstract:** Within the palaeobiogeographic framework of Europe and its neighbouring continents, the Lower Cretaceous of Bulgaria is assigned to those regions situated near the northern part of the Tethys, that is, in the sub-Mediterranean province. Investigations of the Lower Cretaceous ammonite faunas show that the palaeobiogeographical evolution remained consistently Mediterranean in character. Superimposed upon this main course of evolution during the Lower Cretaceous was the gradual development of some Boreal elements. The migration of Mediterranean ammonites into the marginal provinces of the Boreal region, as well as the occurrence of a few Boreal immigrants in the Bulgarian Lower Cretaceous, allows correlation between the two provinces.

**Kurzfassung:** Im paläobiogeographischen Rahmen Europas und seiner benachbarten Kontinente ist die bulgarische Unter-Kreide den Gebieten zuzurechnen, die nahe dem Nordteil der Tethys lagen, hier als submediterrane Provinz bezeichnet. Die Untersuchung der unterkretazischen Ammonitenfaunen Bulgariens zeigt eine stets mediterrane paläobiogeographische Entwicklung an. Während der Unterkreide entwickeln sich untergeordnet auch boreale Gruppen. Die Migration mediterraner Ammoniten in die Randprovinzen des borealen Bereiches, sowie das Vorkommen einiger weniger borealer Einwanderer in der bulgarischen Unterkreide erleichtern eine Korrelation zwischen beiden Provinzen.

**Résumé:** Dans le cadre paléobiogéographique de l'Europe et des continents voisins, le Crétacé Inférieur bulgare appartenait aux régions voisines de la partie septentrionale de la Téthys, à la province sub-Méditerranéenne. L'étude de faunes d'ammonites du Crétacé Inférieur en Bulgare met en évidence un cadre paléobiogéographique évolutif qui restait toujours du type mésogéen. Mais pendant l'époque du Crétacé Inférieur, sur le fond mésogéen des nuances boréales commencent à se manifester. L'émigration d'ammonites mésogéens vers la province marginale du domaine Boréal aussi bien que la présence de rare immigrants boréaux dans le Crétacé Inférieur bulgare, facilitent la corrélation entre les deux provinces faunistiques.

*Adresse de l'auteur: T.G. Nikolov, Université de Sofia, Faculté de Géologie et Géographie, Chaire de Paléontologie, boul. Ruski 15, Sofia 1000, Bulgarie. – 19. 4. 1979.*

## 1. Introduction

La différenciation paléobiogéographique au début du Crétacé Inférieur donne origine à trois domaines principaux: Téthys (mésogéen), Boréal et Indo-Pacifique. Le présent travail est une tentative de caractériser les affinités faunistiques du Crétacé Inférieur bulgare dans ce cadre paléobiogéographique.

A l'intérieur de ces domaines majeurs, on peut séparer des provinces biogéographiques qui sont connus par la littérature sur le Crétacé Inférieur mondial.

Le Crétacé Inférieur bulgare, est influencé par les deux provinces du domaine mésogéen – la province Méditerranéenne et la province sub-Méditerranéenne – et par la province marginale européenne du domaine Boréal.

La province Méditerranéenne comprend la partie axiale de la Méditerranée et coïncide en général avec la partie centrale de l'orogène alpin.

La province sub-Méditerranéenne comprend les territoires du Sud-Est de la France, la Hongrie, la Tchécoslovaquie, la Roumanie, la Bulgarie, la Crimée, le Caucase et la marge septentrionale de l'Afrique. Cette province est bien ouverte vers l'Est. La différence entre les deux provinces mésogéennes est marquée par la grande quantité de Phylloceratina et Lytoceratina dans la province Méditerranéenne.

La province méridionale du domaine Boréal coïncide en général avec la «zone néritique» d'Uhlig (1911) que cet éminent paléontologiste a séparé du domaine de la Téthys. Dans cette province, il y a beaucoup d'éléments faunistiques provenant de la Thétys, mais les populations dominantes ont un caractère typiquement boréal (Rawson 1973).

Le domaine Indo-Pacifique comprend surtout des latitudes méridionales. Certaines provinces de ce domaine (par exemple la province Himalayenne, la province Ethiopienne) montrent des affinités avec les faunes d'ammonites de la Mésogée. Mais dans ce domaine il y a des faunes d'ammonites bien spécifiques qui peuvent servir d'argument en faveur de l'hypothèse du caractère bipolaire de la zoogéographie du Crétacé Inférieur. Du point de vue de la théorie mobiliste, ce domaine a eu une position péri-gondwanienne et coïncide peut-être avec le domaine péri-Gondwanien (Enay 1972) du Jurassique terminal.

## 2. Vue générale paléobiogéographique de Crétacé Inférieur bulgare et de ses connections marines

Le Crétacé Inférieur bulgare possède des faunes et faciès variés qui présentent un très grand intérêt paléobiogéographique. En général, le Crétacé Inférieur en Bulgarie est de type mésogéen; cependant ses faunes d'ammonites témoignent de modifications paléobiogéographiques pendant cette époque (Nikolov 1969a, 1969b). Les sédiments sont marins, à l'exception d'une petite région du Nord-Est du pays où on a trouvé des dépôts lagunaires d'âge hauterivien.

Les reconstitutions paléobiogéographiques indiquent quelques régularités générales que j'ai déjà notées (Nikolov 1969b). Le bassin du Crétacé Inférieur en Bulgarie a eu une configuration «à la forme d'un arc, disposé au Nord de la terre émergée, et son bord nord, plus doux, faisait transition vers la plate-forme moëssienne» (Nikolov 1969b: 65).

Au Nord, le bassin marin couvrant la terre bulgare a eu une bonne communication avec le géosynclinal alpin par le sillon carpathien. La communication avec la province méridionale du domaine boréal a été beaucoup plus faible. Elle s'effectuait par un bras de la mer boréale venant du Danemark et gagnant la Pologne.

La mer mésogéenne de la Bulgarie pendant le Crétacé Inférieur a été bien ouverte vers l'Est, la Crimée, le Caucase et la région transcaspienne. La mer couvrant ces régions est en liaison avec le golfs russe du bassin boréal (Sasonova 1971; Vinogradov *et al.* 1961; Saks, Schulgina & Sasonova 1972). Comme l'a noté Termier & Termier (1952: 528) «cette mer opérait la jonction entre la mer Arctique et la Téthys». C'est pourquoi il y a une faune mixte avec des ammonites

mésogéens et boréaux dans les régions citées (Grigorieva 1938; Saks, Schulgina & Sasonova 1972).

Le bassin marin sur le territoire bulgare indique une évolution progressive de la différenciation bathymétrique. Au début du Berriasien la mer couvre tout le territoire situé au Nord de la grande terre émergée (Nikolov 1969b). La configuration du bassin marin ainsi que la succession des faciès berriasiens en Bulgarie sont les mêmes que pendant le Tithonique terminal (Nachev 1974; Nikolov & Sapunov 1977). Dans la partie axiale de la fosse prébalcanique des sédiments de flysch sont développés (largeur du sillon de flysch environ 30 km). Au Nord-Ouest, il y a eu un milieu pélagique tandis qu'au Nord, sur la plate-forme moésienne, les sédiments sont de faciès néritiques carbonatés au calcaréoargileux et d'épaisseur relativement faible (Nikolov 1969b).

Les faunes du Berriasien bulgare sont typiquement mésogéennes. On connaît différents organismes marins parmi lesquels les ammonites sont les plus fréquents. La répartition horizontale des faunes est déterminée par la bathymétrie et par la température – pour les milieux principaux (pélagique ou néritique) –, et par des facteurs strictement écologiques et lithologiques (faciès des sédiments) – pour les zones internes et/ou externes de ces milieux.

Les groupes dominants dans les faunes berriasiennes bulgares sont les ammonites et les calpionelles (Nikolov 1960, 1966; Nikolov & Sapunov 1977; Bakalova 1977). Des études statistiques et taphonomiques montrent la différenciation bathymétrique du bassin marin berriasien (de 0 à 700 m) et éclairent les conditions paléocéologiques et de fossilisation.

Les ammonites, toujours nombreux dans les faciès pélagiques (avec des *Ammonitina*, *Phylloceratina* et *Lytoceratina*) sont marquées par la prédominance des berriassellidés: *Berriassella*, *Pseudosubplanites*, *Delphinella*, *Mazenoticeras*, *Euthymiceras*, *Neocosmoceras*, *Himalayites*, *Tirnovella*, *Jabronella*, *Fauriella*, *Dalmasiceras*, *Subalpinites*, *Malbosiceras*. De même les *Spiticeratinae* y sont bien représentées.

Au niveau générique, les ammonites berriasiennes de la Bulgarie montrent des affinités avec les ammonites du domaine Indo-Pacifique (province Himalayenne et province Éthiopienne), mais au niveau des espèces des différences avec ces provinces sont évidentes. On connaît de rares genres d'ammonites mésogéennes (*Euthymiceras*, *Tirnovella*) dans le Berriasien de la plate-forme russe (Sasonova 1971)<sup>1</sup>. On peut y ajouter le genre *Riasanites* qui présente une dérivation boréale de *Berriassella* de la Téthys.

La configuration des zones du bassin marin valanginien est en général la même comme pendant le Berriasien. Parmi les ammonités, les *Ammonitina* ont la plus vaste répartition tandis que les *Phylloceratina* et *Lytoceratina* sont de moins en moins nombreuses. Dans le Valanginien inférieur, les *Neocomitinae* sont très bien développées, surtout avec les genres *Thurmanniceras*, *Kilianella*, *Neocomites*, *Sarasinella*, *Busnardoites*. Ce sont des genres typiquement mésogéens.

On observe une très grande diversité dans les faunes d'ammonites du Valanginien supérieur. Ce sont en particulier des genres des *Bochianitidae* (*Bochianites*), des *Neocomitinae* (*Neocomites*, *Busnardoites*, *Luppovella*, *Kilianella*, *Thurmanniceras*, *Neohoploceras*, *Eleniceras*, *Distoloceras*), des *Olcostephaninae* (*Olcostephanus*, *Saynoceras*, *Valanginites*, *Dobrodgeiceras*). Parmi ces faunes d'ammonites, les genres *Bochianites*, *Neohoploceras*, *Olcostephanus*, *Saynoceras* et *Valanginites* sont bien connus par une série d'espèces dans la province méridionale du domaine Boréal (Koenen 1902; Rawson 1973). Leur présence témoigne d'une meilleure

1) Je suppose que «*Neocomites*» cité du Berriasien de la plate-forme Russe (Saks *et al.* 1972:296) présente une *Tirnovella* Nikolov 1966.

communication entre le bassin mésogéen et la province marginale du domaine Boréal pendant le Valanginien supérieur. Entre le bassin mésogéen de la Bulgarie et le bassin boréal, cette liaison s'opérait par le sillon carpathien et par le bras de la mer boréale, qui par la Pologne et le Danemark s'ouvrait vers le Nord-Ouest de l'Europe. La migration des faunes d'ammonites se réalise *grosso modo* du Sud au Nord (Vinogradov *et al.* 1961) (Fig. 1).

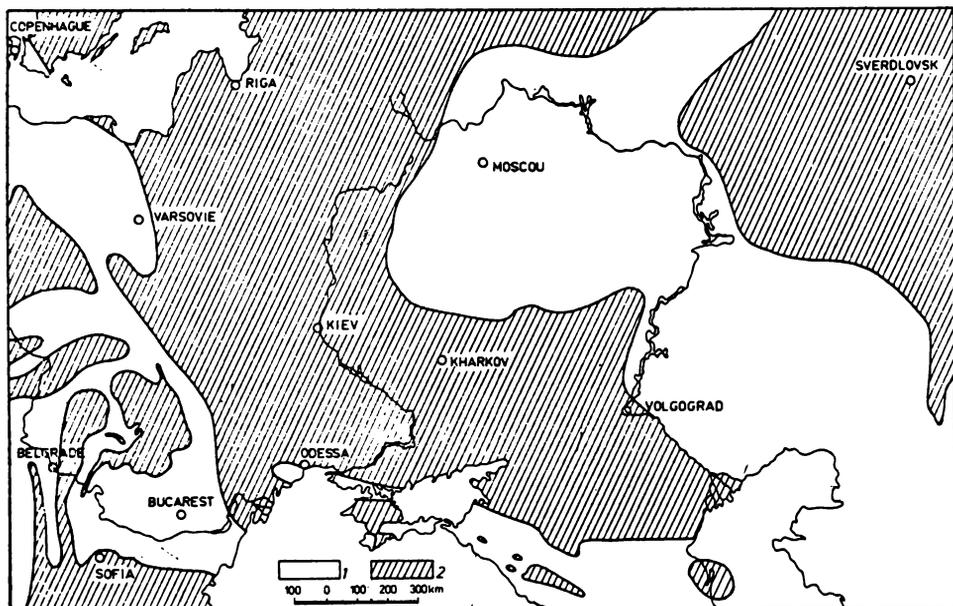


Fig. 1: Carte paléogéographique d'une partie de l'Europe pendant le Valanginien (d'après Vinogradov *et al.* 1961): 1 - le bassin valanginien; 2 - terre émergée.

On connaît trois zones paléogéographiques principales dans l'Hauterivien bulgare: 1. une zone méridionale appartenant à la marge de la dépression prébalcanique, où prédominent des faciès terrigènes épais (sédiments gréso-marneux à ammonites); 2. une zone axiale, où prédominent des marnes et des sédiments argilocalcaires à ammonites et bélemnites; 3. une zone septentrionale, où sont développés des sédiments calcaires à faune typiquement néritique: des bivalves, des gastéropodes et des échinides.

On connaît aussi des dépôts lagunaires de l'Hauterivien dans l'extrême Nord-Est de la Bulgarie (dans les forages près des villages Rogosino et Spassovo au Nord de Balčik).

Dans les biotopes de la zone méridionale et de la zone axiale, on trouve surtout des ammonites tandis que les bélemnites, les bivalves, les gastéropodes et les brachiopodes sont de moins en moins nombreux (Nikolov & Khrichev 1965; Nikolov 1969b; Mandov 1972, 1976). Une description très détaillée des faunes d'ammonites de l'Hauterivien bulgare est donnée par Dimitrova (1967) et Mandov (1976).

Formes typiques de l'Hauterivien en Bulgarie sont les Ancyloceratidae (*Crioceratites*, *Balearites*, *Aspinoceras*), les Hemihoplitidae (*Pseudothurmannia*), les Olcostephanidae (*Olcostephanus*, *Subastieria*), les Neocomitinae (*Eleniceras*, *Neohoploceras*, *Lyticeras*, *Acanthodiscus*, *Karakaschiceras*, *Leopoldia*, *Suboosterella*), les Oosterellidae (*Oosterella*), les

Desmoceratidae (*Subsarynella*, *Eodesmoceras*, *Valdedorsella*), les Holcodiscidae (*Spitidiscus*, *Plesiospitidiscus*, *Astieridiscus*), des rares *Distoloceras* et ?*Endemoceras*.

Parmi les genres cités ci-dessus, *Crioceratites*, *Acanthodiscus*, *Leopoldia*, *Neohoploceras*, *Spitidiscus*, *Distoloceras* sont bien représentées dans la province méridionale du domaine Boréal. Dans cette liste, il faut noter spécialement les genres *Distoloceras*, *Acanthodiscus* et surtout *Endemoceras* qui ont des affinités boréales.

Les bélemnites sont nombreux dans les sédiments argilo-calcaires hauteriviens. Ce sont en particulier *Hibolites*, *Duvalia*, *Pseudoduvalia*, *Pseudobelus* (Stoyanova-Vergilova 1970).

Les faunes néritiques de l'Hauterivien dans le Nord-Est de la Bulgarie sont bien développées. Ce sont surtout des bivalves, des gastéropodes, des brachiopodes et de rares échinides ainsi que des spongiaires. Il s'agit de faciès litoraux et sublitoraux, où la salinité devait être un peu différente de la normale. D'après Dimitrova (1974), on trouve surtout des *Cucullaea*, *Arcomytilus*, *Lithophaga*, *Pinna*, *Propeamussium*, *Camptonectes*, *Chlamys*, *Prohinnites*, *Pholadomya*, *Goniomya*, ainsi que quelques autres genres qui sont moins nombreux. Les gastéropodes sont représentés par *Pleurotomaria*, *Bathrotomaria*, *Conotomaria*, *Purpuroidea*, *Ampullina*, *Tylostoma*, *Ampullospira* et quelques autres genres moins répandus.

Les bivalves et les gastéropodes de l'Hauterivien sont du type mésogéen, mais ils indiquent des ressemblances assez fortes avec ceux du domaine Indo-Pacifique et partiellement avec ceux de la partie méridionale du domaine Boréal.

La paléogéographie du Barrémien indique une évolution considérable entre le Barrémien inférieur et le Barrémien supérieur (Nikolov 1969a, 1969b, 1971). Vers la fin du Barrémien, la paléogéographie de la Bulgarie est bien diversifiée (Nikolov 1971). A l'intérieur de la zone méridionale néritique on constate des subzones localisées dans une sédimentation récifale. La zone centrale a été la plus profonde (plus de 300 m), tandis que en Bulgarie du Nord-Est se sont formés des sédiments argilo-calcaires et calcaires avec une subzone d'une sédimentation récifale dans la région de Roussé-Silistra.

Les ammonites du Barrémien bulgare sont très bien décrits (Dimitrova 1967; Nikolov 1969b; Breskovski 1975). Dans les dernières années, ils sont objet de recherches détaillées de la part de Breskovski (1975) qui a constaté un contenu exceptionnellement riche: *Costidiscus*, *Macroscaphites*, *Crioceratites*, *Balearites*, *Jaubertites*, *Haplocrioceras*, *Shasticioceras*, *Karsteniceras*, *Acrioceras*, *Uhligia*, *Paraspinoceras*, *Leptoceratoides*, *Protacrioceras*, *Imerites*, *Heteroceras*, *Pseudothurmannia*, *Anahamulina*, *Hamulina*, *Matheronites*, *Barremites*, *Torcapella*, *Valdedorsella*, *Pseudohoploceras*, *Spitidiscus*, *Holcodiscus*, *Astieridiscus*, *Silesites*, *Nicklesia*, *Pulchellia*, *Carstenia*, *Subpulchellia*, *Paraspiticeras*. Les bélemnites sont représentés par *Hibolites*, *Curthohibolites*, *Mesohibolites*, *Duvalia*, *Oxyteuthis* (Stoyanova-Vergilova 1970).

Les genres de bivalves et gastéropodes du Barrémien sont presque les mêmes que dans l'Hauterivien. Un nouvel élément essentiel est le développement des Rudistes (*Requienia*, *Toucasia*, *Matheronia*) dans le Barrémien terminal.

Quelques genres des céphalopodes du Barrémien cités au-dessus possèdent des espèces qui se trouvent aussi dans le domaine Boréal; *Crioceratites*, *Spitidiscus*, *Hibolites* sont représentés par des populations considérables dans ce domaine (Rawson 1973). La présence parmi les bélemnites du genre boréal *Oxyteuthis* dans les dépôts du Barrémien bulgare est d'un intérêt particulièrement important (Stoyanova-Vergilova 1970).

La paléogéographie du bassin marin au début de l'Aptien n'est pas différente de celle du Barrémien terminal (Nikolov 1969a, 1969b, 1971). A partir de l'Aptien moyen cesse la formation de sédiments du type urgonien. Au même temps, dans la partie centrale de la Bulgarie

septentrionale, une zone d'eau profonde se forme, dans laquelle des marnes et des calcaires argileux contenant des ammonites et des bélemnites se déposent (Fig. 2).

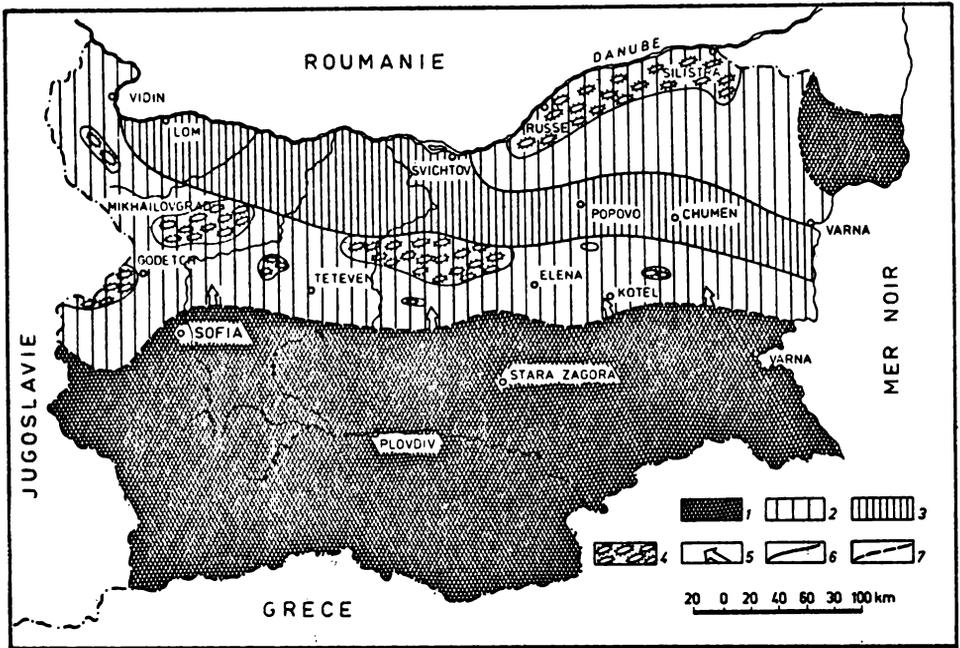


Fig. 2: Schéma paléobiogéographique de l'Aptien inférieur: 1 – terre émergée; 2 – zones à sédimentation néritique; 3 – zone bathiale; 4 – sous-zones à sédimentation de type urgonien; 5 – les directions principales du transport des matériaux terrigènes; 6 – les limites entre les zones et sous-zones; 7 – limite probable.

Les faunes d'ammonites de l'Aptien indiquent une paléogéographie changée et une augmentation des relations avec le domaine Boréal. Dans la partie inférieure de l'Aptien, on trouve une prédominance brusque des *Deshayesitidae* (*Prodeshayesites*, *Deshayesites*) et des *Cheloniceratinae* (*Prochelonicerases*, *Chelonicerases*), des *Ancyloceratidae* (*Ancyloceras*) ainsi que des *Desmoceratidae* (*Pseudohaploceras*, *Callizonicerases*, *Melchiorites*, *Zurcherella*). Dans l'Aptien moyen et supérieur, les genres *Parahoplites*, *Gargasiceras*, *Chelonicerases* (*Epichelonicerases*), *Colombiceras*, *Acanthohoplites*, *Diadochoceras*, *Hypacanthoplites* sont assez importants ainsi que des genres qui les accompagnent et font partie des *Desmoceratidae*, des *Ancyloceratidae* (*Ammonitoceras*, *Tropaeum*), des *Lytocératina* et des *Phylloceratina*.

La découverte de représentants du genre d'ammonites boréal *Tropaeum* est d'un intérêt particulier (Dimitrova 1967; Nikolov & Breskovski 1978).

Les faunes d'ammonites de l'Aptien bulgare indiquent de meilleures connections maritimes et une migration bien développée entre les domaines Mésogéen et Boréal et la province Éthiopienne ainsi que la province Andine du domaine Indo-Pacifique.

Le bassin marin de l'Albien en Bulgarie est limité surtout à la partie la plus septentrionale du pays où se sont formés des grès glauconieux, des marnes et des calcaires argileux contenant des ammonites, des bélemnites et des bivalves relativement rares (surtout *Aucellina*).

Parmi les ammonites de l'Albien bulgare sont représentés des Phylloceratina, différents genres appartenant aux Lytoceratina (surtout Tetragonitidae et Turrilitidae). Les Ammonitina sont très variés: Desmoceratidae (*Puzosia*, *Beudanticeras*, *Desmoceras*), Douvilleiceratidae (*Douvilleiceras*, *Hypacanthoplites*), Leymeriellidae (*Proleymeriella*, *Leymeriella*), Hoplitidae (*Hoplites*, *Anahoplites*, *Euhoplites*, *Dimorphoplites*), Brancoceratidae (*Hysterocheras*, *Dipolocheras*, *Mortoniceras*), Lyelliceratidae (*Stoliczkaia*).

Les bélemnites sont représentés par de nombreuses espèces du genre *Neohibolites*; les bivalves par *Inoceramus* et surtout par *Aucellina* (Stoyanova-Vergilova 1970; Nikolov 1969b).

Les ammonites de l'Albien bulgare témoignent de relations instables avec les domaines biogéographiques avoisinants.

L'étude des faunes, en particulier des ammonites, du Crétacé Inférieur bulgare met en évidence un cadre paléobiogéographique évolutif qui était toujours de type mésogéen. Mais sur le fond principale mésogéen, des nuances latérales et surtout des nuances boréales commencent à se manifester et augmentent lentement du Berriasien à l'Albien. Cela est manifesté par l'émigration d'ammonites mésogéens aux provinces Boréales, aussi bien que par la présence d'immigrants boréals dans le Crétacé Inférieur bulgare.

En général, la composition des faunes du Crétacé Inférieur en Bulgarie est déterminée par le caractère mésogéen du bassin marin.

Parmi la série de facteurs qui ont tracé le cadre paléobiogéographique et ont contrôlé la répartition des faunes (pas seulement d'ammonites) du Crétacé inférieur bulgare, il paraît que la première place revient à la température. La différenciation des faunes à l'intérieur du bassin marin dépend de la bathymétrie et de la faciès des sédiments, ainsi que des paramètres physico-géographiques et physico-chimiques étroitement liés avec celles-ci.

## Bibliographie

- Arkell, W.J. (1956): Jurassic geology of the world. 15 + 804 p., 46 pls., Edinburgh - London (Oliver & Boyd).
- Arkell, W.K.; Kummel, B. & Wright, C.W. (1957): Mesozoic Ammonoidea. - In R.C. Moore: *Treatise on Invertebrate Paleontology, pt. L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea*: 80-465, fig. 124-555.
- Bakalova, D. (1977): La succession à calpionelles de la coupe près du village de Ginci, Bulgarie du Nord-Ouest. *C.R. Acad. bulg. Sci.*, 30, 3: 423-426.
- Baumberger, E. (1906): Fauna der unteren Kreide im westschweizerischen Jura. Zweiter Teil - Die Ammonitiden der unteren Kreide im westschweizerischen Jura. *Mém. Soc. Paléont. Suisse*, 32: 1-79, 13 pls.
- Breskovski, S. (1966): La biostratigraphie du Barrémien au sud du village de Brestak, Département de Varna. *Trav. Géol. Bulgarie*, 8: 71-121, 10 pls. - [Bulg.].
- (1967): *Eleniceras* - genre nouveau d'ammonites hauteriviennes. *Bull. Geol. Inst., Ser. paleontology*, 16: 47-52, 6 pls.
- (1975): Les zones et sous-zones ammonitiques dans l'étage Barrémien en Bulgarie du Nord-Est. *Geologica balcanica*, 5, 2: 47-66, 2 figs.
- Collignon, M. (1962): Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar. Ammonites (Berriasien, Valanginien, Hauterivien, Barrémien). Pls. 176-214, Tananarive (Serv. géol.).
- (1963): Atlas des fossiles caractéristiques de Albien, Pls. 242-317, Tananarive (Serv. géol.).
- Dimitrova, N. (1967): Les fossiles de Bulgarie. IV. Le Crétacé inférieur, Céphalopoda (Nautiloidea et Ammonoidea). *Acad. bulg. Sci.*, 236 p., 93 pls., Sofia. - [Bulg.].
- (1974): Les fossiles de Bulgarie. IVb. Le Crétacé inférieur (Gastropoda et Bivalvia). *Acad. bulg. Sci.*, 131 p., 59 pls. [Bulg.].
- Enay, R. (1972): Paléobiogéographie des ammonites du Jurassique terminal (Tithonique/Volgien/Portlandien s.l.) et mobilité continentale. *Géobios*, 5, 4: 355-407, 13 figs.

- Gordon, W. A. (1973): Marine life and ocean surface currents in the Cretaceous. *Geol.*, 81:269-284, 6 figs., Chicago.
- (1976): Ammonoid provincialism in space and time. *J. Paleont.*, 50, 3: 521-535, 5 figs.
- Grigorieva, O.K. (1938): Faune d'ammonites du Valanginien inférieur du bassin de la rivière Belaja au nord du Caucase. *Matériaux géol. et minéraux utiles*, 1, 125 p., 7 pls., Rostov-sur-le-Don (*Azterchéologizdat*).
- Jelétzky, J.A. (1973): Biochronology of the boreal latest Jurassic, Berriasian and Valanginian in Canada. In Casey, R. Rawson, P.F. (Ed.): The Boreal Lower Cretaceous. *Geol. J. Spec. Iss.*, 5:41-80, 3 figs., 7 pls.
- Kemper, E. (1964): Einige Cephalopoden aus dem Apt des westlichen Norddeutschland. *Fortschr. Geol. Rheinld. Westfal.*, 7: 31-66, 7 figs., 18 pls.
- Kilian, W. (1907): *Lethaea geognostica*, II. Das Mesozoicum, 3. Kreide, 398, 14 pls., Stuttgart.
- Koenen, A.v. (1902): Die Ammonitiden des Norddeutschen Neocom (Valanginien, Hauterivien, Barremien and Aptien). *Abh. k. preuss. geol. Landesanst. (N.F.)*, 24, 451 p., 55 pls.
- Mandov, G. (1972): Sur quelques espèces de genre *Lyticoceras* de l'Hauterivien en Bulgarie Occidentale. *Ann. Univ. Sofia, Fac. Géol. et Géogr.*, 65, 1 - Géologie: 1-10, 6 pls. - [Bulg.].
- (1976): L'étage Hauterivien dans les Balkanides Occidentales (Bulgarie de l'Ouest) et sa faune d'ammonites. *Ann. Univ. Sofia, Fac. Géol. et Géogr.*, 67, 1 - Géologie: 11-99, 10 figs., 22 pls. - [Bulg.].
- Nikolov, T. (1960): La faune d'ammonites dans le Valanginien du Prébalkan oriental. *Trav. Géol. Bulgarie, sér. Paléont.*, 2: 143-261, 27 pls. - [Bulg.].
- (1966): New genera and subgenera of Ammonites of family Berriasellidae. *C.R. Acad. bulg. Sci.*, 19, 7: 639-642.
- (1969a): On the geological development of NE Bulgaria during the Early Cretaceous. *Rev. Bulg. geol. Soc.*, 30, 2: 147-162. - [Bulg.].
- (1969b): Le Crétacé inférieur en Bulgarie. *Bull. Soc. géol. France*, (7) 11: 56-68, 5 figs., 1 tabl.
- (1977): On the Ammonite genus *Busnardoites* Nikolov 1966 (Berriasellidae, Lower Cretaceous). *Geologica balcanica*, 7, 4: 107-118, 4 figs., 6 pls.
- Nikolov, T. & Khrishev, Kh. (1965): Principles of the stratigraphy and lithology of the Lower Cretaceous in the Fore-Balkan. *Trav. Géol. Bulgarie, sér. Stratigr. et Tect.*, 6: 77-115, 15 figs., 3 tabs., 1 carte. [Bulg.].
- Nikolov, T. & Sapunov, I. (Ed.) (1977): International Symposium on the Jurassic/Cretaceous boundary in Bulgaria. Excursion Guidebook, 127 p., 16 figs., 1 carte, Sofia (University Press.).
- Nikolov, T. & Breskovski, S.: A new Ammonite species - *Tropaeum rasgradensis* sp. n. from the Aptian of NE Bulgaria. *C.R. Acad. bulg. Sci.*, 31.
- Patruilius, D. & Avram, E. (1976): Les Cephalopodes des couches Carhaga (Tithonique supérieur - Barrémien inférieur). *Mém. Inst. Géol. et Géophys.*, 24: 153-201, 10 pls.
- Rawson, P.F. (1971): The Hauterivian (Lower Cretaceous) biostratigraphy of the Speeton Clay of Yorkshire, England. *Newsl. Stratigr.*, 1: 61-75.
- (1973): Lower Cretaceous (Ryazanian - Barremian) marine connections and cephalopod migrations between the Tethyan and Boreal Realms. In Casey, R. & Rawson, P.F. (Ed.): The Boreal Lower Cretaceous. *Geol. J. Spec. Iss.*, 5: 131-144, 4 figs.
- Sasonov, I.G. (1971): Les ammonites du Berriasien et du Valanginien de la plate-forme Russe. - In Sasonov, N.T. (Ed.): Le Berriasien de la plate-forme Russe. *Trav. VNIGNI*, 110: 3-110, 26 pls., Moscou. [Russ.].
- Saks, V.N.; Schulgina, N.J. & Sasonova, I.G. (1972): Paleogeographic Outline. - In Saks, V.N. (Ed.). - The Jurassic-Cretaceous boundary and the Berriasian stage in the Boreal Realm: 268-288, Novosibirsk (Nauka). - [Russ.].
- Stoyanova-Vergilova, M. (1970): Les fossiles de Bulgarie. IVa. Le Crétacé inférieur, Belemnitida. *Acad. bulg. Sci.*, 68 p., 33 pls. - [Bulg.].
- Termier, H. & Termier, G. (1952): Histoire géologique de la Biosphère. 721 p., 105 figs., 36 cartes, 6 tabs., 8 pls., Paris (Masson).
- Thieuloy, J.-P. (1977): Les ammonites boréales des formations néocomiennes du Sud-Est de la France (province subméditerranéenne). *Géobios*, 10, 3: 395-461, 3 figs., 9 pls.
- Uhlig, V. (1911): Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide. *Mitt. geol. Ges. Wien*, 4, 3: 329-448, 1 carte.
- Vašiček, Z. (1975): Zur Revision der Ammoniten von den Oberen Těšin-Schichten (Valdendis-Stufe). *Sbornik geol. Ved*, 17: 71-106, 8 pls.

- Vinogradov, A.P. (Ed.) (1961): Atlas des cartes lithologo-paléogéographiques de la plate-forme russe et son contour géosynclinal. Part II – Mésozoïque et Cénozoïque. – Moscou – Leningrad (Gosgeoltekhizdat).
- Wiedmann, J. (1962): Unterkreide-Ammoniten von Mallorca. I. Lfg.: Lytoceratina, Aptychi. *Abh. Akad. Wiss. u. Literatur Mainz, Math.-naturw. Kl.* 1962 (1): 1–148, Abb. 36, Taf. 1–10.
- (1964): Unterkreide-Ammoniten von Mallorca. 2. Lfg.: Phylloceratina. *Abh. Akad. Wiss. u. Literatur Mainz, Math.-naturw. Kl.* 1964: 151–256, Abb. 37–64, Taf. 11–21.
- (1973): Ancyloceratina (Ammonoidea) at the Jurassic/Cretaceous boundary. – In Hallam, A. (Ed.): Atlas of Palaeobiogeography: 309–316, 2 figs., Amsterdam. (Elsevier).
- Wiedmann, J. & Dieni, I. (1968): Die Kreide Sardiniens und ihre Cephalopoden. *Palaeont. ital.*, 64: 1–175, Abb. 101, Taf. 1–18.
- Zeiss, A. (1975): The Aptian ammonite fauna of Ethiopia: new results on the biostratigraphy and zoogeography. *N.Jb.Geol.Paläont. Mh.*, 10: 628–639, 3 figs., 2 tabl.