Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien
60. Band, 1967

S. 1—4

Der Einfluß der Paläotemperaturen auf die Ökologie der Rudisten während der Kreidezeit

Von **Guy Damestoy** *)

Mit 2 Abbildungen.

Es ist allgemein bekannt, daß die gegenwärtig auf der Erde herrschenden klimatischen Bedingungen von denen, die seit Beginn des Paläozoikums bestanden, merklich abweichen.

Die Temperaturverteilung war weniger differenziert und wies einen niedrigeren Mittelwert zwischen den Äquatorbereichen und den bezeichnenderweise eisfreien Polregion auf.

Bis in die jüngste Vergangenheit wurden paläoklimatische Forschungen nur mit der qualitativen Methode betrieben, die sich im wesentlichen auf die Paläo-Biogeographie stützte. Auf diese Art erforschte E. Daque 1915 (1) als erster in weltweitem Maßstab das Paläoklima der Kreidezeit. J. Jeletzky 1948 (2) konnte die Existenz einer geographischen Verschiebung des Belemnitenbereiches zeigen, während C. Wicher 1953 (3) ähnliches auf mikropaläontologischem Gebiet gelang.

Aber erst durch das von H. Urey 1947 (4) entdeckte und von H. Lowenstam (5) und S. Epstein (6) ausgebaute Sauerstoff-Isotopen-Verfahren wurden, wenn auch mit einigen Schwierigkeiten bei der Anwendung, paläoklimatische Studien auf verhältnismäßig genauer Basis möglich. Die Ergebnisse von H. Urey (5), H. Lowenstam (5), S. Epstein (5), C. mac Kinney (5), R. Bowen (7, 8), D. Nadjin (9), R. Tejs (9), M. Tchupachin (9) lassen dabei erkennen, daß die Temperatur der Weltmeere in den meisten Fällen um 10 Grad Celsius über den heute zu beobachtenden liegt.

Am Ende des Jura war die Temperatur wahrscheinlich beträchtlich hoch. Nach einem empfindlichen Rückgang in der Unterkreide (13° C während des Hauterivien) erreicht das Temperaturmittel im Albien mit 24° wieder ein Maximum. Im folgenden fällt sie unvermittelt auf 16° im Cenomanien, steigt während des Santonien wieder auf 22° an, um dann langsam auf 19° bis zum Ende der Kreide abzufallen.

*) Anschrift des Verfassers: Dr. G. Damestoy, Assistant Centre universitaire de Picardie, Lab. de Geol. 33 Rue St.-Leu; Amiens (Somme), Frankreich.

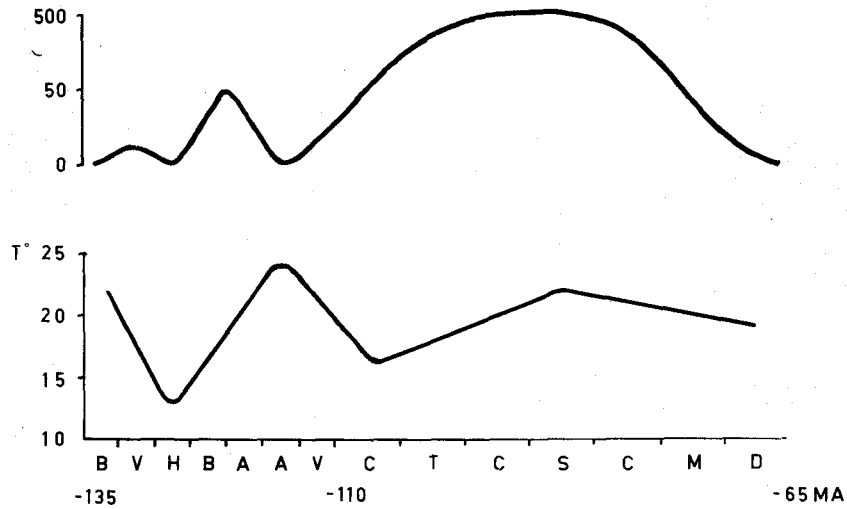

Abb. 1: Stratigraphische Verteilung der kretazischen Rudisten in Beziehung zur Kurve des Temperaturmittels. Die Häufigkeitsmaxima der Rudisten entsprechen einer Mitteltemperatur von ca. 20° C. Die Buchstaben bezeichnen die Stufen der Kreide.

Betrachtet man nun die stratigraphische Verteilung der kretazischen Rudisten in Bezug auf die Kurve des Temperaturmittels (Abb. 1), so erscheinen in der Linie der Artenhäufigkeit zwei Minima, die dem Hauterivien und dem Albien entsprechen. Das beweist, daß zwar die Riffbauten der Rudisten eine gewisse Wärme schätzten, ein Zuviel davon ihnen aber doch nicht zuträglich war.

Am Beginn der Kreideperiode liegen die Kontinente hoch und die Meere bieten für die Entwicklung von Rudisten ungünstige Bedingungen. Diese sind dementsprechend selten und treten auch im mediterranen „Geosynklinal"-Raum etwas zurück. Im Valanginien erscheinen die ersten Monopleuriden und Gyropleuriden, darauf folgt die Abkühlung des Hauterivien mit ihrem Hiatus. Im Barrèmien und Aptien beobachtet man mit steigender Temperatur auch das Aufblühen neuer Familien, der Requieniden, der Caprotiniden und der ersten Capriniden. Die meisten dieser Gattungen überleben die übergroße Erwärmung während des Albien jedoch nicht und diese bezeichnet so den zweiten Hiatus.

Im Cenomanien und Turonien breiten sich dann die Rudistenriffe im Gefolge des Maximums der Tethystransgression und eines niedrigeren, aber zunehmend beständigen Temperaturmittels, weit aus. Es kommt zur Hochblüte der Capriniden, während gleichzeitig neue Gruppen, die Hippuritiden und Radiolitiden erscheinen.

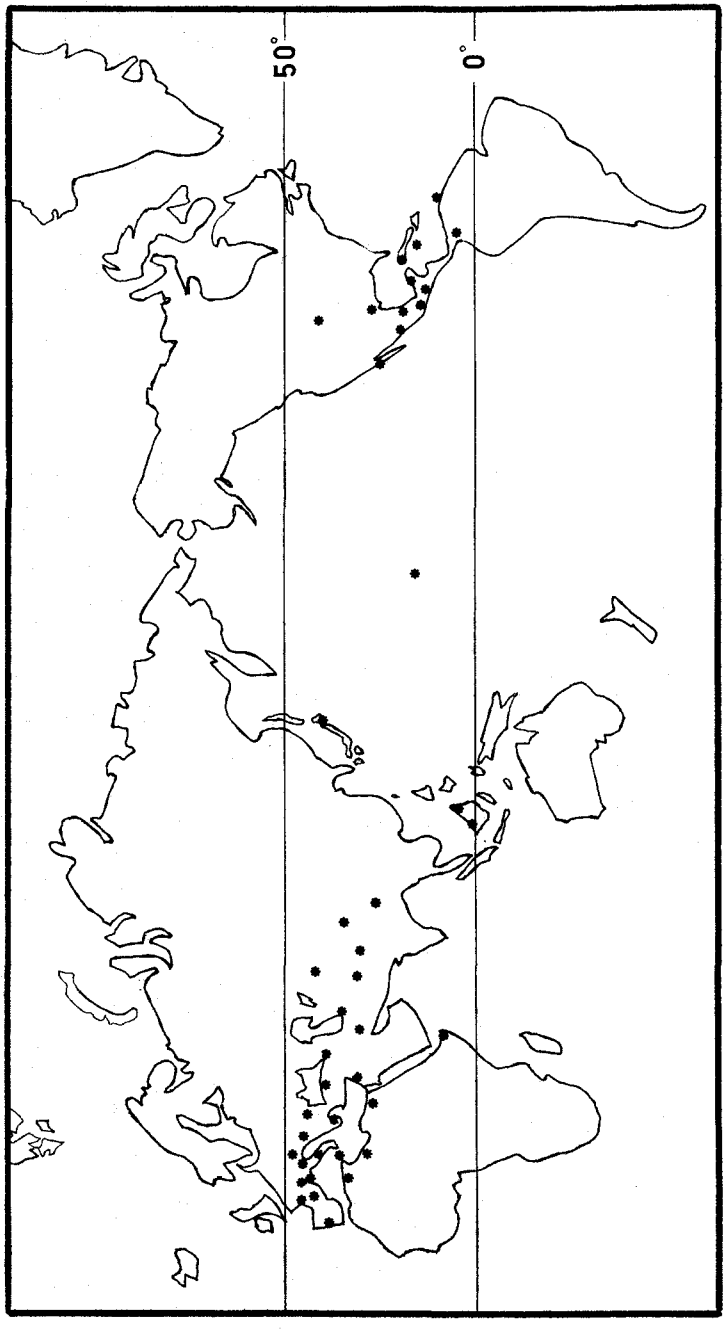

Abb. 2: Geographische Verteilung der wichtigsten Rudistengesteine während der Kreide. (In der Gegenwart befindet sich die Zone der Riffbildung zwischen 25° nördlicher und südlicher Breite).

Begünstigt durch die guten klimatischen Bedingungen sollten sich diese bald stark entfalten und während des ganzen Senonien durchhalten, um am Ende der Kreide vollständig zu verschwinden.

Betrachtet man nun das geographische Auftreten der wichtigsten Rudistenvorkommen in der Kreide (Abb. 2), so zeigt deren Verteilung eine breite, etwa zwischen dem 50. Breitengrad und dem Äuquator liegende, dabei von Westen nach Osten um etwa 10° schief zu diesem gedrehte und an beiden Rändern des Atlantik unterbrochene Zone. Sie verbindet Südwesteuropa, Nordafrika, den mittleren Orient, den Himalaya, die Insulinde, Mexico und die Antillen in einem schrägen Gürtel.

Die Hypothese eines, den Äquator einfassenden Gürtels von Rudistenriffen findet eine Stütze in der 1956 von E. Hamilton (10) gemachten Entdeckung: Im Verlauf einer Tiefsee-Lotung beim Guyot Cap Johnston förderte man im offenen Pazifik Rudistenfragmente zutage *(Caprina mediopacifica* Ham.*)*. Die Zone mit kretazischen Riffgesteinen liegt jedoch bedeutend nördlicher als die der Gegenwart, die sich zwischen den 25. nördlichen und südlichen Breitenkreis hält.

Abschließend kann man sagen, daß, wenn auch die Ausbreitung der Rudisten von der großen Tethystransgression profitierte, so doch offenkundig die Entstehung und Entfaltung neuer Arten durch die Stabilisierung des Temperaturmittels auf etwa 20° C ermöglicht wurde.

Literaturverzeichnis

(1) Dacque, E. (1915): Grundlagen und Methoden der Paläogeographie. Berlin p. 423—426.
(2) Jeletzky, J. (1948): Zur Kenntnis der Oberkreide der Dnjepr-Donetz-Senke und borealen Ober-Kreide mit derjenigen Polens und Nordwesteuropas. Géol. Foren. Forh. Stockholm. 70 p. 583—602.
(3) Wicher, C. (1953): Mikropaläontologische Beobachtungen in der höheren borealen Oberkreide besonders im Maestricht. Géol. Jahrbuch. 68 p. 1—26.
(4) Urey, H. (1947): The thermodynamic properties of isotopic substances. Jour. Chem. soc. p. 562—581.
(5) Urey, H., Lowenstam, H., Epstein, S. & MacKinney, C. (1951): Measurement of paléotempératures and temp. of the upper Cretaceous of England, Denmark and the Southeastern United States. — Bull. Géol. Soc. América. 62 p. 399—416.
(6) Lowenstam, H. & Epstein, S. (1954): Paléotemperatures of the post Aptian Cretaceons as determined by the Oxygen isotop method. — Jour. Géology. p. 207—248.
(7) Bowen, R. (1960): Paléotemperature analysis of Mezozoic Belemnoidea from Australia et New-Guinea. Bull. Géol. Soc. Amer. 71.
(8) — (1961): Oxygen isot. paléotemp. measur. on Crétaceous Belemnoidea from Europe, India and Japan. Jour. Paléont. 35.
(9) Nadjin, D., Tejs, R. & Tchupachin, M. (1956): Determination of climatic condition in parts of the U. S. S. R. during the Upper Cretaceous using isotope paléo-thermometry. Geokhimiya. 8. 752.
(10) Hamilton, E. (1965): Sunken islands of Mid Pacific Mountains Mem. Géol. Soc. Amér. 64. p. 1—97.