

Zeitschrift:	Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber:	Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band:	70 (1977)
Heft:	3
Artikel:	Kreide-Entwicklung und Cénomanien/Turonien-Grenze der mittleren Keltiberischen Ketten bei Nuévalos (Prov. Zaragoza, Spanien)
Autor:	Mojica, Jairo / Wiedmann, Jost
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-164639

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Eclogae geol. Helv.	Vol. 70/3	Seiten 739-759	5 Textfiguren. 1 Tabelle und 1 Tafel	Basel, November 1977
---------------------	-----------	----------------	---	----------------------

Kreide-Entwicklung und Cénomanien/Turonien-Grenze der mittleren Keltiberischen Ketten bei Nuévalos (Prov. Zaragoza, Spanien)¹⁾

Von JAIRO MOJICA²⁾ und JOST WIEDMANN³⁾

ABSTRACT

Two Cretaceous sections (Albian-Campanian) are described from the central Celtiberic Ranges of Nuévalos, province of Zaragoza, Spain. On the basis of first determinations of ammonites, subdivision and definition of the lower Upper Cretaceous stages are possible. As can be demonstrated, the Cénomanian/Turonian boundary has to be drawn between the occurrences of *Neolobites* and *Metoicoceras*, and *Vascoceras*, respectively.

In this way the Cretaceous sequences of Nuévalos and La Tranquera perfectly agree with the Cretaceous sections of northern Celtiberic Ranges. There are, however, obvious discrepancies in lithological character, especially in the degree of dolomitization.

The maximum of basinal subsidence – as is proved by the maximum of faunal diversity – is found at the Cénomanian/Turonian boundary level. It has, however, to be considered that the dolomitization of the higher Upper Cretaceous substantially influenced the faunal variety.

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei Kreide-Profile (Albien-Campanien) werden aus den mittleren Keltiberischen Ketten beschrieben. Auf der Grundlage erster bestimmbarer Ammonitenfunde ist eine Abgrenzung der unteren Oberkreide-Stufen möglich. Es bestätigt sich, dass die Cénomanien/Turonien-Grenze zwischen dem Vorkommen von *Neolobites* und *Metoicoceras* und dem ersten Auftreten von *Vascoceras* zu ziehen ist.

Damit fügen sich die Profile von Nuévalos und La Tranquera gut in das in den nördlichen Keltiberischen Ketten gewonnene Bild ein. Allerdings ergeben sich erhebliche lithofazielle Unterschiede zu den in geringerem Umfange dolomitisierten Profilen der nördlichen Keltiberischen Ketten.

Aus der maximalen Faunen-Diversität ergibt sich eine maximale Subsidenz des zentral-keltiberischen Beckens im Grenzbereich Cénomanien/Turonien. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Dolomitisierung der höheren Oberkreide das Faunenspektrum dieses Bereichs erheblich beeinträchtigt hat.

¹⁾ Beitrag zum IGCP-Projekt «Mid-Cretaceous Events».

²⁾ Zur Zeit Geologisch-paläontologisches Institut der Universität, Böblinger Strasse 72, Stuttgart (Deutschland).

Universidad Nacional, Dep.^{to} de Geología, Apt. ^o Aéreo 7495, Bogotá (Colombia).

Die Anregung zu den Untersuchungen dieser Arbeit gab Herr Professor O.F. Geyer (Stuttgart). Für seine kritische Anteilnahme und seine Hilfe während der Ausarbeitung des Manuskripts danke ich ihm sehr. Für die finanzielle Unterstützung möchte ich dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (Bonn) meinen Dank sagen.

³⁾ Geologisch-paläontologisches Institut der Universität, Sigwartstrasse 10, Tübingen (Deutschland).

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einführung (J. M.)	740
2. Das Kreide-Profil am Stausee von La Tranquera (J. M.)	742
3. Die Ammoniten der Umgebung von Nuévalos (J. W.)	746
4. Schlussbetrachtungen (J. W.)	750
Literaturverzeichnis	755

1. Einführung (Fig. 1)

Thema dieser Arbeit sind Aufschlüsse in der Kreide, die in den mittleren Keltiberischen Ketten – W der Linie Alhama de Aragón – Nuévalos – Cubel – liegen (Fig. 1), und einige wichtige Ammoniten-Funde. Durch die Aufwölbung der Ateca-Achse (TRICALINOS 1929) tritt im E des Untersuchungsgebiets der variszische Sockel mit Serien des Kambriums und Ordoviziums zutage. Er taucht in der Umgebung von Calatayud unter die jungtertiäre Bedeckung des intramontanen Beckens von Calatayud-Teruel. Im Arbeitsgebiet selbst ist das Mesozoikum, mit Ausnahme von Sedimenten des Zeitraums Bathonien-Aptien, recht vollständig entwickelt. Die Kreide ist damit vom Albien ab repräsentiert; diskordant auf dem Komplex Carniolas-Unterjura (und tieferem Mitteljura bei Monterde) oder direkt auf dem Keuper findet man die kontinentalen Ablagerungen der Utrillas-Schichten. Ihr oberer Teil geht allmählich in das zunächst brackische und später vollmarine Cénomanien über. Diese Stufe zeigt unten fossilreiche Mergel mit zahlreichen Austern und anderen Muscheln, oben hingegen helle, gutgebankte Kalke mit Rudisten in den basalen und mit Gastropoden und Seeigeln in den höheren Schichten. Darüber folgen über 140 m mächtige, dichte, marine Kalke und z.T. auch Dolomite, die höhere Stufen der Oberkreide (Turonien, Coniacien ?, Santonien-Campanien ?) vertreten. W und NW von Nuévalos liegen rote, konglomeratische bis sandige, z.T. fossilführende kontinentale Sedimente, die nach RICHTER (1930) und RIBA & RÍOS (1962) dem Oligozän-Miozän angehören und eine Fortsetzung des Beckens von Almazán darstellen.

Eine detaillierte Kartierung des Arbeitsgebiets hat eine Stockwerkstektonik erkennen lassen, wie sie auch sonst im Bereich der Iberischen Kordillere auftritt (vgl. HINKELBEIN 1969); der Keuper bildet das trennende inkompetente Niveau zwischen einem unteren kompetenten (Buntsandstein-Muschelkalk) und einem oberen kompetenten Stockwerk (Carniolas-Jura-Kreide). Die Kreide im Arbeitsgebiet zeigt unterschiedlich breite abtauchende, z.T. asymmetrische Falten, die im allgemeinen NW streichen. Vergenz nach NE ist in einigen Strukturen feststellbar.

Erste Berichte über die Geologie der Gegend von Alhama de Aragón mit Bemerkungen über die dortige Kreide findet man schon in den Arbeiten von CORTÁZAR (1885) und PALACIOS (1890, 1892). Hier finden sich bereits Listen der häufigsten Fossilien aus dem Cénomanien. In der wichtigen Monographie über die Iberischen Ketten weist DEREIMS (1898) auf ein Profil bei Cubel hin, welches die wichtigsten Einheiten des Mesozoikums enthält. DEREIMS erkennt dort ein sandiges, fossilarmes «Gault», das die Basis der Kreide vertritt. Darüber folgen bei ihm kalkige Sande und Kalke, die Ostreen, Orbitolinen sowie Echiniden führen und die er als «faciès méditerranée à Ostracées» bezeichnete; er stuft sie in das Cénomanien

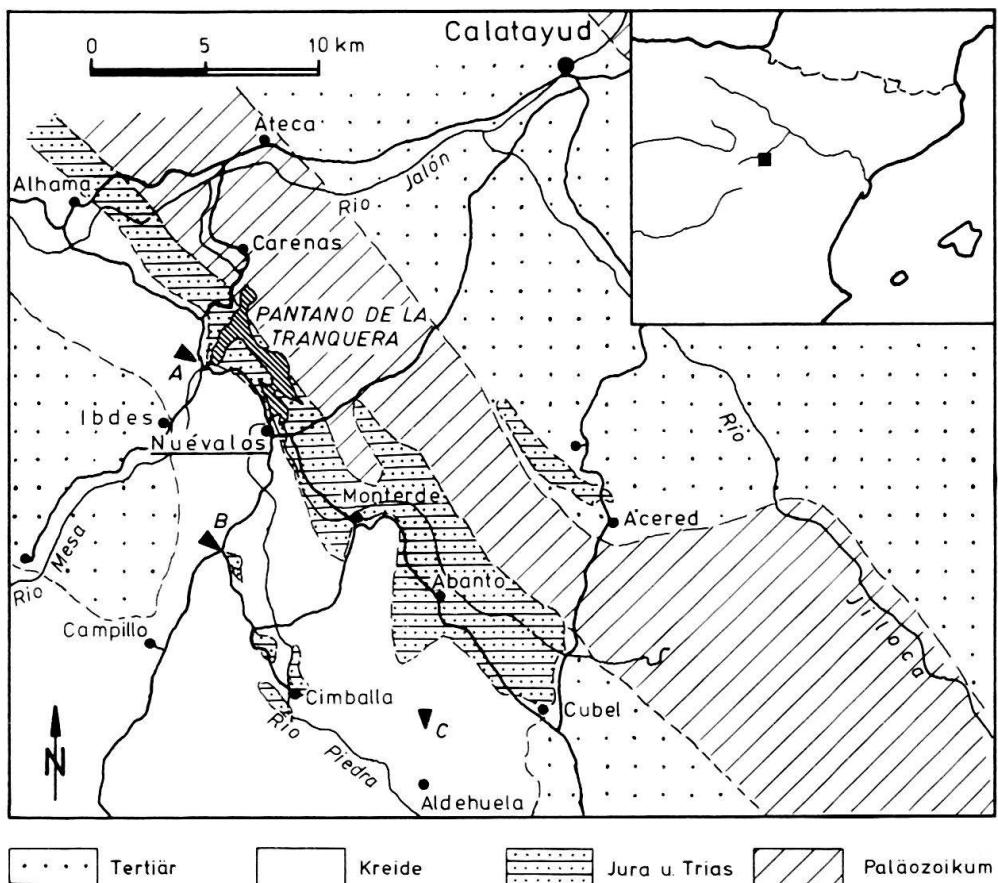


Fig. 1. Geologische Skizze der Umgebung von Nuévalos (Dreiecke = Fundstellen der Kreide-Ammoniten).

ein. Das Profil setzt sich im «Grès calcarifère» fort, den er mit Fragezeichen als Turonien betrachtet. DEREIMS war der Meinung, dass die Gebiete von Albarracín (Prov. Teruel) und Cubel «étaient émergées à partir du Sénonien» (1898: 169). Ein vollständiges Kreide-Profil, das bis zum «Danien» reichen würde, sei in der Sierra de Cucalón (ca. 50 km SE von Nuévalos) zu beobachten. TRICALINOS (1929) bezog sich weitgehend auf die Angaben von DEREIMS, stellte aber zur Diskussion, ob die hellen Kalke, die auf die Austernschichten des Cénomanien folgen, dem Turonien entsprechen oder bis in das «Senon» reichen. SÁENZ GARCÍA (1931) beschrieb die Stratigraphie am Stausee von La Tranquera, N von Nuévalos, und machte zusätzliche Angaben über den Fossilinhalt der Kreide. Aus dem obersten Teil seines «Cénomanien-Turonien-Komplexes» (in den höchsten 18,5 m) erwähnt er Ammoniten ohne weitere Hinweise oder Bestimmungen. Die Mächtigkeit, die SÁENZ GARCÍA für die Utrillas-Schichten nennt (180 m), ist sicher übertrieben; SAEFTEL (1960) gibt nur 90 m an. RICHTER & TEICHMÜLLER (1933: 48) haben die Kreide von Alhama de Aragón wie folgt untergliedert: Alb (weissliche bis bunte Kaolinsande), Cenoman (42 m, Mergel und Sande mit Kalkbänkchen und Austern), Turon-Emscher ? (25 m, feste, dichte, z.T. schaumige Kalke) und Senon (85 m, Kalke mit Rudisten). RIBA (1960) diskutiert in seiner umfassenden Monographie über die Geologie der Sierra de Albarracín ebenfalls das Problem der Kreide-Gliederung

und meint, dass es für das Vorhandensein von Turonien keine paläontologischen Beweise gibt. Immerhin hält er für möglich, dass die 30–50 m mächtigen Kalke, die auf die cenomanen Mergel folgen, zum Turon ? gehören könnten. SAEFTEL (1960) untersuchte die Paläogeographie des Albien im gesamten Osten der Iberischen Masse. Die obere Grenze der Utrillas-Schichten muss nach ihm dort gezogen werden, wo die ersten marinischen Kalkbänke auftreten. Aus seiner Darstellung (op.cit.: Abb. 14) geht hervor, dass zur Utrillas-Zeit in der Gegend von Alhama-Cubel kontinuierlich sedimentiert und ein Deltakegel von N nach S geschüttet wurde. Auch WIEDMANN (1962) und ARIAS & WIEDMANN (1977) sind der Meinung, dass entgegen einigen früheren Annahmen die Utrillas-Schichten nicht ins Cénomanien reichen, sondern dem Albien entsprechen. DESPARMET (1967) befasste sich nach SÁENZ GARCÍA wieder speziell mit dem Mesozoikum von Nuévalos. Sein Kapitel über die Kreide enthält sicher wertvolle Beschreibungen der Sedimente und Makrofossilien. Die von ihm durchgeführten Einstufungen reichen aber nicht an diejenigen von SÁENZ GARCÍA (1931) und RICHTER & TEICHMÜLLER (1933) heran. DESPARMET hat u.a. auch das Vorkommen von Ammoniten übersehen. Als wichtigste Fossilien des Cénomanien nannte er Foraminiferen der Gattungen *Daxia* und *Charentia*, *Exogyra flabellata*, *Exogyra columba*, Rudisten sowie zahlreiche Ostracoden. CANÉROT (1967) studierte die Kreide von Aliaga (Prov. Teruel); auf Grund von Mikrofossilien gliedert er wie folgt: Albien (? m), Cénomanien–Turonien (140 m, oben massive Kalke und Dolomite mit ähnlicher Fauna wie im Senon, unten massive detritische Kalke und z.T. mergelige, gut gebankte Kalke mit Praealveolinen, Milioliden, Cuneolinen, Orbitolinen und Ostracoden), Senon (30 m, Kalke mit Milioliden, Textulariiden, Rotaliiden) und «Garumnum» (50 m, Mergel und Kalke mit Schnecken und Characeen). VILLENA (1971) hat die Kreide der Sierra Menera wie CANÉROT mit Hilfe der Mikrofauna gegliedert. Er fand dort Albien (5–50 m), Cénomanien (43–75 m, Dolomite und Kalke; an der Basis gelbe Mergel mit Foraminiferen), Turonien (15 m, graue knollige Kalke und Mergel mit *Praeglobotruncana* u.a.) und Senon (30–40 m, helle Dolomite und Kalke mit Cuneolinen und Milioliden). MELÉNDEZ (1972) beschäftigte sich mit der Kreide von Cuenca. Seine Gliederung entspricht im wesentlichen den Gliederungen VILLENAS und CANÉROTS. Sie ist durch WIEDMANN (1975b) teilweise revidiert worden (vgl. weiter unten).

2. Das Kreide-Profil am Stausee von La Tranquera (Fig. 2)

Albien (Utrillas-Schichten)

Es handelt sich um vorwiegend lockere, weisse, kaolinführende Sandsteine, die sich vertikal und lateral mit bunten Tonsteinen verzähnen. Die Sandsteine sind meist grobkörnig, z.T. geröllführend und zeigen ab und zu kalkige oder kieselige Bindemittel. Limonitische Flecken und Krusten sind häufig. Der Charakter der Schichtung wechselt; Kreuzschichtung findet man vor allem in den untersten Niveaus. Verwitterungsprozesse erzeugen die «typischen» Farben der Utrillas-Schichten: Die Formation sieht fleckenweise weiss, violett und braun aus. Der Gehalt an Kaolin kann lokal angereichert sein. In Alhama de Aragón und Cubel wird es abgebaut. Die Mächtigkeit der Utrillas-Schichten beträgt am Stausee etwa

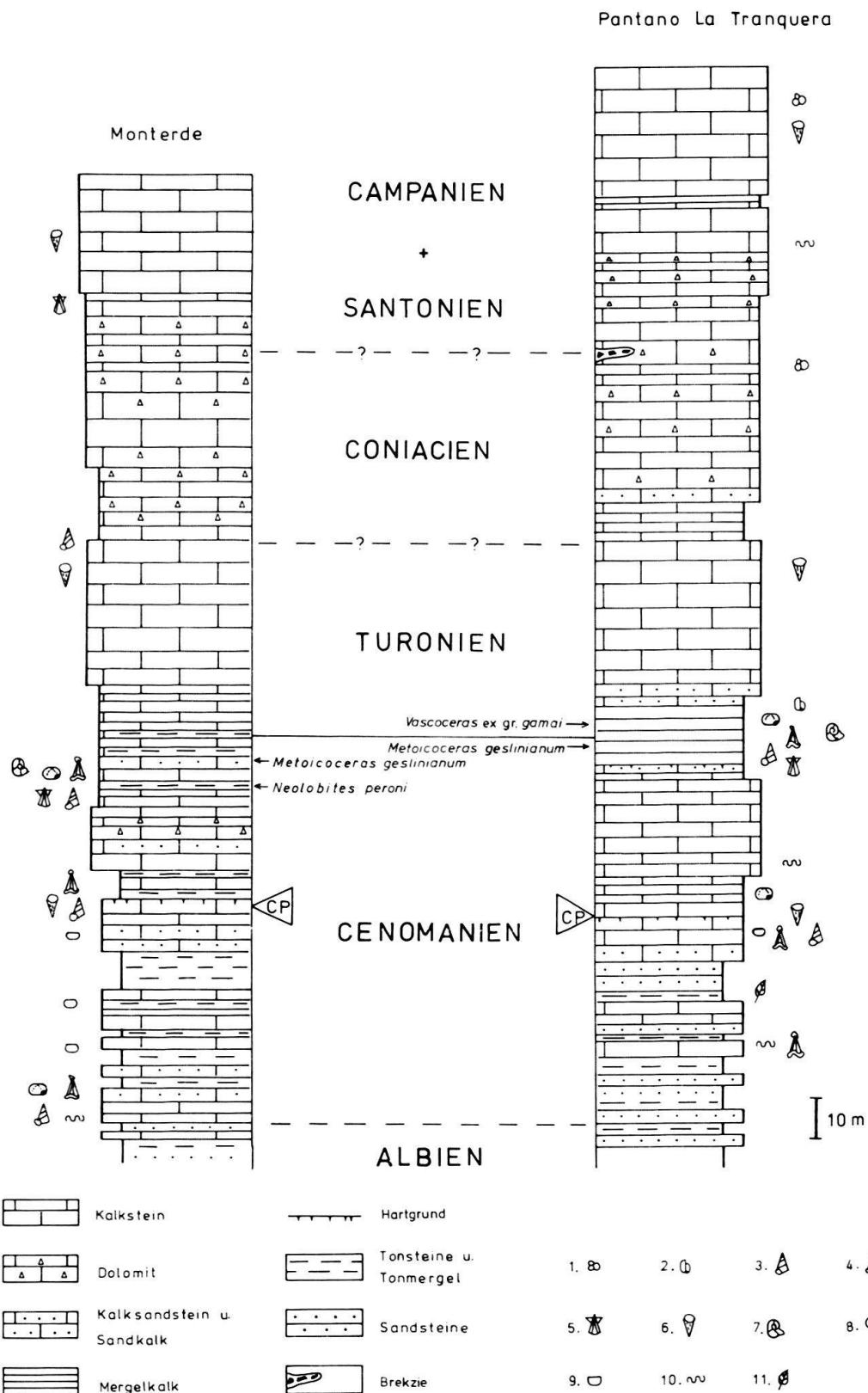


Fig. 2. Kreide-Profile von Monterde und Pantano La Tranquera.

Fossilinhalt: 1 = Foraminiferen, 2 = Brachiopoden, 3 = Schnecken, 4 = Austern, 5 = Pectiniden und andere Muscheln, 6 = Rudisten, 7 = Ammoniten, 8 = Seeigel, 9 = Ostracoden, 10 = Lebensspuren, 11 = Pflanzenreste, CP = Capriniden-Pflaster.

100 m, in Monterde und Cubel 50–70 m. Ein erster biostratigraphischer Gliederungsversuch erfolgte durch ARIAS & WIEDMANN (1977).

Cénomanien

Der Übergang von kontinentaler zu mariner Fazies erfolgt in einer breiten Übergangszone, in der kontinentale und marine Horizonte wechselseitig eindringen. DESPARMET (1967: 47) hat dies als eine sich verzögernde Transgression bezeichnet. Aus rein faziellen Gründen wird in vorliegender Arbeit die Untergrenze des Cénomanien mit dem ersten Vorkommen von Schichten mit marinen Fossilien gleichgesetzt. Die Transgression der Oberkreide im Bereich der Iberischen Kordillere und im südlichen Vascogotikum erfolgte jedenfalls an der Wende Albien/Cénomanien (vgl. WIEDMANN 1962). Am Stausee von La Tranquera setzt sich das Cénomanien aus zwei grossen Schichtpaketen zusammen:

a) *Cenoman-Mergel* (30 m). Als Basis wird ein 1,2 m mächtiger, geröllführender, gelblicher Kalksandstein angesehen, der an der Sohlfläche Bioturbation zeigt, die bis 40 cm in den liegenden Tonstein eindringt. Über diesem Sandstein treten die ersten Austern auf. Es sind dickschalige Exemplare von *Exogyra flabellata* und *E. columba major*, die Durchmesser von 8 cm erreichen. Zwei weitere Sandsteinbänke mit ähnlicher Ausbildung kommen einige Meter höher vor. Nach oben folgt dann eine Reihe kalkiger Sandsteine mit dünnen Zwischenlagen von bräunlichen, sandigen Kalken und fossilrei-



Fig. 3. Capriniden-Pflaster (*Ichthyosarcites triangularis*) im Cénomanien, 2 km W von Abanto, Prov. Zaragoza.

chen, bräunlichen bis grünlichen Mergelhorizonten, die neben den genannten Exogyren auch andere Muscheln führen. Pflanzenreste (Blätter, Äste und ? Früchte) sind nicht selten. Die erste Kalkbank des Untercenoman-Mergels liegt 1,5 m über der Basis und enthält zahlreiche Ostracoden. Kalkführung und Fossilinhalt nehmen nach oben allmählich zu. Eisenkrusten sind auf den Unterflächen der Sandsteine häufig, weniger häufig Gipslinsen (bis 15 cm mächtig).

b) *Cenoman-Kalke* (40-50 m). Die Cenoman-Mergel gehen in graubraune, kryptokristalline Bankkalke mit Muscheln (insbesondere *Exogyra columba*), Gastropoden (*Tylostoma torrubiae*), Ostracoden und Foraminiferen über. Etwa 5 m über der Basis dieser Kalke kommt im Arbeitsgebiet immer wieder eine etwa 3 m mächtige rötlichbraune Bank vor, die zahlreiche Rudisten führt. Es sind Capriniden mit dreieckigem Querschnitt, die zur Gattung *Ichthyosarcolites* gehören und von DESPARMET (1967: 53) als *I. triangularis* bestimmt wurden. Die Rudisten konzentrieren sich vor allem auf den «top» der Kalkbank (Fig. 3), der auch turritelloide Schnecken enthält (*Rostrocerithium plicatum*) sowie Anbohrungen und Anreicherung von Eisenoxyd zeigt. Es dürfte sich um einen Hartgrund handeln. Dieses Capriniden-Niveau stellt im Arbeitsgebiet einen sehr wichtigen Leithorizont dar («Cenoman-Rudisten-Pflaster»). Darüber folgen dunkle dickbankige, verhältnismässig fossilarme Kalke, die ab und zu Anhäufungen von Lebensspuren auf den Schichtflächen (Dach- und Sohlflächen) enthalten. Selten treten porzellanartige, schichtparallele Konkretionen auf. Nach oben hin werden die Kalke langsam heller, die Bankung wird allmählich undeutlich. Diese Kalke gehen in einen ca. 15 m mächtigen, mergeligen bis sandigen Kalkkomplex über, der durch die Verwitterung ein flaseriges und grünliches Aussehen bekommt. Die Basis dieses Komplexes bildet wiederum eine Eisenoxyd-Kruste mit Muschelresten. Etwa in der Mitte dieser Mergelkalke fand sich je ein Exemplar von *Vascoceras* und *Metoicoceras* (vgl. Fig. 2), vergesellschaftet mit grösseren *Tylostoma torrubiae*, Pectiniden, kleinen Exogyren (*E. columba minor*), regulären und irregulären Seeigeln⁴⁾ und seltenen Brachiopoden.

Turonien

Die Grenze Cénomanien-Turonien liegt in diesen flaserigen Mergelkalken, deren oberste 8 m mit *Vascoceras* bereits zum Turonien gehören. Aus diesen Schichten entwickeln sich schrittweise grobbankige bis massive helle Kalke, welche zunächst violette Flecken aufweisen und später beige bis grau werden. Sehr spärliche Hippuriten-Reste und schlecht erhaltene Muschelschalen (*Exogyra* sp.) bilden den Fossilinhalt. Konkretionen mit Kalzitfüllungen werden nach oben häufiger. Wo die Grenze Turonien/Coniacien gezogen werden muss, ist schlecht zu entscheiden. Ein regionaler Vergleich mit gut datierten Profilen – z. B. Picofrentes und Cuenca, WIEDMANN 1975b – lässt vermuten, dass das Coniacien auch im Arbeitsgebiet mit dem Auftreten von Mergeln oder Mergelkalken einsetzt. Ob hier wie im Profil des Picofrentes die Basis des Coniacien schon in den letzten Metern der Turon-Kalkmasse liegt, muss offenbleiben. Die Mächtigkeit der Turon-Kalke beträgt ca. 40 m.

Coniacien

Vor allem dort, wo die obere Kreide stark einfällt, sieht man, dass auf dem oben beschriebenen Kalk etwa 10 m helle, knollige, fossilleere Mergelkalke folgen, die an die Mergelkalke der Cenoman/Turon-Grenze erinnern und damit stärker erodiert sind. Am Stausee von La Tranquera sind sie nicht zu finden. Erst an der Strasse von

⁴⁾ DESPARMET (1967: 55) erwähnt *Hemiaster* cf. *gabrielis*, *H. verneuili*, *H. minimus*, *Holaster perezi*, *Cidaris* cf. *cenomanensis* und an Foraminiferen *Textularia*, *Quinqueloculina* und andere.

Nuévalos nach Ibdes sind die Mergelkalke gut aufgeschlossen. Darüber folgt ein massiges Kalkpaket, das die ersten Dolomite der Oberkreide im Raum Nuévalos-Ibdes - La Tranquera enthält. Näher betrachtet, handelt es sich um eine Wechsellaagerung von dichten, z. T. brekziösen, grauen Dolomiten und hellen, foraminiferenreichen Kalken mit zahlreichen Konkretionen unterschiedlicher Grösse (bis 15 cm Ø). Die basalen Schichten (4-5 m mächtig) sind teilweise sandig. In den obersten 5 m sind Zellenkalke und dünne, linsenartige Mergel zu beobachten. Die Mächtigkeit des Coniacien dürfte 50 m erreichen.

Santonien - Campanien ?

Die als Coniacien angesehene Schichtfolge endet mit dem Auftreten einer mehr oder weniger diskordant eingelagerten, etwa 80 cm mächtigen Brekzie. In einer grünen, sandig-tonigen Matrix «schwimmen» Kalkfragmente mit einem Durchmesser bis zu 4 cm. Von dieser Brekzie ab ändert sich die Sedimentation insofern, als sich nunmehr häufig dünnsschichtige, z. T. sehr sandige, graue Mergel und Tonmergel einschalten. Elf dieser tonigen Zwischenlagen wurden an der Strasse nach Ibdes angetroffen. Auffällig sind wieder Krusten von Eisenoxyden, die bis 10 cm mächtig werden können. Obwohl sie sich, wie die Mergel-Einschaltungen, auf den basalen Bereich konzentrieren, treten sie vereinzelt auch in den höheren Schichten auf. Diese vermutliche Santon-Campan-Folge setzt sich zunächst aus einer Wechsellaagerung von gut gebankten Kalken und Dolomiten, später aus harten, gelblichweißen kryptokristallinen Kalken zusammen. Insgesamt sind die Kalke sehr reich an Foraminiferen. Ausserdem führen die obersten Kalke häufiger verkieselte Hippuriten, z. B. an der Brücke über den Rio Mesa, 1 km vor Ibdes. Zu erwähnen sind weiter Rutschstrukturen in einigen Kalkbänken, die fast immer unter dünnen brekziösen Tonmergeln liegen. Die Bewegung muss kurz nach der Ablagerung stattgefunden haben. Eine nähere Untersuchung der Schichtflächen zeigt, dass die abgerutschten Schichten teilweise erodiert wurden. Dies führt zum Schluss, dass während der Sedimentation dieses Komplexes die Neigung des Meeresbodens (oder die Heraushebung des Gebiets) beträchtlich zugenommen haben muss. Dies stimmt mit dem Hinweis WIEDMANNS (1975b: 257) überein, dass die Kreide-Regression im Keltiberikum mit dem Coniacien begonnen hat. Damit ist zu erwarten, dass die jüngeren Stufen im bewegten Flachwasser des Litorals sedimentiert wurden.

Maastrichtien ist im Untersuchungsgebiet bisher nicht nachgewiesen.

Das Profil Monterde (Fig. 2), das in den Mergeln des Obercénomanien *Neolobites* und *Metoicoceras* geliefert hat, zeigt gute Übereinstimmung.

3. Die Ammoniten der Umgebung von Nuévalos (Fig. 4; Tafel)

Die vorliegenden Ammonitenfunde stammen ausnahmslos aus dem Grenzbereich Cénomanien/Turonien. Trotz mässiger Erhaltung sind sie bestimmbar und überdies von allgemeinem stratigraphischem und paläogeographischem Interesse. Die vorliegenden Exemplare verteilen sich auf die drei Gattungen *Neolobites*, *Metoicoceras* und *Vascoceras*.

Ordnung *Lytoceratida* HYATT 1889Unterordnung *Ammonitina* HYATT 1889Superfamilie *Hoplitaceae* H. DOUVILLÉ 1890Familie *Engonoceratidae* HYATT 1900Subfamilie *Neolobitinae* LUPPOV 1958Gattung *Neolobites* FISCHER 1882*Neolobites peroni* HYATT

Tafel, Fig. 2; Textfig. 4

- 1889 *Neolobites Vibrayeanus* D'ORB. – PÉRON, S. 16; Tf. 18, Fig. 1, 2.
 1903 *Neolobites peroni* HYATT, S. 179.
 1907 *Neolobites Peroni* HYATT. – PERVINQUIÈRE, S. 208; Tf. 8, Fig. 1.
 1908 *Neolobites Peroni* var. *Pervinquieri* STAFF & ECK, S. 279; Abb. 6, 7.
 1915 *Neolobites Peroni* var. *Pervinquieri* STAFF & ECK. – ECK, S. 191; Tf. 11, Fig. 2, 3.
 1965 *Neolobites peroni* HYATT. – BUSSON, S. 158.
 1965 *Neolobites peroni* HYATT. – COLLIGNON, S. 169; Abb. 3.

Ein aus dem tieferen Teil der Mergel des Obercénomanien stammendes Exemplar (Tafel, Fig. 2) kann der Art HYATTS zugeordnet werden. Infolge schlechter Erhaltung sind 7 knotenartige Anschwellungen am engen Nabel nur undeutlich erkennbar. Aus ihnen gehen die für *N. peroni* typischen Rippenbündel hervor, die sich in dichte marginale Rippen auflösen, von denen etwa 18 auf den halben Umgang entfallen. Die abgeplattete Ventalseite ist zu Beginn des letzten Umgangs, der bis zum Ende gekammert ist, sehr schmal und von Marginalkielen begrenzt, die sich aus gegenständigen klavaten Knoten zusammensetzen.

Die Lobenlinie (Fig. 4) entspricht der der Typusart. Sie ist nur auf der Aussenflanke erkennbar und hat hier die Formel *EA* ?*LU*₂*U*₃*U*₅. Sättel und Loben sind ganzrandig, «goniatitisch» unzerschlitzt; lediglich der Sattel *EA* ? zeigt den Ansatz einer zierlichen medianen Kerbe. Eine Untersuchung der Loben-Ontogenie von *Neolobites* wäre von grossem Interesse; zwischen *E* und *L* scheint ein echter Adventivlobus eingeschaltet zu sein.

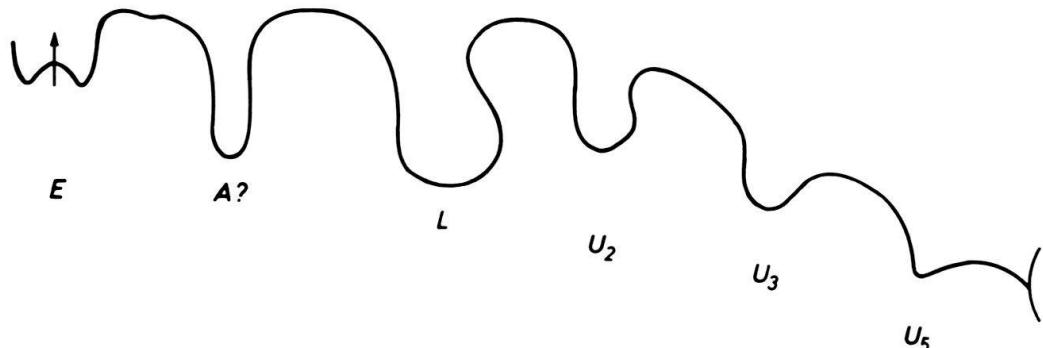


Fig. 4. Externsutur von *Neolobites peroni* HYATT, Exemplar GPIT 1511/1, bei Wh 40 mm = 3/1.

Die Abmessungen des Hypotypoids (GPIT 1511/1) betragen:

<i>Dm</i>	<i>Wh</i>	<i>Wb</i>	<i>Nw</i>
83 mm	45 mm (0,54)	> 20 mm (0,24)	7 mm (0,08)

N. peroni ist ebenso wie die Typusart eine Form des höheren Cénomanien («Cénoman V» mit *Neolobites vibrayeanus* und *Calycoceras (Lotzeites) lotzei* in WIEDMANN & KAUFFMAN 1977) und ist bisher aus Tunesien, Algerien, Ägypten und Frankreich bekannt. Das vorliegende Exemplar stammt aus Schicht 30V des Fundpunkts *B* im SW von Monterde (Prov. Zaragoza).

Superfamilie *Acanthocerataceae* HYATT 1900

Familie *Acanthoceratidae* HYATT 1900

Subfamilie *Metoicoceratinae* HYATT 1903

Gattung *Metoicoceras* HYATT 1903

Metoicoceras geslinianum (D'ORBIGNY)

Tafel, Fig. 3 und 4

- 1841 *Amm. catillus* SOW. – D'ORBIGNY, S. 325; Tf. 97, Fig. 1, 2.
 1850 *Amm. Geslinianus* D'ORBIGNY, S. 146.
 1977 *Metoicoceras geslinianum* (D'ORB.). – WIEDMANN & KAUFFMAN, Tf. 6, Fig. 4, 5.

Ausführliche Synonymie in KENNEDY & HANCOCK 1977.

Der Auffassung von KENNEDY & HANCOCK (1977), die Art D'ORBIGNYS in wesentlich breiterem Sinne zu interpretieren, wird hier weitgehend gefolgt. Es ist hier nicht der Platz, die vermutete Identität der europäischen Arten [*M. gourdoni* (GROSS.), *M. bureaui* (GROSS.), *M. dumasi* (GROSS.), *M. pervinquieri* (GROSS.), *M. petraschecki* (GROSS.), *M. pontieri* LERICHE], aber auch einiger amerikanischer Formen [*M. acceleratum* HYATT, *M. gibbosum* HYATT, *M. kanabense* HYATT, *M. whitei* HYATT, *M. boesei* JONES, *M. irwini* MOREMAN, *M. ornatum* MOREMAN] zu erörtern, zumal sich die vorliegenden Exemplare (Tafel, Fig. 3, 4) eng an die Originalbeschreibung D'ORBIGNYS anlehnen. Dies gilt insbesondere für das auf der Tafel, Figur 3, abgebildete Exemplar, das in seinen Abmessungen und in Verlauf und Dichte der Skulptur (17 Rippen auf $\frac{1}{2}$ Umgang) vorzüglich mit dem Holotyp der Art übereinstimmt. Das kleinere Fragment besitzt einen gedrungeneren Windungsquerschnitt, wie er für *M. «dumasi»* (GROSS.) charakteristisch ist.

Abmessungen:

	<i>Dm</i>	<i>Wh</i>	<i>Wb</i>	<i>Nw</i>
GPIT 1511/2:	70 mm	36 mm (0,52)	20 mm (0,29)	11 mm (0,16)
GPIT 1511/3:	—	26 mm	22 mm	—

M. geslinianum ist die leitende Art der Plenus-Zone Westeuropas bzw. der Gourdoni- und Geslinianum-Zonen JEFFERIES' (1963) bzw. der äquivalenten Zonen des *M. whitei* und *Sciponoceras gracile* der nordamerikanischen Zonenfolge. Dieser Schichtenkomplex, der bislang weitgehend als Basis des Turonien betrachtet wurde

(z.B. als «Turon I» in WIEDMANN 1960), muss nach in Uppsala (1975) erzielter Übereinkunft nunmehr als höchste Zone des Cénomanien angesehen werden (vgl. WIEDMANN & KAUFFMAN 1977: Tab. 1). Schichten mit *M. geslinianum* schalten sich in den nördlichen Keltiberischen und den Vascogotischen Ketten zwischen die Schichtfolgen mit *Neolobites vibrayeanus* und *Metoicoceras muelleri* im Liegenden und *Vascoceras gamai* im Hangenden. Dasselbe Bild ergibt sich nun auch aus den mittleren Keltiberischen Ketten.

Die beiden vorliegenden Exemplare dieser Art stammen aus Schicht 20V des Fundpunkts C («La Atalaya») S von Monterde bzw. aus Schicht 23V des Profils A am W-Ufer des Stausees La Tranquera, Prov. Zaragoza. Sie definieren in beiden Profilen die Hangendgrenze des Cénomanien.

M. geslinianum findet sich nach der von KENNEDY & HANCOCK (1977) gegebenen Definition in Frankreich, Nordspanien, Portugal, Sachsen, England (hier auch noch im basalen Turon!), in Israel (?), Marokko, Nigerien, Angola, Brasilien, Kolumbien, Mexiko und den südlichen USA.

Familie *Vascoceratidae* SPATH 1925

Subfamilie *Vascoceratinae* SPATH 1925

Gattung *Vascoceras* CHOIFFAT 1898

Vascoceras ex gr. *V. gamai* CHOIFFAT

Tafel, Fig. 1

cf. 1898 *Vascoceras gamai* CHOIFFAT, S. 54; Tf. 7, Fig. 1-4; Tf. 8, Fig. 1; Tf. 10, Fig. 2; Tf. 21, Fig. 1-5.
cf. 1977 *Vascoceras gamai* CHOIFFAT. – WIEDMANN & KAUFFMAN 1977, Tf. 7, Fig. 1.

Das Profil A, am W-Ufer des Stausees La Tranquera, lieferte in Schicht 2V einen Vascoceraten (Tafel, Fig. 1), der der Gruppe des *V. gamai* CHOIFFAT zugerechnet werden kann. Trotz mässiger Erhaltung ist erkennbar, dass es sich um eine mässig evolute Form handelt, deren einzige erkennbare Skulptur aus etwa 8 Nabelknoten besteht, die teils dick-konisch, teils radial verlängert sind, wie dies etwa für *V. mundae* CHOIFFAT charakteristisch ist. Ansätze radialer Berippung sind nur rudimentär entwickelt. Eine mammitide marginale Beknotung, wie sie für Vertreter der Fallotitinae bei vergleichbaren Durchmessern bezeichnend ist, fehlt vollständig. Die Zugehörigkeit zu dieser etwas jüngeren Formengruppe kann damit ausgeschlossen werden.

Abmessungen:

	<i>Dm</i>	<i>Wh</i>	<i>Wb</i>	<i>Nw</i>
GPIT 1511/4:	65 mm	ca. 27 mm (0,42)	ca. 25 mm (0,38)	18 mm (0,28)

V. gamai und *V. mundae* kennzeichnen nach CHOIFFAT (1898) in Portugal die Basis des Turonien. Entsprechende Beobachtungen liegen aus den NW Keltiberischen Ketten (WIEDMANN 1960: 720ff.) vor, während im Typprofil der NE Keltiberischen Ketten, am Pico frentes bei Soria (WIEDMANN 1975a, 1975b), im gleichen Profilabschnitt eine Schichtlücke und ein Hartgrund entwickelt sind. Auf die von

BERTHOU & LAUVERJAT (1974a, 1974b, 1975, 1976) wiederholt vertretene Auffassung, die *V. gamai* und *V. mundae* führenden Schichten entsprächen oberstem Cénomanien, wird im folgenden noch einzugehen sein.

Zur Gruppe des *V. gamai* können ausserdem *V. depressum* BARBER und *V. bulbosum* (REYMENT) gerechnet werden, die in analoger Weise in Nigerien (BARBER 1957) und Israel (FREUND & RAAB 1969) die Turon-Basis definieren. Insbesondere das von FREUND & RAAB (op.cit.: Tf. 5, Fig. 2, 3) abgebildete *V. cf. V. depressum* kommt der Form von Nuévalos recht nahe. *Vascoceras gamai* selbst ist aus Ägypten (H. DOUVILLÉ 1928) und der algerischen Sahara (COLLIGNON 1958, 1965b) beschrieben worden. Bei *V. gamai* var. *mahafalensis* COLLIGNON (1965a) könnte es sich dagegen um einen Paramammitten handeln.

Die Zone des *V. gamai* (WIEDMANN 1960, WIEDMANN & KAUFFMAN 1977) kann damit als Vertretung des basalen Turon im Raum Spanien-Portugal-Nigerien-Israel angesehen werden.

4. Schlussbetrachtungen (Fig. 5; Tabelle)

Der vorliegende Beitrag stellt einen Versuch dar, die bislang ausschliesslich lithostratigraphische Gliederung der mittleren Keltiberischen Ketten durch biostratigraphische Daten zu unterbauen und gegebenenfalls zu korrigieren. Dies ist deswegen schwierig, da die Dolomitisierung der Flachwasserkalke der keltiberischen Oberkreide sehr rasch von NW nach SE zunimmt und zudem immer tiefere Schichten erfasst. Während z. B. im Profil des Pico de Frentes bei Soria (Fig. 5) nur das höchste Senon dolomitisiert wurde, greift die Dolomitisierung in den Profilen von Monterde, der Sierra Menera oder der Serranía de Cuenca bis in das Cénomanien hinunter. Um so wichtiger ist daher der Nachweis stratigraphisch wichtiger Faunen, insbesondere natürlich in den von der Dolomitisierung weniger betroffenen Serien.

Auf diese Weise brachte der Nachweis von *Hypengonoceras* (?) sp. im unmittelbaren Liegenden der marinen Oberkreide von Cuenca (WIEDMANN 1975b: 142) einen ersten Fortschritt, nämlich den Nachweis, dass die Grenze Utrillas-Schichten / marine Oberkreide in den Keltiberischen Ketten tatsächlich mit der Albien/Cénomanien-Grenze zusammenfällt. Ebenso konnte man nunmehr belegen, dass die Liegengrenze der Utrillas-Schichten – wenigstens in den SE Keltiberischen Ketten – mit der Aptien/Albien-Grenze übereinstimmt; eine erste Dreigliederung der Utrillas-Schichten auf biostratigraphischer Grundlage konnte vorgeschlagen werden (ARIAS & WIEDMANN 1977).

Während eine Gliederung des Cénomanien, wenigstens im tieferen Teil dieser Stufe, noch aussteht, ergeben sich nun erste Ansätze einer Gliederung des höheren Teils dieser Stufe in den Keltiberischen Ketten und eine scharfe Fixierung der Cénomanien/Turonien-Grenze. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass die Ammonitenführung der mittleren Keltiberischen Ketten vorzüglich mit der der W Vascogotischen Ketten übereinstimmt (WIEDMANN 1960, 1965; WIEDMANN & KAUFFMAN 1977), die bisher eine – auf der Iberischen Halbinsel – relativ isolierte Stellung einnahm. Die aus den vorliegenden Profilen beschriebene Sequenz *Neolobites-Metoicoceras-Vascoceras* des Grenzbereichs Cénomanien/Turonien ist aus den Profilen des oberen Nela-Tals (Prov. Burgos) bekannt. Ihr Fehlen in den NE

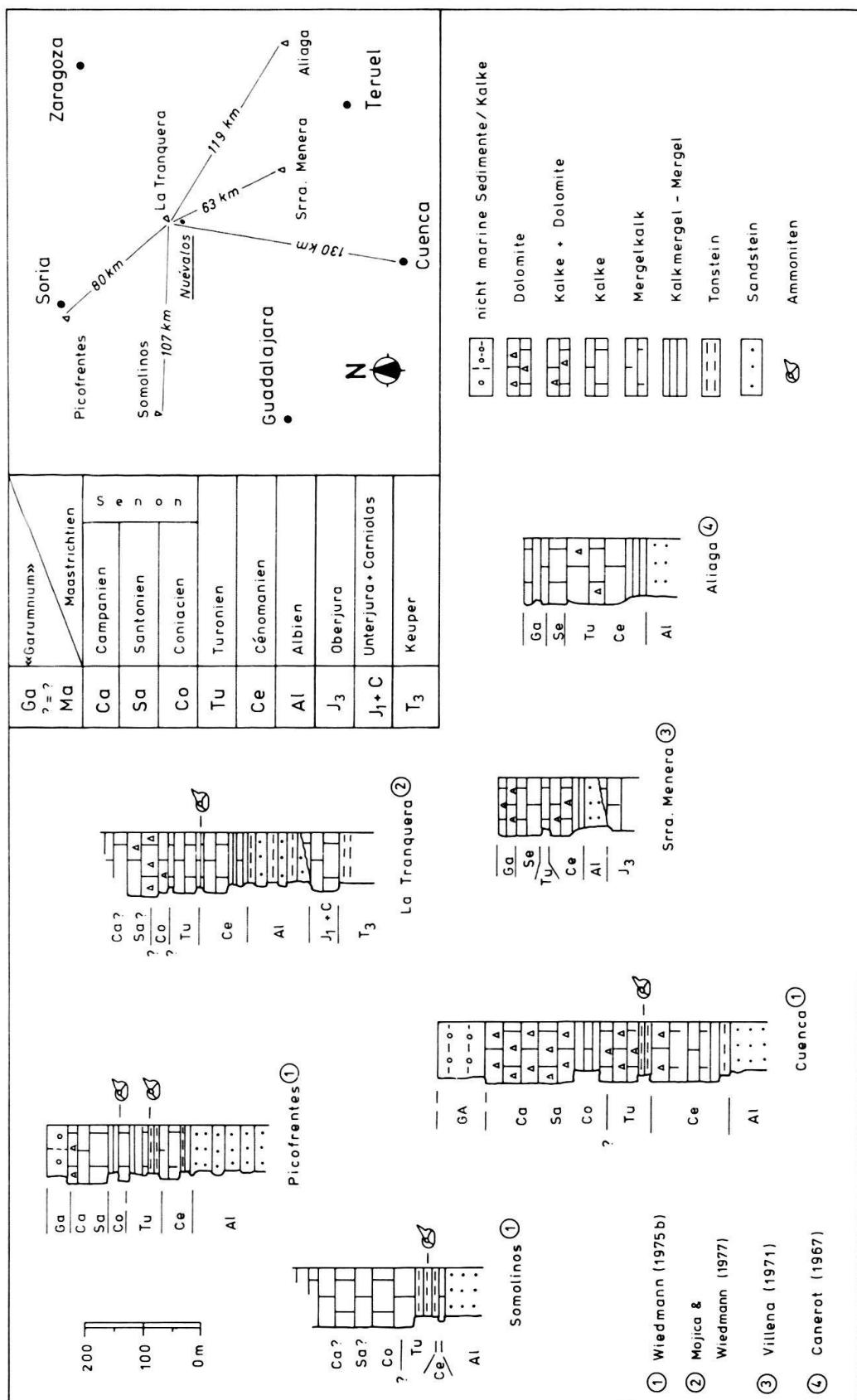


Fig. 5. Regionaler Vergleich von Kreide-Profilen der Keltiberischen Ketten (Profile der Sierra Menera und Aliaga nach VILLENA und CANEROT, vereinfacht).

Keltiberischen Ketten hat damit offenbar lokale Ursachen; aus dem Nachweis eines Hartgrunds an der Basis der folgenden Zone des *Fallotites subconciliatus* konnte auf das Vorhandensein einer Sedimentationslücke im fraglichen Bereich geschlossen werden (WIEDMANN 1975b). Allerdings scheint die *Neolobites*-Zone hier weitgehend durch eine Schichtenfolge mit *Calycoceras naviculare* ersetzt zu sein.

Ausserdem bietet sich ein direkter Vergleich mit äquivalenten Schichten der portugiesischen Oberkreide an, wo – ebenso wie in den Hesperischen Ketten von Somolinos (WIEDMANN 1975b: Abb. 5) – *Neolobites* und *Vascoceras* führende Schichten ausgebildet sind, die von einer ammonitenfreien Zone mit *Anorthopygus orbicularis* und *Exogyra columba* getrennt sind (CHOFFAT 1898, BERTHOU & LAUVERJAT 1974b). Dieser Schichtkomplex entspricht damit sehr gut den Metoicoceras-Zonen der Keltiberischen und Vascogotischen Ketten, die damit klare Äquivalente der Plenus-Zone NW-Europas werden und gleichzeitig die Korrelation mit Nordamerika ermöglichen. Wie bereits erwähnt wurde, ist die lange Zeit strittige Frage, ob diese Zonen dem Turonien oder dem Cénomanien zuzurechnen seien, nunmehr in letzterem Sinne entschieden worden (Uppsala 1975). Damit beginnt das Turonien eindeutig mit einer Zone des *Vascoceras gamai*, die wenigstens in der mediterranen Faunenprovinz eine weitreichende Parallelisierung ermöglicht. Auf die mehrfach geäusserte abweichende Auffassung von BERTHOU & LAUVERJAT (1974a ff.) wird noch einzugehen sein.

Insgesamt ist damit nunmehr eine Dreigliederung des Mittleren und Oberen Cénomanien der Keltiberischen Ketten möglich (s. Tab.). Damit entspricht im Profil des Stausees von La Tranquera nur die erste Kalkbarre dem Cénomanien, womit Übereinstimmung mit den etwa 100 km im NW anschliessenden Profilen von Soria, aber auch mit dem 130 km weiter im S gelegenen Profil von Cuenca besteht. Während aber in diesen beiden lückenhaften Profilen die Grenze Cénomanien/Turonien mit dem faziellen Wechsel von diesen Kalken bzw. Dolomiten zu den hangenden Mergeln identisch ist, liegt sie in der hier beschriebenen vollständigen Folge in diesen Mergeln, fällt also nicht mit einem Fazieswechsel zusammen. Während bei Cuenca und vor allem in den NW Keltiberischen Ketten auch das obere Unterturonien und sogar noch Teile des Mittelturonien in diesen Mergeln enthalten sind, ist das in den hier beschriebenen Profilen weder nachzuweisen noch wahrscheinlich. Die zweite, deutlich mächtigere Kalkbarre folgt hier relativ rasch den Mergeln mit *Vascoceras gamai*. Diese Kalkfolge entspricht damit den Dolomiten der «Ciudad Encantada» bei Cuenca. Diese – auch nur teilweise – dem Cénomanien zuzurechnen (MELÉNDEZ HEVÍA 1973, RAMÍREZ DEL POZO et al. 1974), ist damit hinfällig geworden.

Ob der höhere Teil dieser Kalk- bzw. Dolomitfolge bereits dem Coniacien zuzurechnen ist, wie am Pico frentes und wahrscheinlich auch in Cuenca (Fig. 5), ist bei Nuévalos nicht eindeutig zu ermitteln. Hier wird die Turonien/Coniacien-Grenze vorläufig an den Kontakt dieser Kalke mit den hangenden Mergeln gelegt. Wahrscheinlich sind es jedoch äquivalente Mergel, die in den NW Keltiberischen Ketten bei Santo Domingo de Silos *Hemitissotia celtiberica* enthalten, die als Leitform des Oberconiacien betrachtet wird (WIEDMANN 1975b). Auch hier ist die Übereinstimmung mit Portugal deutlich, das mit *Hemitissotia ceadouroensis* eine parallele Entwicklung aufweist.

Die hangenden Dolomite entsprechen der Hauptmasse des Senon (Oberconiacien, Santonien, Campanien?), ermöglichen aber bislang keine weitere Untergliederung.

Damit ergänzen die Profile der mittleren Keltiberischen Ketten unsere Kenntnisse der keltiberischen Oberkreide-Entwicklung um einen wesentlichen Zeitabschnitt, den der Cénomanien/Turonien-Grenze.

In paläogeographischer Hinsicht besitzt die tiefere Oberkreide der Keltiberischen Ketten nunmehr Bedeutung als Bindeglied zwischen vascogotischer und lusitanischer Kreide einerseits und nordafrikanischer und ostmediterraner Kreide auf der anderen Seite. Wie aus der Tabelle hervorgeht, sind die Beziehungen zu den beiden erstgenannten Gebieten besonders deutlich. Wie bereits mehrfach betont, setzt sich die keltiberische Kreide-Entwicklung in den Südteil der Vascogotischen Ketten fort (WIEDMANN 1962) und verzahnt sich hier mit nord-«borealen» Einflüssen (WIEDMANN 1975b). In dieser für die stratigraphische Korrelation so wertvollen Verzahnung mediterraner und «borealer» Faunen liegt die grosse Bedeutung der marinen Kreide Nordspaniens, die gleichzeitig auch den Sprung über den Nordatlantik ermöglicht (WIEDMANN & KAUFFMAN 1977).

Besonderes Interesse verdient die sehr weitgehende Faunenidentität zwischen Keltiberischen Ketten und der Kreide Portugals (CHOFFAT 1886, 1898; BERTHOU 1973; BERTHOU & LAUVERJAT 1974a, 1974b, 1975, 1976; LAUVERJAT & BERTHOU 1976; CROSAZ 1976). Da gerade im Bereich der Cénomanien/Turonien-Grenze die grösste Übereinstimmung mit Portugal in den SW Hesperischen Ketten (Prov. Guadalajara) vorlag, während in den Iberischen Ketten nach bisheriger Kenntnis eine Schichtlücke verbreitet zu sein schien, wurde eine Verbindung beider Tröge – im Grenzbereich Cénomanien/Turonien – über die Meseta hinweg vermutet (WIEDMANN 1975b). Der Nachweis dieser Übergangsschichten in den mittleren Keltiberischen Ketten lässt nun erkennen, dass die Sedimentationslücke der NW Iberischen Ketten nur ein lokales Phänomen ist.

BERTHOU & LAUVERJAT haben wiederholt darauf hingewiesen, dass CHOIFFATS (1898) «couche à *Vascoceras gamai* et *mundae*», allgemein als Basis des Turonien betrachtet, ins Obere Cénomanien überführt werden müsse. Diese Auffassung stützt sich vor allem auf das Studium der Mikrofauna und Mikrofazies des CHOIFFATSchen Typprofils an der Mündung des Rio Mondego. Danach enthält CHOIFFATS «Schicht E», d.h. der tiefere Teil der *Vascoceras gamai*-Zone, noch *Simplalveolina simplex* und «Schicht F» noch *Hemicyclammina sigali* und *Thomasinella punica*. Sie werden als Beleg für ein Cenoman-Alter dieser Schichten angesehen, das durch die Lamellibranchiaten, Gastropoden und Echiniden bestätigt wird. Dies führt zu der paradoxen Situation, dass in der Korrelationstabelle BERTHOUS & LAUVERJATS (1975: Tab. 4) schliesslich die «Schichten G-H» CHOIFFATS (Zone des *Fallotites subconciliatus* in WIEDMANN 1960), also mittleres Unterturonien, mit der Zone des *Calycoceras naviculare* (sensu THOMEL 1972) SE-Frankreichs korreliert wird, also tieferem Obercénomanien (!). Beide Zonenfossilien sind in Nordspanien – und im übrigen auch an der Rio-Mondego-Mündung? – durch vier Zonen voneinander getrennt. CHOIFFAT (1898) bereits hat *C. naviculare* (= *C. stoliczkai* sensu THOMEL 1972) aus seiner «Schicht C» – gemeinsam mit *Neolobites vibrayeanus* – nachgewiesen.

Ganz offenbar liegt hier eine Überbewertung von Faziesfossilien vor, die bei Anhalten der Flachwasser-Karbonatfazies lokal noch ins Turon hineinreichen (vgl. auch LOEBLICH & TAPPAN 1964: C510). Ohne Frage haben im Mesozoikum die Ammonitenfolgen bei der Festlegung stratigraphischer Grenzen Priorität, die an der vorliegenden Stelle sinnvollerweise mit der neu einsetzenden Gruppe der Vascoceraten zu ziehen wäre. Auch der eventuelle Nachweis letzter cenomaner Acanthoceraten in diesen Schichten ist für diese Frage ohne Relevanz, da stets das Neueinsetzen der jüngeren Fauna für die Grenzziehung entscheidend ist. Abgesehen von der unzulänglichen Korrelation ist die von BERTHOU & LAUVERJAT (1974a, 1974b, 1975, 1976) und LAUVERJAT & BERTHOU (1976) immer wieder vorgeschlagene Grenzziehung nicht annehmbar.

Recht gute Übereinstimmung herrscht demgegenüber mit der auf BREISTROFFER (1947) und THOMEL (1962, 1965) zurückgehenden Gliederung der SE-französischen Mittelkreide (Tab.), wobei hier deutlichere Beziehungen zu den Vascogotischen als zu den Keltiberischen Ketten vorliegen.

Demgegenüber zeigen diese wieder stärkere Beziehungen zur algero-tunesischen Kreide. Während eine modernere Revision der tunesischen Mittelkreide noch aussteht, deren Faunenbestand in vorzüglicher Weise von PERVINQUIÈRE (1907) dargestellt wurde, liegen für die algerische Sahara eine ganze Reihe neuerer Bearbeitungen vor (COLLIGNON 1958, 1965b; BUSSON 1965, 1972; COLLIGNON, LEFRANC & TOUTIN 1970; AMARD, COLLIGNON & ROMAN 1974; COLLIGNON & LEFRANC 1974a, 1974b). Sie lassen im Bereich des Tademait und Tinrhert eine ähnliche Faunenentwicklung wie in den Keltiberischen Ketten erkennen (Tab.), zumindest im hier interessierenden Grenzbereich Cénomanien/Turonien.

Im Gegensatz zu der von BERTHOU & LAUVERJAT (1975: 111) für den Tinrhert angegebenen Mischung cenomaner und turoner Faunen, gibt BUSSON (1965: 158f.) für diesen Bereich folgende Ammonitenfolge an:

Hoplitoides mit *Leoniceras*, *Bauchioceras*, *Vascoceras*
Bauchioceras nigeriense mit *Discovascoceras*, *Vascoceras* und *Choffaticeras*
Vascoceras gamai mit *Paravascoceras*, *Nigericeras*
Nigericeras lamberti u.a.
Neolobites vibrayneanus mit *Calycoceras*

Diese Folge lässt sich recht gut mit der nordspanischen Zonenfolge parallelisieren; ein offenes Problem bleibt die Frage, ob das Niveau mit Nigericeraten – bisher generell dem Turonien zugerechnet – als Äquivalent der Metioceraten-Schichten Nordspaniens anzusehen ist.

Schliesslich sei noch auf die wiederum sehr ähnliche Sequenz *Neolobites* – *Calycoceras* – *Kanabiceras* – *Paravascoceras* – *Discovascoceras* – *Choffaticeras* – *Pachyvascoceras*, *Fagesia* – *Romaniceras* – *Coilopoceras* in der mittleren Kreide Israels (FREUND & RAAB 1969) hingewiesen, die in ganz besonderem Masse die nordspanischen Beobachtungen bestätigt und mit diesen korrelierbar ist.

Aus diesem knappen Überblick ergibt sich für die tiefere Oberkreide der räumliche Zusammenhang einer spezifischen mediterranen Faunenprovinz, die neben der Iberischen Halbinsel auch noch das südliche Frankreich, den Vorderen Orient und das gesamte nördliche Afrika umfasst. Die Trans-Sahara-Transgression (REYMENT & TAIT 1972) stellt ausserdem eine direkte Beziehung zur nigerianischen

Tabelle: Korrelationsversuch der mittleren Kreide des Mediterrangebiets und Nigerias.

		<u>Keltiberische Ketten</u> WIEDMANN 1960 ARIAS & WIEDMANN 1977 MOJICA & WIEDMANN 1977	<u>Vascogotische Ketten</u> WIEDMANN 1960 1965 WIEDMANN & KAUFFMAN 1977	<u>Portugal</u> CHOFFAT 1898	<u>SE-Frankreich</u> BREISTROFFER 1947 THOMEL 1962 - 1972 COLLIGNON 1972	<u>Israel</u> FREUND & RAAB 1969 LEWY 1975	<u>Sahara</u> BUSSON 1965 COLLIGNON 1965	<u>Nigeria</u> REYMENT 1955 BARBER 1957
CONIACIEN	ob.	Hemitissotia celtiberica	V. Hemitissotia lenticeratiformis	Hemitissotia ceadou- roensis	Nowakites pailleti	Reesideoceras Metatisotia u. Protecanites		
	mittl.		IV. Hemitissotia turzoi		Peroniceras sub- tricarinatum u. Gauthiericeras bauvaricum	Roemeroceras u. Plesiotissotia		Tissotia latelobata Peroniceras czoernigi Solgerites spp. Barroisiceras u. Forresteria
	unt.		III. Gauthiericeras vallei					
TURONIEN	ob.	Wrightoceras submuniéri Wrightoceras munieri	II. Reymontoceras u. Barroisiceras	K-L. (kondensiert) Pachyvasoceras, Choffaticeras, Mammites, Fagesia	Romaniceras deverianum u. Coilopoceras	Coilopoceras Romaniceras deverianum		Romaniceras uchauxiense
	mittl.		I. Tissotoides haplophyllus		Mammites nodosoides u. Pseudaspidoceras	Mammites nodosoides u. Neptychites, Fa- gesia, Thomasites, Wrightoceras, Chof- faticeras luciae Pachyvasoceras u. Choffatic. quasai	Hoplitoïdes u. Leoniceras	Hoplitoïdes ingens Neptychites Mammites, Benueites u. Watinoceras
	unt.		Paramammites? saenzi		Fagesia superstes	Bauchioceras nig- riense	Bauchioceras nig- riense	
CENOMANIEN	ob.	Metoicoceras geslinianum Calycoceras naviculare u. Neolobites peroni	VII. Metoicoceras gesli- nianum	H-J. Fallotites subconci- liatus, Discovascoc. E-F. Vascoceras gamai u. V. mundae	Jeanrogericeras	Paravascoceras tricarinatum	Paravascoceras co- statum u. Gombeoceras	Paravascoceras depressum u. V. bulbosum
	mittl.		VI. Metoicoceras muelleri		Paramammites saenzi	Spahtitoides picti	Vascoceras gamai, Paravascoceras u. Nigericeras	Vascoceras
	unt.		V. Lotzeites lotzei u. Neo- lobites vibrayeanus		Vascoceras durandi	Paravascoceras u. Gombeoceras	Nigericeras lamberti	
ALBIEN	ob.	Euomphaloceras tuber- culatum	IV. Euomphaloceras cun- ningtoni	D. Anorthopygus orbicu- laris	Metoicoceras geslini- anum u. Calycoceras naviculare	Calycoceras spp.	Neolobites spp. u. Calycoceras boulei	Metoicoceras aff. ornatum
	mittl.		III. Euomphaloceras mantelli		Lotzeites crassum	Neolobites sp.		
	unt.		II. Mantelliceras mantelli		Eucalycoceras harpax			
	ob.	Hypengonoceras ibericum	I. Graysonites u. Hypotur- rilites mantelli		C. Calycoceras stoliczkai u. Neolobites vibrayeanus	Calycoceras robustum		
	mittl.		Stoliczkaia dispar		Turrilites costatus	Acanthoceras spp.		
	unt.		Pervinquieria inflata			Mantelliceras mantelli		
	ob.	Platiknemiceras bassei	Hysterooceras orbignyi	Knemiceras uhligi Pervinquieria inflata	Submantelliceras saxbii	Submantelliceras saxbii		
	mittl.		Mojsisoviczia remota					
	unt.		Hypacanthoplites cf. elegans					
	ob.			Stoliczkaia hugardianum				
	mittl.							
	unt.							

Kreide-Entwicklung her (REYMENT 1955, BARBER 1957), Beziehungen, die über den sich öffnenden Mittleren Atlantik hinweg bis in die Küstenbecken Brasiliens (BEURLEN 1971, REYMENT & TAIT 1972) hineinreichen und endlich sogar noch über den südamerikanischen Kontinent bis in den N Perus hinübergreifen (BENAVIDES-CÁCERES 1956). Die geographische Lage und die Faunenvergesellschaftungen dieses Bereichs (Rudisten, Ostreen, Echiniden, Milioliden und das Fehlen bzw. die extreme Seltenheit von Belemniten und Inoceramen) deuten – wenigstens im Zeitraum Cénomanien-Turonien – auf die Ausbildung eines warmen, recht flachen Epikontinentalmeeres hin, an das offenbar auch die maximale Entfaltung der pseudoceratitischen Ammonoideen dieses Zeitraums (*Knemiceras*, *Neolobites*, *Pseudotissotia* u. a.) geknüpft war.

LITERATURVERZEICHNIS

- AMARD, B., COLLIGNON, M., & ROMAN, J. (1974): *La série stratigraphique du Cénomanien supérieur au Sénonien basal dans les régions de Tilmas el Mra et Aïn Guettara (Tinrhert occidental et Tademait oriental, Sahara algérien)*. – C.R. Acad. Sci. (D), 279, 1833–1836.
- ARIAS, C., & WIEDMANN, J. (1977): *Ammoniten und Alter der Utrillas-Schichten (Mittelkreide) in der östlichen Provinz Albacete, SE Spanien*. – N. Jb. Geol. Paläont. [Mh.] 1977, 1–14.
- BARBER, W. (1957): *Lower Turonian Ammonites from North-Eastern Nigeria*. – Bull. geol. Surv. Nigeria 26.
- BENAVIDES-CÁCERES, V.E. (1956): *Cretaceous System in Northern Peru*. – Bull. amer. Mus. nat. Hist. 108, 353–493.
- BERTHOU, P. Y. (1973): *Le Cénomanien de l'Estrémadure portugaise*. – Mem. Serv. geol. Port. [n.s.] 23.
- BERTHOU, P. Y., & LAUVERJAT, J. (1974a): *La limite Cénomanien-Turonien dans la série à Vascoceratidés de l'embouchure du rio Mondego (Beira littoral, Portugal)*. – C.R. Acad. Sci. (D), 278, 1463–1466.
- (1974b): *La limite Cénomanien-Turonien. Essai de corrélation entre la série portugaise à Vascoceras et les séries de l'Europe du Sud-Ouest et de l'Afrique du Nord*. – C.R. Acad. Sci. (D), 278, 2605–2608.
- (1975): *Le Cénomanien-Turonien à Vascoceratidés dans sa région type (embouchure du Rio Mondego, Beira littoral, Portugal)*. – Newsł. Stratigr. 4, 96–118.
- (1976): *La limite Cénomanien-Turonien dans les principaux faciès du bassin occidental Portugais*. – C.R. Acad. Sci. (D), 282, 2143–2146.
- BEURLEN, G. (1971): *Uma nova fauna de amonóides da formação Sapucari/Laranjeiras (Cretaceo de Sergipe)*. – Bol. técn. Petrobrás. 12, 147–169.
- BREISTROFFER, M. (1947): *Sur les zones d'Ammonites dans l'Albien de France et d'Angleterre*. – Trav. Lab. Géol. Grenoble 26, 1–88.
- BUSSON, G. (1965): *Sur les gisements de Céphalopodes crétacés sahariens*. – Ann. Paléont. (Invertébrés) 51, 151–161.
- (1972): *Principes, méthodes et résultats d'une étude stratigraphique du Mésozoïque saharien*. – Mém. Mus. natl. Hist. nat. [n.s.] C 26.
- CANÉROT, J. (1967): *Le Crétacé Supérieur dans le Bas-Aragon et le Maestrazgo (Espagne)*. – C.R. Soc. géol. France 1967/8, 345–346.
- CHOFFAT, P. (1886): *Recueil d'études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal*. – I: *Espèces nouvelles ou peu connues (1. série)*. – Mem. Serv. geol. Port. 1886, 1–40.
- (1898): *Idem. – Espèces nouvelles ou peu connues (2. série)*. – Mem. Serv. geol. Port. 1898, 41–86.
- COLLIGNON, M. (1958): *Céphalopodes néocrétacés du Tinrhert (Fezzan)*. – Ann. Paléont. 43, 113–136.
- (1965a): *Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar (Ammonites): XII (Turonien)*. – Serv. géol. Malgache.
- (1965b): *Nouvelles Ammonites néocrétacées sahariennes*. – Ann. Paléont. (Invertébrés) 51, 163–202.
- (1972): *Unveröffentl. Dokumentation der «Groupe français du Crétacé»*.

- COLLIGNON, M., & LEFRANC, J. PH. (1974a): *Découverte d'une faune du Turonien inférieur élevé à Coilopoceras et Hoplitoides dans le Nord du Tadémaït (Sahara algérien)*. - C.R. Acad. Sci. (D), 278, 817-821.
- (1974b): *Mise en évidence de la communication saharienne entre Téthys et Atlantique Sud d'après les fossiles cénonaniens et turoniens du Tadémaït (Sahara algérien)*. - C.R. Acad. Sci. (D), 278, 2257-2261.
- COLLIGNON, M., LEFRANC, J. PH., & TOUTIN, N. (1970): *Une série turonienne type dans le Nord du Sahara*. - C.R. Acad. Sci. (D), 270, 3014-3016.
- CORTÁZAR, D. (1885): *Bosquejo geológico y minero de la provincia de Teruel*. - Bol. Com. Mapa geol. España 12, 263-607.
- CROSASZ, R. (1976): *Le Cénomanien de la région de Vila Nova de Ourem (Portugal)*. - Thèse Univ. Paris.
- DEREIMS, A. (1898): *Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon*. - Thèse Univ. Paris.
- DESPARMET, A. (1967): *Etude géologique détaillée des environs du «Monasterio de Piedra» (Province de Saragosse, Espagne)*. - Diplôme d'études sup. Univ. Dijon, Fac. Sci.
- DOUVILLÉ, H. (1928): *Les Ammonites de la Craie supérieur en Egypte et au Sinai*. - Mém. Acad. Sci. Inst. France 60, 1-44.
- ECK, O. (1915): *Die Cephalopoden der Schweinfurthschen Sammlung aus der Oberen Kreide Ägyptens*. - Z. dtsh. geol. Ges. 66, 179-216.
- FREUND, R., & RAAB, M. (1969): *Lower Turonian Ammonites from Israel*. - Spec. Pap. Palaeont. 4.
- HINKELBEIN, K. (1969): *El Triásico y el Jurásico de los alrededores de Albarracín*. - Teruel 41, 35-75.
- HYATT, A. (1903): *Pseudoceratites of the Cretaceous*. - Monogr. U.S. geol. Surv. 44.
- JEFFERIES, R. P. S. (1963): *The stratigraphy of the Actinocamax plenus Subzone (Lowest Turonian) in the Anglo-Paris basin*. - Proc. Geol. Assoc. 74, 1-33.
- KENNEDY, W. J., & HANCOCK, J. M. (1977): *The Mid-Cretaceous of the United Kingdom*. - Nice vol., Mid-Cretaceous Events Working Group (im Erscheinen).
- LAUVERJAT, J., & BERTHOU, P. Y. (1976): *Le Cénomano-Turonien de l'embouchure du Rio Mondego, Beira Litoral, Portugal*. - Communic. Serv. geol. Port. 57, 261-301.
- LEWY, Z. (1975): *The geological history of southern Israel and Sinai during the Coniacian*. - Israel J. Earth-Sci. 24, 19-43.
- LOEBLICH, A. R., & TAPPAN, H. (1964): *Treatise on Invertebrate Paleontology*. Part C: *Protista 2/1*. - Geol. Soc. Amer./Univ. Kansas Press.
- MELÉNDEZ HEVÍA, F. (1972): *El Cretácico superior-Terciario inferior de la Serranía de Cuenca y la Sierra de Altomira. Ensayo de correlación*. - Acta geol. hisp. 8, 12-14.
- (1973): *Estudio geológico de la Serranía de Cuenca en relación a sus posibilidades petrolíferas*. - Publ. Fac. Cienc. Univ. compl. Madrid, Secc. geol. (A), 153-154 (vol. 1).
- ORBIGNY, A. D' (1841): *Paléontologie française. Terrains crétacés. I. Céphalopodes* (2. Teil, S. 121-430).
- (1850): *Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés* (Band 2).
- PALACIOS, P. (1890): *Descripción física, geológica y agrológica de la Provincia de Soria*. - Mem. Com. Mapa geol. España 12.
- (1892): *Reseña geológica de la región meridional de la provincia de Zaragoza*. - Bol. Com. Mapa geol. España 19, 1-112.
- PÉRON, A. (1889-1893): *Description des Invertébrés fossiles des terrains crétacés de la région sud des Hauts-Plateaux de la Tunisie*. - Explor. sci. Tunisie.
- PERVINQUIÈRE, L. (1907): *Etudes de Paléontologie Tunisienne. I. Céphalopodes des terrains secondaires*. - Mém. Carte géol. Tunisie.
- RAMÍREZ DEL POZO, J., MELÉNDEZ HEVÍA, A., & MELÉNDEZ HEVÍA, F. (1974): *Programa de la Excursiones. I. Symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Iberica, Cuenca*.
- REYMENT, R. A. (1955): *The Cretaceous Ammonoidea of southern Nigeria and the southern Cameroons*. - Bull. geol. Surv. Nigeria 25.
- REYMENT, R. A., & TAIT, E. A. (1972): *Biostratigraphical dating of the early history of the South Atlantic Ocean*. - Phil. Trans. r. Soc. London (B), 264, 55-95.
- RIBA, O. (1960): *Estudio geológico de la Sierra de Albarracín*. - Monogr. C.S.I.C. Inst. Estud. Turolenses 16.
- RIBA, O., & RÍOS, J. M. (1962): *Observations sur la structure du secteur sud-ouest de la chaîne Ibérique (Espagne)*. - Livre Mém. Prof. P. Fallot 1, 275-290.

- RICHTER, G. (1930): *Die Iberischen Ketten zwischen Jalón und Demandia*. - Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. [N.F.] 16, 47-118.
- RICHTER, G., & TEICHMÜLLER, R. (1933): *Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten*. - Abh. Ges. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. (3), 7.
- SAEFTEL, H. (1960): *Paläogeographie des Albs in den Keltiberischen Ketten Spaniens*. - Z. dtsch. geol. Ges. 111, 684-711.
- SÁENZ GARCÍA, C. (1931): *Pantanos de La Tranquera y Carenas, en los ríos Mesa y Piedra. Estudio de la condiciones geológicas del emplazamiento y vaso*. - Publ. Confed. sind. hidrogr. Ebro 36, 31-110.
- STAFF, H. v., & ECK, O. (1908): *Über die Notwendigkeit einer Revision des Genus Neolobites Fischer*. - Sitzber. Ges. natf. Freunde Berlin 1908, 253-286.
- THOMEL, G. (1962): *Les zones d'Ammonites du Cénomanien niçois*. - Bull. Soc. géol. France (7), 4, 257-263.
- (1965): *Zonéostratigraphie et paléobiogéographie du Cénomanien du Sud-Est de la France*. - C.R. 90^e Congr. Soc. Savantes Nice 1965/2, 127-154.
- (1969): *Sur quelques Ammonites turoniennes et sénoniennes nouvelles ou peu connues*. - Ann. Paléont. (Invertébrés) 55, 109-124.
- (1972): *Les Acanthoceratidae cénomaniens des Chaînes Subalpines méridionales*. - Mém. Soc. géol. France [n.s.] 51.
- TRICALINOS, J. (1929): *Untersuchungen über den Bau der Celtiberischen Ketten des nordöstlichen Spanien*. - Z. dtsch. geol. Ges. 80 (1928), 409-482.
- VILLENA, J. (1971): *Estudio geológico del sector de las Cadenas Ibéricas, comprendido entre Molina de Aragón y Monreal del Campo (Provincias de Guadalajara y Teruel)*. - Unveröff. Diss. Univ. Granada.
- WIEDMANN, J. (1960): *Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes*. - C.R. 84^e Congr. Soc. Savantes Dijon 1959 (Sect. Sci., Géol.), 709-764.
- (1962): *Contribution à la paléogéographie du Crétacé vascogotique et celtibérique septentrional (Espagne)*. - Livre Mém. Prof. P. Fallot 1, 351-366.
- (1965): *Le Crétacé supérieur de l'Espagne et du Portugal et ses Céphalopodes*. - Estud. geol. 20, 107-148.
- (1975a): *El Cretácico superior del Picos de Europa (Soria), Cadenas Celtibéricas (España)*. - Bol. Inst. geol. min. España 83, 252-261.
- (1975b): *Subdivisiones y precisiones bio-estratigráficas en el Cretácico superior de las Cadenas Celtibéricas*. - Actas 1. Symp. sobre el Cretácico de la Cadena Ibérica, Cuenca 1974, 135-153.
- WIEDMANN, J., & KAUFFMAN, E.G. (1977): *Mid-Cretaceous biostratigraphy of Northern Spain*. - Nice vol., Mid-Cretaceous Events Working Group (im Erscheinen).

Tafel

- Fig. 1A, 1B *Vascoceras ex gr. V. gamai* CHOIFFAT.
Expl. GPIT (Geol.-paläont. Institut Tübingen) 1511/4.
Zone des *Vascoceras gamai* (Turonien I) des Profils A, Pantano La Tranquera, Prov. Zaragoza. A = Lateralansicht, B = Ventralansicht. $\frac{1}{1}$.
- Fig. 2 *Neolobites peroni* HYATT.
Hypotypoid GPIT 1511/1.
Zone des *Neolobites vibrayneus* und *Lotzeites lotzei* (Cénomanien V); Profil B SW von Monterde, Prov. Zaragoza. Lateralansicht. $\frac{1}{1}$.
- Fig. 3A, 3B *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY).
Hypotypoid GPIT 1511/2.
Zone des *Metoicoceras geslinianum*, Profil A, Pantano La Tranquera, Prov. Zaragoza. A = Lateralansicht, B = Ventralansicht. $\frac{1}{1}$.
- Fig. 4A, 4B *Metoicoceras geslinianum* (D'ORBIGNY).
Hypotypoid GPIT 1511/3.
Gleiche Zone, Profil C im S von Monterde, Prov. Zaragoza. A = Lateralansicht. B = Ventralansicht. $\frac{1}{1}$.

