Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 63 (1970)

Heft: 2

Artikel: Die Entstehung der resedimentären Breccien im Obertithon der subalpinen Ketten Frankreichs

Autor: Remane, Jürgen

Kapitel: I: Einleitung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163866

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: 12.07.2025

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

Vorwort

Am Anfang dieser Arbeit ist besonders hervorzuheben, dass die umfangreichen Geländeaufnahmen in den französischen Westalpen nur durch die grosszügige finanzielle Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft möglich waren. Der Druck des Manuskripts wurde durch einen Zuschuss seitens der Faculté des Sciences de l'Université de Neuchâtel entscheidend gefördert. Ich möchte deshalb nicht versäumen, auch an dieser Stelle noch einmal meinen aufrichtigen Dank für die gewährte Hilfe auszusprechen. Was die Geländearbeit selbst anbetrifft, so verdanke ich Herrn Prof. Dr. Debelmas und Herrn Dr. M. Gidon vom Geologischen Institut Grenoble und ebenso Herrn Prof. Dr. Flandrin vom Geologischen Institut Lyon manche interessanten Hinweise, vor allem aber Herrn Dr. Le Hégarat, mit dem mich eine langjährige Zusammenarbeit verbindet.

Herrn Dr. Tillmann vom Max-Planck-Institut für Strömungsforschung in Göttingen bin ich besonders dankbar für seine wertvollen Ratschläge zu den physikalischen Problemen und für die kritische Durchsicht der einschlägigen Kapitel dieses Manuskripts.

Für interessante Anregungen in privaten Diskussionen bin ich vor allem folgenden Herren zu Dank verpflichtet: Herrn Prof. Dr. Wedepohl vom Geochemischen Institut der Universität Göttingen, den Herren Professoren Dr. Ackermann, Dr. Martin und Dr. Walliser und Herrn Privatdozent Dr. Meischner vom Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Göttingen.

I. EINLEITUNG

Zunächst bedarf der Begriff «resedimentäre Breccien» einer näheren Erläuterung, denn resedimentär heisst dem Wortsinn nach einfach umgelagert, und das gilt für sehr viele Sedimente. In der neueren Literatur hat es sich jedoch eingebürgert, diesen Ausdruck nur auf eine Umlagerung durch subaquatischen gravitativen Massentransport anzuwenden. So bildet er einen günstigen Sammelbegriff für alle Ablagerungen wie submarine Gleitmassen, «slide conglomerates», «pebbly mudstones», Turbidite usw., der zunächst nicht dazu verpflichtet, sich auf einen speziellen Ablagerungsmechanismus in diesem Rahmen festzulegen (SANDERS 1965).

Streng genommen können die im folgenden beschriebenen Resedimente auch nicht als Breccien bezeichnet werden, weil sie oft gut gerundete Gerölle enthalten, während kantige Fragmente praktisch fehlen. Die Zurundung der Gerölle geht aber dabei nicht auf einen rollenden Transport zurück, so dass die genetische Bedeutung der klassischen Unterscheidung Breccie – Konglomerat hier gegenstandslos wird. Da andererseits unregelmässig gestaltete Gerölle sehr häufig sind, erscheint es berechtigt, die grobklastischen Resedimente unter dem Sammelbegriff «Breccien» zusammenzufassen, wie es schon GWINNER (1961) getan hat.

Resedimentationserscheinungen – und zwar submarine Gleitungen in den Kalk-Mergel-Wechsellagen der Unterkreide – wurden im subalpinen Raum zuerst von GOGUEL (1938) beobachtet. Die meisten klastischen Bildungen liefen dagegen in der französischen Literatur lange unter dem Namen «pseudobrèche» oder «faussebrèche». Ihre Genese wurde auf verschiedene Weise erklärt[1]), aber allen Deutungen

[1]) Eine ausführliche Darstellung findet sich in REMANE (1960).

ist gemeinsam, dass ein wesentlicher Transport wegen der unregelmässigen Gestalt der Komponenten abgelehnt wird. Nur die Entstehung von Geröllpeliten («pebbly mudstones» der angelsächsischen Literatur) wird von GOGUEL (1944) auf submarine Schlammströme zurückgeführt.

Für den Bereich der Morcles-Decke, hat schliesslich CAROZZI (1952a, 1952b, 1955, 1957) in verschiedenen Arbeiten, z. T. gemeinsam mit KUENEN (KUENEN und CAROZZI 1953) als erster turbidity currents für die Einschaltung klastischer Lagen in den pelagischen Kalken der tiefen Fazies verantwortlich gemacht.

Meine ersten eigenen Untersuchungen (REMANE 1960) gingen von einigen Profilen im Zentrum des Vocontischen Troges aus. Dort herrschen besonders dickbankige, meist ungradierte Breccien vor, daneben finden sich mächtige Geröllpelite. Diese Ablagerungen entsprechen nicht dem Bild typischer Turbidite, und deren Bedeutung in diesem Gebiet wurde infolgedessen unterschätzt. Inzwischen haben sich verschiedene neue Gesichtspunkte zu diesem Fragenkreis ergeben, so dass es lohnend erschien, das Thema wieder aufzugreifen. Einerseits zeigte sich an neuen Profilen, dass Art und Verteilung der Resedimente in den verschiedenen Schichtfolgen sehr viel stärker variieren als ursprünglich angenommen. Andererseits konnte inzwischen mit Hilfe der Calpionellen eine zuverlässige Feinstratigraphie für die Schichten vom Obertithon ab entwickelt werden (REMANE 1964, LE HÉGARAT und REMANE 1968). Dadurch lassen sich auch weit entfernte Profile stratigraphisch exakt parallelisieren, und vor allem erlaubt die grosse Häufigkeit und Kleinheit der Calpionellen auch die Datierung von Geröllen geringen Durchmessers. Insofern bietet das Arbeitsgebiet besonders günstige Voraussetzungen für die Analyse der Resedimentationsvorgänge. Allerdings macht es die durchgehend kalkige Sedimentation leider unmöglich, die Unterfläche der Bänke zu beobachten, so dass alle Sohlmarken, die Auskunft über die Strömungsrichtung geben könnten, unzugänglich bleiben.

Das Arbeitsgebiet liegt im Bereich der subalpinen Ketten Frankreichs; paläogeographisch gesehen gehört es zum sog. Vocontischen Trog. Dieses Becken entstand zu Anfang des Jura westlich vor der Briançonnais-Schwelle. Im Malm wird die Sedimentation vom Oxford an immer kalkreicher, und diese Entwicklung erreicht im Obertithon mit der Ablagerung reiner, weisser Kalpelite ihren Höhepunkt. Es handelt sich um eine geringmächtige, typisch pelagische Fazies ohne jeden terrigenen Einfluss. In der Mikrofauna fehlen benthonische Elemente fast völlig, während das Plankton in Form von Radiolarien und Calpionellen (Protozoa inc. sed.) reich vertreten ist. Elektronenmikroskopische Untersuchungen von E. FLÜGEL (1967) und E. FLÜGEL und FRANZ (1967) haben gezeigt, dass sogar die pelitische Grundmasse des Gesteins weitgehend planktonischen Ursprungs ist, wie die Häufigkeit von Coccolithen und Nannoconiden beweist.

Resedimentäre Einschaltungen finden sich vom Kimmeridge bis ins Hauterive in grosser Zahl. Im Bereich der Kalk-Mergel-Wechsellagen (Kimmeridge, tieferes Untertithon, Unterkreide) handelt es sich vorwiegend um submarine Gleitungen, während im Obertithon Breccien dominieren.

Dieses offensichtlich tiefe Becken war durch Korallenriffe begrenzt, an die sich ausgedehnte lagunäre Bereiche anschliessen (MORET 1958). Die randlichen Schelf-Fazies sind in der Provence und im Faltenjura noch erhalten (Fig. 1). Am Nordrand,

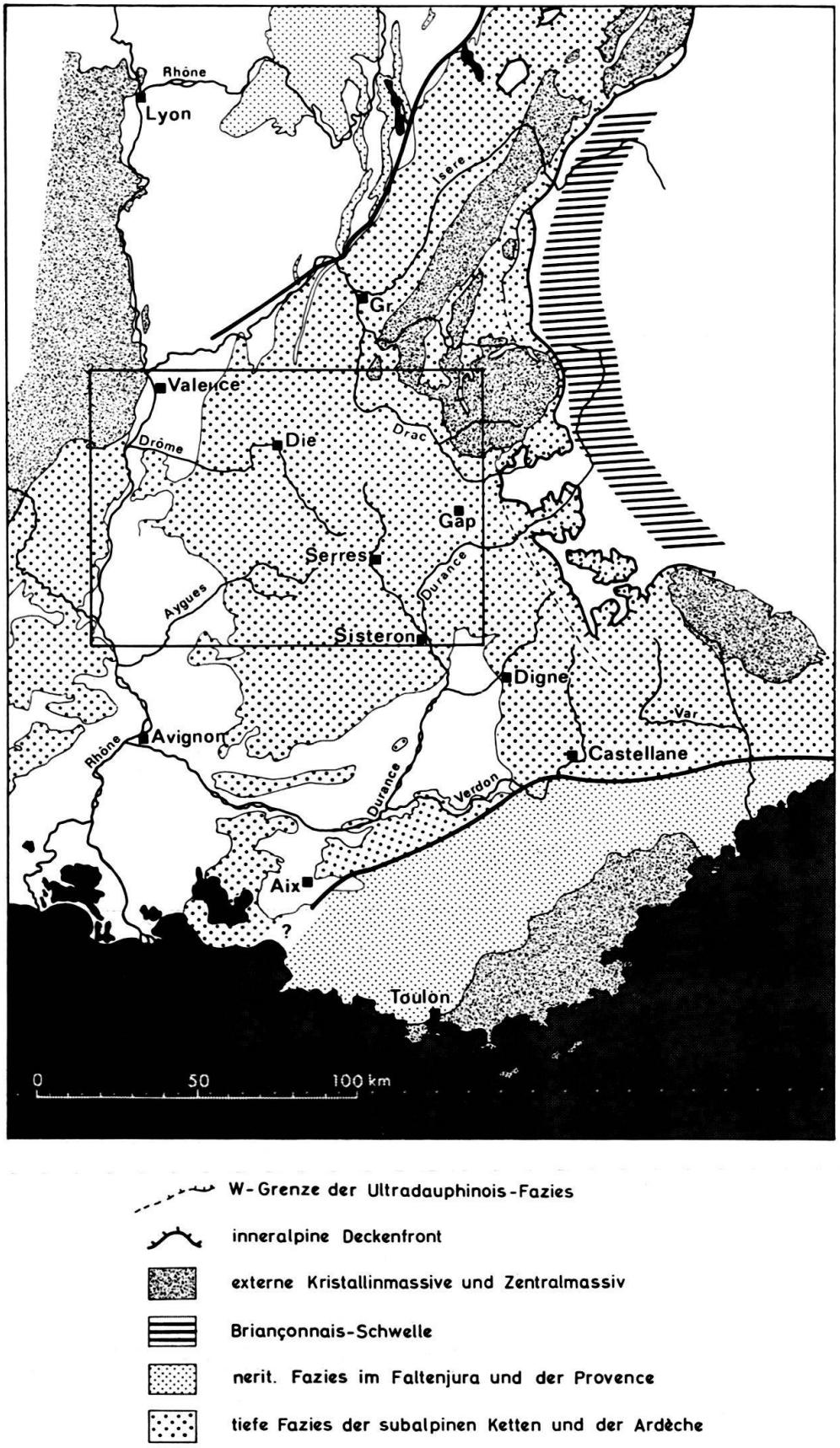
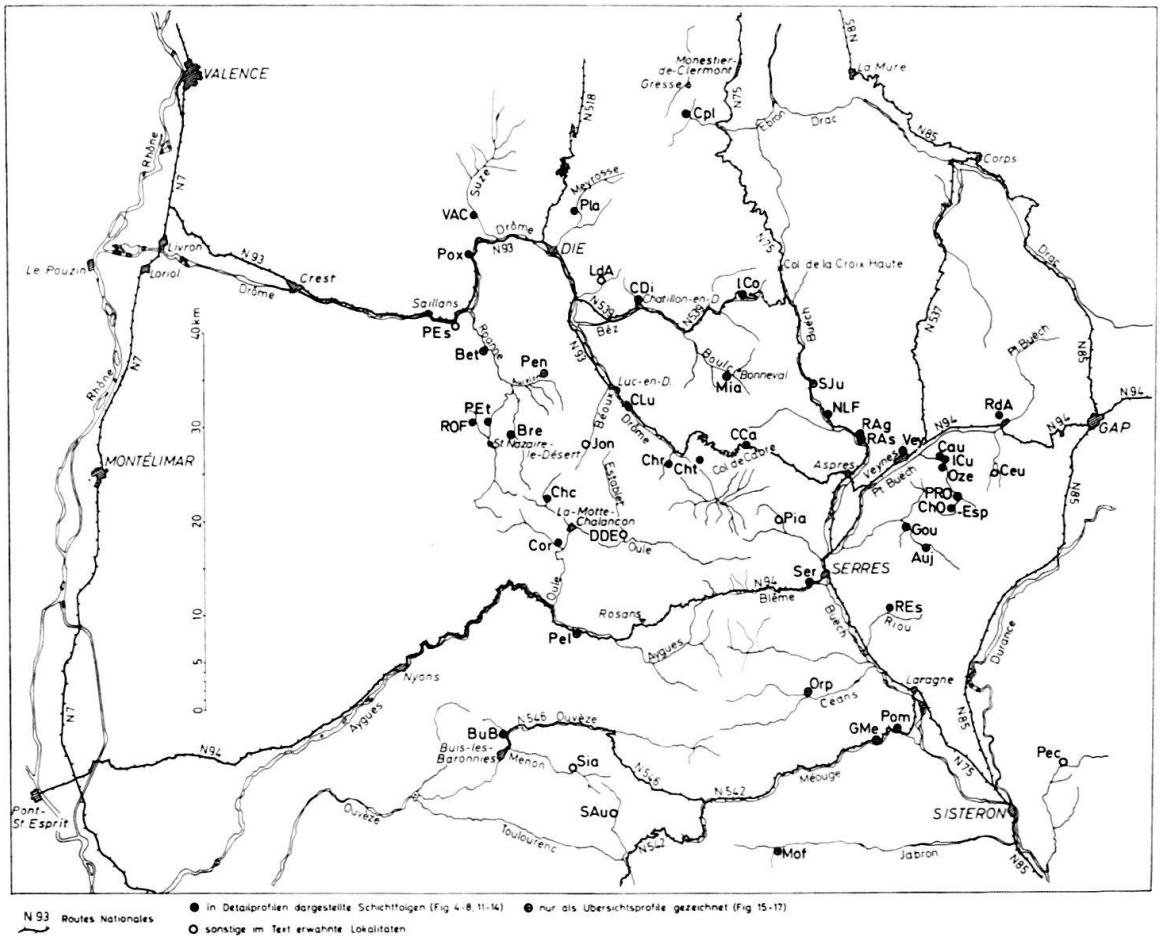


Fig. 1. Geologische Übersichtsskizze mit der Lage des Arbeitsgebietes (eingezeichnetes Rechteck, s. Fig. 2).

im Massiv der Chartreuse, ist der Übergang vom Riff zur pelagischen Fazies sehr rasch, was für eine steil abfallende Riffbarriere spricht (REMANE 1958).

Paläotektonisch gesehen liegt der Vocontische Trog eindeutig ausserhalb der alpinen Geosynklinale. Die tektonische Unruhe, die sich in den häufigen Resedimentationsvorgängen widerspiegelt, ist nicht an eine orogene Einengung des Beckens geknüpft, insofern unterscheidet sich diese Fazies grundsätzlich vom Flysch.

Der Schwerpunkt der gegenwärtigen Untersuchungen lag im Zentrum des Vocontischen Troges (s. Fig. 1, 2). Dabei wurde hauptsächlich das Obertithon[2]) betrachtet, einerseits, weil im Untertithon keine exakten Datierungen möglich sind, andererseits, um den seitens LE HÉGARAT im Berriasien laufenden Untersuchungen nicht vorzugreifen.



N 93 Routes Nationales

● in Detailprofilen dargestellte Schichtfolgen (Fig. 4-8, 11-14) ● nur als Übersichtsprofile gezeichnet (Fig. 15-17)

○ sonstige im Text erwähnte Lokalitäten

Fig. 2. Lage der untersuchten Profile. Maßstab 1 : 1000000.

Die Grundlage für die stratigraphische Einstufung der Schichten bilden die in REMANE (1964) für das Obertithon und untere Berriasien aufgestellten Calpionellenzonen und ihre Fortsetzung im Berriasien durch LE HÉGARAT und REMANE (1968): Die Zone A, unterteilbar in die Subzonen A1–A3, fällt ganz in das Obertithon, die folgende Zone B greift bereits ins Berriasien über, das ausser der Zone C auch noch

[2]) Die Basis des Obertithons ist hier provisorisch mit dem Erscheinen der Gattung *Chitinoidella* gleichgesetzt.

grosse Teile der Zone D umfasst. Unterhalb der Zone A erwies sich das von DOBEN (1963) in den Bayrischen Alpen festgestellte *Chitinoidella*-Niveau als vollwertige stratigraphische Zone.

II. GEFÜGEEIGENSCHAFTEN DER RESEDIMENTE IM OBERTITHON DES VOCONTISCHEN TROGES

A. Frühdiagenetisch, also nach der Ablagerung angelegte Gefüge

Der sehr hohe Kalkgehalt der Sedimente im Obertithon bringt eine Fülle von Drucklösungserscheinungen mit sich. Auffällig ist dabei, dass sichtbare Drucklösung (in Form von praetektonischen stylotithischen Suturen) in den autochthonen pelagischen Kalken äusserst selten ist, sie kann sich also allenfalls im mikroskopischen Bereich an den Korngrenzen ausgewirkt haben und muss dementsprechend gering gewesen sein. Dagegen sind Drucklösungserscheinungen in den dichtgepackten resedimentären Breccien geradezu die Regel. Sie treten sogar schon in Bänken auf, deren gegenwärtige Mächtigkeit unter 50 cm liegt (Niveau 2 in CCa, Fig. 4: extrem entwikkelte stylolithische Geröllkontakte im unteren Teil der Bank). Diese sekundäre, frühdiagenetische Kompaktion hat hier die ursprüngliche Form der Gerölle völlig überprägt (Taf. I, Fig. 1) und von einer Matrix ist nichts mehr zu erkennen. Der Anschliff parallel zur Schichtfläche (Taf. I, Fig. 2) zeigt eindeutig, dass die Deformation durch einen vertikal gerichteteten Setzungsdruck hervorgerufen wurde.

Ein anderes, sehr schönes Beispiel liefert eine gradierte Breccie (90 cm mächtig) aus dem höheren Obertithon von Orpierre (Zone B). Drei Proben aus verschiedenen Höhen der Bank zeigen, dass die Drucklösung erst etwas unterhalb der Oberkante beginnt (Taf. II, Fig. 1, 2) und dann nach unten stark zunimmt (Taf. II, Fig. 3). Demnach war hier ein rein «endogener» Druckgradient wirksam, d. h. die Drucklösung kam nicht erst durch die Auflast späterer Ablagerungen zustande. Die Stylolithenbildung ist hier allerdings schwächer, wir haben es eher mit Drucknäpfen zu tun, die oft völlig glatte Konturen zeigen (s. REMANE 1960, Fig. 2). Ich hatte sie deshalb ursprünglich als einen Beweis für plastische Deformation von Schlickgeröllen aufgefasst. Aber im Dünnschliff zeigt sich keine Veränderung der Textur in den eingedrückten Geröllen, auch nicht in direkter Nähe des Drucknapfes; die Calpionellen sind trotz ihrer Dünnschaligkeit nicht verdrückt (Taf. III, Fig. 1, 2). Oft kann man sogar beobachten, wie sie vom Drucklösungskontakt angeschnitten werden, ohne dass auch nur eine Spur von mechanischer Deformation sichtbar wäre.

Obwohl damit einer der Beweise für plastische Deformation (REMANE 1960) hinfällig geworden ist, muss es sich in vielen Fällen doch um Schlickgerölle gehandelt haben, denn in einem bestimmten Stadium der Deformation bilden sich oft Platz- oder Zerrungsrisse in den Geröllen. Meist sind sie von spätigem Kalzit erfüllt, aber manchmal konnte noch sedimentäres Material aus der Matrix von aussen her eindringen. Das beste Beispiel liefert eine ungradierte Breccie aus dem unteren Berriasien der Lokalität «Pierre écrite» (Pec) E Sisteron (Taf. III, Fig. 3). Die Kalk-Mergel-Wechsellagen liegen hier flach und sind in keiner Weise tektonisch beansprucht. Die Platzfugen können also nur frühdiagenetisch in unvollständig verfestigten Geröllen