

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	63 (1970)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Die Entstehung der resedimentären Breccien im Obertithon der subalpinen Ketten Frankreichs
<b>Autor:</b>	Remane, Jürgen
<b>Kapitel:</b>	III: Einschaltung der Resedimente in die Schichtfolgen des Beckens ; Paläogeographische Gesichtspunkte
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-163866">https://doi.org/10.5169/seals-163866</a>

### 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:** 28.01.2026

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

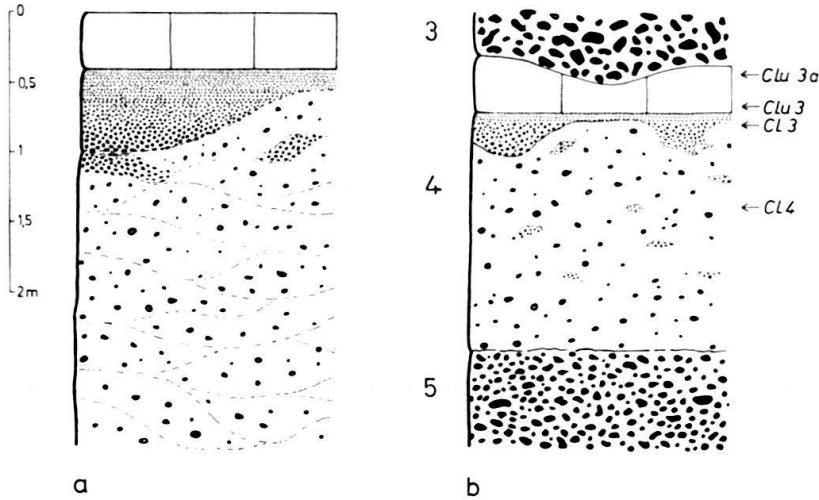


Fig. 10. Zwei Beispiele für Übergänge zwischen Geröllpeliten und graduierten Mikobreccien, bei denen es sich sehr wahrscheinlich um eine syngenetische Verknüpfung zwischen beiden Lagen handelt. Gradierte Schicht und Geröllpelit würden also aus verschiedenen Phasen derselben Schüttung stammen, dafür sprechen jedenfalls die in das Liegende eingekneteten Schuppen der graduierten Dachbank. Halbschematisch. – a) Höheres Obertithon SE Pennes-le-Sec (Pen). – b) Höheres Obertithon vom Claps de Luc (s. a. Fig. 5).

Insgesamt gesehen ergibt sich also, dass die Geröllelite eine etwas isolierte Stellung unter den Resedimenten einnehmen, denn sie finden sich selten in einer Bank, d.h. als Ablagerung aus einer Schüttung verknüpft mit ungraduierten, dichtgepackten Breccien oder Turbiditen. Dagegen sind die massigen, ungraduierten Breccien und die typischen Turbidite oft eng miteinander verbunden.

### III. EINSCHALTUNG DER RESEDIMENTE IN DIE SCHICHTFOLGEN DES BECKENS; PALÄOGEOGRAPHISCHE GESICHTSPUNKTE

#### A. Laterale Reichweite einzelner Bänke

Es ergab sich schon bei den ersten Untersuchungen zu diesem Thema (REMANE 1960, Fig. 5, 6), dass auch relativ mächtige resedimentäre Breccien sehr rasch auskeilen können. Besonders interessant ist das Beispiel der Carrière Serpolet südlich Chambéry<sup>4)</sup> (REMANE 1960, Fig. 6), weil hier zwar grobe, aber doch relativ gut graduierte Ablagerungen auftreten. Diese können demnach einerseits bei praktisch konstanter Basishöhe von oben her auskeilen, andererseits aber auch unzusammenhängende Linsen bilden, die offensichtlich Füllungen von Erosionskanälen darstellen. Das 1960 gegebene Schema bedarf in diesem Punkt einiger Detailkorrekturen, die aber die grundsätzliche Tatsache nicht berühren, dass hier eine Reihe von mehreren graduierten Linsen (oder Strängen?) vorkommt, deren Oberkanten gleich hoch liegen, und die verschieden tief in den Untergrund einschneiden. Sie stammen zweifellos alle aus derselben Schüttung. Die Anschnittsbreite dieser Linsen beträgt nur einige Meter.

<sup>4)</sup> Die autochthonen Calpionellenkalke sind hier schon neritisch beeinflusst. Der Steinbruch ist nur wenige Kilometer vom randlichen Riff entfernt.

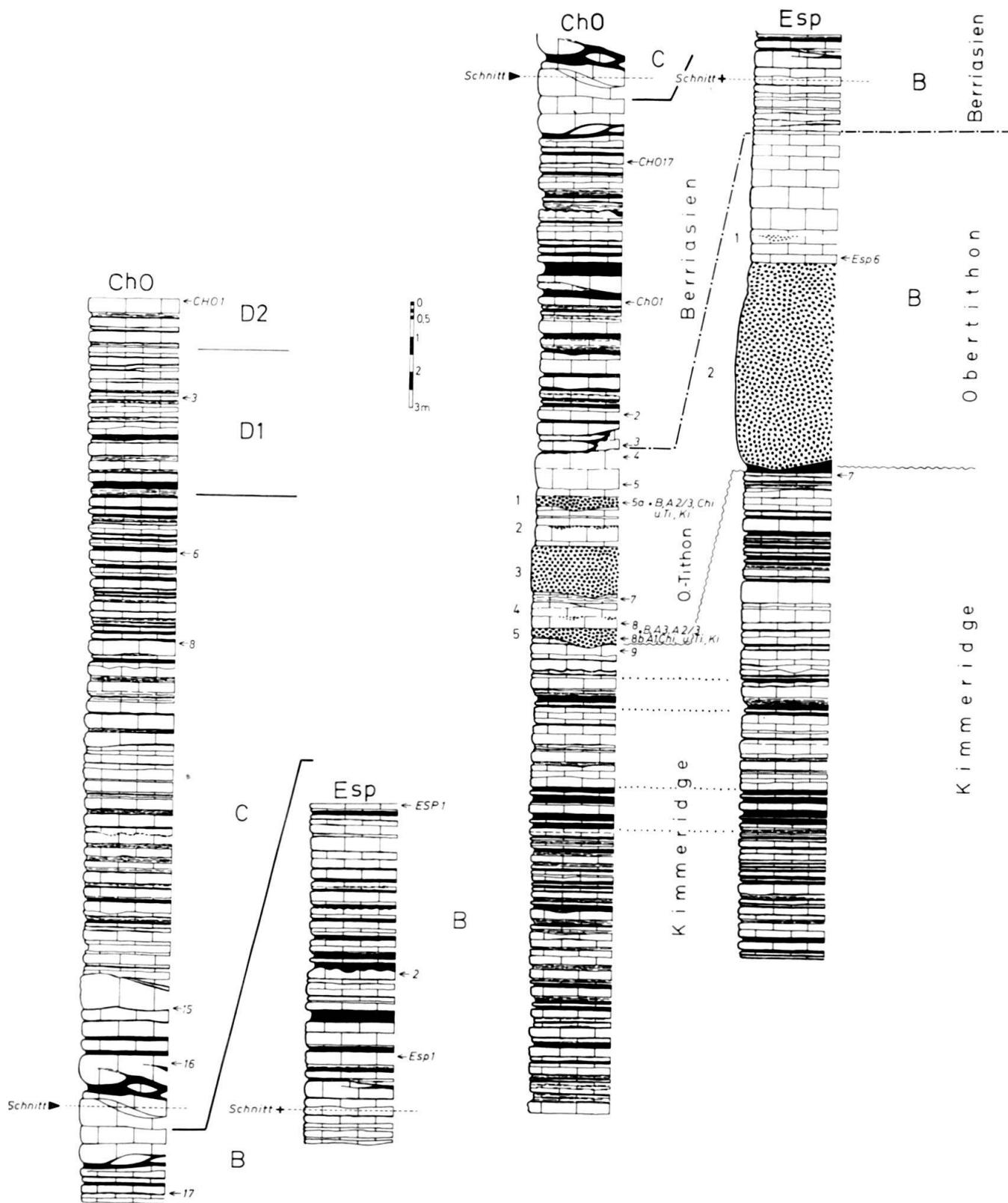


Fig. 11. Berriasien und Obertithon SE Châteauneuf-d'Oze. Durch eine Aufschiebung ist die Schichtfolge entlang der Strasse nach Espréaux verdoppelt, der ursprüngliche laterale Abstand zwischen beiden Profilen beträgt wahrscheinlich nur einige 100 m. Die mächtige Breccie an der Basis des Obertithons in Esp liegt 5 m höher als die Basis des Obertithons in ChO, wie sich aus dem Vergleich der Bankungsspektren im Kimmeridge ergibt.

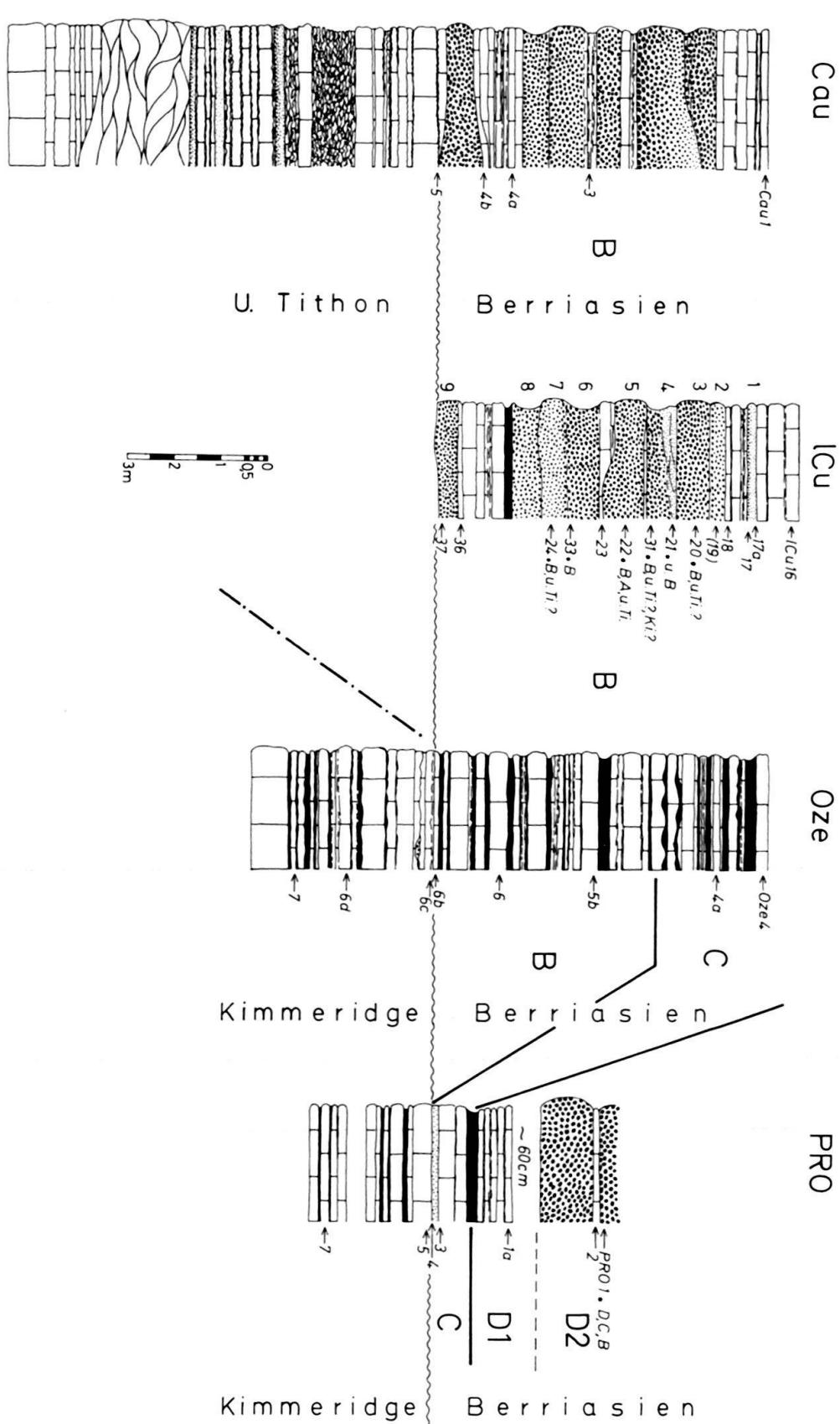


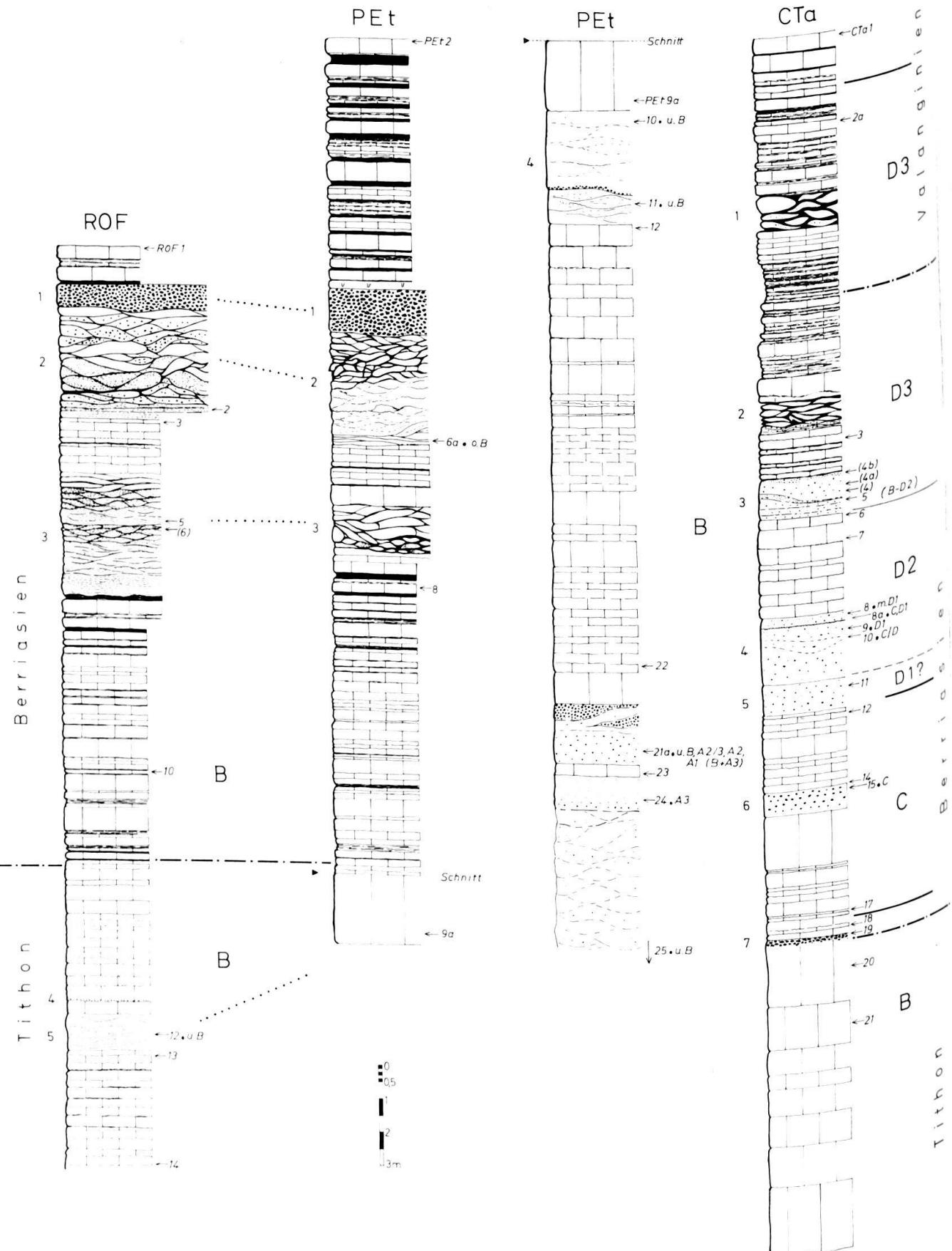
Fig. 12. Kontakt Jura/Kreide im Gebiet E Châteauneuf-d'Oze. – Cau, ICu: Tiefstes Berriasien lagert auf Untertithon, trotz guter Übereinstimmung der Schichtfolge im allgemeinen lassen sich die Breccien im einzelnen nicht exakt parallelisieren. – Oze: Unteres Berriasien lagert ohne Einschaltung von Resedimenten direkt auf Kimmeridge, die Grenze verläuft innerhalb einer Mergelkalkbank (Oze 6c, s. Taf. VI, Fig. 3). – Abstände zwischen den Profilen: Cau – ca. 400 m – ICu – ca. 600 m – Oze – 3,1 km – PRO, von PRO bis Esp (s. Fig. 11) 1,1 km.

Auch in der Turbiditfazies des *Beckenzentrums* gibt es Beispiele dafür, dass die Ablagerung aus den Suspensionsströmen stark vom Mikrorelief des Untergrundes beeinflusst wurde (Fig. 8, Niveau 10 und 21 in BuB, Niveau 5 in LVe), derart, dass schon Depressionen im dm-Bereich genügten, um grobes Material abzufangen, das an diesem Punkt sonst kaum oder überhaupt nicht abgelagert wurde (s.a. SANDERS 1965).

Besonders eindrucksvolle Beispiele für die Diskontinuität resedimentärer Breccien liefert das Gebiet E Châteauneuf-d’Oze (REMANE 1967). Auf einer Strecke von 5 km befinden sich sechs Profile, in denen der Übergang Jura–Kreide gut aufgeschlossen ist (Fig. 11, 12). Die beiden südlichsten (Fig. 11, ChO, Esp) enthalten ein stark reduziertes Obertithon (die Calpionellenzone A und der untere Teil von B fehlen), das direkt auf Kimmeridge lagert. Die Serie ist hier im Strassenprofil durch eine Aufschiebung verdoppelt. Die ursprüngliche laterale Entfernung zwischen beiden Profilen liegt auf jeden Fall unter 1 km, aber eine Korrelation der verschiedenen resedimentären Breccien, die sich im lithologischen Habitus alle völlig gleichen, ist unmöglich. Dank des charakteristischen Bankungsspektrums können jedoch die Kalk-Mergel-Wechsellagen des Kimmeridge genau parallelisiert werden, und das führt zu dem überraschenden Ergebnis, dass die Basis der mächtigen Breccie in Esp, in der man am ehesten eine Rinnenfüllung vermuten würde, 5 m höher liegt als die der geringmächtigen im Nachbarprofil.

Die beiden nördlichen Profile (Fig. 12, Cau und lCu), rund 400 m voneinander entfernt, zeigen grundsätzlich eine sehr gute Übereinstimmung der Schichtfolgen im untersten Berriasien, aber im einzelnen lassen sich die resedimentären Breccien nicht parallelisieren. In der äussersten Folge (Cau) existiert noch ein geringmächtiges Untertithon (bei lCu sind die entsprechenden Schichten nicht aufgeschlossen), aber 600 m weiter S (Fig. 12 Oze) lagert unteres Berriasien ohne jede Einschaltung von Resedimenten direkt auf Kimmeridge. Die Grenze verläuft dabei im Innern einer Mergelkalkbank, keine Spur einer Mangan- oder Pyritkrustenbildung ist zu beobachten. Kimmeridge- und Berriasien-Anteil der Bank sind diagenetisch vollständig miteinander verheilt (s. Dünnschliffbild Taf. VI, Fig. 3). Es handelt sich also um eine frische Erosionsgrenze, und die Mergelkalke des Kimmeridge waren zu diesem Zeitpunkt eindeutig noch nicht verfestigt. Dieser Befund ist wichtig für die Beurteilung der in den resedimentären Breccien auftretenden Gerölle. – Sonst fügt sich dieses Gebiet schlecht in den allgemeinen paläogeographischen Rahmen ein, die genaueren Beziehungen wären nur durch eine Detailkartierung zu klären.

Andere Profile im Zentrum des Vocontischen Troges zeigen, dass auch die Turbidite, normalerweise berühmt für das weite Durchhalten der Bänke, Diskontinuitäten aufweisen, die eine Bank-für-Bank-Parallelisierung selbst eng benachbarter Profile verhindern: 1,5 km NE vom Col de Cabre (Fig. 4, CCA/CCa) wird die Schichtfolge von zwei Störungen geschnitten, so dass ein kleiner Ausschnitt dreimal kurz hintereinander erscheint. Aber die Parallelisierungsmöglichkeiten sind begrenzt (Fig. 4), nur die beiden mächtigen Gleitmassen, im obersten Tithon und im unteren Berriasien, laufen durch. Ein analoges Bild ergibt sich in den Gorges d’Arnayon NW Cornillon (Fig. 7, COR/Cor), wo die Schichtfolgen an der Strasse auf den beiden Flügeln einer flachen Antiklinale und zusätzlich parallel weiter unten im Flussbett aufgenommen wurden.



Schliesslich lässt sich in diesem Zusammenhang das Gebiet um La Faurie anführen, das in der reinen Turbiditfazies liegt (Fig. 15, NLF-RAg-RAs). Der Abstand zwischen NLF und RAg beträgt 3 km, der zwischen RAg und RAs etwa 500 m. In der 4 km entfernten Abfolge N Veynes (Fig. 15, Vey) ist das Obertithon völlig frei von resedimentären Einschaltungen.

Weitere Beispiele für dieses Verhalten der Resedimente liefern die Übersichtsprofile (Fig. 15–17), ferner Fig. 13 (ROF und PEt) und Fig. 14 (Pox-VAC); in den beiden letzten Fällen sind die Aufschlüsse etwa 4–5 km voneinander entfernt.

Die oben geschilderten Umstände machen es leider unmöglich, einzelne Bänke über grössere Entfernungen zu verfolgen. Trotzdem glaube ich, dass man aus diesen vielfach zu beobachtenden Diskontinuitäten der Ablagerungen nicht ohne weiteres auf entsprechend eng begrenzte Suspensionsströme schliessen darf. Es ist wahrscheinlicher, dass die Ablagerung aus flächenhaften Strömen (mindestens im Bereich der Turbidite) stark von einem unruhigen Bodenrelief beeinflusst wurde, und offensichtlich haben sich dabei schon geringe Höhenunterschiede stark ausgewirkt. Anders wäre das Zustandekommen faziell charakteristischer Abfolgen, die sich gut zu einem paläogeographischen Gesamtbild ordnen, kaum zu erklären.

## B. Grundzüge der paläogeographischen Verbreitung der verschiedenen Resedimenttypen

Da nicht alle Profile den ganzen Zeitabschnitt vom Untertithon bis ins Berriasien umfassen, bestehen an einzelnen Stellen noch Beobachtungslücken. Deshalb lassen sich in den paläogeographischen Karten (Fig. 18, 19) allenfalls ungefähre Grenzen einsetzen.

Zwei Punkte treten aber auch so schon sehr deutlich hervor: Das Fehlen autochthoner Sedimente der Calpionellenzone A in einem bestimmten Gebiet und die Tatsache, dass die maximalen Resedimentmächtigkeiten im unteren Teil der Zone B ganz überwiegend innerhalb einer schmalen, langgestreckten Zone liegen, die sich weitgehend mit dem obengenannten Bereich deckt (Fig. 18).

Dabei wurden vielfach Ablagerungen der Zone A durch jüngere Suspensionsströme von oben her erodiert. Wie weit auch eine entsprechende Erosion während der Zone A in das Untertithon hinein wirksam war, ist nicht festzustellen, weil hier keine genauen Datierungsmöglichkeiten bestehen. Jedenfalls fehlt stellenweise auch das *Chitinoiddella*-Niveau (Fig. 8, 14, Pla, VAC). Andererseits kenne ich bisher nur zwei Profile (Bet, Pia, s. Fig. 2), in denen auch autochthone Ablagerungen des unteren

Fig. 13. Berriasien und Obertithon E Rochefourchat (ROF) und vom Pont-Etroit (PEt), beide N St-Nazaire-le-Désert, und von der Clue de Taulanne (CTa) NW Castellane. – ROF: Die Phacoide in den Gleitmassen des Berriasien (Niv. 2, 3) zeigen eine feine rostbraune Streifung parallel zu den Rändern, die hier durch Strichelung angedeutet wurde. – CTa: Das Berriasien liegt hier grossenteils in einer rein kalkigen Tithonfazies vor, dementsprechend zeigen auch die Resedimente einen tithonischen Habitus (Geröllpelite). Submarine Gleitungen erscheinen erst in den Kalk-Mergel-Wechsellagen der höheren Schichten.

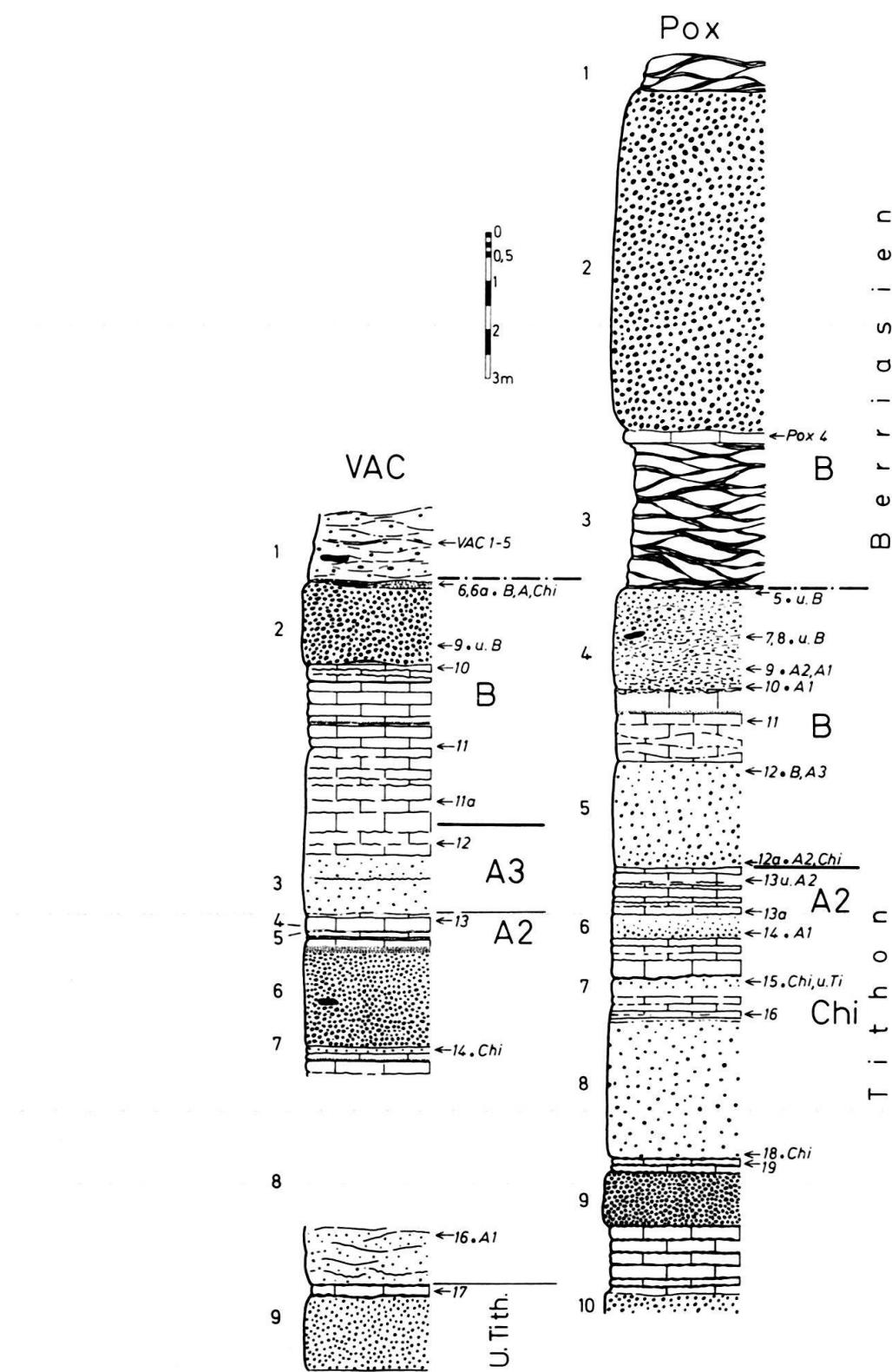


Fig. 14. Obertithon bei Vachères-en-Quint (VAC) und Pontaix (Pox). Stark reduzierte, lückenhafte Abfolgen mit einem relativ hohen Anteil an Resedimenten.

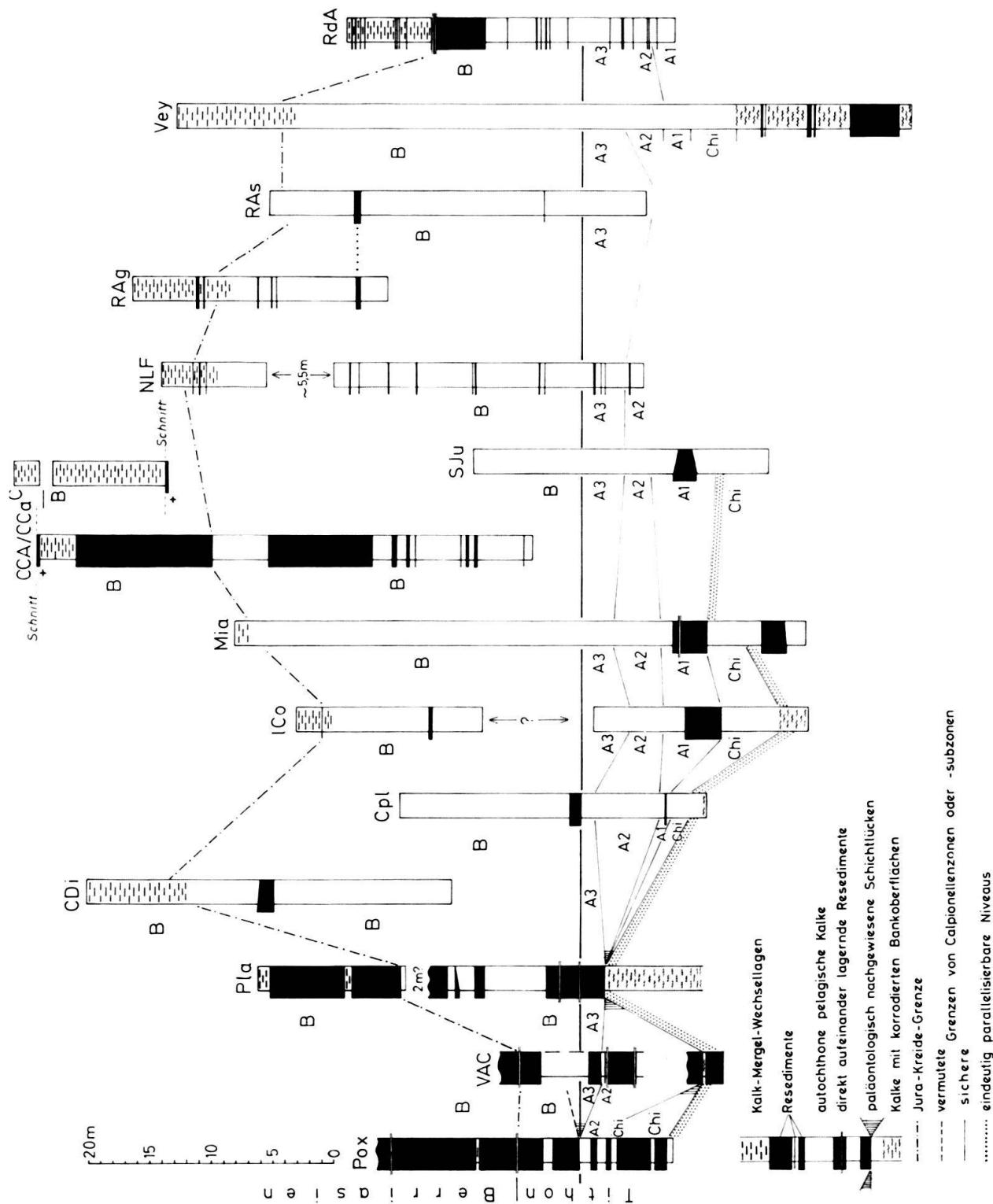


Fig. 15–17. Schematische Übersichtsprofile, die die Verteilung der Resedimente in den verschiedenen Schichtfolgen zeigen (Lage d. Profilpunkte s. Fig. 2, Paläogeographie s. Fig. 18, 19).

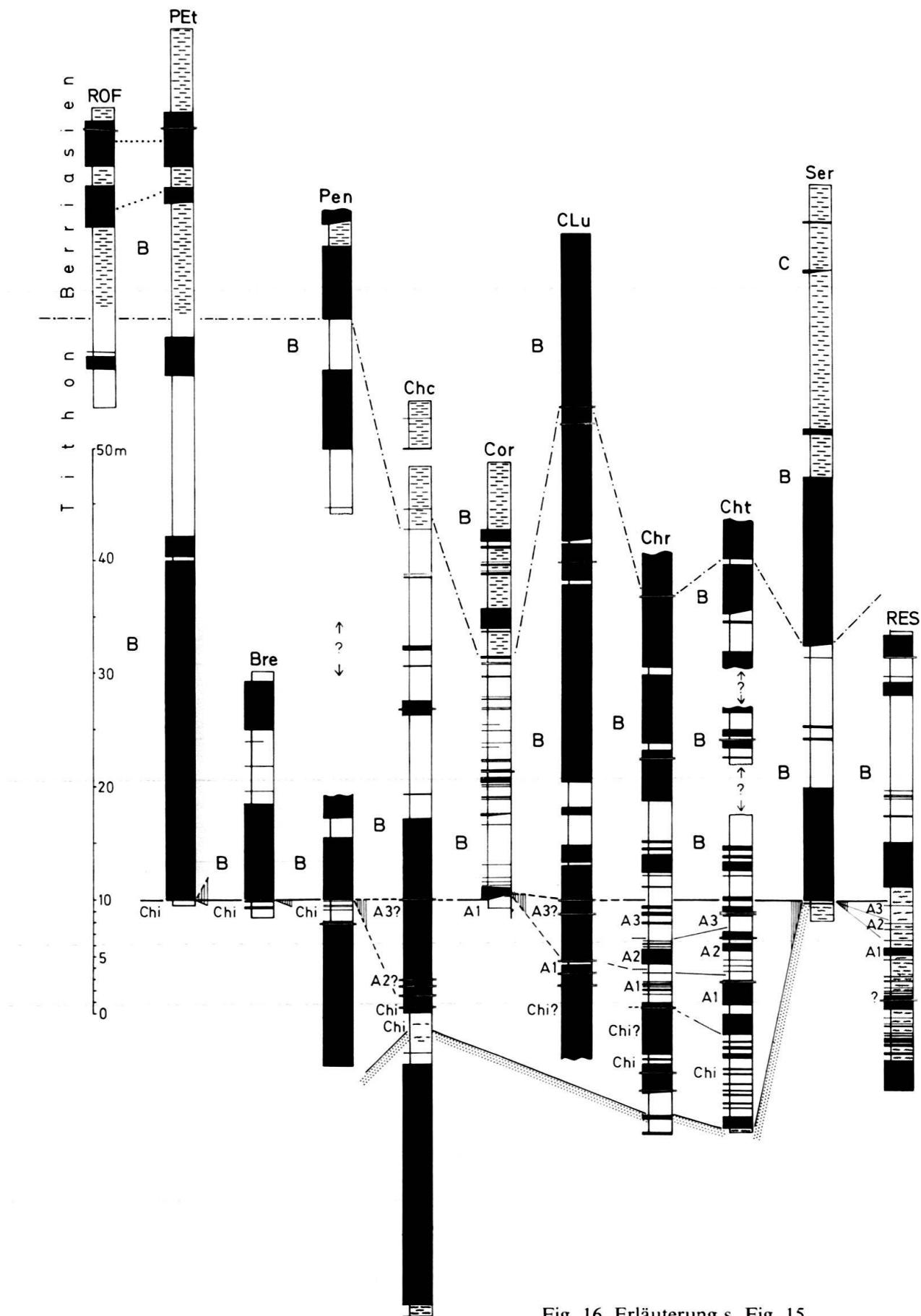


Fig. 16. Erläuterung s. Fig. 15.

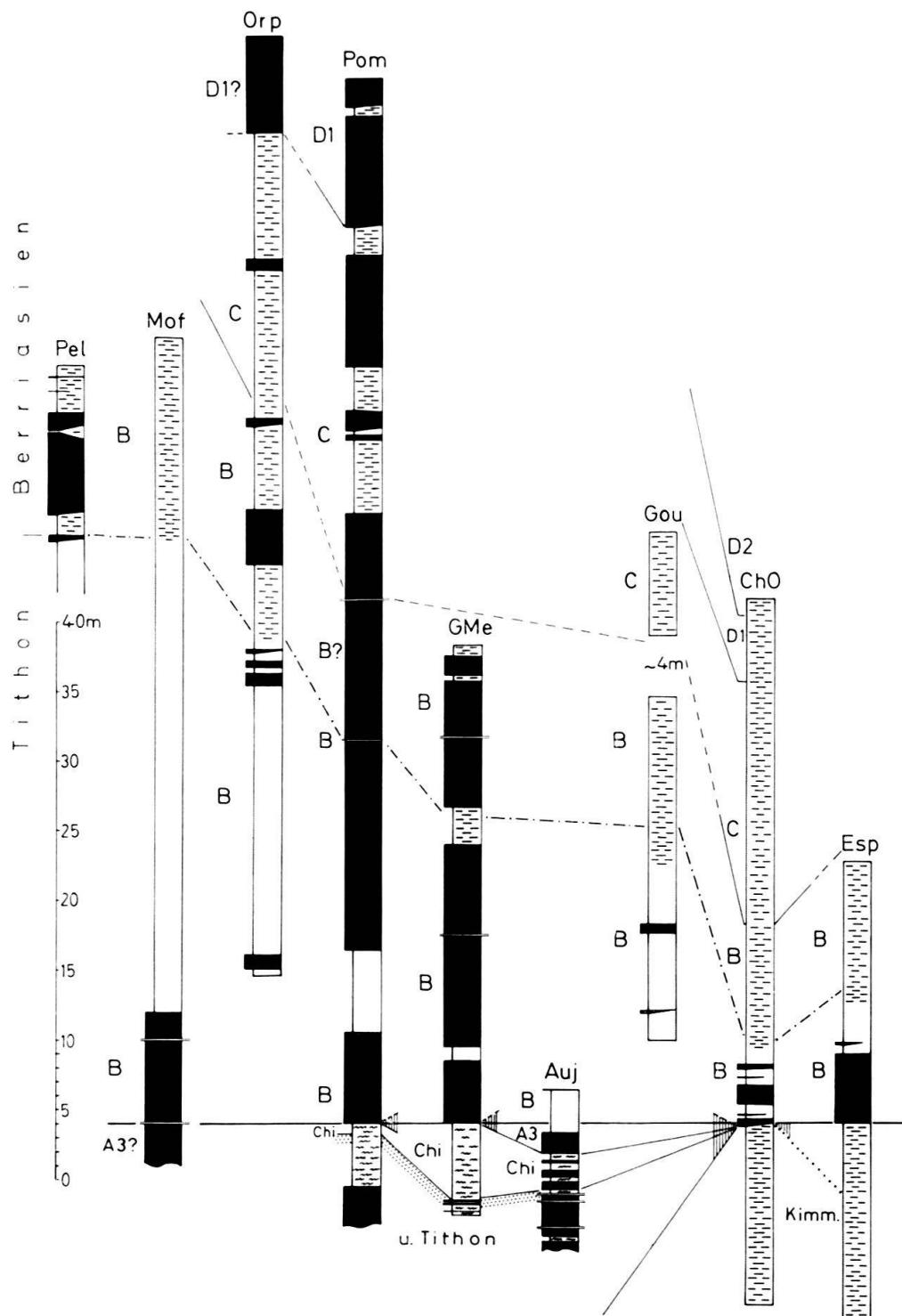


Fig. 17. Erläuterung s. Fig. 15.

B (d.h. des höheren Obertithons) ganz fehlen; aber hier liegen offensichtlich besondere Umstände vor.

Insofern hat es zunächst den Anschein, dass die Erosion durch Suspensionsströme im höheren Obertithon weniger wirksam war. Das trifft aber nur teilweise zu. Eine Erosion von oben her hat tatsächlich kaum stattgefunden, weil im Übergang zum Berriasien der Resedimentationsmechanismus durch einen Wechsel in der Sedimen-

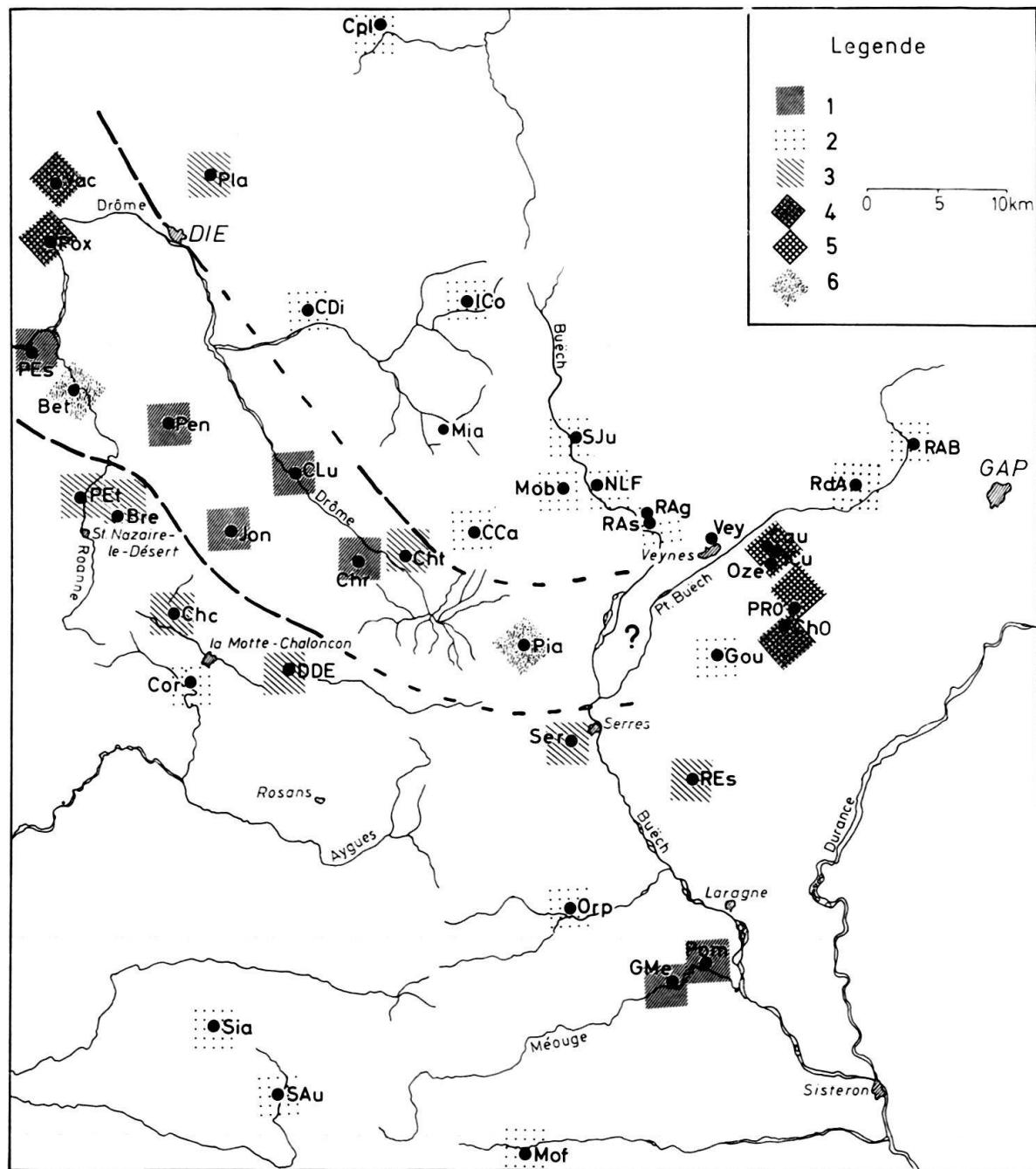


Fig. 18. Mächtigkeitsverteilung der Resedimente im höheren Oberthithon (unterer Teil der Zone B). – Legende: Das höhere Oberthithon besteht: 1: überwiegend – 2: zu einem geringen – 3: zu einem nennenswerten Anteil aus Resedimenten. – 4: Höheres Oberthithon stark reduziert, relativer Anteil an Resedimenten hoch. – 5: Oberthithon fehlt völlig. – 6: Keine autochthonen Ablagerungen im höheren Oberthithon, mächtige Gleitmassen des Berriasien (mit viel Oberthithonmaterial) lagern direkt auf Untertithon. Außerdem sind die vermutlichen Grenzen des submarinen Canyons eingezeichnet, wie sie sich aus der Verteilung der Resedimente im höheren Oberthithon ergeben. – Profilpunkte Mia, Vey: keine Resedimente im höheren Oberthithon.

tation beeinflusst wurde: Mit der Ausbildung von Kalk-Mergel-Wechsellagen erhielt das Sediment vorgeprägte Schwächezonen, an denen sich ganze Schichtpakete ablösen und als Gleitmassen in Bewegung setzen konnten, ohne dass eine vollständige

Mobilisierung des ganzen Komplexes nötig war. Zur Ausbildung eines Suspensionsstromes aus einem homogenen Kalkschlamm muss dagegen die ganze Masse – wahrscheinlich durch thixotrope Verflüssigung – mobilisiert werden. Sie muss zudem, wenn sie nicht alsbald wieder zum Stehen kommen soll, in eine turbulente Strömung übergehen, die naturgemäß viel stärker erodieren kann. Damit lässt sich aber nur ein Teil des Phänomens erklären.

Es besteht nämlich außerdem ein unterschiedenes Missverhältnis zwischen den Calpionellenzonen A und B, was die Datierungsmöglichkeiten anbetrifft. Die Zone B lässt sich in einen unteren und einen oberen Abschnitt gliedern, die Grenze entspricht etwa dem Schnitt Tithon/Berriasiens, ist aber für die Definition von Subzonen nicht scharf genug. Der untere Teil von B erreicht im Zentrum des Vocontischen Troges, in Schichtfolgen ohne nennenswerte resedimentäre Einschaltungen, Mächtigkeiten von 23–30 m autochthoner pelagischer Kalke. Demgegenüber beträgt die entsprechende Gesamtmächtigkeit der Zone A, die sich in 3 Subzonen gliedern lässt, nur 7–10 m. Hier führen also schon Schichtlücken zum vollständigen Ausfall stratigraphischer Einheiten, die im unteren B paläontologisch gar nicht mehr nachweisbar sind. Dass trotzdem auch in diesem Zeitabschnitt stark erodiert wurde, ergibt sich indirekt daraus, dass in manchen Profilen nur 5–6 m (Fig. 5, 6, 16, CLu, Chr) oder noch weniger (Fig. 14, Pox, VAC) an autochthonen Ablagerungen übriggeblieben sind.

Nur in zwei der über 40 in der Karte Fig. 18 dargestellten Schichtfolgen fehlen resedimentäre Einschaltungen im höheren Obertithon völlig, nämlich N Veynes (Vey) und bei les Miaux (Mia). Zwei weitere Profile sind praktisch frei von Resedimenten: RAs (s. Fig. 15), 4 km NW Veynes, und – etwas außerhalb des engeren Untersuchungsgebietes – das Profil S Aulan (SAu), das nur einen 8 cm mächtigen Turbidit enthält. Bei St-Julien-en-Bochaine (SJU) sind die Verhältnisse etwas unsicher, weil die Aufschlüsse nicht bis zum Berriasiens reichen; in den unteren 9 m des höheren Obertithons konnten jedenfalls keine Resedimente beobachtet werden. Resedimentäre Breccien (Turbidite eingegriffen) sind also im höheren Obertithon des zentralen Vocontischen Troges weit verbreitet und meist in größerer Zahl in die autochthonen pelagischen Kalke eingeschaltet.

Um wenigstens ein qualitatives Bild von der mengenmässigen Verteilung der Resedimente zu erhalten, wurden für die Kartendarstellung (Fig. 18) drei Gruppen von Schichtfolgen unterschieden, je nachdem, ob die Ablagerungen der unteren Zone B überwiegend, zu einem nennenswerten oder nur zu einem geringen Teil aus Resedimenten bestehen. Diese Gliederung bezieht sich auf den relativen Anteil an der Gesamtmächtigkeit. Aus den Übersichtsprofilen (Fig. 15–17) geht hervor, wie weit dabei extrapoliert wurde. In diese drei Gruppen liessen sich die meisten Profile einordnen. Dabei zeigt sich, dass abgesehen von einem isolierten Vorkommen im SE (GMe, Pom), die Profile der beiden ersten Gruppen auf eine ziemlich schmale, etwa NW-SE-streichende Zone beschränkt sind, die ca. 15–20 km breit ist und sich über eine Länge von 60 km verfolgen lässt. Die Schichtfolgen mit dem höchsten Anteil an Resedimenten liegen im Zentrum dieses Streifens. Daran schliessen sich im NW noch zwei Profile an, bei Pontaix (Pox) und Vachères-en-Quint (VAC), die gleichfalls einen prozentual sehr hohen Anteil an Resedimenten aufweisen. Sie passen nur deshalb nicht ganz in das oben aufgestellte Schema, weil hier die Gesamtmächtigkeiten extrem reduziert sind.

Interessant ist nun, dass diese Zone des grössten Anteils resedimentärer Ablagerungen ziemlich gut mit dem Verbreitungsgebiet der Geröllpelite und ungraduierten massigen Breccien übereinstimmt und damit auch der Zone der mächtigsten Resedimentlagen entspricht. Die Zahl der resedimentären Einschaltungen ist dagegen in den Gebieten des geringen Mächtigkeitsanteils manchmal höher; das Bild wird dann ganz von den typischen Turbiditen beherrscht.

Für die Paläogeographie ergibt sich daraus folgendes: Die Zone der maximalen Anhäufung von Resedimenten kann gut als ein fossiles submarine Canyon gedeutet werden. Die starke Reduktion des gesamten Obertithons im NW (Pox, VAC) würde für einen Transport vom NW nach SE sprechen. Ferner zeigt sich, dass die Geröllpelite und massigen, ungraduierten Breccien nicht so weit reichen wie die typischen Turbidite. So gesehen, kann man sie als «proximale» Bildungen einstufen. Aber der Begriff hat dabei eine sehr relative Bedeutung, einmal, weil wir auch hier mit sehr grossen Transportweiten rechnen müssen, und zum anderen, weil selbst die proximalsten Profile des Arbeitsgebietes, in denen erst wenig abgelagert wurde (Pox, VAC), schon in den Bereich der rein pelagischen Tiefenfazies gehören.

Anschliessend sind noch einige Profile zu erwähnen, die sich schwer in das allgemeine Schema des Gebietes einordnen lassen. Bei La Piarre (Pia) und St-Benoit (Bet) lagern um 30 m mächtige, chaotische Gleitmassen des Berriasien direkt auf Untertithon. Diese beiden Vorkommen lassen sich schwer miteinander verbinden und passen auch vorläufig schlecht zum allgemeinen Bild der Umgebung. Vielleicht handelt es sich um lokale Abbrüche von der Seitenwand des Canyons. Ebenso sind die Beziehungen des Gebiets von Châteauneuf-d'Oze SE Veynes (Cau, ICu Oze, PRO, ChO, Esp) zur Umgebung noch ungeklärt.

Die Verhältnisse in der Chartreuse, die deshalb wichtig sind, weil hier der Anschluss an das Liefergebiet gegeben ist, wurden schon früher ausführlich behandelt (REMANE 1960). Es sei deshalb hier nur noch einmal kurz daran erinnert, dass dort die resedimentären Breccien gerade in den riff-fernen, tieferen Fazies am häufigsten vertreten sind. Das Fehlen von Resedimenten im neritisch beeinflussten Faziesbereich zeigt sich ebenso im S des Vocontischen Troges im Profil der Clue de l'Asse 12 km SE Digne.

Das Profil der Clue de Taulanne (Fig. 13, CTa) 5 km NW Castellane ist aus anderen Gründen interessant: Hier ist ein grosser Teil des Berriasiens in einer rein kalkigen Tithonfazies ausgebildet, und dementsprechend treten hier auch in dieser Stufe noch Geröllpelite von typisch tithonischem Habitus auf. Erst mit dem Übergang in Kalk-Mergel-Wechsellagen erscheinen verschuppte Gleitmassen. Das zeigt, dass der spezielle Ausbildungstypus der Resedimente sehr stark vom Ursprungsmaterial bestimmt ist. Der Wechsel von resedimentären Breccien zu submarinen Gleitungen muss also nicht unbedingt einer Veränderung der paläotektonischen Konfiguration und damit der Ursprungsgebiete der Resedimentation entsprechen.

### C. Schichtlücken, Überschneidung von Erosions- und Ablagerungsgebiet

Dass auch im unteren Teil der Zone B wesentliche Schichtlücken existieren müssen, wurde schon weiter oben hervorgehoben. Nur lassen sie sich paläontologisch nicht nachweisen und sind deshalb auch paläogeographisch schlecht zu fassen.

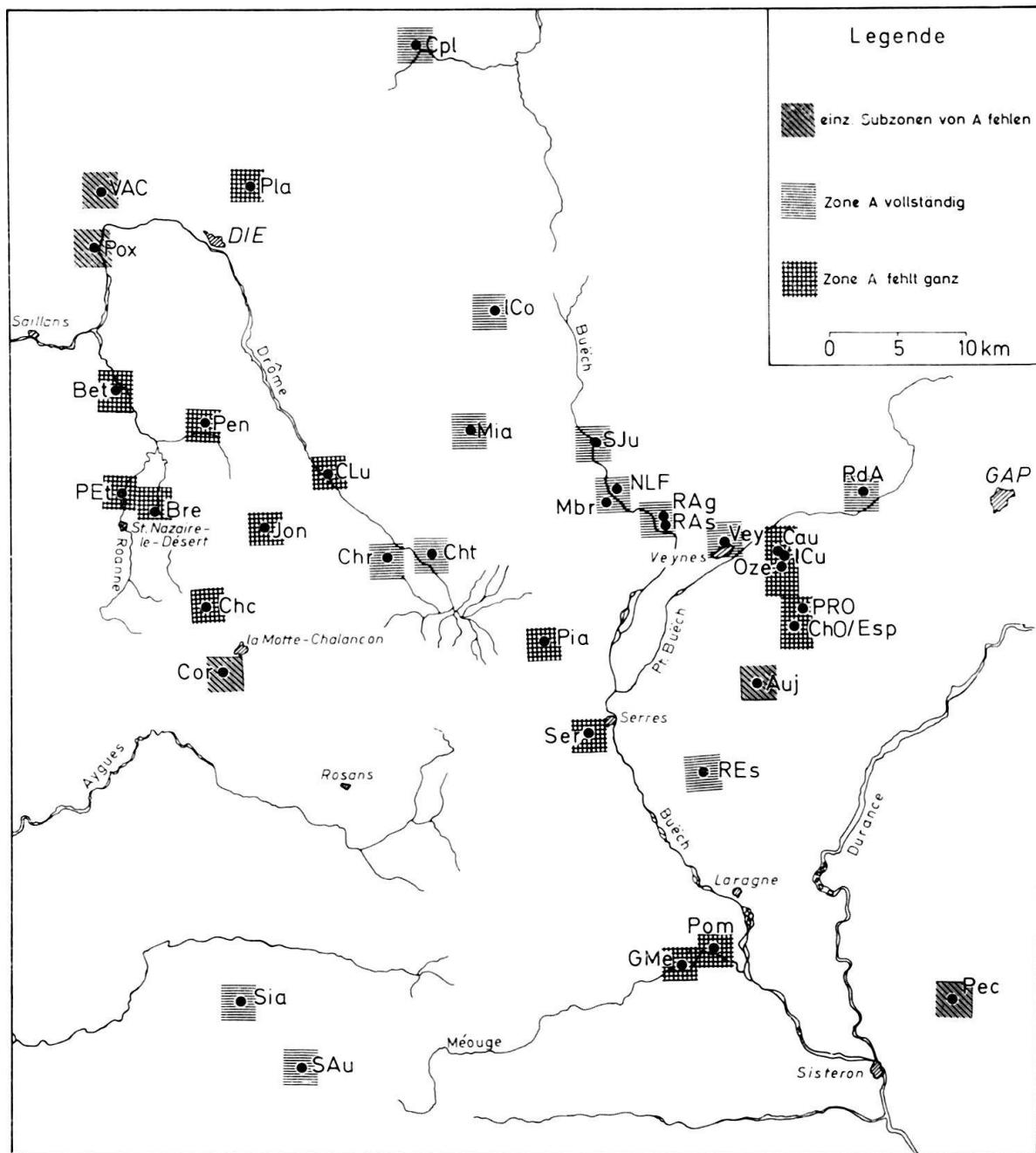


Fig. 19. Verbreitung autochthoner pelagischer Sedimente der Calpionellenzone A.

Anders verhält es sich mit dem Fehlen autochthoner Ablagerungen aus der Calpionellenzone A. Die Karte (Fig. 19) zeigt, dass die Profile, in denen einzelne Subzonen oder die Zone A ganz ausfallen, ein geschlossenes Gebiet bilden, das sich weitgehend mit der maximalen Anhäufung von Resedimenten in der unteren Zone B deckt. Das spricht ebenfalls für die Existenz eines submarinen Canyons.

Die Überschneidungen scheinen eine leichte Verlagerung des Resedimentationsmaximums nach NE während des höheren Obertithons anzudeuten. Im SW finden sich Schichtfolgen mit mächtigen Resedimenten im untersten B, die die Zone A

vollständig (PEt, Bre, Chc, Ser) oder weitgehend (Cor) erodiert haben. Darüber folgen dann nur noch relativ wenige und meist geringmächtige Resedimente, die pelagischen Kalke überwiegen bei weitem (besonders bei Chc, Ser; in geringerem Masse bei PEt, Bre). Demgegenüber sind im NE, bei Charens, trotz hoher Resedimentmächtigkeiten in B alle Subzonen von A vertreten und, den Mächtigkeiten nach zu schliessen, auch im einzelnen nicht wesentlich reduziert. Das gleiche gilt für das Profil von le Chouet (Cht). Auch hier nehmen die Resedimente im unteren B noch einen wesentlichen Platz ein, sie sind aber vor allem im obersten Teil dieses Abschnitts mit den mächtigsten Einlagerungen vertreten, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen im SW.

Noch ein anderer Gesichtspunkt erscheint mir in diesem Zusammenhang wichtig. Nur in einem einzigen Profil (Oze) liegt eine paläontologisch nachweisbare Schichtlücke innerhalb pelagischer Sedimente. In allen anderen Fällen sind sie an die Basis resedimentärer Einschaltungen gebunden, ganz gleich, ob es sich um gradierte Breccien – also Turbidite im weiteren Sinne (Pla, Cpl) –, Geröllelite (PEt, Bre, CLu, Ser, Pen, Pom) oder ungradierte Breccien (CTa, Cor, ChO, Esp, Mia, GMe) handelt. Unabhängig davon, ob man für diese texturell sehr verschiedenen Ablagerungen physikalisch grundsätzlich abweichende Bildungsmechanismen annehmen will oder nicht, bleibt doch ein wichtiger gemeinsamer Zug bestehen: In allen Fällen hat eine wesentliche Erosion, noch im tieferen Teil des Beckens, stattgefunden, die an den Resedimentationsvorgang selbst gebunden ist. Das reine Abtragungsgebiet muss allerdings noch weiter im NW liegen.

Aus dem oben Gesagten folgt bereits, dass bei diesen Vorgängen eine Überschneidung zwischen Erosions- und Ablagerungsgebiet auftritt. Im äussersten NW (Pox, VAC) überwiegt zweifellos die Erosion, wie aus der sehr geringen Gesamtmächtigkeit des Obertithons zu entnehmen ist. Folgt man dem Verlauf des submarinen Canyons weiter nach SE, so gelangt man in eine Zone etwas schwächerer Erosion, aber gleichzeitig starker Ablagerung (besonders CLu, Chr). Hier finden sich die «abnormen» Resedimente, die vom Bild des klassischen Turbidits stark abweichen und die gleichzeitig das Gebiet der stärksten Ablagerung aus den Suspensionsströmen (im weitesten Sinne) kennzeichnen. Erst weiter aussen, in der typischen Turbiditsfazies, wird das «reine» Ablagerungsgebiet erreicht: Die Erosion fällt unter den direkt paläontologisch oder indirekt aus den Schichtmächtigkeiten noch nachweisbaren Betrag ab. Hier wird allerdings nur noch wenig Material angeliefert.

#### IV. MATERIALBESTAND DER RESEDIMENTE

##### A. Fazielle Herkunft der klastischen Komponenten

Neben Aptychen (oder Bruchstücken davon) und Belemniten, die als Nektonen in das pelagische Milieu gehören, findet sich in allen Resedimenten auch ein gewisser Anteil bioklastischer Elemente neritischen Ursprungs (REMANE 1960), wie sie in den autochthonen pelagischen Kalken völlig fehlen. Hierher gehören nicht näher bestimmbarer Schalentrümmer, Echinodermendetritus, Bryozoenreste, Schwamm-Mumien und bentonische Foraminiferen (Milioliden, Textulariden u.a.). In einem Horizont, bei Les Planeaux (Pla, s. Fig. 2, 8) fand sich auch ein Nerineenrest, der nur aus einem