

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	61 (1968)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Bericht über die 84. ordentliche Generalversammlung der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in Einsiedeln : Samstag und Sonntag, 28. und 29. September 1968
<b>Autor:</b>	[s.n.]
<b>Kapitel:</b>	B: 84. ordentliche Generalversammlung
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-163598">https://doi.org/10.5169/seals-163598</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:** 21.02.2026

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

## B. 84. Ordentliche Generalversammlung

**Administrative Sitzung vom Sonntag, dem 29. September 1968, 8.30 Uhr,  
im Gymnasium des Klosters Einsiedeln**

Vorsitz: W. NABHOLZ, Präsident.

Anwesend: etwa 20 Mitglieder.

1. Das Protokoll über die Jahresversammlung in Schaffhausen wird genehmigt.
2. Der Jahresbericht des Präsidenten wird von W. NABHOLZ verlesen und von der Versammlung genehmigt. Der Präsident orientiert bei dieser Gelegenheit über die Jahresversammlung 1969 in St. Gallen und die vorgesehene Exkursion ab Hohem Kasten durch das Säntisgebirge nach Wildhaus.
3. Der Jahresbericht des Redaktors über Eclogae-Band 60 wird genehmigt und vom Präsidenten verdankt. A. LOMBARD macht einige Vorschläge betreffend die Gestaltung der Eclogae und wünscht Richtlinien für die Titelhierarchie. R. HERB antwortet, dass ein vereinfachtes System angewendet werde, dass aber die Titelhierarchie im Interesse der einheitlichen Gestaltung besser dem Redaktor überlassen werde. Hinweise werden auf Wunsch gerne gegeben.  
A. LOMBARD erkundigt sich auch nach einer englischen Übersetzung des Geologischen Führers. W. NABHOLZ bemerkt dazu, dass diese Frage vor allem wegen des Fehlens eines fachkundigen Übersetzers noch nicht gelöst werden konnte und dass das Problem auch nicht besonders dringlich erscheine.  
Die Frage von A. LOMBARD nach dem Nachdruck der Eclogae durch die Firma Johnson wird von W. NABHOLZ dahin beantwortet, dass diese Sache nicht weiter verfolgt werde, weil die genannte Firma die farbigen Tafeln nur schwarz-weiss reproduzieren könne.
4. L. PUGIN legt die Rechnung für 1967 schriftlich vor. W. NABHOLZ verdankt die grosse Arbeit des Kassiers bestens.
5. Der Bericht der Rechnungsrevisoren wird von M. WEIDMANN, Lausanne, verlesen.
6. Der Vorstand, und auf Antrag der Rechnungsrevisoren insbesondere auch der Kassier werden von der Versammlung für das Berichtsjahr einstimmig entlastet. A. LOMBARD verdankt die Arbeit des Vorstandes.
7. Das Budget 1968 wird vom Kassier vorgelegt und erläutert. Es wird genehmigt.
8. Auf Antrag des Vorstandes wird beschlossen, die Mitgliederbeiträge unverändert zu lassen.
9. Als Ersatz für den zurücktretenden Rechnungsrevisor MARC WEIDMANN wird HENRI MASSON, Lausanne, gewählt.
10. Anträge von seiten der Mitglieder liegen nicht vor, und auch unter «Varia» werden keine weiteren Fragen gestellt.

Schluss der Sitzung: 9.10 Uhr.

Der Protokollführer: F. HOFMANN

**Wissenschaftliche Sitzung, Samstag, den 28. September  
und Sonntag, den 29. September 1968**

Zugleich Sitzung der Sektion für Geologie der SNG, gemeinsam mit der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft.

Es wurden folgende Referate vorgetragen:

**AUGUSTIN LOMBARD** (Genève): La naissance de l'Helvétique des Aravis à la vallée du Rhône.

Erscheint in Eclogae geol. Helv. 62/1.

**HÉLI BADOUX** (Lausanne): Problèmes tectoniques de la nappe de Morcles.

**RUDOLF TRÜMPY** (Zürich): Versuch einer Deckenabwicklung im Helvetikum der Ostschweiz.

Erscheint in Eclogae geol. Helv. 62/1.

**KEN HSU** (Zürich): Betrachtungen zur Überschiebungsmechanik, unter spezieller Berücksichtigung der Glarner Überschiebungsmassen.

Erscheint in Eclogae geol. Helv. 62/1.

**HANSPETER FUNK** (Zürich): Die Typusprofile der helvetischen Kieselkalkformation und der Altmann-Schichten.

Erscheint in Eclogae geol. Helv. 62/1.

**SWIE-DJIN NIO** (Zürich): Der Verrucano im östlichen Glarner Freiberg.

**SWIE-DJIN NIO** und **CHRISTOPH SIEGENTHALER** (Zürich): Verfärbungserscheinungen im Sernifit bei Murg.

**CHRISTOPH SIEGENTHALER** (Zürich): Vorläufige Ergebnisse über den nordhelvetischen Flysch im Sernftal.

**CONRAD SCHINDLER** (Zürich): Neue Aufnahmen in der Axendecke beidseits des Urnersees, Vergleiche zum Glärnischgebiet.

Erscheint in Eclogae geol. Helv. 62/1.

**STEPHEN AYRTON** (Lausanne): Déformations des séries autochtone et helvétique au SE du massif du Mt-Blanc.

Erscheint in Eclogae geol. Helv. 62/1.

**R. SCHROEDER, J. CHAROLLAIS** und **M.-A. CONRAD** (Genève): Zum stratigraphischen Wert der Orbitoliniden im Urgon der Umgebung von Genf.

Siehe S. 491 dieses Hefts.

**NAZARIO PAVONI** (Zürich): Über die Entstehung der Kiesmassen im Gebiet Bonaduz-Reichenau.

Siehe S. 494 dieses Hefts.

**HEINZ HEKEL** (Bern): Möglichkeiten einer stratigraphischen Gliederung des Gurnigel-Flyschs auf Grund von Nannofossilzonen.

Siehe S. 500 dieses Hefts.

**F. PERSOZ** (Neuchâtel): Catalogue petrographique des roches carbonatées, « Première application sur la limite Jurassique-Crétacé dans le Jura neuchâtelois».

Siehe S. 504 dieses Hefts.

**PETER H. ROTH** (Zürich): Die Zonierung der oligocaenen Schichten in Alabama (USA), Barbados und Trinidad (W.I.) mit Hilfe von Nannofossilien und eine Korrelation mit dem europäischen Oligocaen.

Siehe S. 459 dieses Hefts.

**ROLF SCHROEDER (Bonn)<sup>1</sup>, JEAN CHAROLLAIS & MARC-ANDRÉ CONRAD (Genève)<sup>2</sup>:  
Zum stratigraphischen Wert der Orbitoliniden im Urgon der Umgebung von Genf.**

Mit 1 Figur im Text.

Die biostratigraphische Gliederung des Urgons ist seit langem ein Problem, dessen Lösung sich erst in den letzten Jahren abzuzeichnen scheint. Unter den in dieser Fazies sehr zahlreich auftretenden pflanzlichen und tierischen Organismen ist speziell die Grossforaminiferen-Gruppe der Orbitolinidae für diese Zwecke besonders geeignet.

In der Umgebung von Genf (Jura und subalpine Ketten) haben wir (J. C., M.-A. C.) mehrere Urgon-Profile aufgenommen und die darin vorkommenden Orbitoliniden mit Hilfe von Dünnschliffen untersucht (R. S.). Drei dieser Profile (im subalpinen Bereich: Rocher de Cluses und Pointe d'Andey; im Jura: Rocher des Hirondelles) wählen wir zur Demonstration unserer Ergebnisse aus (vgl. auch SCHROEDER, CONRAD & CHAROLLAIS 1968 b). Das Profil Rocher de Cluses (Haute-Savoie) wurde an der Böschung der Strasse von Cluses nach Nancy aufgenommen. Das Profil an der Nordflanke der Antiklinale von Pointe d'Andey (Haute-Savoie) ist bereits lithologisch beschrieben worden (CHAROLLAIS 1963, S. 671–678). Das Profil vom Rocher des Hirondelles (Ain) schliesslich wurde am rechten Ufer der Valserine (SCHROEDER & CONRAD 1968, S. 145–147) und im Strassentunnel zwischen Chézery und Lajoux, 3 km NE von Chézery aufgenommen.

Am vollständigsten ist das Urgon offenbar im subalpinen Bereich entwickelt. Hier konnten insgesamt 5 Zonen unterschieden werden, die durch eine oder mehrere Orbitoliniden-Arten gekennzeichnet sind (vgl. Fig. 1):

- Zone V mit *Palorbitolina lenticularis* (BLUMENBACH), *Orbitolinopsis kiliani* SILVESTRI und *Orbitolinopsis* gr. 2 SCHROEDER & CHAROLLAIS
- Zone IV mit *Paleodictyoconus* MOULLADE (und *Palorbitolina* SCHROEDER)
- Zone III mit *Dictyoconus reicheli* H. GUILLAUME
- Zone II mit *Valserina brönnimanni brönnimanni* SCHROEDER & CONRAD
- Zone I mit *Valserina brönnimanni primitiva* n. ssp.

Im Profil Rocher des Hirondelles sind dagegen nur die beiden unteren Zonen nachweisbar, während das höhere Urgon nicht abgelagert worden ist. Weiterhin lässt sich feststellen, dass im subalpinen Bereich die Zonen III–V an der Nordflanke der Antiklinale von Andey geringmächtiger entwickelt sind als im Profil Rocher de Cluses.

Die Korrelation dieser Orbitoliniden-Parastratigraphie mit der auf Ammoniten basierenden Orthostratigraphie der unteren Kreide ist noch unvollkommen. Nach Funden von Cephalopoden in der Gegend von Faverges (Haute-Savoie) entspricht die Zone I dem tiefen Barrémien (vgl. SCHROEDER, CONRAD & CHAROLLAIS 1968 b). *Dictyoconus reicheli*, das Leitfossil der Zone III, tritt an seiner Typlokalität bei Fribourg im oberen Barrémien auf (Fund von *Barremites* sp.; GUILLAUME 1957, S. 107). Im Bereich der Zone V fanden MORET & DELEAU (1960, S. 43–44) *Deshayesites* ex gr.

<sup>1)</sup> Paläontologisches Institut d. Universität, Nussallee 8, Bonn.

<sup>2)</sup> Laboratoire de Paléontologie, Institut des Sciences de la Terre; 11, rue des Maraîchers, Genève.

*weissi* (NEUMAYR & UHLIG), eine Form des tieferen Unteraps. Nach diesen spärlichen Daten ist es wahrscheinlich, dass die Grenze Barrémien–Aptien innerhalb der Zone IV liegt.

#### *Bemerkungen zu den einzelnen Zonen*

Zone I. – *Valserina brönnimanni primitiva* n.ssp. ist eine relativ selten auftretende Form, deren Beschreibung noch aussteht. Sie zeichnet sich durch die rudimentäre und unregelmässige Ausbildung der horizontalen Septulen innerhalb der Marginalzone aus. In den jüngeren Gehäuseabschnitten können diese teilweise sogar gänzlich fehlen. Von stratigraphischem Interesse dürfte ferner das Auftreten sicherer Vertreter von *Urgonina* FOURY & MOULLADE sein, die auf diese Zone beschränkt zu sein scheinen.

Zone II. – *Valserina brönnimanni brönnimanni*, das Leitfossil dieser Zone, wurde bereits eingehend beschrieben (SCHROEDER, CONRAD & CHAROLLAIS 1968a). Meist ist diese Art mit *Eopalorbitolina charollaisi* SCHROEDER & CONRAD 1968 vergesellschaftet, die schon innerhalb der Zone I auftritt und somit als charakteristisches Fossil der Zonen I und II gelten kann.

Zone III. – Eine gute Beschreibung von *Dictyoconus reicheli* lieferte H. GUILLAUME (1956). Die Spezies kommt in einem relativ engen stratigraphischen Bereich vor. Es wäre interessant zu wissen, ob sie an ihrer Typlokalität in der gleichen stratigraphischen Position liegt.

Zone IV. – Definition und Abgrenzung dieser Zone sind noch etwas problematisch. Charakteristisch ist das Auftreten des zwar schon in den Zonen I–III sehr häufigen *Paleodictyoconus*, der hier jedoch ohne *Valserina*, *Eopalorbitolina* und *Dictyoconus reicheli* vorkommt. Vermutlich ist auch schon *Palorbitolina* in dieser Zone anwesend, obwohl nicht mit Sicherheit nachweisbar. Man hat aber den Eindruck, dass ihr direkter Vorfahre *Eopalorbitolina charollaisi* – in Analogie zum Übergang von *Praeorbitolina* zu *Orbitolina* – im oberen Teil der Zone II kurz vor der Umwandlung zu *Palorbitolina* stand, die in der Zone IV schon hoch entwickelt ist. Interessant ist in diesem Zusammenhang das gemeinsame Auftreten von *Palorbitolina* und *Paleodictyoconus* im Urgon von Boveresse (S. GUILLAUME & PORTMANN 1965), obwohl noch nachzuweisen wäre, ob das Verschwinden von *Paleodictyoconus* über einen grösseren regionalen Bereich synchron ist.

Zone V. – Direkt über den letzten Vertretern von *Paleodictyoconus* treten im Profil Rocher de Cluses die ersten sicheren *Palorbitolina lenticularis* und *Orbitolinopsis kiliani* auf (letztere Spezies in zweifelhaften Exemplaren schon im höchsten Teil der Zone IV). Seltener, jedoch weit verbreitet ist *Orbitolinopsis* gr. 2 in SCHROEDER & CHAROLLAIS 1966 (vielleicht B-Form von *O. kiliani*). Häufig ist auch *Orbitolinopsis* (?) *elongata* DIENI, MASSARI & MOULLADE, die mit Sicherheit schon im oberen Teil der Zone IV (eventuell auch in der Zone II) auftritt und somit biostratigraphisch ohne grosse Bedeutung ist.

Wir geben zu, dass diese biostratigraphische Gliederung des Urgons mit Hilfe von Orbitoliniden zunächst nur für ein relativ eng begrenztes Gebiet Gültigkeit besitzt. Es bleibt zukünftigen Untersuchungen vorbehalten, ob und in welchem Masse die einzelnen Zonen in benachbarten Gegenden konstant bleiben. Jedoch sind wir, im

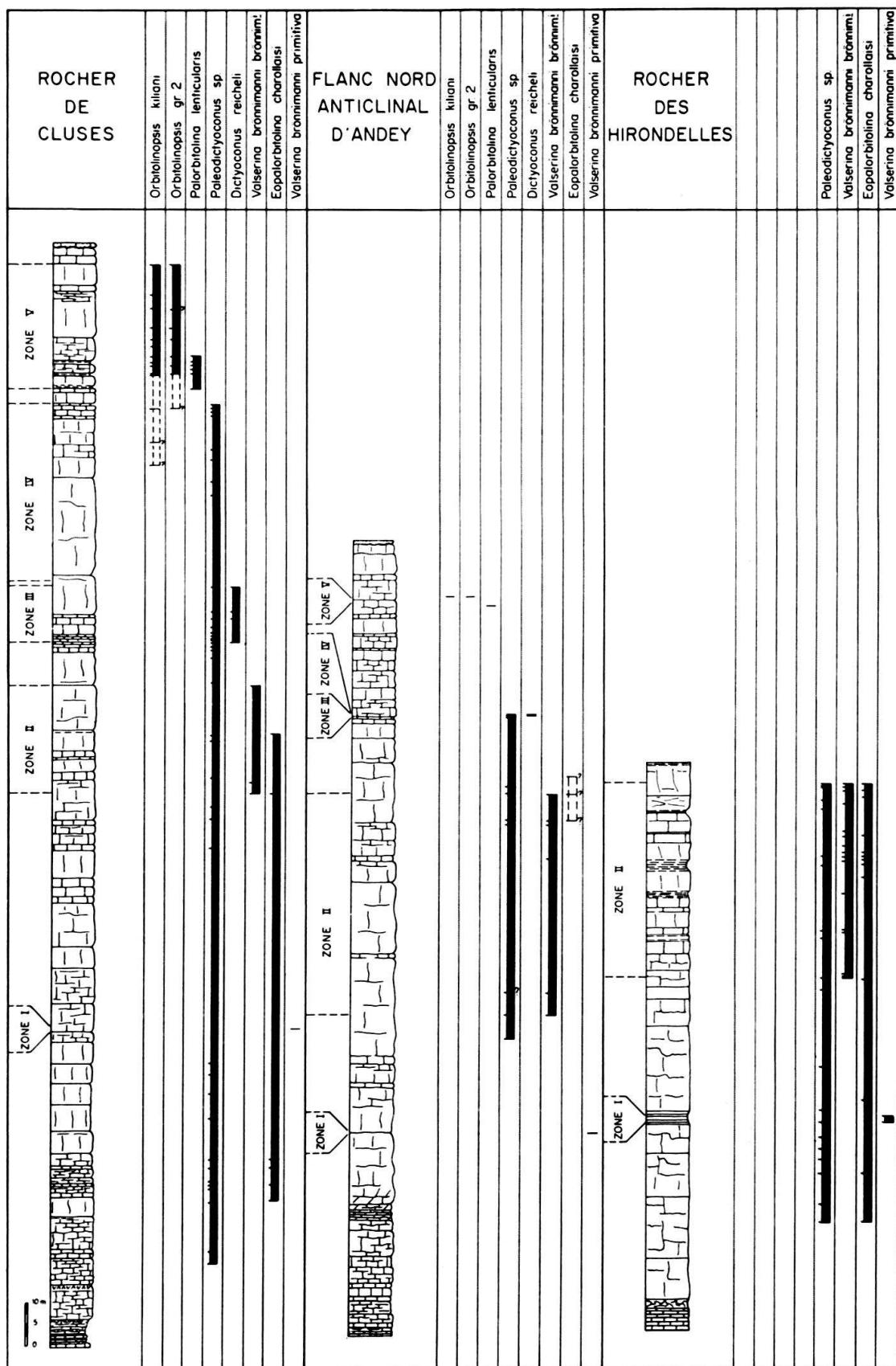


Fig. 1: Versuch einer Zonierung der Urgonkalke des südlichen Juras (Rocher des Hirondelles) und der subalpinen Ketten der Haute-Savoie (Rocher de Cluses, Nordflanke der Antiklinale von Pointe d'Andey).  
Der Ausgangshorizont ist bestimmt durch die untere Grenze der Urgonfazies.

Gegensatz zu manchen anderen Autoren, durchaus der Auffassung, dass den Orbitoliniden generell grosse Bedeutung für die Biostratigraphie des Urgons und seine zeitliche Einstufung zukommt. So mögen diese Zeilen Anregungen zu weiteren entsprechenden Studien in der Schweiz und in SE-Frankreich geben.

#### LITERATUR

- CHAROLLAIS, J. (1963): *Recherches stratigraphiques dans l'Est du Massif des Bornes (Haute-Savoie)*. Arch. Sci. Genève, 15 / 4, 631–732.
- GUILLAUME, H. (1956): *Une nouvelle espèce crétacé du genre Dictyoconus Blanckenhorn*. Eclogae geol. Helv. 49/1, 141–145.
- (1957): *Géologie du Montsalvens (Préalpes fribourgeoises)* Mat. Carte géol. Suisse [n. S.] 104.
- GUILLAUME, S. & PORTMANN, J.P. (1965): *Sur l'Aptien de Boveresse (Jura neuchâtelois)*. Bull. Soc. neuchâteloise Sci. nat. 88, 123–127.
- MORET, L. & DELEAU, P (1960): *Notes de paléontologie savoisiennes: découvertes d'Ammonites dans le Berrias et l'Urgonien des environs d'Annecy (Haute-Savoie)*. Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble 36, 43–44.
- SCHROEDER, R. & CHAROLLAIS, J. (1966): *Quatrième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Sur quelques Orbitolinidae des faciès urgoniens*. Arch. Sci. Genève 19/1, 93–114.
- & CONRAD, M.-A. (1968): *Huitième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Eopalorbitolina charollaisi, n. gen., n. sp., un Orbitolinidé nouveau du Barrémien à faciès urgonien*. C. r. Séances Soc. Phys. Hist. nat. Genève [n. S.] 2/3, 145–162.
- , CONRAD, M.-A. & CHAROLLAIS, J. (1968): *Sixième note sur les Foraminifères du Crétacé inférieur de la région genevoise. Contribution à l'étude des Orbitolinidae: Valserina brönnimanni SCHROEDER & CONRAD, n. gen., n. sp.; Paleodictyoconus barremianus (MOULLADE) et Paleodictyoconus cuvillieri (FOURY)*. Arch. Sci. Genève 20/2, 199–222 (1968a).
- , CONRAD, M.-A. & CHAROLLAIS, J. (1968): *Essai de biozonation au moyen des orbitolinidae dans les calcaires urgoniens de la Haute-Savoie et de l'Ain (France)*. C. r. Acad. Sci. Paris, sér. [D] 267/4, 390–393 (1968b).

**NAZARIO PAVONI<sup>1)</sup>: Über die Entstehung der Kiesmassen im Bergsturzgebiet von Bonaduz-Reichenau (Graubünden) mit 3 Textfiguren**

#### ZUSAMMENFASSUNG

Geologische Beobachtungen deuten darauf hin, dass die Kiesmassen im Gebiet Rhäzüns–Bonaduz–Reichenau als wasserreicher Gesteinsbrei bewegt und abgelagert wurden. Es wird die Hypothese aufgestellt, dass dieser Gesteinsbrei verflüssigte, junge Talfüllung des Rheintales darstellt. Beim Abgleiten der Säsgit-Bergsturzmasse ( $> 1,5 \text{ km}^3$ , vergl. Fig. 3) wäre die vor dem Bergsturz gelegene Talfüllung durch die Sturzmasse verdrängt und zu Brei verflüssigt worden. Oberhalb Ils Aults wäre der Gesteinsbrei aufgestaut worden und talaufwärts mitsamt früheren Bergsturzrelikten ins Domleschg abgeflossen.

#### I. Einleitung

Geologische Rekognoszierungen im Zusammenhang mit der Durchführung geophysikalischer Untersuchungen durch das Institut für Geophysik der ETH (E. SCHELLER, 1968) im Domleschg und im Vorderrheintal in den Jahren 1965–1967 gaben dem

<sup>1)</sup> Institut für Geophysik der Eidg. Techn. Hochschule, ETH Aussenstation Hönggerberg, 8049 Zürich.

Verfasser Gelegenheit zu einigen Beobachtungen an den sogenannten Stauschottern im Gebiet von Bonaduz-Reichenau, welche hiermit kurz dargelegt und zur Diskussion gestellt seien.

Die nachfolgenden Betrachtungen stützen sich vor allem auf Beobachtungen an Aufschlüssen am linken Ufer des Hinterrheins vom Prallhang unterhalb des Schlosses Rhäzüns bis Pazzas, an der Strasse von Bonaduz nach Reichenau, in der grossen Kiesgrube ob der Station Reichenau-Tamins, am steilen Gehänge der Ils Aults gegen den Hinterrhein sowie auf einige Aufschlüsse gleichartiger Ablagerungen im Domleschg. Die Kiesmassen im Gebiet Rhäzüns-Bonaduz-Reichenau sind im Zusammenhang mit der Bergsturzlandschaft von Ils Aults schon verschiedentlich beschrieben und genetisch gedeutet worden. Es sei an dieser Stelle auf die Publikationen von W. NABHOLZ (1954, 1967) und T. REMENYIK (1959) hingewiesen, in welchen Arbeiten auch ausführliche Literaturangaben enthalten sind. Die Kiesmassen werden von diesen Autoren sowie auch von H. JÄCKLI (1967) als Ablagerungen in einem durch Bergsturz gestauten See betrachtet, daher die Bezeichnung Stauschotter.

## II. Geologische Beobachtungen an den Kiesmassen im Gebiet Bonaduz-Reichenau

Die Beobachtungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Das Material ist gut durchmengt. Es besteht aus Kies, Sand und Silt. Die Ablagerungen bilden im Anschnitt 10–20 m hohe, steile, gleichmässige Wände, zum Teil Säulen.
2. Die festen Komponenten zeigen eine einheitliche maximale Korngrösse. Von Aufschluss zu Aufschluss ist die maximale Korngrösse verschieden und variiert von Grobkies bis Grobsand. In der grossen Kiesgrube ob der Station Reichenau-Tamins kann auf eine Horizontaldistanz von 60 Metern eine allmähliche Abnahme der maximalen Korngrösse von NE gegen SW festgestellt werden. Ebenso ist an der zirka 15 Meter hohen Westwand dieser Grube eine allmähliche Abnahme der maximalen Korngrösse von unten nach oben zu beobachten. Auffällig grosse Komponenten aus festem Gestein in der Art von Findlingen fehlen.
3. Das Material ist sehr porös.
4. Das Material ist in charakteristischer Weise von steilstehenden Partien (Röhren) durchsetzt, wo zwischen den Kieskomponenten das feinere Material, Sand und Silt, fehlt. Es handelt sich offenbar um ausgewaschene Partien. Man erhält den Eindruck, als ob stark wasserhaltiges Material in noch unverfestigtem Zustand sich entlang diesen «Sickerröhren» entwässert hätte.
5. Die grossen Komponenten sind von feinerem Material meist vollständig umgeben, sie «schwimmen» im feineren Material.
6. Der Rundungsgrad der Kieskomponenten variiert stark. Eckige Komponenten finden sich neben gut gerundeten Gerölle.
7. Die Komponenten zeigen des öfteren deutliche Kritze und Schlagspuren
8. Schichtung fehlt praktisch vollständig.



Fig. 1. Vertikalstehende Sandzone im Bonaduzer Kies. Von der linken Seite herkommend wird das Kiesmaterial gegen die zentrale feinsandige Partie der Sandzone hin immer feinkörniger. Eine gewisse Einregelung der Kieskomponenten ist zu erkennen. Die Kieskomponenten «schwimmen» in der porösen, sandig-siltigen Grundmasse. Abstand der Kerben auf dem Hammerstiel 5 cm. Kiesgrube nördlich Bonaduz an der Strasse Bonaduz-Reichenau.

9. Bemerkenswert und charakteristisch sind vertikalstehende, 5–10 cm breite und mehrere Meter hohe, bandartige Sandzonen, in welchen die gröberen Komponenten fehlen und feineres Material angereichert ist (Fig. 1). In der Kiesgrube N Bonaduz an der Strasse Bonaduz–Reichenau konnte in der Mitte eines solchen Sandstreifens eine feine, ebene Fuge beobachtet werden. Fuge und Sandstreifen stehen offenbar in Zusammenhang miteinander. Man erhält den Eindruck, als ob diese Sandstreifen, die sich nach hinten räumlich in die Kiesmasse hinein fortsetzen, Zonen markieren, entlang welchen im noch wasserreichen, unverfestigten Zustand grössere Pakete der Kiesmasse relativ zueinander verschoben wurden.

10. Eine gewisse Einregelung der Komponenten ist oft vorhanden.

11. In der Kiesgrube ob der Station Reichenau-Tamins kann eine intensive allgemeine Durchbewegung des Kiesmaterials beobachtet werden. Pakete von hellgrauem Kies erscheinen eingewickelt in mehr gelblichgraues, siltreiches Kiesmaterial.

12. Dezimeter- bis meter grosse Schollen oder Fetzen von geschichteten Silten, Seebodenlehmen und weissen Mehlsanden sind im Kiesmaterial eingeschlossen (Fig. 2). Diese Siltfetzen liegen kreuz und quer im Kiesmaterial. Sie sind unverfestigt, leicht zerreiblich und sind offenbar auch in unverfestigtem Zustand eingelagert worden. Sie sind ohne Zweifel quartären, wenn nicht sogar holozänen Alters. In der Westwand



Fig. 2. Stück eines gutgeschichteten, leicht zerreiblichen, quartären Sand-Siltes, eingeschlossen in feinkörnigem massigem Kies. Die Kieskomponenten «schwimmen» in einer sandig-siltigen Grundmasse. Abstand der Kerben auf dem Hammerstiel 5 cm. Kiesgrube ob der Station Reichenau-Tamins.

der Kiesgrube ob der Station Reichenau-Tamins konnten diese eingelagerten Siltfetzen zu Dutzenden beobachtet werden.

### III. Über die Genese der Kiesmassen im Gebiet Bonaduz-Reichenau

Anhand der oben geschilderten Beobachtungen ergeben sich einige Aussagen und neue Gesichtspunkte über die Bedingungen, unter denen die Kiesmassen im Gebiet Bonaduz-Reichenau abgelagert wurden. Handelt es sich um Ablagerungen in einem See (Stauschotter), sind es fluviatile Bildungen (Schotter), sind es Grundmoränen? Nach der Auffassung des Schreibenden haben wir es möglicherweise mit einer Ablagerung zu tun, die als wasserreicher Gesteinsbrei bewegt wurde. Zur Abklärung dieser Frage seien die oben beschriebenen Merkmale in der folgenden Tabelle nochmals aufgeführt und nach ihrem Aussagewert über die Ablagerungsbedingungen beurteilt. Ein Pluszeichen bedeutet, dass das betreffende Merkmal für die betreffende Bildung zutrifft, ein Minuszeichen, dass es nicht zutrifft, ein Fragezeichen, dass das betreffende Merkmal für die betreffende Bildung von fraglichem oder unbekanntem Aussagewert ist.

Aus der Gegenüberstellung der Kriterien geht meiner Meinung nach deutlich hervor, dass die Bonaduzer Kiese als wasserreicher Gesteinsbrei bewegt und abgelagert wurden.

Tabelle I

Merkmal	Limnische Bildung	Fluviatile Bildung	Grund- moräne	Wasserreicher Gesteinsbrei
Punkt 1: Gute Durchmischung	?	?	+	+
Punkt 2: Gleichmässige Verteilung der maximalen Korngrösse	?	?	?	+
Punkt 3: Grosse Porosität	+	+	-	+
Punkt 4: «Sickerröhren»	?	-	-	+
Punkt 5: Einlagerung der Kies- komponenten	+ ?	?	+	+
Punkt 6: Rundungsgrad	+	+	+	+
Punkt 7: a) Schlagspuren b) Kritze	?	+	?	+
Punkt 8: Fehlende Schichtung	-	-	+	+
Punkt 9: Vertikale Sandzonen	? -	-	-	+
Punkt 10: Einregelung	+	+	+ ?	+
Punkt 11: Intensive Durchbewegung	-	-	+	+
Punkt 12: Fetzenartige Einschlüsse von unverfestigten Silten und Sanden	-	-	+ ?	+

+ : trifft zu; ?: fraglich; - : trifft nicht zu

#### IV. Gesteinsbrei und Bergsturzphänomen

Vergesellschaftet mit den Bonaduzer Kiesmassen finden sich im Rheintal die grossen Bergsturzmassen von Ils Aults, die Vorkommen von helvetischem Material am Hügel von Plazzas, Sogn Gieri, Schloss Rhäzüns u.a., im Domleschg die Vorkommen bei Undrau (Nundraus), der Hügel Pardisla bei Unter Realta und das Vorkommen Tomba bei Rodels. Letztere Vorkommen liegen 11 km und 13 km von ihrer mutmasslichen Abrissnische am Kunkelpass entfernt. An der Bergsturznatur dieser helvetischen Relikte ist nicht zu zweifeln.

Einiges Kopfzerbrechen verursacht die Frage, wie es tatsächlich möglich war, dass diese Relikte als 50–100 Meter mächtige Pakete durch die Talenge bei Rothenbrunnen bis ins Domleschg hinein verfrachtet werden konnten, zum Teil ohne ihren inneren, schichtmässigen Zusammenhang völlig zu verlieren. Zur Erklärung dieser Tatsache könnte die Deutung der Bonaduzer Kiesmassen als Gesteinsbreisediment neue Möglichkeiten aufzeigen. Eingebettet im Gesteinsbrei hätten die helvetischen Schichtpakete einen viel grösseren Auftrieb und Zusammenhalt erfahren als im Falle eines gewöhnlichen Bergsturzes. Ein Transport dieser helvetischen Bergsturzrelikte im fliessenden Gesteinsbrei vermöchte daher ohne Zweifel die Erhaltung grosser, in sich zusammenhängender Gesteinspakete besser zu erklären als ein gewöhnlicher Bergsturz. Von Murgängen und Mudflows ist bekannt, dass der Gesteinsbrei selbst bei sehr geringen Gefällsverhältnissen kilometerweit zu fliessen vermag und dabei grosse Gesteinsblöcke mittransportiert werden.

Ausgehend von den unter Abschnitt II gemachten Beobachtungen und den daran geknüpften Betrachtungen ergäbe sich im Sinne einer Arbeitshypothese folgender

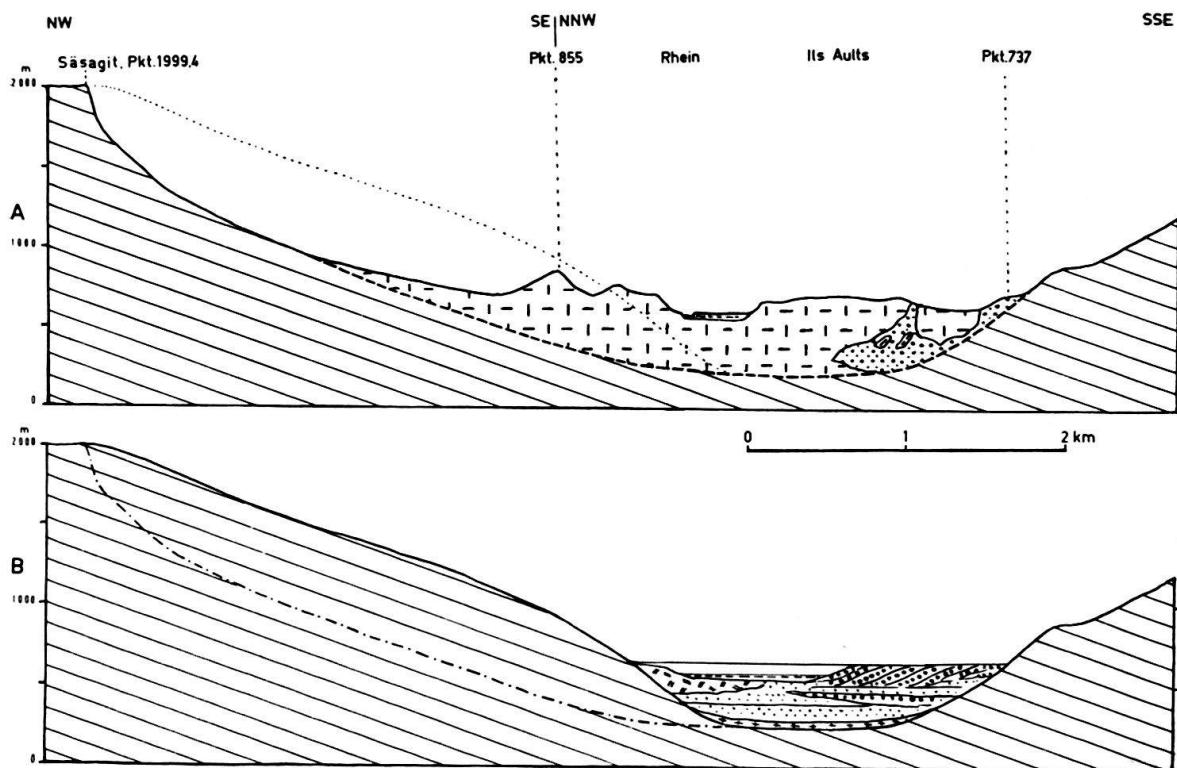


Fig. 3. Zwei Querprofile durch das Rheintal bei Tamins vor (B) und nach (A) dem Bergsturz aus dem Gebiet westlich des Kunkelpasses (Säasagit). Die Gleitbahn des Bergsturzes (strichpunktierte Linie in Profil B) greift tief unter die Oberfläche der Talfüllung. Beim Abgleiten der Sturzmasse wird die Talfüllung durch die Bergsturzmasse seitlich weggeschoben, grossenteils verdrängt und ausgepresst (Profil A). Schief schraffiert: anstehender Fels. Mit der Schraffur ist zugleich die Schichtneigung angedeutet. Die Talfüllung in Profil B besteht aus Wasser, Seebodenlehm, Silt, Sanden, Schottern, Moränen und Bergsturzmaterial. In Profil A wurde die dünne Moränendecke auf dem Bergsturzmaterial weggelassen. Talfüllung und Bergsturzmaterial sind in beiden Profilen schematisch dargestellt.

Ablauf der Ereignisse nach dem Rückzug des würmeiszeitlichen Rheingletschers im Gebiet Bonaduz-Reichenau (vgl. Fig. 3):

1. Füllung des Rheintales mit jungen unverfestigten Ablagerungen (Seebodenlehm, Sand, Silt, Schotter).
2. Bergsturz aus dem Gebiet östlich des Kunkelpasses und Ablagerung des Bergsturzmaterials auf dieser Talfüllung. Gleitfläche des Bergsturzes über oder auf gleicher Höhe wie die Oberkante der Talfüllung ausstreichend.
3. Grosser Bergsturz aus dem Gebiet westlich des Kunkelpasses (Säasagit). Die Gleitbahn dieses Sturzes greift tief unter das Niveau der Talfüllung (vgl. Profil B, Fig. 3)<sup>2)</sup>. Die Gesteinsmasse dieses Sturzes fährt seitlich in und unter die junge Talfüllung. Dadurch wird die vor der Sturzfront gelegene Talfüllung (vergleichbar dem Schnee vor der Schneeschaufel) vollständig ausgepresst, zerfetzt, zum Gesteinsbrei

<sup>2)</sup> Nach den seismischen Untersuchungen durch E. SCHELLER (1968) reicht die Quartärfüllung im Gebiet von Bonaduz mehr als 300 m unter das Niveau des Rheines, so dass auch im vorliegenden Profil mit einer entsprechenden Quartärmächtigkeit gerechnet werden darf.

verflüssigt und momentan rund 200 Meter angehoben. Der Gesteinsbrei beginnt beidseits der Sturzmasse abzufließen. Ein Teil fliesst rheintalabwärts ab, von der Sturzmasse die heutigen Toma bei Ems mitreissend, der andere Teil wird durch die Sturzmasse bei Ils Aults aufgestaut und fliesst talaufwärts ab, vor allem in Richtung Domleschg, die Relikte des früheren Bergsturzes (2) mit sich tragend.

4. Der Gesteinsbrei füllt das Gebiet von Bonaduz-Reichenau und auch das Domleschg bis auf Kote 670–680 m. Zugleich bilden sich stehende Gewässer, und die Flüsse beginnen, zunächst stark mäandrierend, sehr rasch mit dem Abtrag des Gesteinsbreies.

Offenbar erfolgte dann nochmals ein kurzer Gletschervorstoß und anschliessend die Eintiefung der Flüsse bis zur heutigen Durchtalung.

Zur Unterstützung der hier nur skizzenhaft geschilderten Zusammenhänge sei zum Schlusse eine Abschätzung der beteiligten Gesteinsvolumina durchgeführt: Das Gesteinsvolumen des Säsgit-Bergsturzes beträgt gute 1,5 km<sup>3</sup>. Wenn wir annehmen, dass die frühere Talfüllung ungefähr das heutige Rheinniveau erreichte, so dürften von der verdrängten Talfüllung zirka 0,7 km<sup>3</sup> talaufwärts gestaut und in Richtung Domleschg abgeflossen sein. Der Gesteinsbrei wäre etwa 70 m hoch aufgestaut worden, die überflutete Fläche würde rund 12,5 km<sup>2</sup> betragen, was für den Gesteinsbrei ein Volumen von 0,875 km<sup>3</sup>, somit angesichts der Unsicherheit der Schätzung ein den 0,7 km<sup>3</sup> durchaus vergleichbares Volumen ergäbe.

#### ZITIERTE LITERATUR:

- JÄCKLI, H. (1967): *Exkursion Nr. 39, Teilstrecke I: Reichenau–Domleschg–Thusis–Via Mala–Zillis*. Geol. Führer d. Schweiz, Heft 8, 786–789, Basel.
- NABHOLZ, W.K. (1954): *Neue Beobachtungen im Bergsturzgebiet südlich Reichenau–Tamins (Graubünden)*. Verh. Naturf. Ges. Basel 65/1, 67–81, Basel 1954.
- (1967): *Exkursion Nr. 38, Teilstrecke Chur–Reichenau*. Geol. Führer d. Schweiz, Heft 8, 744–750, Basel.
- REMENYIK, T. (1959): *Geologische Untersuchung der Bergsturzlandschaft zwischen Chur und Rodels (Graubünden)*. Eclogae geol. Helv. 52/1, 177–235.
- SCHELLER, E. (1968): *Geophysikalische Untersuchungen im Domleschg*. Vortrag in der Geologischen Gesellschaft in Zürich, gehalten am 5. Februar 1968. Diss. E.T.H. (in Vorbereitung).

#### HEINZ HEKEL<sup>1)</sup>: Möglichkeiten einer stratigraphischen Gliederung des Gurnigel-Flyschs auf Grund von Nannofossilzonen. Mit 2 Textfiguren

#### ZUSAMMENFASSUNG

Im nördlichen Bereich des Gurnigel-Flyschs konnte in einer Schuppe eine Schichtfolge von Oberkreide bis Unter-Eozän mit sieben Nannofossilzonen nachgewiesen werden.

Der Gurnigelflysch bildet eine bis 5 km breite Zone, die den Aussenrand der Préalpes romandes von Thun bis Montreux begleitet. Er wurde von J. TERCIER 1928 im Rahmen der Arbeit über die Geologie der Berra monographisch bearbeitet. Ein Teil der Kartierung ist auf Blatt Gurnigel, das 1961 erschienen ist, enthalten. Der ganze Komplex fällt vorwiegend isoklinal gegen S bis SSW ein. Im Kartenbild sind einzelne

<sup>1)</sup> Adresse des Autors: Geologisches Institut der Univ., Sahinstr. 6, 3000 Bern  
Diese Arbeit wurde mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds ausgeführt.

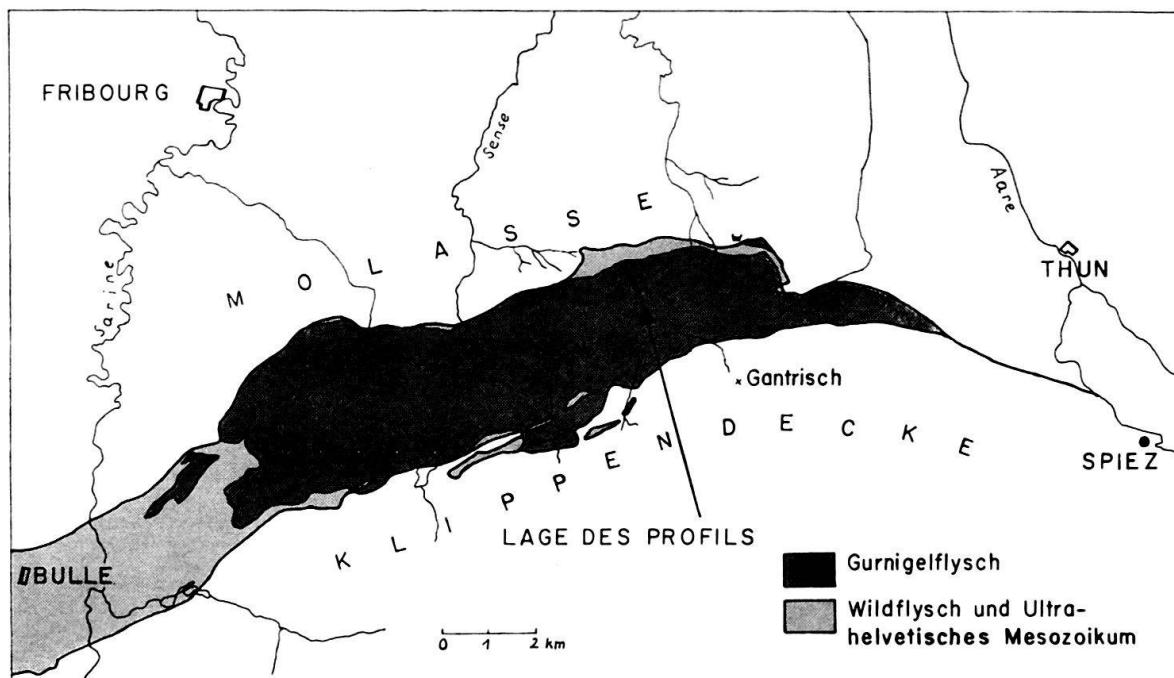


Fig. 1: Kartenskizze des Gurnigel-Flyschs mit der Lage des Profils.

Züge von Sandsteinen mit Punktsignaturen herausgehoben. Im nördlichen Bereich überwiegen Sandsteine mit Lithothamnien und Discocyclinen und im Südbereich Sandsteine und Breccien mit Nummuliten. Die Flyschmasse liegt tektonisch eingeschängt zwischen subalpinem Wildflysch und Klippendecke.

Es war zu vermuten, dass sich im generellen isokinalen Einfalten ein Falten-Schuppenbau verbirgt, der wohl nur durch Untergliederung der lithologisch monotonen Serie erkennbar ist. Nachdem von J. TERCIER (1928) und H. SCHaub (1951) Gurnigelflysch mit Schlierenflysch verglichen worden war, war es wohl naheliegend, darin Nannofossilien zu suchen, die im Schlierenflysch bereits 1960 mit der klassischen Nummulitengliederung von H. SCHaub korreliert wurden. (HAY & SCHaub 1960, HAY & MOHLER 1965).

Die bisherigen Untersuchungen beschränkten sich auf einen etwa 1,5 km langen Profilabschnitt entlang der Strasse von Riffenmatt nach Ottenleuebad, weil hier nannofossilführende Mergelschiefer in relativ günstigen Aufschlussbedingungen vorliegen. Darin ist eine «série compréhensive» von Maastricht bis Unter-Eozän nachzuweisen. Durch die enge Zonierungsmöglichkeit ist wiederum eine gewisse Kontrolle über die Tektonik dieses Abschnittes gegeben.

Den von J. TERCIER auf der Karte 1961 als tektonisch selbständige abgetrennten Bereich der «Série de Hellstatt» müssen wir in unserem Untersuchungsbereich als stratigraphische Basis der Gurnigelflyschserie betrachten. Durch die Proben 2, 3, 4 und 5 konnte höhere Oberkreide mit Grossformen von *Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA nachgewiesen werden<sup>2)</sup>. Bei der Abzweigung des Weges Richtung Ein-

<sup>2)</sup> Unabhängig von unseren Untersuchungen wurde von M. CARON das Oberkreide-Alter der „Série de Hellstatt“ mit Hilfe von Globotruncanen im Dünnenschliff nachgewiesen (persönl. Mitteilung). Durch unsere Untersuchungen werden die Ergebnisse von M. CARON unterstützt und verfeinert.

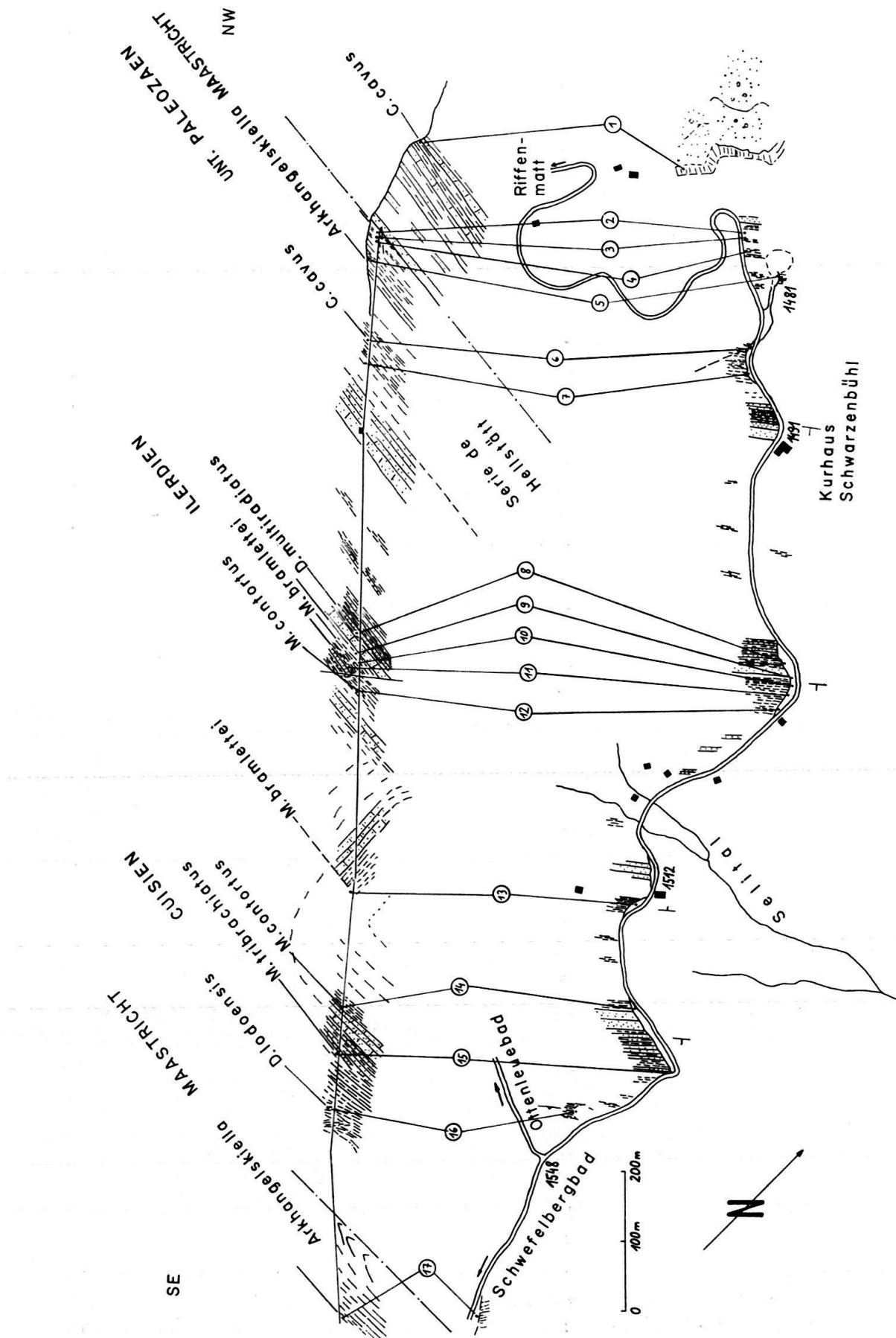


Fig. 2: Plan und Profilkizze der Aufschlüsse an der Strasse Riffenmatt-Ottenleuebad.

berghütte konnte in der Probe 6 *Coccolithus cavus* HAY & MOHLER gefunden werden, eine Form, die im unteren Paläozän erstmalig auftritt.

Ca. 300 m südlich Kurhaus Schwarzenbühl ist in einem Steinbruch eine Zyklenfolge aufgeschlossen, in der die Sandsteine über geringmächtige Mergelschiefer überwiegen. Diese Folge wird durch eine ca. 3m mächtige Discocyclinen- und Bryozoen führende Sandsteinbank abgeschlossen, auf die ein mergelreicher Komplex mit einzelnen cm-dm mächtigen, verhärteten Bänkchen folgt.

Noch in der sandsteinreichen Folge, ca. 3m unterhalb der mächtigen Sandsteinbank, konnte mit *Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL und versch. Formen von *Fasciculithus* der unterste Bereich des Ilerdiens nachgewiesen werden. Der mergelreiche Komplex oberhalb der Sandsteinbank zeigt nun an der Basis eine Assoziation mit *Discoaster multiradiatus* BRAMLETTE & RIEDEL, *Discoaster nobilis* MARTINI, *Discoaster mediosus* BRAMLETTE & SULLIVAN und *Ellipsolithus distichus* BRAMLETTE & SULLIVAN, was nach HAY & MOHLER einem höheren Bereich innerhalb der Multi-radiatus-Zone entsprechen könnte (Probe 9).

3m über dieser Probe (bei der Wasserabflussrinne) kann *Marthasterites bramlettei* BRÖNNIMANN & STRADNER in der Probe als charakteristisches Element neben *Discoaster nobilis* beobachtet werden. Die Probe 11 wurde unterhalb einer isoliert in die mergelreiche Folge eingeschalteten Sandsteinbank, die durch eine Störung abgeschnitten wird, entnommen und entspricht noch derselben Zone. *Marthasterites bramlettei* kommt hier in der von BRAMLETTE & SULLIVAN 1961 als *Rhombaster cuspis* abgebildeten Varietät vor.

Die Zone mit *Marthasterites bramlettei* ist in diesem Profil immerhin so mächtig, dass man sie bei der Kartierung deutlich von der folgenden *M. contortus*-Zone trennen können wird. Trotz sehr detaillierter Probenahme wurde dieser Abschnitt von HAY & MOHLER im Schlierenflysch nicht gefunden. Im Wienerwaldflysch nördl. der Donau wurde im Dezimetermächtigkeitsbereich die Zone mit *M. bramlettei* in einer «Coccolithenschiefer»-Zone gefunden (HEKEL 1968). Dabei wurden die Übergangsformen zu *M. contortus* und *M. tribachiatus* typisiert. Das Auftreten von mehr als 50% einer jeweiligen Art wurde als für die Flyschkartierung nützliches Zonenindiz angewendet. Ähnlich kann man hier vorgehen.

Jenseits der Störung (siehe Fig. 2) kommt in der Probe 12 *M. contortus* STRADNER vor. Nachdem im Selital ein kleiner Bereich mit NW-fallen im Rahmen einer sekundären Antiklinale die *M. bramlettei*-Zone zum Vorschein bringt (ca. 25m S Haus P. 1512), taucht bald danach die Serie wieder SW-wärts ab. Unterhalb einer sandsteinreichen Entwicklung folgt die Zone mit Formen von *M. tribachiatus* «A» neben wenig *M. contortus* «C» (HEKEL 1968), (Probe 14). Über der sandsteinreichen Abfolge, dort wo die Strasse in scharfem Knick nach S biegt, beginnt wieder ein Überwiegen der Tonmergel über einzelne geringmächtige Sandsteinlagen. Die hier genommene Probe 15 zeigt noch ein Vorherrschen der Typen *M. tribachiatus* «A» und «B».

Ca. 80 m nördlich der Strassenkulmination bei der Abzweigung nach Ottenleuebad ist durch einen grubenförmigen Anriss eine Mergelfolge zugänglich, in der *Discoaster lodoensis* BRAMLETTE & RIEDEL ohne *M. tribachiatus* auftritt (Cuisien). Die im Schlierenflysch ca. 300 m mächtige Zone mit *M. tribachiatus* und *Discoaster lodoensis* (Tribachiatuszone s. s. nach HAY et al., 1967) ist hier wahrscheinlich stratigraphisch oder tektonisch reduziert und konnte bisher nicht gefunden werden.

250 m südlich der Strassenabzweigung bei Punkt 1548 zeigt eine Probe mit *Arkhangelskiella* und *Micula* an, dass wiederum Oberkreide und damit eine nächsthöhere tektonische Schuppe auftaucht.

Im weiteren Bereich des Gurnigelflysches konnte noch festgestellt werden, dass es bestimmte Abschnitte in der Schichtfolge gibt, deren Tonfraktion keinen Kalkgehalt und somit auch keine Nannofossilien enthält. Diese Bereiche können aber meist bei der flächenhaften Kartierung zwischen nannofossiliführende Zonen eingegabelt werden.

Ähnlich wie im Schlierenflysch und ähnlich wie im Alttertiärflysch des Ostalpen- und Karpatenbereiches sind hier mehrere sandsteinreiche Züge von Abschnitten mit Mergelschiefervormacht zu trennen. Dieser Umstand kommt auch in der Morphologie deutlich zum Vorschein.

#### LITERATUR

- BRAMLETTE, M. N. & SULLIVAN, F. R. (1961): *Coccolithophorids and related Nannoplankton of the early Tertiary in California*. Micropal. 7/2.
- BRÖNNIMANN, P. & STRADNER, H. (1960): *Die Foraminiferen- und Discoasteridenzonen von Kuba und ihre interkontinentale Korrelation*, Erdöl Zeitschr. 76.
- HAY, W. W., MOHLER, H. P., ROTH, P. H., SCHMIDT, P. R., BOUDREAUX, J. (1967): *Calc. Nannoplankton Zonation of the Cenozoic of the Gulf Coast and Caribbean-Antillean Area and Trans-oceanic Correlation*. Transact. Gulf Coast Ass. of Geol. Soc. XVII
- HAY, W. W. & MOHLER, H. P. (1967): *Calcareous nannoplankton from early Tertiary rocks of Port Labau, France and Paleocene-early Eocene correlation*, J. Pal. 41.
- HEKEL, H. (1968): *Nannoplanktonzonen und tektonische Strukturen in der Flyschzone nördlich von Wien*. Jahrb. Geol. BA 111/2.
- KLAUS, J. (1964): *Gurnigelsandstein*. Lex. strat. intern. Vol. I Fasc. 7, Suisse.
- SCHAUB, H. (1951): *Stratigraphie und Paläontologie des Schlierenflysches mit besonderer Berücksichtigung der paleozaenen und untereozaenen Nummuliten und Assilinen*. Schweiz. Paläont. Abh. 68.
- STRADNER, H. (1964): *Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten der ÖMV-AG in der Molasse-Zone Niederösterreichs*. Erdöl Zeitschr. 80.
- STRADNER, H. & PAPP, A. (1961): *Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung*. Jahrb. Geol. BA. Sonderband 7.
- TERCIER, J. (1928): *Géologie de la Berra*. Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz, N.F. 60.
- TERCIER, J. & BIERI, P. (1961): *Blatt Gurnigel*. Geol. Karte der Schweiz 1:25000.

FRANÇIS PERSOZ<sup>1)</sup> et BERNARD KUBLER<sup>2)</sup>: *Etude pétrographique des roches carbonatées: La limite Jurassique-Crétacé dans quelques sondages et affleurements du Jura neuchâtelois*. Avec 1 Planche (I)

#### Introduction

L'étude des roches jurassiennes est le fruit en général d'observations macroscopiques, parfois microscopiques mais surtout destinée à des fins faunistiques. Notre objectif est de préciser dans un premier temps la nature pétrographique des différentes formations, en essayant d'éliminer au maximum l'influence du facteur personnel. Ceci

<sup>1)</sup> Attaché de recherche du Fonds National de la recherche scientifique au Laboratoire de minéralogie de l'Université de Neuchâtel.

<sup>2)</sup> Professeur de minéralogie, pétrographie et géochimie de l'Université de Neuchâtel.

suppose une quantification à tous les échelons, de l'échantillonage, jusqu'au traitement statistique des données. La diffraction des rayons X, les micro-faciès quantitatifs faits dans l'esprit de CAROZZI, FOLK, DUNHAM, ainsi que la chimie analytique, doivent nous permettre d'atteindre ce but. Pour des raisons pratiques (automatisation facilement adaptable, moindres frais) et pour obtenir rapidement une image globale des problèmes, nous avons surtout mis l'accent, dans cette première année, sur les méthodes de diffraction.

L'analyse de la roche totale (colonne I de la planche annexe) et des fractions  $< 16$  et  $< 1$  du résidu insoluble (colonnes II et III), représente nos premiers résultats sur deux forages profonds et 6 coupes de surface, totalisant 450 m de profil. Les données de l'échantillonage aveugle (maille de 1 m en général) ont été traitées statistiquement: moyennes arithmétiques des mesures et écart type sur les moyennes (colonnes IV à VIII).

Nous remercions le Fonds National de la recherche scientifique ainsi que l'Etat de Neuchâtel et ses autorités universitaires qui ont permis la réalisation de ce projet. Notre gratitude va aussi au Dr. C. Cramez et à MM. M. Roesli et Y. Bouyer, qui ont collaboré aux travaux.

#### Profil moyen Portlandien-Urgonien

Le Portlandien inférieur, en bancs bien marqués, caractérisés par une stratification mineure confuse rappelant les «Flaserstruktur», s'individualise par une grande abondance d'illite, par peu ou pas de montmorillonite et par la présence constante de chlorite. La dolomite s'y distribue très irrégulièrement, mais constitue en moyenne le 15 à 18 % de la fraction soluble (HCL). Le quartz ( $< 1\%$ ), les feldspaths potassiques ainsi que la pyrite représentent les minéraux accessoires.

Au Portlandien moyen, les associations minéralogiques changent notablement et permettent de placer une limite de formation. Dans la fraction argileuse, la montmorillonite est nettement plus abondante. La dolomite représente le 70 à 80 % des carbonates, justifiant le terme général de Dolomie portlandienne des anciens auteurs. Rappelons que les plaquettes portlandiennes sont souvent concentrées dans cette zone.

Les derniers 10 à 15 m de la formation (clacaire saccharoïde et calcaire âpre) sont à nouveau bien individualisés par une augmentation très nette de la montmorillonite et par l'absence de dolomite. Le quartz est moins abondant que dans le Portlandien moyen. Les feldspaths potassiques disparaissent à la Côte aux Fées, mais restent présents à la Combe Girard.

Le Purbeckien, formé essentiellement de brèches à la Côte aux Fées, est très dolomitique avec présence d'attapulgite et d'un peu de célestine, ce qui confirme son caractère confiné. Le quartz, probablement détritique, constitue le 3 à 7 % de la roche totale. Les feldspaths en sont absents.

Le Valanginien inférieur, grâce à la fraction fine et au quartz, peut être divisé en trois termes:

- inférieur (env. 10–15 m); marno calcaire plus ou moins pseudo-oolithique: illite, montmorillonite, très peu ou pas de chlorite, rappelant le faciès du Portlandien supérieur.
- moyen (env. 30 m) marno-calcaire et marbre bâtarde avec «flaserstruktur»: illite, montmorillonite, chlorite, kaolinite et quartz (6 à 15 %) à la Côte aux Fées, ce dernier absent dans la région de Neuchâtel.

– supérieur (env. 10 m) calc. beige-bleu plus ou moins pseudo-oolithique : caractérisé par une abondance de montmorillonite et disparition presque complète du quartz. Dans cette formation, la dolomite ne joue plus qu'un rôle accessoire (en moyenne 1 %), elle est répartie très irrégulièrement ; dans certains bancs elle atteint jusqu'à 25 %.

Le Valanginien supérieur, faciès du calcaire roux avec stratification oblique et présence de limonite, est bien défini dans la fraction argileuse par une prédominance de la kaolinite sur les autres phyllites, bien que la quantité d'argile soit très faible et masquée par les hydroxydes de fer. Le quartz en est totalement absent.

A l'Hauterivien moyen et supérieur, les faciès marno-calcaires se différencient nettement de la Pierre de Neuchâtel par l'absence de kaolinite, un profil moins erratique de l'illite, montmorillonite et une plus grande quantité de quartz.

L'Urgonien jaune continue sensiblement les faciès de l'Hauterivien supérieur, alors que dans l'Urgonien blanc, la kaolinite devient plus abondante.

Le fer, sous forme de pyrite, est fréquent dans le Portlandien inférieur ; il n'apparaît plus que rarement et sous la forme de goethite dans le Portlandien moyen supérieur.

Au Valanginien inférieur, il est toujours représenté soit sous sa forme réduite, soit oxydée. Dans le reste du Crétacé, on n'observe que la goethite.

### Detritisme de l'Illite

Un indice d'aigu petit (zone du métamorphisme ou de l'anchimétamorphisme) indique, dans les faciès jurassiens, un détritisme marqué d'une partie importante du matériel micacé. Ce détritisme est net dans tout le Crétacé et dans la zone supérieure du Purbeckien.

Au Portlandien, les illites généralement très mal cristallisées, le sont d'autant plus que la dolomite est abondante. Cependant, on note dans quelques bancs des indices de détritisme très net.

Au Portlandien moyen, sur un profil de 7 m, le détritisme va de pair avec un enrichissement très marqué en chlorite.

### Conclusions

Deux observations importantes se dégagent de ces premiers résultats.

#### 1. *Origine des phyllites.*

Une grande partie du matériel micacé est, d'après la cristallinité de l'illite, d'origine détritique terrigène à l'exception des milieux confinés du Purbeckien et dans une certaine mesure des milieux plus alumineux du Portlandien inférieur. La chlorite, plutôt ferrifère, est probablement aussi détritique dans toute la série. La signification de la kaolinite est complexe ; des phénomènes post-diagénétiques sont probablement responsables de sa présence dans certaines formations.

#### 2. *La limite Jurassique-Crétacé*

Dès le Jurassique supérieur déjà, la montmorillonite augmente statistiquement. Elle trouve son maximum dans le Crétacé (Valanginien, Hauterivien, Urgonien). Le caractère de plus en plus siliceux des milieux de dépôt débute dans le Portlandien sup.

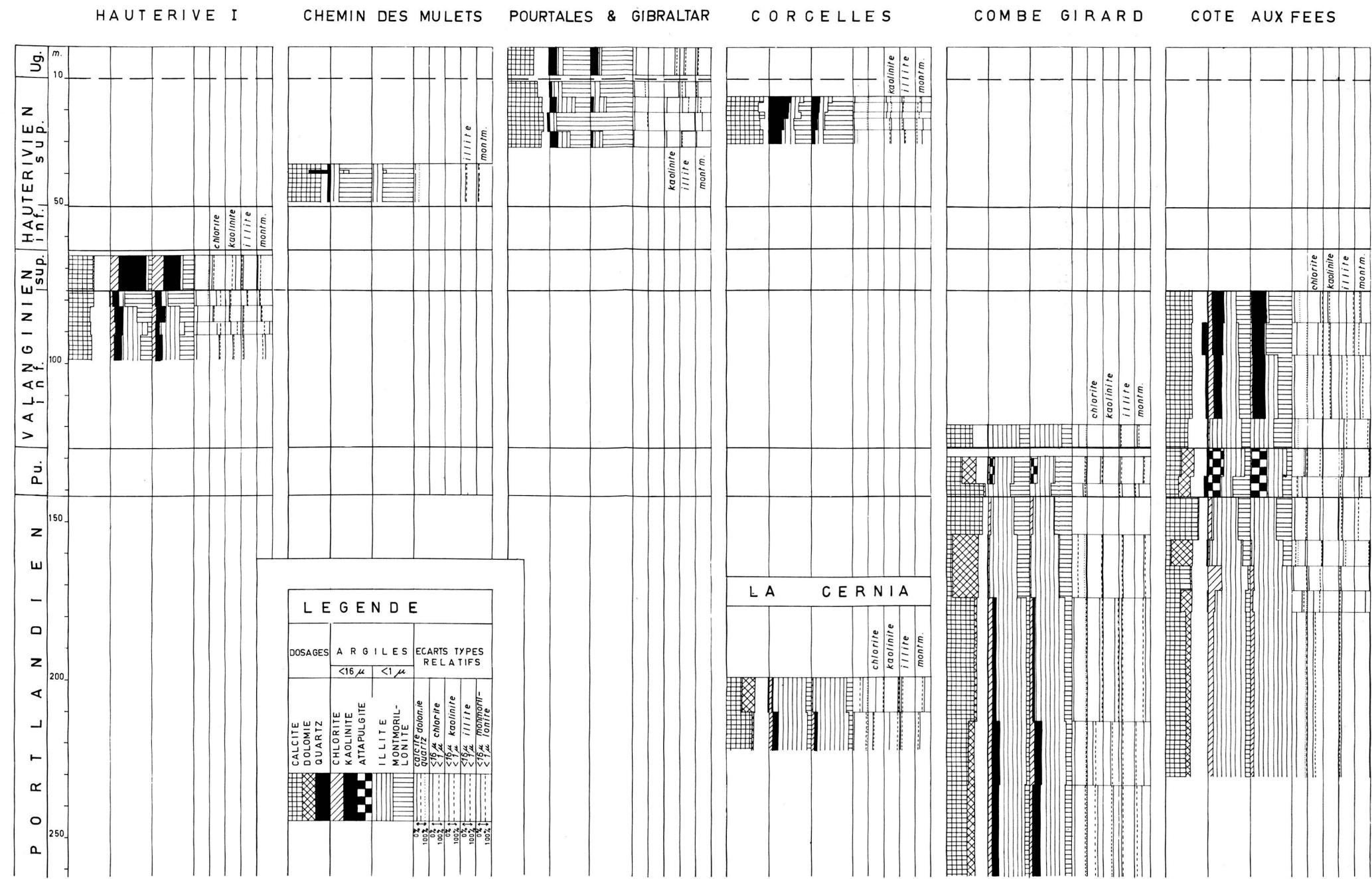


Tableau synoptique des divers profils.

Ces milieux passent par un maximum de confinement dans les formations purbeckiennes. L'excès de magnésium trouve sa place aussi bien dans les carbonates (dolomite) que dans les phyllites (attapulgite).

La base du Valanginien présente les mêmes associations minérales que le sommet du Portlandien. Il n'y a pas de solutions de continuité du Jurassique au Crétacé dans les milieux de dépôt examinés ici. Si l'on voulait absolument mettre une limite, celle-ci devrait se situer à la base des bancs dolomitiques du Portlandien moyen.

*Planche I*; Tableau synoptique des divers profils. Chaque unité, dans la formation, est définie par la moyenne de plusieurs mesures et l'estimée de l'écart type relatif.

Carrière d'Hauterive Coord.: 566000/207800  
 Coupe, Chemin des Mulets, Neuchâtel Coord.: 563045/205782  
 Fouille, Hôpital Pourtalès, Neuchâtel Coord.: 562310/205194  
 Fouille, Gibraltar, Neuchâtel Coord.: 562345/205440  
 Carrière, La Cernia, Valangin Coord.: 559480/206240  
 Carrière, Chantemerle, Corcelles Coord.: 557400/204700  
 Forage, La Combe Girard, Le Locle Coord.: 548500/212520  
 Forage, La Combe des Mulets, La Côte aux Fées Coord.: 527000/190270.

**AYMON BAUD<sup>1)</sup>, FRANCIS HIRSCH<sup>2)</sup>, MARC WEIDMANN<sup>3)</sup>: Présence de Conodontes dans l'Anisien des Préalpes Médianes Rigides.** Avec 1 figure dans le texte.

Des recherches entreprises en commun sur le terrain de thèse de A. BAUD dans les Préalpes Médianes Rigides ont permis aux auteurs de découvrir des conodontes dans le Niveau à Silex de l'Anisien du domaine briançonnais.

Des recherches plus poussées sont en cours, tant dans le Trias des Préalpes (A. BAUD) que dans celui de la Nappe du Grand St-Bernard, plus précisément dans les calcaires des Pontis et la série du Barrhorn (M. WEIDMANN).

Les analyses et déterminations (F. HIRSCH) ont livré jusqu'à présent une faunule qui provient du Niveau à Silex de deux coupes: Ecuale (Mont d'Or, BOTTERON 1961) et Creux de Reyrey (Rocher du Midi au S de Château d'Œx).

La faunule se compose des espèces suivantes (fig. 1):

*Gondolella mombergensis* TATGE  
*Hindeodella triassica* MÜLLER  
*Gnampognathus insignis* (TATGE)  
 ? *Euprioniodina* sp.  
*Prioniodella ctenoides* TATGE  
*Lonchodina latidentata* TATGE

<sup>1)</sup> Laboratoire de Géologie, Université, Palais de Rumine, 1005 Lausanne.

<sup>2)</sup> Muséum d'Histoire Naturelle, Route de Malagnou, 1211 Genève.

<sup>3)</sup> Musée de Géologie, Palais de Rumine, 1005 Lausanne.

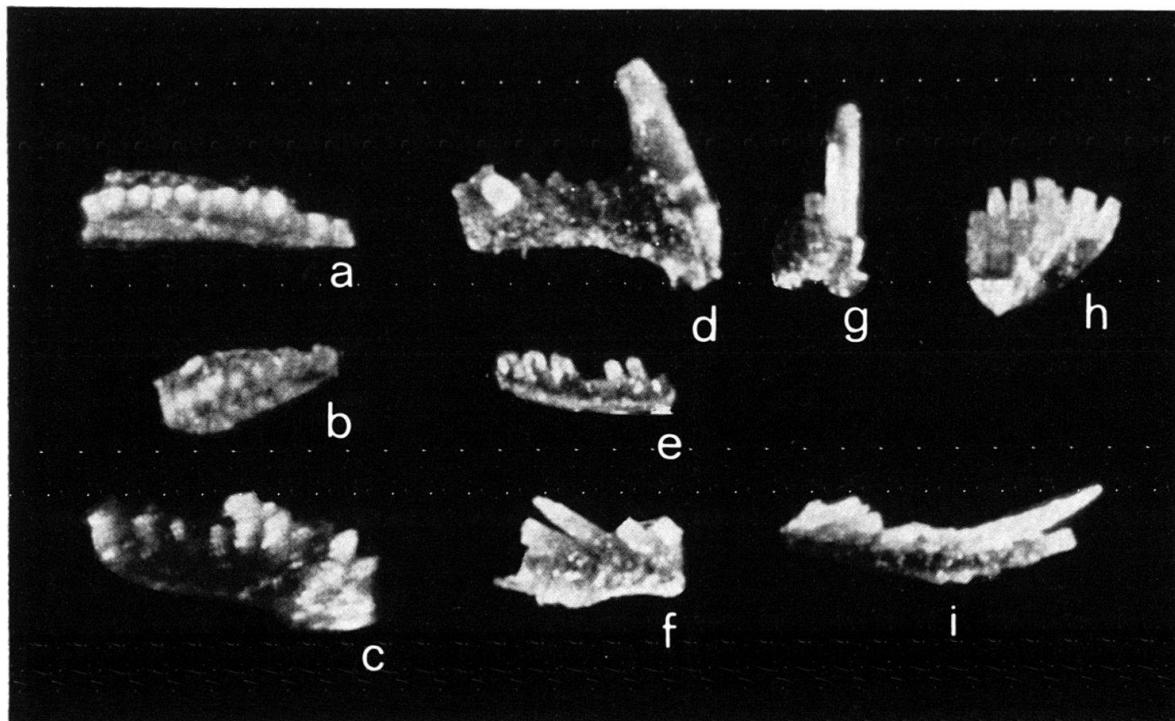


Figure 1

a) <i>Gondolella mombergensis</i> TATGE	(0,34 mm)	Ecuale S2
b) <i>Gondolella mombergensis</i> TATGE	(0,23 mm)	Ecuale S2
c) <i>Hindeodella triassica</i> MÜLLER	(0,39 mm)	Creux de Reyrey S3
d) ? <i>Euprioniodina</i> sp.	(0,33 mm)	Ecuale S3
e) <i>Prioniodella ctenoides</i> TATGE	(0,19 mm)	Ecuale S4
f) <i>Hindeodella triassica</i> MÜLLER fragment	(0,27 mm)	Ecuale S1
g) <i>Loncholina latidentata</i> TATGE	(0,23 mm)	Ecuale S2
h) <i>Hindeodella cf. triassica</i> MÜLLER	(0,22 mm)	Ecuale S1
i) <i>Gnamptognathus insignis</i> (TATGE)	(0,37 mm)	Ecuale S2

(Photos G. DAJOZ, Muséum d'Histoire Naturelle, Genève)

L'association à *G. mombergensis* confirmerait l'âge anisien de ce niveau (NOGAMI 1968). La présence de conodontes révèle en outre que les calcaires du Niveau à Silex appartiennent à un faciès plus pélagique que les horizons à Brachiopodes ou à Dasy-cladacées qui l'encadrent.

La taille très petite des conodontes des Préalpes indique toutefois certaines conditions restrictives du biotope. Dans le cadre de ce travail préliminaire, 5 échantillons sur les 10 qui furent analysés se sont révélés fossilifères.

#### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BOTTERON, G. (1961), *Etude géologique de la région du Mont d'Or*. Eclogae geol. Helv. 54/1.  
 HUCKRIEDE, R. (1958), *Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert*. Paläont. Z. 32, 141–175.  
 NOGAMI, Y. (1968), *Trias-Conodonten von Timor, Malaysien und Japan*. Mem. Fac. Sci. Kyoto Univ., Ser. Geol. 34, 115–135.  
 TATGE, U. (1956), *Conodonten aus dem germanischen Muschelkalk*. Paläont. Z. 30, 108–147.