

101e assemblée générale ordinaire

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **79 (1986)**

Heft 1

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Récapitulation:

	Fr.
Total des dépenses	243 607.10
Total des recettes	144 586.50
Excédent de dépenses	<u>99 020.60</u>

2. Bilan au 31 décembre 1984*Actif*

	Fr.
Caisse	96.85
Chèques postaux	5 179.29
Banque (compte courant)	2 497.56
Titres (valeur au 31 décembre 1984)	172 405.—
Avoir impôts anticipés	3 078.55
Cotisations, contributions d'auteur impayées	16 516.75
Excédent de dépenses	99 020.60
Total	<u>298 794.60</u>

Passif

	Fr.
Capital propre	172 405.—
Passif transitoire	114 093.95
Dette auprès de l'éditeur	12 295.65
Total	<u>298 794.60</u>

Lausanne, le 28 janvier 1985

Le trésorier: A. BAUD

Révision des comptes pour l'année 1984

Nous avons examiné les écritures et les pièces justificatives qui y étaient jointes. Nous avons constaté que ces dernières correspondaient aux entrées et sorties inscrites. L'ensemble des comptes est parfaitement tenu.

Nous proposons de donner décharge au caissier et de le remercier vivement pour les soins qu'il a apportés à son travail.

Lausanne, le 29 janvier 1985

 Les réviseurs:
 O. A. PFIFFNER, F. MATOUSEK
B. 101e assemblée générale ordinaire**Séance administrative**

Vendredi 4 octobre 1985

Bienne

Une vingtaine de personnes participent à l'assemblée générale.

Elle débute par le rapport du président. M le Prof. Schaer traite principalement de l'avenir de notre publication scientifique. Il imagine que dans le futur, les *Eclogae* seront

de plus en plus concurrencés par des bulletins de sociétés spécialisées édités par de grands groupes financiers internationaux.

Le rédacteur rappelle qu'en 1984, les *Eclogae* ont paru en trois volumes, ce qui totalise plus de 800 pages. Les articles du symposium de Porrentruy sur les évaporites en constituent une majeure partie.

En l'absence du caissier, le président distribue les compte 1984. Le déficit de Fr. 99 000.— n'est pas alarmant; il correspond à des rentrées différées à 1985.

M. Pfiffner, vérificateur des comptes, déclare ceux-ci parfaitement conformes. A l'unanimité, les membres de l'assemblée donnent décharge au comité de l'exercice 1984.

Le budget 1986 est basé sur l'apport principal que constituent les *Eclogae*. Il est également approuvé à l'unanimité.

En remplacement de M. Pfiffner, M. Gygi est nommé vérificateur des comptes.

M. le Prof. Trümpy rapporte sur les travaux du sous-groupe «Géologie» de l'AGNEB (stockage des déchets nucléaires). Une prolongation du délai d'appréciation des travaux de la CEDRA a été obtenue. Les membres restent désignés jusqu'à fin 1986. Plus tard, la structure du groupe sera appelée à changer.

Dans les divers, M. Kelts met à disposition des membres une nouvelle liste des scientifiques travaillant dans les Instituts des Sciences de la Terre des universités et hautes écoles suisses. L'auteur de cette brochure souhaite que les éventuelles inexactitudes lui soient communiquées.

AURÈLE PARRIAUX, assesseur

Wissenschaftliche Sitzung

Samstag, 4. Oktober 1985

W. W. HAY, Boulder, Colorado: The elusive problem of stratigraphic resolution.

A. SEILACHER, Tübingen: Ereignisstratigraphische Korrelation.

U. EICHENBERGER & S. FRANK, Zürich: Zyklische Sedimentation und «Events» in der oberostalpinen Trias Graubündens.

H. R. BLÄSI & A. MATTER, Berne: Der Lias in den Bohrungen der NAGRA: Lithostratigraphie und Korrelationsprobleme.

B. WOHLFARTH-MEYER, Basel: Lithostratigraphische Korrelationen im Pleistozän des Westschweizer Seelandes.

W. LOWRIE, Zürich: Magnetostratigraphische Korrelation.

J. GUÉX, Lausanne: Associations unitaires et corrélations biostratigraphiques.

P. O. BAUMGARTNER, Lausanne: Alter und Fazies der Tethys-Radiolarite – ein Beispiel zur Korrelation mittels Unitärer Radiolarien-Assoziationen.

B. CLAVEL, J. CHAROLLAIS & P. DONZE, Genève: Précisions stratigraphiques sur le Crétacé inférieur du Jura méridional.

T. ADATTE & G. RUMLEY, Neuchâtel: Corrélations stratigraphiques, biostratigraphiques et minéralogiques dans le Crétacé inférieur du Jura central.

M. MONBARON & D. ZWEIDLER, Fribourg und Neuchâtel: Sédimentation détritique médiojurassique du domaine haut-atlasique (Maroc): essai de corrélations latérales à l'aide de l'analyse factorielle des correspondances.

E. DE KAENEL, Neuchâtel: Nouvelles données sur la limite Crétacé-Tertiaire dans le flysch de la nappe de Gurnigel.

A. U. GEHRING, Zürich: Modell zur Eisenoolithbildung (Korrelation eisenoolithischer Fazies in NW- und Mitteleuropa während der Lias-Dogger-Wende).

Samstag, 5. Oktober 1985

P. JORDAN, Zürich: Abscher- und Überschiebungshorizonte des Ostjuras im Lichte neuerer Feld- und Labordaten.

M. BAUMANN & N. MANCKTELOW, ZÜRICH: Analogmodelle geologischer Strukturen.

- R. NÜESCH, Zürich: Ergebnisse experimenteller Deformation an Opalinus-Ton.
 P. OUWEHAND, Zürich: Neue Ideen zur Genese der Phosphorite im «Helvetischen Gault» der Churfürsten.
 P. HEITZMANN, Berne: Subsidenz und Krustenentwicklung im zentralen Hohen Atlas (Marokko).
 M. BURKHARD & O. A. PFIFFNER, Neuchâtel: La structure à grande échelle de l'Helvétique de la Suisse occidentale.
 O. A. PFIFFNER, Neuchâtel: Verschiebungsbeträge an Brüchen und Überschiebungen.
 A.-M. MAYERAT, Neuchâtel: Aspects de la déformation des massifs de Tavetsch et Gotthard dans la région du Val Medel.
 R. CHRISTE, Neuchâtel: Aspects de la géologie de la région du Klausenpass.

BARBARA WOHLFARTH¹⁾: Lithostratigraphische Korrelationen im Quartär des Westschweizer Seelands

Im Rahmen einer Dissertation (Univ. Köln) wurden die pleistozänen Seetonvorkommen, die Schotterkomplexe und die Grundmoräne im Gebiet des Westschweizer Seelands untersucht (WOHLFARTH-MEYER 1986).

Der strukturelle Aufbau des heutigen Seelands besteht aus einer Abfolge von langgezogenen, stark übertieften Felsbecken und glazigen überprägten Molasseanhöhen. In der subjurassischen und mittelländischen Molasse können zahlreiche Syn- und Antiklinalstrukturen unterschieden werden (RAMSEYER 1952, SCHAEER 1971, BECKER 1973). Die langgezogenen Felsbecken – Jurasüdfussrinne und Seeländischer Trog (sensu KELLERHALS & TROEHLER 1976) – sind in die schwach ausgebildeten Antiklinalstrukturen eingetieft; der Längsverlauf der beiden Rinnen ist durch die tektonische Struktur der Molasse gegeben, die Faltenachsen verlaufen in südwestlich–nordöstlicher Richtung. Die Übertiefung des Seeländischen Troges beträgt an seiner tiefsten Stelle rund 300 m (SCHLÜCHTER 1979, KELLERHALS & TROEHLER 1976). Am Talrand des Seeländischen Troges sind Seetone, Schotter und die Grundmoräne der letzten Vergletscherung (Rhonegletscher) aufgeschlossen. Die bis jetzt lithostratigraphisch ältesten Ablagerungen stellen die Seetone von Müntschemier dar.

Diese in einer Bohrung erfasste Abfolge von mehr als 8 m Mächtigkeit besteht aus sandigen Silten, tonigen Silten, Tonen und Fein- bis Grobsanden. Von unten nach oben kann eine deutliche Korngrössenzunahme beobachtet werden. Pollenanalytische Untersuchungen durch B. Ammann (Geobot. Inst. Univ. Bern) ergaben eine Dominanz von Baumpollen (80%) mit *Picea*, *Abies*, *Pinus*, *Betula*, *Corylus* und *Alnus*. In fast allen Proben fanden sich Körner von *Buxus* und *Pterocarya*. Vergleiche mit dem Profil Meikirch II (WELTEN 1982) legen die Arbeitshypothese nahe, dass es sich um einen Abschnitt aus dem Holstein handelt (schriftl. Mitt. B. Ammann). Über diesen Seetonen folgen mit erosiver Diskordanz die fluvioglazialen Unteren Seelandschotter; diese Schotter sind mit einer maximalen Mächtigkeit von 7 m aufgeschlossen und besitzen eine deutliche Korngrössenzunahme zum Hangenden hin. Das Geröllspektrum der Unteren Seelandschotter ist durch einen hohen Anteil an jurassischen Kalkgeröllen charakterisiert, die dem Schotter die typische hellgraue Färbung verleihen. Die Unteren Seelandschotter sind nur in den beiden Kiesgruben Ins und Müntschemier aufgeschlossen. Hier folgen im Hangenden die

¹⁾ Laboratorium für Urgeschichte der Universität Basel, Abteilung Geoarchäologie, Petersgraben 9–11, CH-4054 Basel.

Oberen Seelandschotter, die sich im Geröllspektrum durch einen hohen Anteil an dunklen, alpinen Kalken auszeichnen. In einigen anderen Kiesgruben findet sich im Liegenden der Oberen Seelandschotter ein wenig mächtiger Aufschluss der Seetone von Treiten. Ihre pollenanalytische Auswertung ergab eine Dominanz von Baumpollen (90%) mit *Pinus*, *Picea*, *Abies* und Eichenmischwald. Die *Pinus*-Dominanz unterscheidet diese Spektren deutlich von denjenigen der Seetone von Müntschemier, so dass angenommen werden kann, dass diese beiden Abfolgen nicht gleichzeitig entstanden sind. Da bis heute allerdings nur drei Proben untersucht wurden, ist eine zeitliche Einstufung dieser Seetone noch nicht möglich. Die pollenanalytischen Untersuchungen lassen diese Seetone einer Warmzeit zuordnen, doch kann nicht entschieden werden, ob es sich um ein Interstadial oder ein Interglazial handelt (schriftl. Mitt. B. Ammann). Die fluvioglazialen Oberen Seelandschotter, im Sinne von SCHLÜCHTER (1976) als Vorstoßschotter definiert, folgen im Hangenden dieser Seetone von Treiten. Sie sind bis 15 m mächtig, in ihrem basalen Teil finden sich zahlreiche, gerundete, feinkiesumkrustete, tonige Silte («mud-balls»), die als Erosionsrelikte der liegenden Seetone von Treiten interpretiert werden können. Das Geröllspektrum der Oberen Seelandschotter wird von dunklen alpinen Kalken dominiert. Das Dach der Schotter ist durch Gletschermilch-Ausscheidungen stark zementiert. Im Hangenden folgt die Grundmoräne der letzten Vergletscherung, deren Geröllspektrum praktisch identisch mit den liegenden Oberen Seelandschottern ist. Die Grundmoräne stellt die sedimentgenetisch hangende Fortsetzung der Oberen Seelandschotter dar und bildet den bekannten stratigraphischen Bezugshorizont.

Ausgehend von diesem Bezugshorizont, kann der Versuch unternommen werden, die zeitliche Abfolge des eiszeitlichen Geschehens im Seeland wie folgt einzustufen: Die Oberen Seelandschotter, als Vorstoßschotter definiert, stellen randliche und frontale Sanderablagerungen im Vorfeld eines Gletschers dar und wurden anschliessend von diesem überfahren. Der entstandene Grundmoränenkomplex und die Oberen Seelandschotter stellen folglich einen einheitlichen glazigenen Zyklus dar, der dem Hauptvorstoss der letzten Eiszeit zugeordnet werden kann. SCHLÜCHTER (1982) vermutet für das Schweizer Mittelland, wie z. B. in den Profilen Meikirch und Uster, eine einmalige Vergletscherung seit dem letzten Interglazial. Gehen wir davon aus, dass die letzte Eiszeit im Westschweizer Mittelland einphasig verlaufen ist, also mit einem einzigen Hauptvorstoss im Oberen Würm (CHALINE & JERZ 1984), so müssen die Unteren Seelandschotter, deren hoher Anteil an jurassischen Kalken für weitergefasste hydrographische Bedingungen des damaligen Gletschers sprechen, als Relikt einer älteren, vorletzteiszeitlichen Vergletscherung betrachtet werden. Dafür sprechen auch die pollenanalytischen Daten der Seetone von Müntschemier, die als Hypothese ein Holstein-Alter nahelegen. Diese Seetone werden vorläufig einem vorletzten Interglazial (?Holstein) oder dem Beginn der vorletzten Vergletscherung im Seeland zugeordnet; die Unteren Seelandschotter aus Ins und Müntschemier dokumentieren die letzte Vergletscherung (Riss, im klassischen Sinn); die Oberen Seelandschotter und die hangende Grundmoräne stellen Ablagerungen des letzten Hauptvorstosses während des Oberen Würms (sensu CHALINE & JERZ 1984) dar.

Die reliefartige Erhaltung der Seetone von Müntschemier am Talrand des seeländischen Troges spricht für eine zeitliche Einstufung der Tiefenerosion als mindeleiszeitlich (im klassischen Sinn). Die nachfolgenden Vergletscherungen – dokumentiert durch die Unteren, die Oberen Seelandschotter und die Grundmoräne – sind im wesentlichen durch Akkumulationen gekennzeichnet, wie dies auch SCHLÜCHTER (1979) für das Aaretal

feststellen konnte. Hinweise dafür liefern auch die Seetone von Treiten, deren reliefartige Struktur am Talrand ebenfalls als Ausdruck einer abgeschwächten Erosion gewertet werden kann. Somit kann gesagt werden, dass seit Beginn des vorletzten Interglazials keine markanten Tiefenerosionen mehr stattfanden.

Verdankungen

Das bearbeitete Thema wurde von meinem Lehrer, Prof. Dr. K. Brunnacker, als Dissertation vorgeschlagen. Für die zahlreichen anregenden Diskussionen, Ideen und die Betreuung im Gelände möchte ich ihm recht herzlich danken. Die fachliche Unterstützung durch Dr. Ch. Schlüchter, die zahlreichen gemeinsamen Geländebegehungen und Diskussionen haben viel zum Gelingen meiner Arbeit beigetragen. Ganz herzlich danke ich Frau Dr. B. Ammann für die Analyse der Pollenproben und für das meinen Untersuchungen entgegengebrachte Interesse.

LITERATURVERZEICHNIS

- BECKER, F. (1973): Notice explicative de la feuille géologique 63, Murten. – Schweiz. geol. Komm. Bern.
- CHALINE, J., & JERZ, H. (1984): Arbeitsergebnisse der Subkommission für Europäische Quartärstratigraphie. Stratotypen des Würmglazials. – *Eiszeitalter u. Gegenwart* 34, 185–206.
- KELLERHALS, P., & TROEHLER, B. (1976): Grundlagen für die Siedlungswasserwirtschaftliche Planung des Kantons Bern. Hydrogeologie Seeland. – Wasser- und Energiewirtschaftsamt Bern.
- RAMSEYER, R. (1952): Geologie des Wistenlacherberges (Mont Vully) und der Umgebung von Murten (Kt. Fribourg). – *Eclogae geol. Helv.* 45/2, 165–217.
- SCHAEER, U. (1971): Erläuterungen zum geologischen Atlasblatt 60, Bielersee. – Schweiz. geol. Komm. Bern.
- SCHLÜCHTER, Ch. (1976): Geologische Untersuchungen im Quartär des Aaretals südl. von Bern. – *Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.]* 148.
- (1979): Übertiefe Talabschnitte im Berner Mittelland zwischen Alpen und Jura (Schweiz). – *Eiszeitalter u. Gegenwart* 29, 102–113.
- (1982): Die lithostratigraphische Gliederung der Ablagerungen seit der letzten Zwischeneiszeit. – *Geographica helv.* 2, 85–92.
- WELTEN, M. (1982): Stand der palynologischen Quartärforschung am schweizerischen Nordalpenrand. – *Geographica helv.* 2, 75–83.
- WOHLFARTH-MEYER, B. (1986): Das jüngere Quartär im Schweizer Seeland. – Unpubl. Diss. math.-nat. Fak. Univ. Köln.

ANNE-MARIE MAYERAT¹⁾: Aspects de la déformation des massifs du Tavetsch et du Gotthard au Val Medel

Résumé. – Les massifs du Tavetsch, du Gotthard et les roches sédimentaires de la zone de Garvera ont tous subi deux phases de déformation. La première phase de déformation a développé une schistosité pénétrative très régulière, parallèle aux différents contacts. Le dispositif de la linéation d'étirement minérale associée s'expliquerait par un coulisage progressif dans le massif du Tavetsch (décrochement dextre). Le métamorphisme lui est postérieur. Une deuxième phase de déformation a développé une schistosité de crénulation. Les minéraux métamorphiques ont crû lors de cette déformation. L'étude microscopique de la cornieule indique que ce niveau pourrait être un niveau de décollement (inclusions de Verrucano à déformation alpine). Ceci nécessiterait de diviser la zone sédimentaire en deux unités, une unité inférieure (Verrucano) qui forme la couverture du Gotthard, et une unité supérieure (Trias moyen–Lias inférieur).

¹⁾ Institut de Géologie, Université de Neuchâtel, 11, rue Emile Argand, CH–2000 Neuchâtel 7.

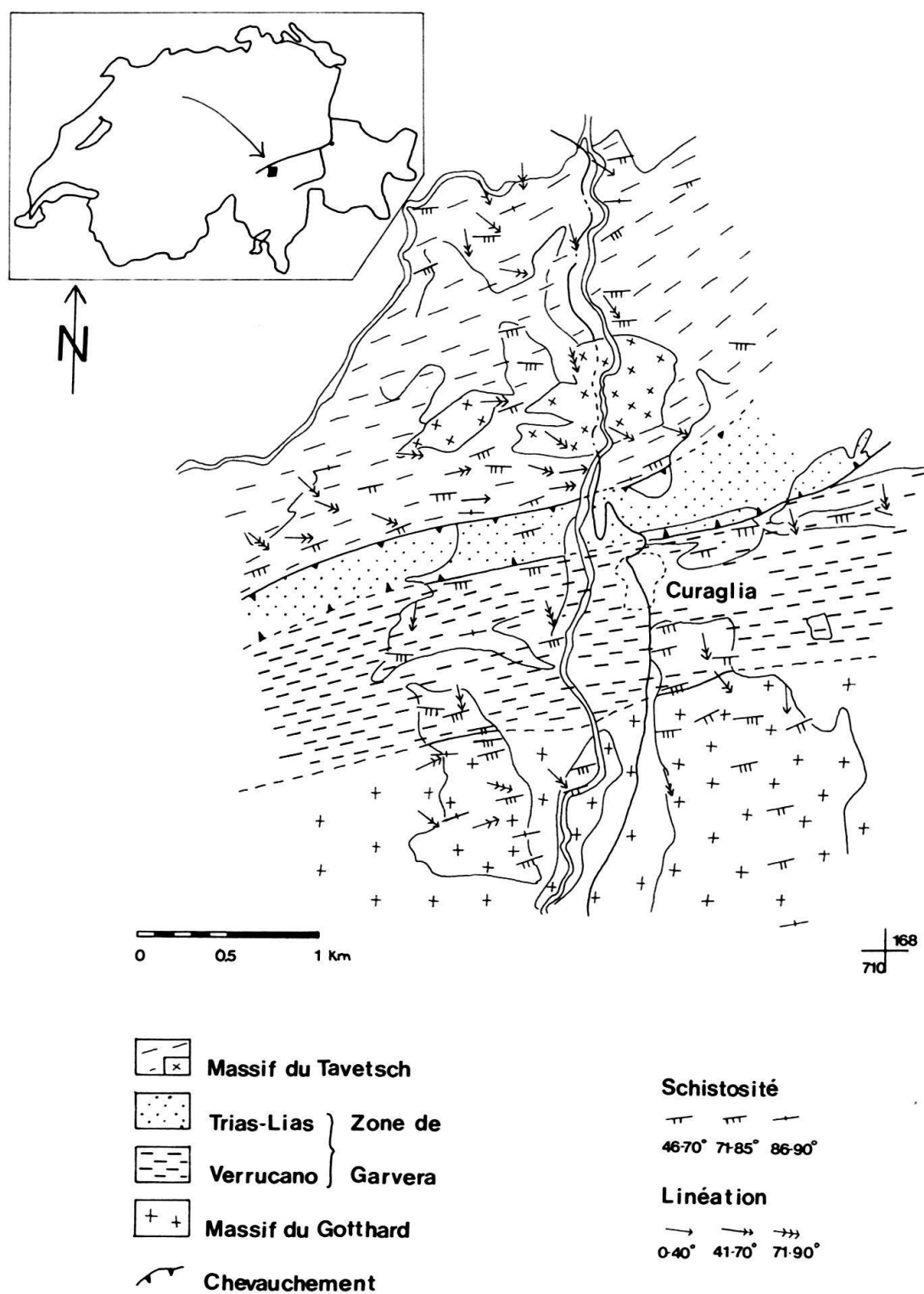


Fig. 1. Situation géographique du terrain et esquisse tectonique de la région de Curaglia. La schistosité a une orientation relativement constante au travers de tout le terrain et est parallèle aux différents contacts. La linéation d'étirement minérale montre des orientations hercyniennes, alpines et alpines réorientées.

Zusammenfassung. – Das Tavetscher Zwischenmassiv, das Gotthardmassiv und die Sedimente der Garvera-Zone haben alle zwei Verformungsphasen erlitten. Die erste Phase verursachte eine sehr regelmässige, durchdringende Schieferung parallel zu den geologischen Kontakten. Die dieser Schieferung zugeordnete Streckungslineation deutet möglicherweise auf eine dextrale Blattverschiebung zwischen Tavetscher Zwischenmassiv und Garvera-Mulde. Das Wachstum von Chloritoid ist jünger als diese Deformationsphase. Die zweite Verformung verursachte eine Runzelschieferung. Die Chloritoidkristalle wuchsen i. a. während dieser Verformung. Das mikroskopische Studium der Rauhacke zeigt, dass diese einen Abscherhorizont darstellt, denn die Rauhacke enthält Fragmente alpin deformierten Verrucanos. Die Garvera-Mulde muss also in zwei Teile getrennt werden, eine tiefere Einheit (Verrucano), die die eigentliche Bedeckung des Gotthardmassivs bildet, und eine höhere Einheit, aus triasischen bis liasischen Sedimenten bestehend, die allochthon bezüglich des Verrucanos ist und eine kleine Decke bildet.

1. Introduction

Le terrain que nous avons étudié se situe dans le Val Medel, au sud de Disentis, centré autour de Curaglia (fig. 1). Il comprend le massif du Tavetsch au nord, composé principalement de schistes, gneiss et amphibolites, la zone de Garvera, composée de sédiments du Permo-carbonifère au Lias, et le massif du Gotthard au sud, qui dans cette région se compose principalement de gneiss (NIGGLI 1944).

2. Déformations

Les roches de cette région ont gardé l'empreinte de deux phases de déformation.

La *première phase de déformation* comprend une déformation pénétrative, ductile, qui a provoqué une schistosité très intense, en particulier dans les schistes du Tavetsch et le Verrucano, ainsi que des plis mineurs. Cette phase de déformation est parallèle aux contacts tectoniques et à la stratification (fig. 1).

La linéation minérale associée à cette déformation présente plusieurs aspects (fig. 1):

a) Dans la zone de Garvera, elle est alignée le long de la ligne de plus grande pente du plan de schistosité. Elle est alpine, marquant la direction générale de transport des nappes helvétiques.

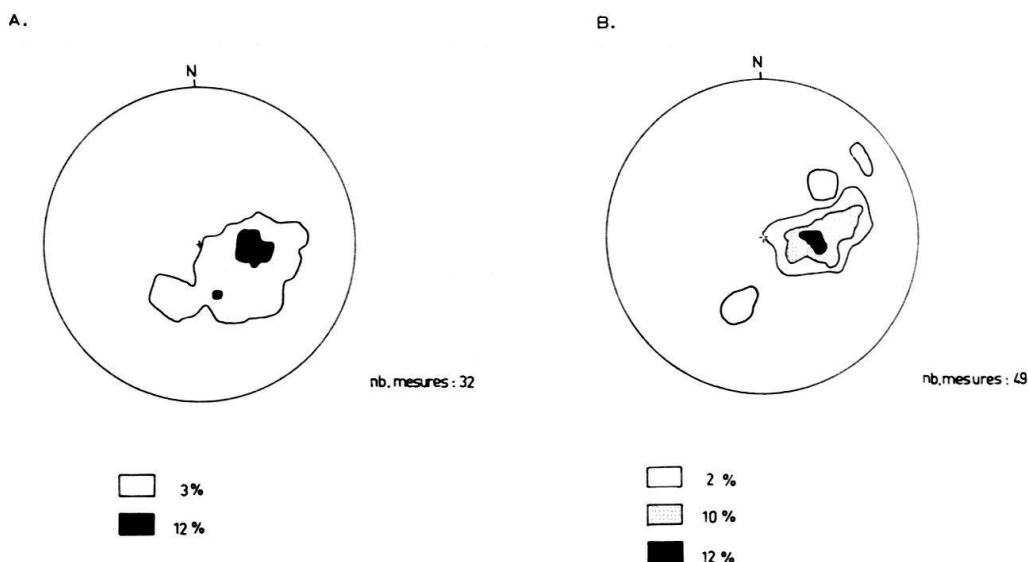


Fig. 2. Diagramme de densité des linéations d'étirement dans le massif du Tavetsch, à plus (A) et à moins (B) de 600 m du contact tectonique alpin (Tavetsch-sédiments). Près du contact, le maximum donne un plongement vers l'est, moyen (B); à plus de 600 m du contact, il y a en plus un deuxième maximum à plongement fort SSE (A). Lambert, hémisphère inférieur, programme ordinateur VAX-NE, stéréo.bas, cahier de l'Institut.

b) Dans le massif du Tavetsch, on trouve toutes les orientations entre une orientation *downdip* à plongement fort, et une orientation E–W à plongement moyen. Nous avons essayé de déterminer une différenciation géographique de ces linéations. Les diagrammes de densité (fig. 2) ne montrent pas une nette différence de population entre la zone près du contact tectonique (massif du Tavetsch–zone de Garvera) et celle à plus de 600 m. Par contre, le pitch de la linéation par rapport à la schistosité principale, en fonction de la distance au contact, montre une relation nette avec le contact tectonique alpin (fig. 3).

Cette relation pitch-contact tectonique alpin peut être expliquée par un coulisage progressif dextre dans le massif du Tavetsch, coulisage d'autant plus intense que l'on se rapproche du contact, et qui a réorienté les linéations normales (*downdip*).

c) Dans le massif du Gotthard, on trouve deux types de linéation (fig. 1), l'une hercynienne (CHADWICK 1968, VOLL 1976) à orientation E–W et plongement moyen, l'autre alpine le long de la ligne de plus grande pente du plan de schistosité.

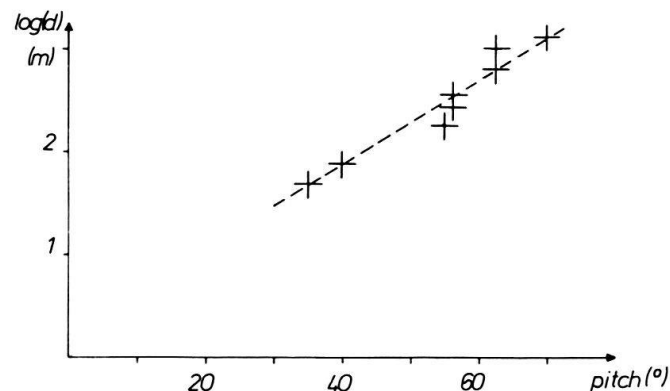


Fig. 3. Diagramme représentant l'évolution du pitch de la linéation d'étirement dans le massif du Tavetsch en fonction de la distance au contact avec le Lias (d). On remarquera que plus on s'éloigne du contact, plus le pitch augmente.

Classes: 0–50 m: n = 5; 50–100 m: n = 10; 100–200 m: n = 16; 200–300 m: n = 5; 300–400 m: n = 6; 400–800 m: n = 4; 800–1000 m: n = 6; plus de 1000 m: n = 25.

La deuxième phase de déformation se marque dans les roches par un clivage de crénulation qui déforme la première schistosité. Elle est particulièrement intense dans le Verrucano où elle forme de véritables micrôplis.

3. Relation phase de déformation–métamorphisme

Dans les schistes de Quarten de la région, on trouve des minéraux métamorphiques marqueurs du début du faciès schistes verts: les chloritoïdes (FREY 1969). De manière générale, les cristaux montrent les aspects suivants:

- La schistosité principale est souvent conservée dans les chloritoïdes sous forme de trace (fig. 4).
- La trace de cette schistosité a subi une rotation supérieure à l'intérieur du cristal qu'à l'extérieur du cristal (fig. 4).
- Dans les extrémités des cristaux, la trace de la schistosité est continue à l'intérieur comme à l'extérieur du cristal (fig. 4).

On peut interpréter ces observations de la manière suivante: Le début de la croissance des chloritoïdes s'est faite pendant la seconde phase de déformation (crénulation, trace de la première schistosité surrotée). La fin de la cristallisation des chloritoïdes s'est parfois faite postcrénulation. La croissance des chloritoïdes est toujours post première phase de déformation.

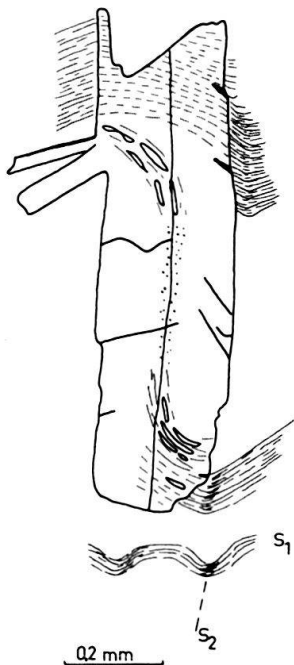


Fig. 4. Cristal de chloritoïde avec trace de la schistosité principale (traits tillés). Au centre du cristal, cette schistosité (pointillé) a subi une rotation supérieure qu'à l'extérieur du cristal, ce qui montre une croissance syncrénulation. Aux extrémités du cristal, cette même schistosité est continue avec celle de l'extérieur, témoignant d'une croissance postcrénulation.

S1: schistosité principale, S2: crénulation.

4. Cornieule

Il a déjà été écrit et dit beaucoup de choses au sujet de la cornieule et les avis divergent encore quant à sa genèse et à son rôle tectonique.

Au Val Medel, on peut observer les faits suivants: a) Stratigraphiquement, la cornieule se trouve toujours dans le Trias moyen, au dessus des grès de Mels, et sous les schistes de Quarten. b) Elle est polymictite fine (inclusions millimétriques) à matrice calcaire. c) La matrice calcaire montre une déformation de relative haute température attestée par l'existence de sousgrains, et extinctions onduleuses répandues. d) Elle contient des inclusions provenant des roches sédimentaires avoisinantes; ces inclusions sont: du Verrucano schisteux (les inclusions dans une même lame sont désorientées), des grains de quartz avec un halo d'étirement quartzitique (difficile à former dans une matrice calcaire), et des muscovites; et elles montrent une déformation alpine (en tout cas pour les éléments de Verrucano) qui est antérieure à la formation de la cornieule. La cornieule ne peut être: ni quaternaire, comme le montre la microstructure de la matrice calcaire, ni une brèche triassique puisqu'elle contient des éléments qui ont subi une déformation alpine avant d'être intégrés dans la cornieule. Nous interprétons cette cornieule comme un niveau de décollement qui a joué lors d'un remplacement de couverture dans la zone de Garvera. Les diverses inclusions ont été intégrées lors du mouvement. C'est la cornieule qui a encaissé toute la déformation, elle a été fortement bréchifiée.

5. Conclusions

La linéation d'étirement que l'on observe dans le massif du Tavetsch est alpine et a subi une réorientation lors d'un mouvement de coulissage progressif dextre dans le massif, coulissage dont l'intensité augmente en direction du contact avec les roches sédimentaires au sud. Les chloritoïdes ont crû pendant une deuxième phase de déformation. La cornieule est un niveau de décollement qui a provoqué une substitution de couverture dans la zone de Garvera. Celle-ci doit être divisée en deux unités, une unité inférieure comprenant le Verrucano essentiellement et qui constitue la couverture proprement dite du massif du Gotthard, une unité supérieure formant une nappe de substitution.

Cette conclusion ouvre la discussion sur la patrie de quelques nappes helvétiques.

Remerciements

Je tiens à remercier mes collègues étudiants de l'Université de Neuchâtel, ainsi que O.A. Pfiffner et M. le Professeur J.-P. Schaer pour leur aide et conseil.

BIBLIOGRAPHIE

- BRÜCKNER, W. (1941): Über die Entstehung der Rauwacken und Zellendolomite. – *Eclogae geol. Helv.* 34, 117–134.
- CHADWICK, B. (1968): Deformation and metamorphism in the Lukmanier Region, Central Switzerland. – *Bull. geol. Soc. Amer.* 79/2, 1123–1149.
- FREY, M. (1969): Die Metamorphose des Keupers vom Tafeljura bis zum Lukmanier-Gebiet. – *Matér. Carte géol. Suisse* 137.
- MASSON, H. (1972): Sur l'origine de la cornieule par fracturation hydraulique. – *Eclogae geol. Helv.* 65/1, 27–41.
- NIGGLI, E. (1944): Das westliche Tavetscher Zwischenmassiv und der angrenzende Nordrand des Gotthardmassivs. Petrographisch-geologische Untersuchungen. – *Schweiz. mineral. petrogr. Mitt.* 24, 57–301.
- VOLL, G. (1976): Structural studies of the Valser Rhine Valley and Lukmanier Region and their importance for the nappe structure of the Central Swiss Alps. – *Schweiz. mineral. petrogr. Mitt.* 56, 619–626.