

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie
Band: 65 (1985)
Heft: 2-3

Vereinsnachrichten: Bericht über die 60. Hauptversammlung der Schweiz.
Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Biel :
Samstag, 5. Oktober 1985

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 26.04.2025

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

Bericht über die 60. Hauptversammlung der Schweiz. Mineralogischen und Petrographischen Gesellschaft in Biel

Samstag, 5. Oktober 1985

A. Bericht des Vorstandes für 1984

Rapport du Président

ÉTAT DES MEMBRES

Liste des admissions

Membres personnels:

R. Gieré, Herrliberg
Ch. Zehnder, Essentes
N. Waber, Bern
A. Colombi, Renens

M. Zingg, Zürich
J. Meyer, Hinterkappelen
U. Klötzli, Ostermundigen

Décès

F. de Quervain, Zürich
J. Haller, Cambridge, Mass.

P. Bellair, Sceaux / Seine

Démissions

16 membres personnels, 1 membre impersonnel.

Admissions		7
Démissions	17	
Décès	3	20
Diminution		13
Effectif au 31.12.1983		546
Diminution		13
Effectif au 31.12.1984		533
(440 membres personnels, 93 membres impersonnels)		

ASSEMBLÉE ANNUELLE

Réunion commune des Sociétés autrichiennes et suisses à l'invitation de la Société allemande de Minéralogie à Fribourg-en-Brigau du 28.8. au 9.9.1984.

Notre Société a été invitée par la «Deutsche Mineralogische Gesellschaft» à sa 62^e réunion officielle en même temps que la «Österreichische Mineralogische Gesellschaft». Ces journées scientifiques pour les trois sociétés ont eu lieu du 1^{er} au 9 septembre à Fribourg-en-Brigau. Elles ont attiré plus de 600 participants; les communications scientifiques se sont déroulées sur quatre jours, soit du lundi 3 au jeudi 6 septembre; cinq thèmes principaux ont été abordés au cours de séances parallèles: il s'agissait notamment de minéralogie générale et appliquée, de spectroscopie et des propriétés optiques des cristaux, des roches alcalines et de leur genèse, de la pétrologie et de la géochimie des granites, du métamorphisme hercynien et préhercynien d'Europe moyenne, en plus des thèmes libres usuels. Ces sessions ont été précédées de cinq excursions dans les Vosges moyennes et septentrionales, dans les roches alcalines et les carbonatites du Kaiserstuhl, dans les roches volcaniques du Hegau et dans les gîtes d'uranium de Menzenschwand et de fluorine de Gotteslehre. Les excursions post-congrès étaient réservées au cristallin de Forêt-Noire moyenne et méridionale, à la mine de barytine et fluorine Clara à Oberwolfach, au complexe industriel Alusuisse Rheinfelden et Lonza Waldshut et à l'histoire des mines de Forêt-Noire méridionale.

M. W. Wimmenauer, à qui l'on doit l'invitation de notre Société à ces journées, a été un organisateur parfait.

La 59^e Assemblée générale a eu lieu à l'occasion de la 164^e Assemblée annuelle à Zurich, le vendredi 5 octobre 1984. Comme elle avait été précédée des réunions des trois sociétés à Fribourg-en-Brigau, aucune excursion n'a eu lieu.

Bien que plusieurs de nos membres aient présenté des communications à Fribourg-en-Brigau, cinq posters et treize communications orales ont été présentées le vendredi 5 octobre.

Notre Société remercie très vivement, comme à l'accoutumée, ses membres bien-faiteurs et la SHSN pour son soutien de Fr. 14000.- destiné à la publication de notre bulletin.

Le Président: B. Kübler

Bericht des Redaktors

Band 64 der Schweizerischen Mineralogischen und Petrographischen Mitteilungen umfasst 464 Seiten, aufgeteilt in ein Doppelheft 1/2 und Heft 3 in Auflagen von je 1000 Exemplaren. Das Doppelheft 1/2, 64 enthält den Bericht über die 58. Hauptversammlung 1983 in Pruntrut mit einem wissenschaftlichen Artikel und dem Bericht über die Exkursion der Schweiz. Mineral. Petrogr. Gesellschaft ins Elsass. Der Bericht über die 59. Hauptversammlung der Gesellschaft 1984 in Zürich folgt in Heft 1 von Band 65 im Herbst 1985.

Der Umfang und die Anzahl der Artikel in Band 64 entsprechen den vorhergehenden Jahrgängen. 1984 wurden 28 Arbeiten publiziert, je 12 in deutscher und englischer, dazu vier in französischer Sprache. Der Anteil mineralogischer Arbeiten in Band 64 ist vergleichsweise hoch (rund 40%), die Arbeiten über petrographische und metamorphe Probleme sind mit je 20% und über die Isotopengeologie mit 15% vertreten. Mit Ausnahme zweier mineralogisch-kristallographischer Publikationen allgemeinen Charakters betreffen die meisten Artikel regionale Probleme, grösstenteils aus den Schweizer Alpen und angrenzenden Gebieten. Lediglich zwei Arbeiten isotopengeologischen Inhaltes behandeln Probleme aus dem asiatischen Raum, deren Bearbeitung in der Schweiz erfolgte.

Die Zusammenarbeit mit den andern vier europäischen mineralogisch-petrographischen Zeitschriften geht weiter. Ob sich die Schweiz. mineral. petrogr. Mitteilungen den z.T. sehr weitgehenden Plänen auf weitere Vereinheitlichung und Erscheinungsweise anschliessen werden, hängt weitgehend von den finanziellen Konsequenzen ab. Die Finanzen sind im Moment das Sorgenkind des Vorstandes der Gesellschaft. Trotz Rationalisierungsmassnahmen bei der Herstellung der Zeitschrift steigen die Kosten, und es wird unumgänglich sein, in Zukunft die Autoren in vermehrtem Masse zur Mitfinanzierung anzuhalten.

Der Redaktor tritt nach zwölfjähriger Tätigkeit mit Beendigung des 65. Jahrganges der SMPM zurück. In seine Amtszeit fielen verschiedene Änderungen dieser Zeitschrift: Wechsel des Verlages, verstärkte Zusammenarbeit mit andern europäischen mineralogischen Publikationen und damit verbunden ein neues Erscheinungsbild der SMPM, striktere Durchführung des «Review-Systems». Es ist klar, dass verschiedene Entscheidungen des Redaktors bei einigen Autoren und Lesern nicht eitel Freude auslösten, aber die positiven Reaktionen überwiegen bei weitem erzürnte Kritik. Wenn die Erscheinungsdaten der SMPM in den letzten Jahren gelegentlich arg in Verzug gerieten, möge der geneigte Leser bedenken, dass die Zeitschrift praktisch im Alleingang nebenamtlich redigiert wird und Qualität vor Pünktlichkeit den Vorrang hat, ausserdem musste auch noch die Kasse stimmen. Der Redaktor möchte sich bei allen, die im Laufe dieses Zeitraumes zum Gelingen der Arbeit in irgend einer Weise beigetragen haben, herzlichst bedanken. Dem neuen Redaktor, Dr. Arnold Stahel, wünsche ich für seine Arbeit viel Erfolg und ebenso viel Spass und wertvolle Kontakte, wie sie mir vergönnt waren.

Der Redaktor: *W. F. Oberholzer*

Jahresrechnung 1984

Einnahmen:	Mitgliederbeiträge	25 057.35
	Autorenbeiträge	6 490.—
	Verkauf der Zeitschrift	24 064.25
	Zinsen	2 707.60
	Beitrag SNG	<u>14 000.—</u>
		<u>72 319.20</u>
Ausgaben:	SMPM 63/1 (1983)	24 556.40
	SMPM 63/2-3 (1983)	48 667.15
	Bibl. sc. nat. Helv.	868.70
	Umschlag Index Europ. Min. Soc.	213.—
	Verwaltung	5 973.60
	Honorare	4 500.—
	Beiträge an SNG, IMA, IAGC	1 902.70
	Beitrag an Kongressbesuch	<u>700.—</u>
		<u>87 381.55</u>
	Ausgabenüberschuss	<u>15 062.35</u>
Aktiven:	Postscheck	7 787.36
	Kasse	235.26
	Depositenkonto	8 058.35
	Anlagesparkonto	41 726.20
	Wertschrift (nominal)	<u>10 000.—</u>
		<u>67 807.17</u>
Passiven:	Kontokorrent	<u>161.—</u>
		<u>67 646.17</u>
	Rückstellungen für 3 Hefte	<u>64 231.94</u>
	Kapital per 31.12.1984	3 414.23
	Kapital per 31.12.1983	<u>18 476.58</u>
	Ausgabenüberschuss	15 062.35

Der Kassier: *V. Köppel***Revisorenbericht**

Wir haben die Jahresrechnung 1984 und die dazugehörenden Unterlagen geprüft und stellen fest, dass die Buchungen korrekt geführt wurden und dass die Betriebsrechnung stimmt.

Wir beantragen deshalb der Mitgliederversammlung, dass sie die Jahresrechnung 1984 gutheisst.

Die Revisoren:

K. Bucher R. Schmid

B. Sitzungsprotokoll

1. Geschäftliche Sitzung

Datum: Samstag, 5. Oktober 1985, 14.00 Uhr

Ort: Gymnasium Biel, Hörsaal D1

Vorsitz: Prof. Dr. B. Kübler, Neuchâtel (Präsident)

Anwesend: 16–25 Personen

1. Bericht des Präsidenten für das Geschäftsjahr 1984 (siehe Seite 353).

2. Bericht des Redaktors (siehe Seite 355).

3. Bericht des Kassiers (siehe Seite 356).

Im Anschluss an den Bericht des Kassiers kommt es zu einer Diskussion der prekären Finanzsituation unserer Gesellschaft (z. Z. ein Defizit von rund Fr. 22 000.–). Verschiedene Sanierungsmöglichkeiten werden besprochen, wie: Erhöhung der Mitgliederbeiträge, der Autorenbeiträge sowie des SNG-Beitrages. Bei der Höhe des Defizites kann nur eine Kombination aller drei Punkte eine Lösung bringen. Bei der Analyse des Defizites stellt sich heraus, dass die Druckkosten während der letzten sieben Jahre nur unwesentlich gestiegen, dass aber vor allem die Autorenbeiträge massiv zurückgegangen sind. Als erste Sanierungsmassnahme wird eine Erhöhung der Mitgliederbeiträge vorgeschlagen:

Unpersönliche Mitglieder: von Fr. 70.– auf Fr. 100.–

Persönliche Mitglieder: von Fr. 50.– auf Fr. 70.–

Studenten-Beitrag: Fr. 35.– (unverändert)

Dadurch ergäben sich Mehreinnahmen in der Höhe von ca. Fr. 11 000.–. In einer Abstimmung erklärt sich eine grosse Mehrheit der Mitglieder einverstanden mit dieser Massnahme. Es bleibt allerdings immer noch das Problem, wie die restlichen etwa Fr. 10 000.– aufgetrieben werden können. Die Mitgliederversammlung ist damit einverstanden, dass der Vorstand in eigener Kompetenz nach einer Lösung sucht.

4. Budget 1986. Der Kassier legt für das Jahr 1986 ein ausgeglichenes Budget mit einer Bilanzsumme von Fr. 87 600.– vor (unter Einberechnung der Erhöhung der Mitgliederbeiträge sowie einer strikten Rechnungsstellung für die Autorenbeiträge).

Budget 1986

Einnahmen:

Mitgliederbeiträge	36 000.–
Verkauf der Zeitschrift	26 000.–
Beitrag SNG	14 000.–
Autorenbeiträge	10 600.–
Zinsen	1 000.–
	87 600.–

Ausgaben:

Druckkosten	72 000.–
Bibl. cs. nat. Helv.	1 000.–
Verwaltung	7 000.–
Beitr. an Dachgesellschaften . .	2 100.–
Beitr. an Kongressteilnehmer .	1 000.–
Honorare	4 500.–
	87 600.–

5. Bericht des Sekretärs. S. Graeser gibt einen kurzen Überblick über seine Tätigkeit als schweizerischer Repräsentant in der I.M.A. Dazu zählen ausserdem noch die jähr-

lichen Zusammenkünfte der G.E.M. («Group of European Mineralogists»), die zu einer Vereinheitlichung der Zeitschriften der (west-)europäischen Gesellschaften, ferner zur Herausgabe eines «Directory of Institutions» geführt haben.

Als Mitglied der «Commission on New Minerals and Mineral Names, I.M.A.» hat S. Graeser pro Jahr rund 100 Vorschläge für neue Mineralien und etwa 20 bis 30 Vorschläge betreffend Nomenklatur-Fragen, Revision und Diskreditierung von Mineralarten usw. zu begutachten. Er stellt abschliessend fest, dass – bei einem Aufwand von durchschnittlich etwa zwei Stunden pro Vorschlag – dadurch eine Arbeit von mehr als 200 Stunden pro Jahr entsteht.

6. Wahlen. Turnusgemäss mussten Präsident, Vizepräsident und ein Rechnungsrevisor neu gewählt werden. Ausserdem musste ein Nachfolger von Prof. W. Oberholzer als Redaktor sowie ein Repräsentant für die Universität Neuchâtel (bedingt durch den Rücktritt von Prof. B. Kübler als Präsident) bestimmt werden. Die vom Vorstand gemachten Vorschläge:

Präsident:	Prof. Dr. H. A. Stalder, Bern
Vizepräsident:	Prof. Dr. M. Frey, Basel
Redaktor:	Dr. A. Stahel, Zürich
Beisitzer:	Prof. Dr. F. Persoz, Neuchâtel
Revisor:	Dr. Ph. Thélin

werden von der Mitglieder-Versammlung einstimmig angenommen. Der Gesamt-Vorstand wird schliesslich mit Akklamation bestätigt.

7. Varia. Der neugewählte Präsident H. A. Stalder gibt bekannt, dass die Schweiz. Geolog. Gesellschaft an der SNG-Tagung 1986 in Bern ein Symposium über die Geologie der Nordschweiz durchführen wird. Es stellt sich nun die Frage, ob unsere Gesellschaft sich an diesem Symposium beteiligen will.

Der Sekretär: S. Graeser

2. Wissenschaftliche Sitzung

Samstag, 5. Oktober 1985, 09.00–12.00 Uhr und 14.45–17.00 Uhr

Vorsitz: Prof. Dr. B. Kübler

Anwesend: 20–40 Personen

KURZVORTRÄGE

H.-U. Nissen und T. Ishimasa (Zürich): *Quasicrystals, a new state of order in solids.*

Quasicrystals or crystalloids are materials identified recently in small particles of Ni-Cr alloys and in fast-cooled Al-Mn alloys which have symmetry elements not occurring in the space group symmetries of crystals and inconsistent with the periodicity (translational symmetry) of the crystalline state. They have sharp X-ray diffraction spots due to orientational long range order and quasi-periodicity in the structure.

New 200 keV high resolution electron micrographs are presented including a through-focus series of icosahedral Al-Mn taken along the 5-fold symmetry axis, evidence for occasional planar boundaries of crystalloid units in Al-Mn against the Al-matrix and images of thin edges of Ni-Cr particles showing a dodecahedral nonperiodic tiling structure corresponding to the twelve-fold symmetry found previously in the electron diffractograms of these particles.

We review models of the icosahedral Al-Mn structure, especially those consisting of a non-periodic tiling of space with two rhombohedra obtained by projection from 6-dimensional space according to Elser and Duneau & Katz. The Fourier spectra of these models matches the electron diffractograms of the icosahedral Al-Mn.

P. Thélín (Lausanne) et **J. Starkey** (London, Canada): *Pétrofabrique d'un mégafeldspath potassique par une caméra de fabrique.*

La cristallogénèse des mégafeldspaths alcalins en milieu granitique demeure toujours très controversée (SWANSON, 1977; MEHNERT & BÜSCH, 1981; WINKLER & SCHULTES, 1982). La discussion porte principalement sur les conditions présidant à leur croissance: 1) cristallisation orthomagmatique en milieu fluide, 2) recristallisation tardi-magmatique en milieu deutérique dans une matrice globalement solide, imprégnée de fluides interstitiels; dans ce cas il s'agirait d'une multitude de petits grains précoces de feldspath alcalin qui, par coalescence, recristalliseraient sous la forme d'un mégacrystal idiomorphe (endoblaste), lui-même pouvant être constitué d'une mosaïque de sous-grains, 3) croissance blastique post-magmatique. Afin de lever l'ambiguïté de cette convergence structurale porphyrique, il existe de nombreux critères parmi lesquels on peut citer des considérations texturales sur les inclusions plagioclasiques, des simulations expérimentales de croissance et des données géochimiques (teneur en Ba, rapports isotopiques du Sr).

Partant de l'hypothèse de travail que la croissance endoblastique est dès plus plausible dans nombre de cas, on a essayé de mettre en évidence la présence d'une mosaïque de sous-grains par la méthode de la Caméra de Fabrique (STARKEY 1964 a et b). Cette méthode, basée sur les concepts fondamentaux de la diffraction par RX, permet d'étudier la distribution spatiale d'une réflexion hkl dans un micro-domaine d'une lame mince. Les données photographiques sont d'abord digitalisées, puis traitées par ordinateur selon divers programmes afin de les exprimer sous la forme d'un diagramme de densité polaire par unité de surface dans une projection de Lambert (hémisphère inférieur).

Le matériel testé selon cette méthode est une orthose (Or_{73} , $t_{10} + t_{1m} = 0.8$, $t_{10} = 0.4$) extraite de la granodiorite du Monte-Capanne (île d'Elbe, Italie).

Les difficultés initiales d'interprétation des résultats participent d'une triple nature: 1) propriétés inhérentes au matériel feldspathique (maclage, perthite, texture fortement pœcilitique), 2) détermination de l'orientation cristallographique du specimen afin de pouvoir identifier les spots en termes de réflexions hkl, 3) rendre les résultats photographiques comparables par une équi-orientation de l'échantillon par rapport à la géométrie de la caméra et ceci pour chaque cliché.

Après avoir procédé à une cartographie «point par point» de la figure de diffraction des pôles hkl ($20\bar{1}$, 130 , $11\bar{2}$, 220 , 002 , $24\bar{1}$), on obtient, en mesurant d'une part les angles cristallographiques (par ex.: $20\bar{1} \wedge 20\bar{1}$ d'un cliché l'autre) et d'autre part la rotation globale de la figure de diffraction, les résultats préliminaires suivants:

- la distribution relative des spots (pôles hkl) n'est pas orientée de manière homogène au sein du mégacrystal;
- la valeur des angles cristallographiques mesurés entre deux pôles hkl de mêmes indices est de l'ordre de 15° , pouvant atteindre 25° ;
- au sein du mégacrystal, les changements semblent distribués de manière non progressive, laissant supposer de brusques discontinuités dans l'orientation cristallographique;

- d) les variations mesurées en terme de plongement sont plus importantes que celles mesurées en terme d'azimuth;
- e) les variations des angles cristallographiques sont plus importantes au cœur et aux bords du mégacristal; donc plus faibles dans la partie médiane.

Des entraves fondamentales limitent la signification des résultats; elles résident pour l'essentiel dans le trop faible pouvoir de résolution de la caméra (environ 3 mm²), la difficulté de pouvoir circonscrire les sousgrains, d'en tracer les frontières, la difficulté de certifier que la rotation de la figure de diffraction est due à la présence effective de sousgrains.

Globalement, les résultats n'infirment pas la survivance d'une croissance du mégacristal par la coalescence de petits grains précoces.

Bibliographie

- MEHNERT, K. R. et BÜSCH, W. (1981). The Ba content of K-feldspar megacrysts in granites: a criterion for their formation. *Neu. Jb. Mineral. Abh.* 140/3, 221-252.
- STARKEY, J. (1964a). An X-ray method for determining the orientation of selected crystal planes in polycrystalline aggregates. *Am J. Sci.* 262, 735-752.
- STARKEY, J. (1964b). X-ray analysis of preferred orientation of quartz crystals in three lineated quartzites. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 52/3, 817-823.
- SWANSON, S. (1977). Relation of nucleation and crystal growth rate to the development of granitic textures. *Am. Miner.* 62, 966-978.
- WINKLER, H. G. et SCHULTES, H. (1982). On the problem of alkali feldspar phenocrysts in granitic rocks. *Neu. Jb. Mineral. Abh.* 15, 558-564.

M. Niggli (Zürich): *Geochemische Untersuchungen metamorpher Blei-Zink-Lagerstätten und ihrer Nebengesteine: Vorkommen im Ötztalkristallin und im Grazer Paläozoikum.*

M. Maggetti et G. Galetti (Fribourg): *Les élogites de la Silvretta (partie suisse).*

W. Hansmann (Zürich): *Vergleichende U-Pb-Datierung von Zirkonen und Einzelthoriten aus dem Adamello.*

H. Fischer (Zürich): *Strontium-Isotopen-Stratigraphie der Oberen Meeresmolasse (OMM): erste Resultate.*

Seit ungefähr vierzig Jahren ist bekannt, dass das ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr-Verhältnis im Meerwasser während des Phanerozoikums starken Schwankungen unterworfen war. Nach FAURE (1982) wird die zeitabhängige Variation dieses Sr-Isotopen-Verhältnisses vor allem durch drei Quellen kontrolliert: 1. marine Karbonate und Evaporite, 2. vulkanische Gesteine und 3. sialische Gesteine präkambrischen Alters. BURKE et al. (1982) konnten zeigen, dass ab ca. Beginn Eozän das ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr-Verhältnis in den Ozeanen monoton und stetig ansteigt. Diese Tatsache liefert daher eine ideale Methode, um mit Hilfe des ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr-Verhältnisses die Stratigraphie besser aufzulösen. Umfangreiche Messungen in diesem Zeitabschnitt wurden von DEPAOLO & INGRAM (1985) unternommen, und ihre Resultate können praktisch als Eichkurve benutzt werden, um stratigraphisch unbestimmte Schichten einzuordnen. Die Behauptung, dass weltweit in jedem Ozean zu jeder Zeit ein homogenes ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr-Verhältnis geherrscht haben muss, belegen DEPAOLO & INGRAM (1985) - zumindest für rezente Proben - auf eindruckliche Weise: 15 Proben ergaben einen Mittelwert von 0.709234 ± 0.000009 .

Die neue Methodik wurde angewendet, um an drei Pecten aus zwei verschiedenen geologischen Stufen der OMM der mittelländischen Molasse das Sr-Isotopen-Verhältnis

zu bestimmen. Wie Tabelle 1 zeigt, liegt das von uns gemessene $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnis für eine rezente Probe (Pecten von Cap d'Agde, Südfrankreich) aus dem Mittelmeer recht nahe bei den Werten von BURKE et al. (1982) und DEPAOLO & INGRAM (1985).

Tabelle 1 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnisse

	NBS-Standard SRM 987	rezente Proben (gemessen)	auf $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ SRM 987 = .71031 umgerechnet
BURKE et al. (1982)	.71014	.70907 $\pm$.00004	.70924 $\pm$.00004
DEPAOLO & INGRAM (1985)	.71031	.709234 $\pm$.000009	.709234 $\pm$.000009 [15]
FISCHER (1985)	.71023	.709121 $\pm$.000024	.709201 $\pm$.000024 [1]

$^{86}\text{Sr}/^{88}\text{Sr} = .1194$; Fehler: 2σ -standard-error; [] = Anzahl Proben.

Wenn wir die $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Verhältnisse der burdigalen Proben aus unserer Molasse mit der Eichkurve von DEPAOLO und INGRAM (1985) vergleichen, so entsprechen sie numerischen Altern von ca. 16.5 Mio. Jahren, und für die Belpbergsschichten (Helvetian) resultiert ein Alterswert von ca. 15.7 Mio. Jahren. Diese Werte liegen etwas tiefer als die geschätzten Sedimentationsalter (siehe Tabelle 2). Sämtliche Proben weisen aber hohe Sr-Konzentrationen auf (>1800 ppm), und hohe Sr-Konzentrationen sind indikativ für eine minimale diagenetische Veränderung der Isotopenverhältnisse. Daher scheint eine Verjüngung der Alter ausgeschlossen zu sein.

Tabelle 2

Probe	Lokalität 1)	Geol. Alter	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 2)	Modell-Alter [Ma] 3)
Bbs	Belpberg	Helvetian	.708691 $\pm$ 0.000052 .708684 $\pm$ 0.000045	15.6 $\pm$ 1.0 15.7 $\pm$ 1.0
Lu 11/77	Luzern	Burdigalian	.708635 $\pm$ 0.000032	16.3 $\pm$ 1.0
Jo	Jona	Burdigalian	.708619 $\pm$ 0.000029	16.5 $\pm$ 1.0

1) Die beiden burdigalen Proben stammen ungefähr aus dem oberen Viertel der jeweiligen Schichtmächtigkeit.

2) Mit Ausnahme der Probe Bbs wurden alle Proben nur einmal gemessen. Umgerechnet auf NBS-Standard SRM 987 von .71031 (DEPAOLO & INGRAM, 1985).

3) Die Fehler der Modell-Alter wurden aufgrund der analytischen Fehler geschätzt.

Die $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Isotopen-Methode bestätigt also, dass das Meer zur Zeit der OMM eindeutig marin war. Somit bietet sich die Möglichkeit, mindestens innerhalb der OMM die Stratigraphie mit der Sr-Isotopen-Methode besser zu verankern.

Referenzen

- BURKE, W. H., DENISON, R. E., HETHERINGTON, E. A., KOEPNICK, R. B., NELSON, H. F. & OTTO, J. B. (1982): Variation of seawater $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ throughout Phanerozoic time. *Geology*, 10, 516–519.
- DEPAOLO, D. J. & INGRAM, B. L. (1985): High-Resolution Stratigraphy with Strontium Isotopes. *Science*, 227, 938–941.
- FAURE, G. (1982): The marine-strontium geochronometer. In: ODIN, G. S.: FAURE, G. *Numerical Dating in Stratigraphy (Part 1, p. 73–79)*. Wiley & Sons, Belfast.

H. Fischer (Zürich): *Sind die Glaukonite aus der Oberen Meeresmolasse (OMM) authigen oder detritisch?*

Ob der Glaukonit in der OMM authigen oder detritisch sei, ist seit jeher umstritten. Mit Hilfe von Altersbestimmungen, mikroskopischen Beobachtungen und Röntgenuntersuchungen soll eine Antwort gefunden werden. Zu diesem Zweck wurden Glaukonitkörner aus 14 verschiedenen Lokalitäten aus dem burdigalen Muschelsandstein zwischen Bodensee und W Genf untersucht.

Der K-Gehalt aller Proben schwankt von 4.7 bis 5.8%; es handelt sich folglich um nicht hoch entwickelten (= «reifen») Glaukonit. Die erhaltenen Alterswerte variieren zwischen 17.5 und 34.9 ± 0.6 Mio. Jahren; der Medianwert liegt bei 28.9 Mio. Jahren. Im Vergleich mit der Biostratigraphie und den burdigalen Altern (ca. 17 Mio. J.) aus der $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -Methode (FISCHER, 1985) liegen die mittleren Werte um ca. 10 Mio. Jahre zu hoch. Zudem zeigen verschiedene Aliquots der gleichen Probe grössere Abweichungen an radiogenem ^{40}Ar als der 2σ -Fehler. K-Ar-Isochronen, erstellt an zwei Proben von je zwei verschiedenen Korngrössen (160–250 und 250–425 μm), ergeben negative Alter und sind somit bedeutungslos. In beiden Fällen liefern paradoxerweise die Proben der kleineren, aber K-reicheren Korngrösse weniger radiogenes ^{40}Ar als die grösseren, K-ärmeren Proben. Da eine postdiagenetische Veränderung des K-Gehaltes wenig wahrscheinlich ist, muss angenommen werden, dass die kleinere Korngrösse mehr ererbtes ^{40}Ar verloren haben muss. Die numerischen Alter sind somit stratigraphisch bedeutungslos, und die generell zu hohen und stark divergierenden Alter scheinen eine authigene Entstehung des Glaukonits auszuschliessen. Diese Feststellung belegt aber noch keine detritische Herkunft der Glaukonite. Eingeschwemmte eozäne und speziell kretazische Glaukonite hätten viel höhere Alter und würden nicht in einem so grossen Bereich variieren.

Mikroskopische Beobachtungen an geschlammten Proben offenbarten verschiedene Mineralfraktionen zwischen Biotit und Glaukonit, wie sie zum Teil bereits in früheren Arbeiten festgestellt wurden (HUMMEL, 1922 und GALLIHER, 1935). Die erwähnten Autoren postulierten eine Glaukonitentstehung aus der Umwandlung von Biotit (Halmyrolyse). GALLIHER (1935) zeigte überdies, dass glaukonithaltige Sedimente stets in Zusammenhang mit einem kristallinen Liefergebiet stehen.

Röntgendiffraktogramme der einzelnen Mineralfraktionen bestätigen die mikroskopisch augenfällige Abfolge von Zwischenstufen: Chlorit mit Biotit-«Kernen», Chloritlamellen, «Schicht»-Glaukonit und Glaukonit. In der OMM scheinen also Hinweise vorzuliegen, die auf eine Glaukonitgenese aus Biotit hindeuten. Das gleichzeitige Vorkommen der verschiedenen Übergangsstadien kann damit erklärt werden, dass die in der Molasse für Glaukonitbildung sehr hohe Sedimentationsrate eine weitgehende Glaukonitisierung (= Aufnahme von K) verhinderte und einen Grossteil von Körnern in verschiedenen Entwicklungsstadien zurückliess. Dies ist eine plausible Erklärung für den relativ konstanten, nicht sehr hohen K-Gehalt (ca. 5%) aller Proben.

Untersuchungen mit der Mikrosonde (FISCHER, 1983) zeigen einen signifikanten Zonarbau von Al_2O_3 und Fe an Glaukoniten aus nicht verfestigten Sedimenten. Diese Tatsache implizierte eine – an marines Milieu gebundene – Glaukonitentstehung, die auf einem Ionenaustausch in einem Glimmergitter basiert. Detritische, instabile Dunkelglimmer zersetzen sich primär zu Chlorit (Aufnahme von Mg^{2+} , Abgabe von K^+), anschliessend erfolgt die Glaukonitisierung des Chlorits (Aufnahme von K^+ und Oxidation von Fe^{2+}). Die gesamte Transformation von Biotit über Chlorit zu Glaukonit dürfte folglich in marinem Milieu die thermodynamisch stabilere Form des Glaukonits anstreben. Im weiteren ist das primär in Biotit eingebaute TiO_2 (~ 3%) im Chlorit und im Glaukonit nur noch untergeordnet (~ 0.1%) vorhanden.

Im Falle der Molasse-Glaukonite handelt es sich daher weder um authigene noch um detritische Glaukonite, sondern um eine Zwischenform.

Referenzen

- FISCHER, H. (1983): K-Ar- und Rb-Sr-Altersbestimmungen an Glaukoniten der Helvetischen Kreide des Tertiärs und des Oberen Jura sowie Geologie des Pilatus. Diplomarb. Univ. Zürich (unpubl.).
- FISCHER, H. (1985): Strontium-Isotopen-Stratigraphie der Oberen Meeresmolasse (OMM): erste Resultate. Abstract. Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 65, 360-361
- GALLIHER, E. W. (1935): Glauconite Genesis. Bull. Amer. Geol. Soc., 46, 1351-1366.
- HUMMEL, K. (1922): Der Glaukonit als rezentes Beispiel der Eisenanreicherung durch Halmyrolyse. Geol. Rundsch., 13, 49-81

J. Meyer (Bern): *Hydrothermale Umwandlungen und postmetamorphe Deformationen im Kristallin der NAGRA-Bohrung Kaisten.*

Die NAGRA-Bohrung Kaisten (= KRISTAL-5) liegt in den nördlichen Ausläufern des Nordschweizer Permokarbon-Troges, ca. 3 km SW Laufenburg. Das auf rund 1000 m erbohrte kristalline Grundgebirge (von -297 bis -1306 m ab OK Terrain) zeigt komplexe postmetamorphe Überprägungen, die durch tektonisch-hydrothermale Ereignisse ausgelöst wurden. Dabei wurden typischerweise ältere Strukturen (Gänge, Risse, Störungszonen) immer wieder durch jüngere Bewegungen reaktiviert. Die Überprägungen erstrecken sich über das ganze Kristallin. Obwohl eine relative zeitliche Abfolge der Ereignisse etabliert werden kann, ist eine Zuordnung zu bestimmten geologischen Vorgängen noch weitgehend hypothetisch. Die einzelnen Phasen sind:

- 1) Retrograd-metamorphes Ereignis = TURMALIN-QUARZ-PHASE.
Mit geringer Deformation; charakteristische Paragenese ist Turmalin-Quarz, es bilden sich aber eine grosse Anzahl weiterer Mineralien (z. B. Muskovit, Scheelit, Arsenopyrit u. a. m.). Dieses evtl. noch kaledonische Ereignis wurde wahrscheinlich wie die frühretrograde Verglimmerung in den Metapeliten durch Restlösungen migmatischer Schmelzen ausgelöst.
- 2) Frühhydrothermales Ereignis = SERICIT-CHLORIT-KALIFELDSPAT-PHASE;
an spröde bis duktile Deformationen gebunden (lokal Pseudotachylite). Wichtigste Umwandlungen sind Plag = Ser + Ab + Kf und Bi = Chl + Tit + Kf. Nach Mineralogie, Illitkristallinität und Homogenisations-Temperaturen an Fluid-Einschlüssen erfolgte die Überprägung bei 300-350 °C durch auf den Störungszonen zugeführte Fluids, wahrscheinlich im Zusammenhang mit der Intrusion der spätvaristischen Oberkarbon-Granite.
- 3) Erste Vertonung = ILLIT-PHASE.
Wichtigstes Ereignis in quantitativer Hinsicht. An intensive Kataklyse bis Kakiritisierung sowie Klüftung gebunden. Umwandlung erfasst v. a. den Plagioklas (Plag = Illit + Wechsellagerungen Illit-Smektit). Nach Illitkristallinitäten und Fluideinschluss-Daten ein tieftemperiertes Ereignis, das wahrscheinlich mit der Grabenbildung zusammenhängt und wo die Umwandlungen durch deszendente frühdiagenetische Fluids aus dem darüberliegenden Perm ausgelöst wurden.
- 4a) Zweite Vertonung = KAOLINIT-SMEKTIT-PHASE;
bisher nur in Kaisten angetroffen. Nur Kluftbildung. Umwandlung des Plag zu Kao-

linite + Smektit. Tieftemperiertes, möglicherweise junges Ereignis (z.B. an tertiäre Bewegungen der Eggbergstörung gebunden?).

4b) Kluft- und Drusenbildung = FLUORIT-BARYT-CALCIT-PHASE;

evtl. gleichzeitig mit 4a, sicher jünger als 3. Bildung von Lösungslöchern und Klüften, v.a. an älteren Störungszonen. Häufige Ausscheidungsabfolge ist Fluorit-Baryt (Calcit)-Siderit. Genese evtl. subrezent und im Zusammenhang mit den heutigen Tiefengrundwässern.

Diese vielfältigen Überprägungen erschweren die an sich schon schwierige Prognostizierbarkeit der anzutreffenden geologischen Verhältnisse in diesem Kristallin beträchtlich. Sie sind im weiteren sehr wichtig in bezug zur heutigen Wasserführung.

B. Kübler (Neuchâtel): *La minéralogie des fractions fines des roches ou en suspension, un autre carrefour des sciences.*

Océanographie: Des recherches récentes, entre autres celles du groupe PROSPER dans l'Atlantique N-E, révèlent la présence de particules en suspension jusqu'à 1 km au-dessus des fonds océaniques de 4 à 5 km. Cette couche appelée BNL (Benthic Nepheloid Layer) est limitée vers le haut par un CWM (Clear Water Minimum) dont les teneurs en suspensions sont de 10 microgrammes par litre. Ce CWM mesure en quelque sorte le flux vertical (sédimentation gravitaire de type «pluie»). Dans la BNL, les concentrations sont jusqu'à 10 fois supérieures au CWM donc au flux vertical. L'augmentation des concentrations ne peut être due qu'aux deux autres flux: le flux advectif et le flux négatif soit la resuspension. L'analyse minéralogique des particules en suspension et des sédiments de surface est le moyen efficace pour retrouver l'origine des particules et éventuellement leur trajet. Or, dans les suspensions, RUCH (1984) a pu définir, par diffraction X, de la calcite, du quartz et des micas. La très faible quantité de suspension récoltable, le manque de performance de la diffraction nécessitent un progrès technologique important pour atteindre un niveau de précision suffisant pour la comparaison particules-sédiments.

Dans les sédiments par contre, par diffraction X, RUCH (1984) peut démontrer que le seul carbonate existant est de la calcite stœchiométrique. Calcites magnésiennes et aragonite, néoformées dans la zone photique, sont totalement absentes. Elles ont été dissoutes lors de leur chute. La phase silicoclastique correspond à une association minéralogique d'érosion mécanique intense ou en climat froid. Elle ne correspond donc pas à la ceinture d'altération des continents. De -12000 à -4000 ans, cette phase diminue progressivement pour ne former que le 20% du sédiment. S'agit-il d'une diminution de la dissolution des carbonates par abaissement de la lysocline (hypothèse courante dans la littérature américaine, DROXLER 1984)? S'agit-il au contraire d'une augmentation de la production primaire de carbonates dont une des conséquences est aussi d'abaisser la lysocline? Ou s'agit-il d'une diminution du flux des silicoclastiques? La minéralogie pose des questions fondamentales à la chimie, à la physique des océans, la reconnaissance de flux négatifs et advectifs est capitale pour toute immersion de tous déchets dans les océans.

Les 4 à 8 premiers centimètres dans le sédiment qui se signalent par une composition minéralogique et chimique homogène sont pour de nombreux sédimentologues le résultat de la bioturbation. Par la comparaison de 2 fractions fines, RUCH (1985) montre que cette stabilité n'est pas valable pour les minéraux en grains et pour les argiles. La minéralogie pose ici aussi des questions que seules les études ultérieures permettront de résoudre et la réalité de la bioturbation actuelle est aussi importante pour les déchets im-

mergés que pour la recherche fondamentale en milieu pélagique profond. Le début de la zone stable peut être daté de 4000 à 6000 ans (a. C. n.). Cela correspond à la fin de l'épandage éolien postwurmien (SPALTENSTEIN, 1984) dans le Valais. Comme la composition de la phase silicoclastique de l'Atlantique N-E correspond en tout point à celle de l'éolien du Valais et du Jura central (POCHON, 1978), nous admettons en hypothèse de travail que les épandages d'éolien ont débordé du continent sur les océans.

Limnologie: Dans les suspensions du lac de Neuchâtel, BAPST (1984 et 1985) a reconnu, en plus de la calcite et de nombreux minéraux détritiques comme le quartz, les micas, chlorites, feldspaths originaires du bassin molassique ou du lessivage des moraines rhodaniennes, du talc, de l'hydroxy-apatite et des oxalates de Ca (Whevellite et Weddelite). Le talc est non seulement en traceur de la pollution anthropique mais aussi des cycles de remise en suspension et des grands courants de transport cumulés au fil des ans. La minéralogie indique ici aux chimistes de l'environnement les aires de pollution anthropique par rapport à leur source et les voies plus complexes qu'emprunte la minéralisation de la matière organique par la remise en suspension répétée. L'apatite en suspension est la preuve de la minéralisation finale du Phosphore. C'est une preuve importante qu'apporte la minéralogie, au cycle du Phosphore.

Les analyses minéralogiques des sédiments de BÉTRIX (1981) confirment la distinction de plusieurs bassins dans le lac et les périmètres de sédimentation du talc coïncident avec ceux des suspensions. Les associations minéralogiques dépendent de l'agitation, de la nature géologique des rives et de l'éloignement des plateaux. Ces faits sont un guide important pour le mode de sédimentation de la matière organique finement dispersée. La minéralogie apporte donc une contribution importante à la limnologie en général et à la chimie de l'environnement en particulier.

Pédologie: POCHON (1978) a montré qu'une association silicoclastique d'origine éolienne isolait, de la roche-mère carbonatée, les sols du Haut-Jura central et jusque dans la plaine de la Bresse. Cela a conduit à une révision de l'extension des rendzines sur l'ensemble du Jura donc une modification de la carte pédologique. Les sols bruns lessivés sont plus fréquents que prévu. Ces sols sont acides, ils n'offrent pas les mêmes propriétés tampon contre les pluies acides que les rendzines. POCHON a en plus mis en évidence une pédogenèse post-wurmienne qui a conduit à la formation d'intergrades Hydroxy-Al, Fe. Ces deux associations minéralogiques lui ont été utiles pour la datation des remplissages de fissures karstiques, meubles ou concrétionnés. La minéralogie des sols est donc déterminante aussi bien pour leur genèse que pour l'environnement.

Hydrogéologie: POCHON et SIMÉONI (1980) se servant des 2 associations ci-dessus ont pu dater les écoulements permanents du Plateau de Bure et de la Grotte des Milandres par exemple, en retrouvant dans les suspensions et dans les sédiments des exutoires les minéraux typiques de l'éolien et les intergrades de la pédogenèse post-wurmienne. Par la suite, les dépôts et les colmatages des Karsts profonds ont été analysés et comparés aux associations du Sidérolithique. Ainsi ont pu être datés les remplissages du Karst neuchâtelais. Ce sont des renseignements indispensables pour la recherche d'eau mais aussi pour la comparaison de divers karsts.

Minéralostratigraphie et paléoenvironnements: PERSOZ (1982) a montré toute l'utilité des minéraux des fractions fines dans le Jurassique et le Crétacé inf. du Jura et du Plateau suisse lorsque les fossiles manquent. Par ailleurs ces associations n'ont pas seulement valeur de repères lithostratigraphiques, dans certains cas on pourrait en déduire les conditions de climat sur le continent. Cependant dans les plate-formes du Crétacé inf., VIÉBAN (1983) pour l'Hauterivien-Barrémien, DARSAC (1983) pour le Berriasien-Valanginien et ADATTE et RUMLEY (1984) pour la même plate-forme, la distribution des minéraux argileux peut se corréliser avec les microfaciès et les reconstitutions des milieux de

dépôt. Ainsi les minéraux fins des roches peuvent conduire à une triple interprétation: repères «stratigraphiques», indicateurs des paléo-milieus de dépôt et des paléoclimats. Cependant, en ce qui concerne les minéraux argileux, il faut tenir compte des transformations diagénétiques.

Diagenèse, pétrole et déchets radioactifs: La disparition des smectites est comparée depuis bientôt 30 ans au stade de production principale d'hydrocarbures liquides: la POW (Potential Oil Window). Ici la minéralogie confirme les données de la géochimie organique mais en même temps, elle permet une vaste zonéographie de la diagenèse. Il existe cependant 2 cas où les smectites sont conservées: Les calcaires micritiques, dans lesquels on a pu définir des smectites fort bien cristallisées jusque dans l'épizone, et les couches bentonitiques. Dans ces deux cas les barrières de perméabilité ont bloqué les transformations minéralogiques et chimiques. Ce sont ces propriétés que l'on recherche pour envelopper les déchets hautement radioactifs.

L'anchizone et ses limites est définie par la minéralogie: «cristallinité de l'illite» et associations minéralogiques. Il en est de même pour les faciès à zéolites. Il faut toutefois remarquer que la laumontite n'est pas un indicateur d'un métamorphisme très léger mais elle apparaît déjà dans le stade POW en association avec la corrensite, c'est dire au début de la catagenèse des «pétroliers». C'est une correction importante qu'apporte la minéralogie des fractions fines à la zonéographie des «faciès à zéolites».

Relations Transformation-Déformation: Par la minéralogie des fractions fines, on a pu prouver que très tôt après le dépôt, des mouvements amènent en surface des couches ayant déjà subi les premiers stades de la diagenèse et, depuis 20 ans, on essaie de comparer les phases de transformations aux phases de déformation; si, dans les sédiments tertiaires, on peut souvent prouver que la diagenèse est antécinématique, on trouve dans les Pyrénées comme dans les Alpes tous les cas de figure: anté-, syn- ou postcinématique pour l'anchi- ou l'épimétamorphisme. BERNASCONI (1983) et BRECHBUEHLER (1985) ont pu reconstituer l'histoire de la diagenèse et du léger métamorphisme d'enfouissement grâce à la «cristallinité de l'illite» et malgré la tectonique jurassique qui a affecté le Haut Atlas calcaire (AYACHI, RICH).

La minéralogie des fractions fines est donc bien un carrefour des Sciences Géologiques aussi.

I. Mercolli (Bern): *Über die Andesit-Genese.*

POSTER SESSION

A. Bapst (Neuchâtel): *Observations sur les particules en suspension dans le Lac de Neuchâtel.*

L'étude de l'évolution physico-chimique saisonnière, bathymétrique et régionale des eaux d'un lac contribue à mieux comprendre les différents processus qui régissent le comportement quantitatif et qualitatif des matières en suspension (M.E.S.), étape géobiochimique cruciale entre l'apport allochtone ou la formation autochtone des particules et la sédimentation.

Le comportement thermique de l'eau induit une stratification lacustre estivale caractérisée par une prolifération planctonique et une précipitation minéralogique illustrées par une augmentation de la concentration des M.E.S. (ou de la turbidité) et, peut-être corrolairement, par une diminution de la conductibilité de l'eau. L'intense développement algaire de l'épilimnium détermine une turbidité proche de 8 FTU (= Formazin Turbidity Unit), tandis que l'eau limpide des couches inférieures en compte 0,5. Dès le

mois de juin, une couche turbide significative s'établit à proximité du fond, essentiellement dans la «vallée» Sud du lac. Cette couche hypolimnique plus riche en particules (BNL = Benthic Nepheloid Layer) peut atteindre une épaisseur de 30 à 40 m et une turbidité de 0,9 FTU. Elle résulte certainement d'une remise en suspension par des courants de fond dont la nature reste à déterminer.

L'identification particulière a été réalisée par Compteur Coulter (Granulométrie), Diffractomètre de Rayons X (Minéralogie), Spectromètre d'absorption atomique (Chimie) et Microscope électronique à balayage relié à une EDX (Détermination des diatomées et microanalyse cristalline).

La moyenne annuelle des concentrations de l'eau du lac en M.E.S. est proche de 2 mg/l; la Moyenne granulométrique atteint 6 à 8 μm . Les spectres de diffraction des RX révèlent plusieurs associations minéralogiques représentant diverses zones morphologiques du lac soumises à l'influence d'affluents tributaires de leurs bassins versants: Au NW de la Motte, la vallée profonde est individualisée par la présence de Kaolinite, d'influence jurassienne. Elle se distingue ainsi de la vallée méridionale, exempte de Kaolinite, et du Bas-Lac, au NE, où Talc et Kaolinite sont fréquents. En plus des minéraux détritiques, le stock particulaire comprend des Carbonates, des Oxalates et des Phosphates de Calcium néoformés, plusieurs espèces de diatomées et des dinoflagellés.

M. Desjardins (Québec, Canada): *Microanalyse de micas au microscope électronique à balayage.*

L'étude porte sur la microanalyse au MEB de particules isolées de 18 échantillons de micas blancs, plus ou moins phengitisées, en provenance des Alpes centrales.

Les déterminations de la composition chimique des particules ont permis de montrer qu'il existe des corrélations entre les nombres de cations de Mg, Al, Si et Fe, ainsi qu'entre ces éléments et la distance interréticulaire b_0 déterminée en diffraction des rayons X par la mesure du réflexe (060).

L'analyse statistique des résultats sur 10 particules isolées, de diamètre d'environ 100 microns, d'un même échantillon montre aussi qu'à l'intérieur de ce dernier certaines des corrélations subsistent. Une simple étude des régression linéaire entre les différentes variables montre que l'on peut, par les coefficients de corrélation, différencier les deux types de polymorphes (2M et 2M/3T) rencontrés dans ces 18 échantillons. Dans la majorité de cas les corrélations significatives pour les polymorphes 2M sont plus élevées que pour le mélange de polymorphes 2M/3T. L'utilisation de valeurs centrées et réduites.

$$X' = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$$

montre que les cations Fe sont plus fortement corrélés avec Mg, Al et Si pour les polymorphes 2M/3T que pour ceux du 2M. Cette plus forte corrélation ne semble pas dépendre de la teneur en Fe. Elle peut être due soit à une dispersion analytique aléatoire moins grande ou à une fixation plus forte des cations Fe dans les sites octaédriques du mélange des polymorphes 2M/3T.

B. Kübler (Neuchâtel): *«Cristallinité de l'illite»: Il y a loin de la coupe aux lèvres ou de la cuisine aux grandes reconstitutions paléocinématiques.*

Le terme de cristallinité de l'illite est d'un usage courant depuis 20 ans. Il s'agit concrètement de la mesure de la largeur à mi-hauteur du pic à 1 nm (10 Å) centré sur le premier pic des micas. On appellera plus exactement cette mesure la L.S.: largeur de

Scherrer, terme plus neutre qui ne fait appel à aucune notion plus précisément de cristallographie ou de minéralogie. Sous le terme illite, il faut en effet entendre mica et cortège éventuel de couches interstratifiées gonflantes ou non, et la L.S. est véritablement une mesure cristallographique à taille des cristallites constante.

Préparation:

Comme la L.S. est une mesure absolue, sa fidélité dépend d'une grande rigueur dans la préparation et dans la mesure: la «cuisine». A l'origine, elle a été appliquée aux préparations orientées de fractions plus fines que 2 micromètres, isolées à partir de roche de toute lithologie: grès, calcaires, dolomies, marnes, shales et schistes. Pour les roches non carbonatées, le malaxage sous l'eau déminéralisée par une rotation de 30 tours à la minute pendant une nuit a donné les meilleurs résultats. Pour les roches carbonatées, selon les longs contrôles de PERSOZ (communication personnelle), l'attaque acide avec HCl 1 N env. pendant 20 min. avec forte agitation influence moins la L.S. qu'une attaque tamponnée p.ex. tampon acide acétique-acétate pendant 12 h. En présence de dolomite, il faut malheureusement augmenter l'acidité, parfois la température et la durée d'attaque. Dans ce cas la fidélité de la L.S. ne peut plus être garantie. La confection de préparations orientées ne doit se faire qu'à partir de suspensions qui ont «tenu» au moins 1 nuit. Il est recommandé de séparer 2 fractions, en tout cas une fraction supérieure à 2 et une fraction inférieure à 2 μm . Cela permet dans bien des cas de séparer ce qui est détritique de ce qui est néoformé. Dans les premiers stades de la diagenèse, la saturation au Ca ou au Mg est indispensable si l'on veut comparer les L.S. d'une coupe ou d'un forage à l'autre.

Mesure:

A l'origine, la mesure s'est faite graphiquement sur des diagrammes de diffraction à l'aide d'une loupe micrométrique. Les réglages qui n'ont jamais changé sont: anticathode de Cu, 40 kV, 20 mA, filtre Ni, fentes 1-0.2-1, constante de temps de 2 sec. pour une vitesse angulaire de 2 degrés/min. La largeur est mesurée depuis le côté interne du pic vers les petits angles au côté externe vers les grands angles. La modernisation des équipements de DX, notamment celle des compteurs, des enregistreurs et des amplificateurs ont changé les valeurs références de la L.S. d'où la nécessité de standards. Depuis 1967, les valeurs de la L.S. sont données en fraction d'angles 2 θ mais strictement valables pour les réglages mentionnés.

Les limites et limitations:

Les limites entre diagenèse, anchi- et épizone sont respectivement 0.42 et 0.25 degrés 2 θ . Cependant la L.S. est inapplicable, comme mesure des stades diagenétiques, dans les premiers stades de la diagenèse ou elle est un bon indicateur de la nature des stocks détritiques, dans les faisceaux charbonniers (du reste de la diagenèse jusqu'à l'épizone), dans les grauwackes basiques et leurs shales interstratifiés et dans les schistes anchi- et épizonaux à «solutions solides» plus exactement interstratifications de feuillets paragonitiques. Le non respect de ces faits a pu conduire à des interprétations erronées. On constate souvent une L.S. plus étroite dans les calcaires et dolomies que dans les marnes. Ce fait doit être analysé dans chaque cas à la lumière des conditions de dépôt originel, les marnes étant le plus souvent typiques de la plate-forme externe. La L.S. n'est valable que partout où l'activité du K est plus forte que celle du Mg, Fe et Na.

M. Mazurek (Basel) und J. Meyer (Bern): *Migmatitische und retrograde Überprägung von Metapeliten in den NAGRA-Bohrungen Kaisten und Leuggern.*

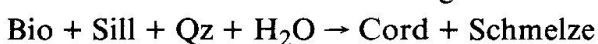
Die beiden NAGRA-Sondierbohrungen Kaisten und Leuggern (Kanton Aargau) bestehen in ihren kristallinen Anteilen mehrheitlich aus paragenen Gesteinsassoziationen, die im nahegelegenen Schwarzwald als «Gneisanatexite Typ Hauensteiner Murgtal» zu-

sammengefasst werden. Es dominieren metapelitische Gesteine, welche auch am deutlichsten die Metamorphosegeschichte widerspiegeln.

Die Metapelite haben eine hochgradige Metamorphose hinter sich, die bis zur Bildung von Migmatiten geführt hat und in Korrelation zum Schwarzwald kaledonischen Alters ist. Granatführende Sillimanit-Biotit-Gneise mit einer engständigen Planartextur werden durch Blastese von Kalifeldspat und Cordierit entregelt. Mit progressiver Migmatisierung bilden sich verschiedene Leukosom-Typen:

- Quarz-reicher, hololeukokrater Typ mit einem Biotit-reichen Melanosom, augig bis lagig.
- Grobkörniger Typ granitischer Zusammensetzung mit Cordierit-Flecken, diskordant und ohne Melanosom.
- Feinkörniger Typ tonalitischer Zusammensetzung mit Cordierit-Flecken, diskordant und schlierig, ohne Melanosom.

Es entstehen phlebitische bis stromatitische Strukturen. Als Arbeitshypothese wird angenommen, dass bei der Migmatisierung eine Schmelzphase beteiligt war (u.a. sprechen rotierte Gneisschollen in Leukosomen dafür). Die Cordierit-führenden Leukosome können dann durch inkongruente Schmelzreaktionen wie



modelliert werden.

Retrograd erfahren die Migmatite eine intensive Verglimmerung von Cordierit und Kalifeldspat. Insbesondere ist der Abbau von Kalifeldspat zu Plagioklas, Muskovit und Quarz zu erwähnen, bei welchem charakteristische pseudomorphe Texturen entstehen. Möglicherweise liefert eine kristallisierende Schmelze die grossen Wassermengen, welche bei der Verglimmerung konsumiert werden.

Gisela Michael (Fribourg): *Géologie et pétrographie de Macun (Silvretta).*

I. Généralités

Macun se situe en Basse Engadine, tout à l'Est de la Suisse. C'est le centre du groupe Nuna, le lambeau de la nappe de la Silvretta qui se trouve en rive droite de l'Inn, limité à l'Est par la fenêtre de l'Engadine et au Sud par la nappe de Scarl. WENK (1934) l'a cartographié à plus grande échelle (voir aussi les feuilles Zernez et Ardez de l'atlas géologique de la Suisse 1 : 25 000). Depuis cette époque, cette partie de la Silvretta n'a plus été étudiée. A Macun, les roches principales du vieux cristallin de la nappe affleurent. Plus d'un tiers de la masse rocheuse de ce cirque glaciaire est constitué de *gneiss œillés*, type *Fluela* s.l. (STRECKEISEN, 1928). Un deuxième tiers est formé par différents types d'*amphibolites* et le reste est composé de *gneiss schisteux à biotite*, de *micaschistes à grenat et aluminosilicates*, de *gneiss clair* à deux micas, de *gneiss œillé*, type *Mönchalp* et de *diabases*. Deux affleurements d'*éclogite*, roche découverte tout récemment dans la Silvretta (THIERRIN, 1983), ont pu être trouvés.

II. Les micaschistes à grenat et aluminosilicates

Parmi les divers types de roche, les micaschistes à grenat et aluminosilicates ont fait l'objet d'une étude particulière (MICHAEL, 1985). On en trouve trois variétés principales dans le cirque de Macun:

- a) Micaschiste à grenat et aluminosilicates, riche en staurotide.

b) Micaschiste à aluminosilicates et grands grenats (diamètre > 1 cm), pauvre en staurotide.

c) Roche de contact entre les micaschistes et les amphibolites, contenant des grenats de diamètre jusqu'à 10 cm.

L'étude pétrographique et chimique de ces micaschistes (FRX) et de leurs grenats (microsonde) a fourni les résultats présentés ci-dessous:

1. Dans les micaschistes (a, b, c), les paragenèses et la morphologie des grenats sont influencées par le chimisme de la roche:

- Les micaschistes particulièrement riche en staurotide (> 10% vol, variété a) sont relativement pauvres en oxide d'alumine (16,6% poids comparé à > 18,5% poids dans les autres).
- Les micaschistes riches en oxide de calcium (1,5% poids comparé à < 0,8% poids dans les autres) contiennent de grands grenats (variété b).
- Les grenats sont partiellement transformés en chlorite dans les micaschistes très pauvres en oxide de manganèse (< 0,1% poids).

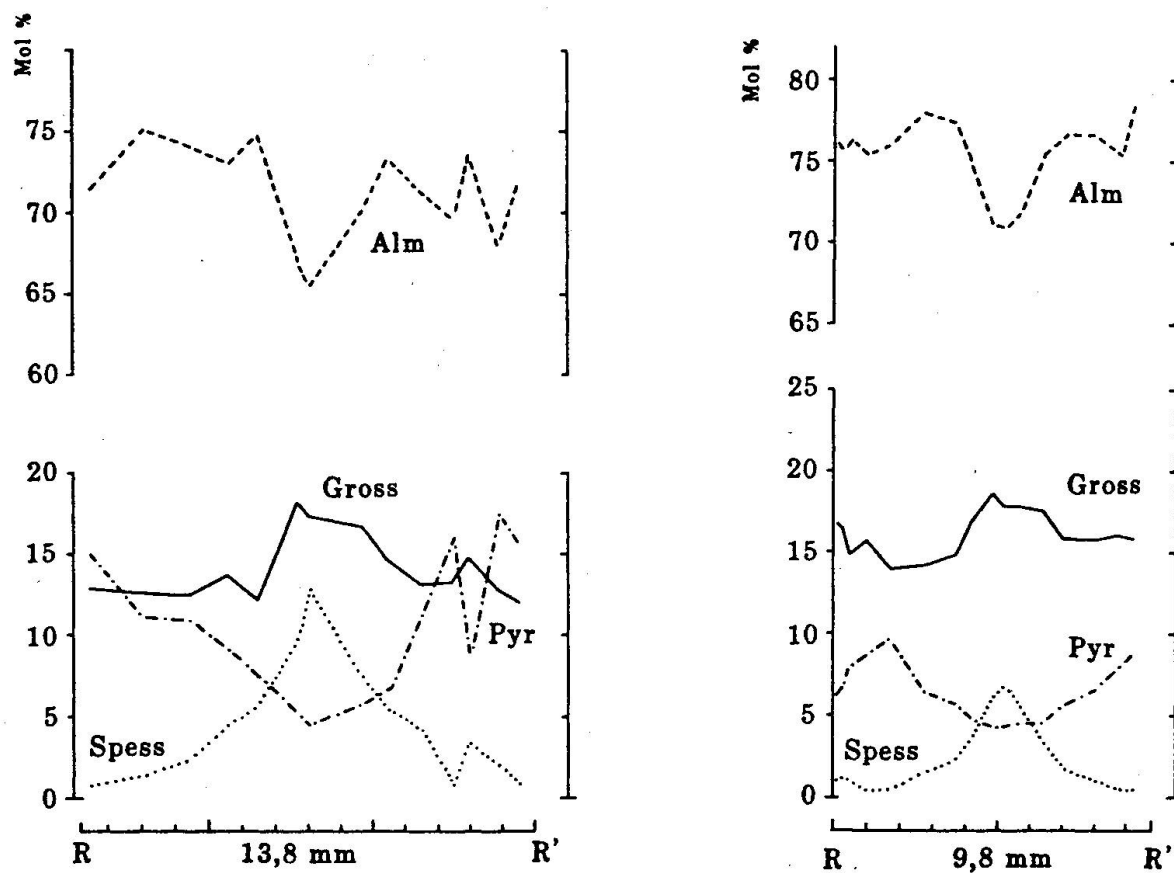


Fig. 1a, b Profils de composition de grenats (microsonde) par le centre, montrant des zonations typiques. Z = centre, R, R' = bords.

2. La zonation chimique «discontinue» des grenats (fig. 1a, b) reflète plusieurs cycles de croissance correspondant souvent aux zones morphologiques observées sous le microscope. Chaque cycle de croissance montre une variation progressive du chimisme expliquée par le modèle de fractionnement de Rayleigh (HOLLISTER, 1966).

3. Dans les roches de contact (variété c), on observe la croissance de grenats synchrones à une déformation. Elle se caractérise par:
- De grands grenats (diamètre jusqu'à 10 cm), dont les cœurs sont constitués par des grenats semblables à ceux des autres micaschistes.
 - Un alignement sigmoïdal des inclusions.
 - Une zonation chimique asymétrique (fig. 2).

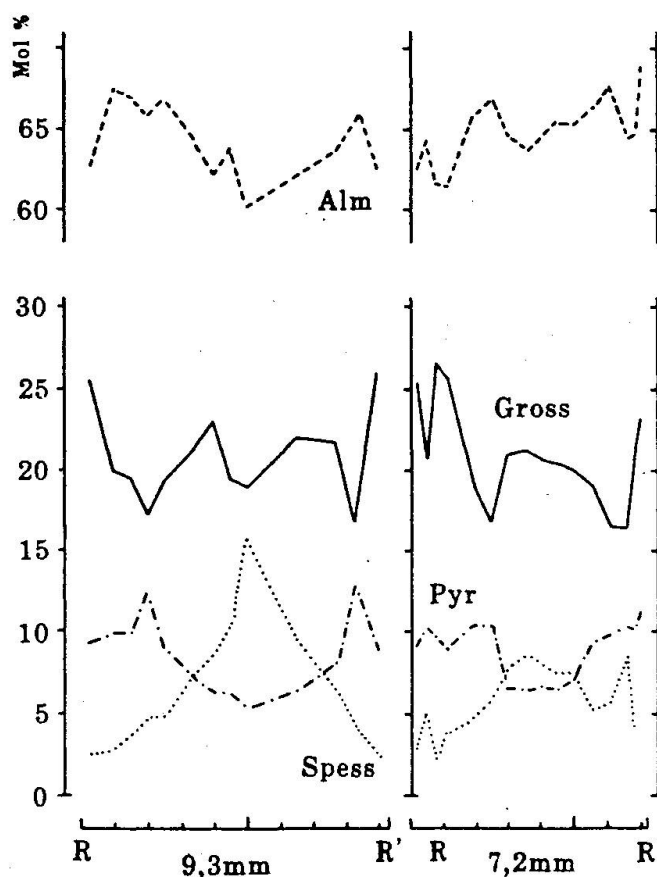


Fig. 2 Profils de composition de grenats par le centre, montrant une asymétrie de la zonation.
Z = centre, R, R' = bords.

4. La zonation chimique des grenats dans les micaschistes montre l'évolution suivante (schéma d'un cycle complet, fig. 3):
- Phase I: Diminution du contenu en manganèse et calcium (modèle de fractionnement de Rayleigh).
 - Phase II: Stabilisation des contenus en manganèse et calcium et augmentation de magnésium, interprétée comme conséquence d'une augmentation de la température.
 - Phase III: Discontinuité dans l'évolution de la plupart des rapports chimiques (ré-équilibrage rétrograde).

Ceci est typique pour un degré métamorphique de la zone à disthène et staurotide (différents auteurs dans TRACY, 1982).

La répartition de fer et magnésium entre grenat et biotite (FERRY et SPEAR, 1978) indique des températures de formation de 550°-640° C, ce qui correspond à la zone métamorphique à disthène et staurotide.

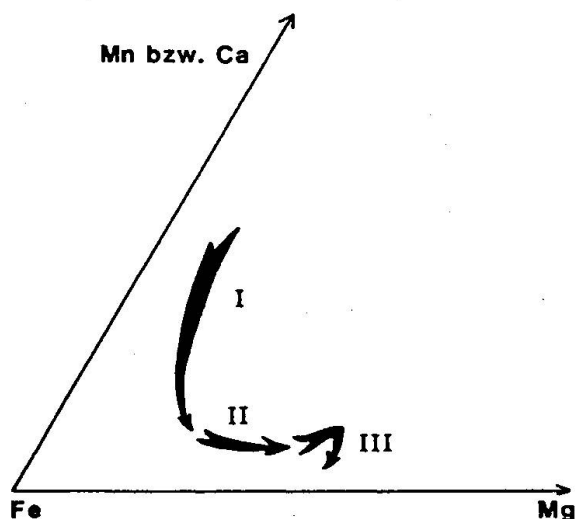


Fig. 3 Evolution schématisée du chimisme dans les grenats, caractéristique pour le métamorphisme de la zone à disthène et staurotide.

Littérature

- FERRY, J.M. et SPEAR, F.S. (1978): Experimental Calibration of the Partitioning of Fe and Mg between Biotite and Garnet. *Contrib. Mineral. Petrol.* 66, 113-117.
- HOLLISTER, L.S. (1966): Garnet zoning: An interpretation based on the Rayleigh fractionation model. *Science* 154, 1647-1651.
- MICHAEL, G. (1985): *Geologie und Petrographie im Macun, Unterengadin*. Travail de diplôme, Univ. Fribourg (non publié).
- STRECKEISEN, A. (1928): *Geologie und Petrographie der Flüelagruppe*. SMPM 8, 87-239.
- THIERRIN, J. (1983): Les éclozites et le complexe gabbroïque du val Sarsura (Silvretta). SMPM 63, 479-496.
- TRACY, R.J. (1982): Compositional zoning and inclusions in metamorphic minerals. In: FERRY, J.M., editor: *Reviews in Mineralogy* 10, 355-397.
- WENK, E. (1934): *Beiträge zur Petrographie und Geologie des Silvrettakristallins*. SMPM 14, 196-278.

SMPM = Schweiz. mineral. petrogr. Mitt.

E. Nickel (Fribourg): *Karte des Odenwald-Grundgebirges 1:50 000*. Für die 2. Auflage des Geologischen Führers Odenwald wurde eine neue Karte konzipiert. Sie verdeutlicht drei Charakteristika der Region: Kulissenbau – Synorogensandwich – Aufstiegsdurchtränkung.

P. Ruch (Neuchâtel): *Sédiments profonds de l'Atlantique NE, les variations minéralogiques de -15 000 ans à nos jours et les questions fondamentales que cela pose*.

C. Exkursion

Neben der Hauptversammlung der Schweizerischen Mineralogischen Petrographischen Gesellschaft in Biel fand im September 1985 in Bellinzona eine gemeinsame Metamorphose-Tagung der Schweizerischen Mineralogischen Petrographischen Gesellschaft mit der Mineralogischen Gesellschaft Österreich statt. Ein ausführlicher Bericht über diese Tagung erscheint in den Schweiz. mineral. petrogr. Mitt. 1, 66 (1986). Auf Exkursionen im Zusammenhang mit der Hauptversammlung in Biel wurde verzichtet.