Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 67 (1974)

Heft: 1

Artikel: Compte rendu de la 89e Assemblée générale de la Société Géologique Suisse à Lugano : samedi, 20 octobre 1973

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-164289

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: 30.06.2025

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 67/1	Pages 215–223	Bâle, avril 1974

Compte rendu de la 89e Assemblée générale de la Société Géologique Suisse à Lugano

Samedi 20 octobre 1973

A. Rapport du Comité pour 1972/73

Rapport du président

1. *Comité*

Pour la troisième et dernière année, le Comité était constitué de la façon suivante:

- président: Prof. M. BURRI, Lausanne
- vice-président: Prof. J.-P. SCHAER, Neuchâtel
- secrétaire: Dr L. HAUBER, Bâle
- trésorier: Dr CH. EMMENEGGER, Fribourg
- rédacteur: Prof. R. HERB, Berne
- assesseurs: Recteur F. BURRI, Bâle, et Dr C. SCHINDLER, Zurich.

Ont fonctionné comme vérificateurs des comptes MM. Dr H. Fischer de Bâle et Dr G. Schmid de Fribourg.

Le Comité s'est réuni les 27 janvier, 23 juin et 19 octobre 1973.

2. *Activités*

En feuilletant les procès-verbaux des séances du Comité, on retrouve toujours les mêmes thèmes. Ils accompagnent les travaux de routine tels les problèmes de publication ou la préparation de l'Assemblée ordinaire: soucis financiers, relations avec les organismes internationaux, réformes des structures, relations avec des organismes locaux.

Me réservant de revenir en fin de ce rapport sur les questions de structures internes je vous dirai tout d'abord que notre situation financiaire nous a conduits à demander à la SHSN un subside. La somme de Fr. 6600.– nous a été accordée cette année et une

nouvelle demande a été introduite pour 1974. Nous avons envisagé, afin de réduire nos frais d'impression, de changer notre méthode. Mais nous n'avons trouvé aucun procédé d'imprimerie réellement économique et qui ne ruinerait pas la qualité de notre revue.

Les relations avec les organismes internationaux deviennent de plus en plus complexes, parce que le nombre de ces organismes croît rapidement. Ces relations passent heureusement par le canal du Comité National de Géologie dirigé par le président de la Commission géologique et composé des présidents des Sociétés suisses de Géologie, de Minéralogie-Pétrographie, de Paléontologie, de la Commission géotechnique et par le directeur de la Commission géologique. Le souci de ce Comité national est de simplifier les choses sur le plan helvétique: il y a tellement d'organisations internationales qu'il est impossible d'avoir un aussi grand nombre de répondants suisses. Les mêmes personnes se retrouveraient fatalement dans de nombreux comités locaux. C'est pour cette raison que le Comité national est le répondant de l'INQUA, association pour l'étude du Quaternaire à laquelle la Suisse est affiliée. Suivant les besoins, des modifications peuvent être apportées à cette représentation. Il existe, par exemple, un «International Geological Correlation Program» dont le répondant en Suisse est constitué par les membres du Comité National, d'un représentant de l'Administration fédérale et d'un représentant du Département politique fédéral sous la présidence du Prof. R. Trümpy.

Au chapitre des relations avec des organisations locales, le seul point dont le Comité ait eu à s'occuper est celui de la constitution d'un groupement des Géologues praticiens de la Géologie de l'Ingénieur. Vous savez dans quelles conditions quelques praticiens locaux ont décidé de constituer un groupement et d'affilier ce groupement à la Société Suisse de Mécanique des Sols et des Roches. Cette Société a modifié ses statuts en date du 13 septembre 1972. Les promoteurs ont établi des statuts en mai 1973 et le groupement était constitué lors de l'Assemblée générale de cette Société le 22 juin 1973. Votre Comité a pris contact avec l'Association Internationale de Géologie de l'Ingénieur pour lui signifier nos réserves sur la manière dont le nouveau groupement s'était constitué et affilié. Les instances internationales regretteraient que la Suisse présente deux délégations, ce que nous voulons également éviter. Il semble que notre cas ne soit pas unique et que les groupements nationaux aient plutôt tendance à se rapprocher des Ingénieurs que des Géologues. Notre position reste toujours réservée.

Le groupement des Hydrogéologues continue son activité efficace, non seulement en organisant des journées d'études, des colloques et des excursions, mais également en collaborant avec certains services de l'Administration fédérale pour l'établissement de nouvelles lois.

3. *Etat des membres*

Notre Société comptait 884 membres l'année dernière; elle en compte maintenant 917. Il y a quatre inscriptions de membres impersonnels:

- Geologiska Inst. Chalmes Tekn. Högskola, Göteborg
- Amt der Vorarlberg. Landesregierung, Bregenz
- Nation. Inst. Geol. Min. Research, Athènes
- Inst. Mineralogia e Geologia, Camerino

Les nouveaux membres personnels sont au nombre de 48:

VON RAUMER, Jürgen, Fribourg
REHSE, Winfried, Berne
CARON, Jean-Michel, Strasbourg
MULLER, Imre, Fribourg
PFIFFNER, Othmar, Domat/Ems
HUONDER, Norbert, Zäzwil
GIRSPERGER, Sven, Effretikon
MOHN, Joachim, Graz
PRIER, Helmut, Freiburg i. Breisgau
SUESSLI, Peter, Zurich
DECROUEZ, Danielle, Genève
ENAY, Raymond, Lyon
ROSENTHAL, Patrick, Besançon
KEMPTER, Enrico, Fislisbach
FELDER, Théodor, Zurich
FLEURY, Jean-Jacques, Villeneuve (Fr)
SCHMID, Gottfried, Unterentfelden
SCHINDLER, Bernard André, Prêles
WANNER, Hannes, Zurich
SCHMID, Paul Nicolas, Zuchwil
ATROPS, François, Villeurbanne (Fr)
ZAHNER, Philippe, Renens
FURRER-LOELIGER, Heinz, Arlesheim
VAN STUIJVENBERG, Johannes, Berne
FREEMAN, Roy, Innerthal
BONNEAU, Michel, Paris
SCHWARZ, Hans, Zurich
SUTER, Max, Oberwil
CHAVERT, Jacques, Faches-Thumesnil (Fr)
GEYSSANT, Jacques, Paris
BUERGIN, Alfred, Bâle
STRUB, Gregor, Bâle
RAMPNOUX, Jean-Paul, Orléans
CADET, Jean-Paul, Orléans
ATTENWELL, Richard Andrew, Singapour
MASSAAD, Massaad, Lausanne
TARDY, Marc Jean, Paris
BAUMGARTNER, Peter Olivier, Riehen
AUBRY, Marie-Pierre Jeanne, St-Romain-de-Colbosc (Fr)
BENEST, Michel-Claude, Es Senia, Oran
BÜRGISSER, Heinz Martin, Erlenbach
STAHEL, Alfred, Zurich
WEISSERT, Helmut, Winterthour
MIKBEL, Shaker Rasmi, Berlin
SILVESTRI, Pietro, Domodossola
ANTOINE, Pierre, Grenoble
YUSUF, Nigem ed Din, Berlin
SCHICKOR, Günter, Berne

Démissions: Pour des raisons diverses, 10 de nos membres se sont retirés cette année, dont un membre impersonnel.

Décès: Nous avons à déplorer la disparition de 9 de nos membres:

Dr W. HAHN de Freiburg i. Breisgau
Dr K. KLEIBER de Berne
Dr E. STRASSER de Zollikon
Dr E. HESS de Winterthour
Dr W. RIS de Bâle
Dr V. STREIFF d'Erlenbach
Dr G. NICOL de Téhéran
O. SPINNER de Winterthour
Prof. O. L. BANDY de Los Angeles

En résumé, nos effectifs évoluent donc de la manière suivante:

	10. oct. 1972	Inscrits	Re-traits	Décès	Augmen-tation	10. oct. 1973
Membres personnels	771	48	9	9	30	801
Memb. impers. suisses	42		1		–1	41
Memb. impers. étrangers	71	4			4	75
Totaux	884	52	10	9	33	917

Membres jubilaires: Nos vœux les meilleurs accompagnent nos félicitations aux membres jubilaires de cette année:

- Dr M. BORNHAUSER, inscrit le 5 février 1923
- Prof. Dr R. RUTSCH, de Berne, inscrit à la même date
- Dr G. FREULER, d'Ennenda, immatriculé le 9 mars 1923

4. *Changement de Comité*

Plusieurs membres du Comité vont se retirer cette année, soit qu'ils estiment y avoir accompli leur devoir, soit qu'ils y aient passé le temps prévu par les statuts. Il est de plus en plus difficile d'assurer certaines fonctions par un système de milice tel que celui pratiqué jusqu'à maintenant. C'est encore un thème qui a préoccupé le Comité actuel: comment trouver des successeurs ou quelles réformes introduire pour rendre tous les postes supportables. Plusieurs solutions ont été proposées et par chance, elles ont pu être écartées car, pour finir des membres dévoués ont accepté de tout assumer. C'est évidemment la solution la meilleur marché.

Entre les membres du Comité sortant, la collaboration fut toujours parfaite et l'amitié sans ombre. Je crois que cela fut possible grâce au sens des responsabilités et au dévouement de chacun, grâce aussi à l'absence complète de toute ambition personnelle. Bien des institutions que je connais fonctionneraient beaucop mieux qu'elles ne le font si elles pouvaient s'inspirer du modèle de notre Comité où toutes les décisions sont prises, toujours, dans l'intérêt du plus grand nombre. Ne croyez pas que je me décerne un certificat d'auto-satisfaction: c'est une œuvre commune, c'est aussi un héritage que nous avons reçu et que nous espérons avoir conservé pour nos successeurs.

Une fois encore je tiens à souligner la qualité du travail accompli par notre rédacteur, R. HERB. Il est à la tâche depuis 1966 et il a maintenu dans des conditions de plus en plus difficiles le rang et la valeur des Eclogae. Il est quasiment impossible de se rendre compte de la quantité de travail que demande un tel résultat et la Société a contracté envers lui une dette dont elle ignore le montant et qu'elle ne pourrait pas rembourser. Modeste comme il est, il se contentera de nos remerciements. Inutile de dire qu'il a été bien difficile de lui trouver un successeur, tout comme il a été difficile d'en trouver un à notre trésorier. La collaboration entre Ch. EMMENEGGER et R. HERB peut être citée en exemple: avec les volumes des Eclogae qui sortent au passage d'une année comptable à l'autre, avec les auteurs qui s'acquittent de leur cottepart quand ils peuvent (ou quand ils veulent), ce n'est pas chose facile que de tenir une comptabilité. Or tout a toujours été parfaitement en ordre et nous pouvons présenter sans difficulté nos comptes à l'administration qui les exige maintenant que nous touchons un subside. Au chapitre des tâches techniques, il nous faut enfin remercier W. NABHOLZ qui a conservé le titre de co-rédacteur, titre qui n'est pas seulement honorifique. En effet, notre rédacteur a été invité à participer à l'une des campagnes du Joïdes et, pendant son absence, W. NABHOLZ a assuré le travail de la rédaction.

Bien au delà des taches administratives accomplies, l'amitié entretenue au sein de ce Comité est génératrice de liens précieux entre Universités, entre enseignants et praticiens, entre disciplines. Fritz BURRI a assuré pendant plus de 10 ans le lien officiel avec la Société de Paléontologie. Par delà l'officialité, son humour, son bon

sens et son expérience ont fait de lui un membre très écouté. Ces qualités ont fait qu'il fut aussi apprécié par d'autres et son programme est maintenant trop chargé pour qu'il puisse conserver des responsabilités parmi nous.

Quant aux autres membres du Comité que je n'ai pas cités, ils ont d'autant plus droit à notre reconnaissance qu'ils ont accepté de rester en fonction. Je sais bien qu'ils continueront dans cette belle amitié qui fut la nôtre. A ceux qui entreront au Comité, je souhaite autant de plaisir que j'en ai eu, à mon successeur, je souhaite un aussi bon Comité que le mien.

Lausanne, le 18 octobre 1973 Le président: M. BURRI

Bericht des Redaktors

1972 wurden drei Hefte der Eclogae mit einem Gesamtumfang von 732 Seiten sowie 249 Figuren, 32 Tabellen und 60 Tafeln herausgegeben. Das dritte Heft enthält wiederum den von Dr. F. BURRI (Basel) redigierten Jahresbericht der Schweizerischen Paläontologischen Gesellschaft, der allerdings diesmal weniger umfangreich ist als in früheren Jahren. Das dritte Heft konnte damit im Umfang an die beiden ersten angeglichen werden.

Die Einnahmen aus dem Verkauf der Eclogae an Nichtmitglieder sowie älterer Hefte ergaben einen Reinerlös von rund Fr. 45000.–. Nach einer starken Steigerung dieser wichtigen Ertragsquelle in den vergangenen Jahren ist damit nun eine gewisse Stagnation eingetreten. Die Gründe hierfür dürften u.a. in der starken Verbreitung guter Kopiergeräte liegen sowie in der Tatsache, dass die Verkaufspreise der Einzelhefte als Folge der übermässig angestiegenen Druckkosten eine Höhe erreicht haben, die mindestens z.T. prohibitiv wirkt. Eine gewisse Änderung der Verkaufspraxis wird in nächster Zeit wohl nicht zu umgehen sein.

Der Berichterstatter verabschiedet sich damit als Redaktor der Eclogae und möchte zum Schluss all denen danken, welche ihn während seiner Tätigkeit im Bemühen um die Herausgabe einer attraktiven Zeitschrift unterstützt haben, in erster Linie Herrn Dr. F. BURRI, Redaktor der Jahresberichte der SPG, Herrn Prof. Dr. W. NABHOLZ, dem Vorgänger im Amt und Koredaktor, den Kassieren Prof. L. PUGIN und Dr. Ch EMMENEGGER sowie der Firma Birkhäuser für die sorgfältige Drucklegung.

Erstellungskosten Eclogae geologicae Helvetiae, Vol. 65

	Vol. 65/1 253 Seiten 9 Tafeln	Vol. 65/2 228 Seiten 21 Tafeln	Vol. 65/3 247 Seiten 35 Tafeln
Erstellungskosten zu Lasten der SGG	Fr. 35 757.95	Fr. 31 463.20	Fr. 32 237.60
Druckkostenbeiträge und Einnahmen aus Separata	Fr. 3 913.—	Fr. 19 447.70	Fr. 17 237.50
Total der Erstellungskosten	Fr. 39 670.95	Fr. 50 910.90	Fr. 49 475.10

Bern, den 18. Oktober 1973 Der Redaktor R. HERB

Comptabilité 1972

I. *Etat des comptes au 31 décembre 1972*

Recettes

a) *Comptes généraux*

	Fr.	Fr.
Cotisations	25 055.—	
Intérêts	7 221.65	
Vente Eclogae	45 740.—	
Vente Guide géologique	898.—	78 914.65

b) *Eclogae*

Contributions des auteurs et tirés à part:	Fr.	Fr.
Vol. 62/2	20.—	
Vol. 63/1	124.70	
Vol. 63/2	213.—	
Vol. 64/1	350.25	
Vol. 64/2	5 994.50	
Vol. 64/3	7 215.65	
Vol. 65/1	3 165.—	
Vol. 65/2	2 000.—	
Reliure	6 191.85	25 274.95
Total des recettes		104 189.60

Dépenses

a) *Comptes généraux*

	Fr.	Fr.
Frais généraux	8 092.10	
Contribution à la SPS	6 299.75	14 391.85

b) *Eclogae*

Frais d'impression et de reliure:	Fr.	Fr.
Vol. 64/3 (Fr. 29 524.60–6 299.75)	23 224.85	
Vol. 65/1	39 785.90	
Vol. 65/2	21 759.25	
Vol. 65/3	11 307.05	
Vol. 67/1	2 252.—	98 329.05
Total des dépenses		112 720.90
./.Total des recettes		104 189.60
Déficit		8 531.30

II. *Bilan au 31 décembre 1972*

Actif

	Fr.
1. Compte de chèques postaux	649.11
2. Caisse	128.91
3. Banque: compte de dépôt	601.84
4. Banque: titres	170 000.—
	171 379.86

Passif

	Fr.	Fr.
1. Capital inaliénable:		
Fonds Tobler	60 000.—	
Fonds Erb	10 000.—	
Profilfonds Blumenthal	50 000.—	
Dons et Legs	18 350.—	
Membres à vie	26 056.30	164 406.30
2. Fonds de réserve 1971	15 504.86	
./. Déficit 1972	8 531.30	6 973.56
		171 379.86

Intérêt brut du Profilfonds Blumenthal
pour l'année 1972: Fr. 2750.—

Fribourg, le 12 janvier 1973
Le trésorier: CHARLES EMMENEGGER

Revisorenbericht für das Rechnungsjahr 1972

Wir haben die Eintragungen mit den entsprechenden Belegen verglichen und in Ordnung befunden. Die Buchhaltung ist sauber und zuverlässig geführt.

Wir schlagen vor, dem Kassier Decharge zu erteilen und ihm für seine sorgfältige Arbeit den besten Dank auszusprechen.

Fribourg, 17. Februar 1973
Die Revisoren:
H. FISCHER und G. SCHMID

Budget 1973

Recettes

a) *Comptes généraux*

	Fr.	Fr.
Cotisations	33 000.—	
Intérêts	8 000.—	
Vente Eclogae	40 000.—	
Vente Guide géologique	1 400.—	
Subvention SHSN	6 600.—	89 000.—

b) *Eclogae*

Contributions des auteurs et tirés à part:	Fr.	Fr.
Vol. 65/1	500.—	
Vol. 65/2	20 000.—	
Vol. 65/3	8 000.—	
Vol. 66/1	6 000.—	
Vol. 66/2	2 500.—	
Reliure	7 500.—	44 500.—
Total des recettes		133 500.—

Dépenses

a) *Comptes généraux*

	Fr.	Fr.
Frais généraux	7 000.—	
Contribution à la SPS	3 200.—	10 200.—

b) *Eclogae*

Frais d'impression et de reliure:	Fr.	Fr.
Vol. 65/2	30 000.—	
Vol. 65/3 (43 000.— – 3200.—)	39 800.—	
Vol. 66/1	39 000.—	
Vol. 66/2	12 000.—	
Vol. 66/3	10 000.—	
Vol. 67/1	2 500.—	133 300.—
Total des dépenses		143 500.—
./. Total des recettes		133 500.—
Déficit		10 000.—

Lugano, le 19 octobre 1973
Le Comité

B. 89. ordentliche Generalversammlung

Administrative Sitzung

Samstag, 20. Oktober 1973,
17.15 Uhr in der Scuola tecnica superiore, Lugano, aula di fisica

Vorsitz: M. Burri, Präsident

Anwesend: 22 Mitglieder

1. Das Protokoll der 88. Geschäftssitzung vom 14. Oktober 1972 in Luzern wird einstimmig genehmigt.
2. Der Präsident erstattet Bericht über die Tätigkeit im Berichtsjahr 1972/73.
3. Der Redaktor berichtet über die Situation der Eclogae im Berichtsjahr 1972/73.
4. Der Kassier legt die Rechnung für das Jahr 1972 vor. Sie schliesst mit einem Fehlbetrag von Fr. 8531.30 ab. Budgetiert war ein Fehlbetrag von Fr. 15253.60.
5. H. Fischer verliest den Bericht der Rechnungsrevisoren und stellt Antrag auf Genehmigung der Jahresrechnung 1972.
6. Die Jahresrechnung 1972 und der Bericht des Vorstandes über die Berichtsperiode 1972/73 werden einstimmig genehmigt.
7. Anschliessend legt der Kassier das Budget für das laufende Jahr vor. Es sieht trotz einer Subvention von Fr. 6600.– durch die SNG ein Defizit von Fr. 10 000.– vor. Dieser Voranschlag wird einstimmig genehmigt.
8. Turnusgemäss scheiden der jetzige Präsident, M. Burri, aber auch die Vorstandsmitglieder R. Herb, C. Emmenegger und F. Burri aus ihrem Amte aus. Aus der Mitte der Versammlung wird dem Präsidenten, dem Redaktor und dem

Kassier für ihre grosse und langjährige Arbeit für die SGG herzlich gedankt. Damit werden umfangreiche Neuwahlen notwendig. Entgegen dem allgemeinen Brauch wird nicht der bisherige Vizepräsident als Präsident nachrücken, sondern der Sekretär, in der Meinung, dass das Präsidium wieder durch die deutschsprachige Schweiz wahrgenommen werden sollte. Einstimmig wird der Vorstand für die Amtsperiode 1974–1976 wie folgt bestellt:

Präsident:	L. HAUBER, Riehen
Vizepräsident:	C. SCHINDLER, Oetwil a.S.
Sekretär:	M. WEIDMANN, Lausanne
Redaktor:	H. FISCHER, Ettingen
Kassier:	J.-P. SCHAER, Neuchâtel
Beisitzer:	J. CHAROLLAIS, Genève
Beisitzer:	H. RIEBER, Zürich

9. An Stelle des zurückgetretenen Rechnungsrevisors H. FISCHER, Ettingen, wird M. A. SCHÜPBACH, Freiburg, für eine zweijährige Amtsperiode gewählt.
10. Unter Varia kommt nochmals das Thema einer Fachgruppe für Ingenieurgeologie zur Sprache. An der Herbsttagung vom 2. November 1973 der Schweizerischen Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik steht die Schaffung einer solchen Fachgruppe auf dem Programm. Der Sekretär macht den Vorschlag, an dieser Tagung den Antrag zu stellen, diese Fachgruppe als gemeinsame Sektion sowohl der Schweizerischen Gesellschaft für Boden- und Felsmechanik wie auch der SGG zu gründen. Damit könnten die Mitglieder beider Gesellschaften gleichberechtigt in diese Sektion eintreten. Nach abwägender Diskussion wird dieser Vorschlag bei einer Enthaltung gebilligt. Der Sekretär wird es übernehmen, diesen Vorschlag in Lausanne vorzubringen.

Schluss der Sitzung: 18.30 Uhr

Der Protokollführer: L. HAUBER

Wissenschaftliche Sitzungen

Zugleich Sitzungen der Sektionen für Geologie und Paläontologie der SNG

Samstag, 20. Oktober 1973

Geologische Probleme der Mediterrangebiete

D. BERNOULLI: Zur paläotektonischen Entwicklung der südlichen Tethys während des Mesozoikums.
P. ELTER: Les ophiolites dans le contexte de l'Apennin ligure.
H. ZORN: Der Monte Salvatore – Rest eines mitteltriasischen Riffkomplexes.

Sonntag, 21. Oktober 1973

M. G. MAGNANI: Les formations superficielles du massif calcaire situé entre les lacs de Como et de Lugano.
F. PASQUIER: Les dépôts du retrait würmien dans le Malcantone méridional (Tessin).
P. ECKARDT: Untersuchung von rezenten Krustenbewegungen an der Rhein-Rhone-Linie.
M.A. SCHÜPBACH: Vergleich von basinalen und submarinen Hangsedimenten zwischen einem randlich kratonischen (Pedregosa Basin, New Mexico) und einem randlich geosynklinalen Becken (jurassische Sedimente der Bernina-Decke).
P. CHESSEX, M. DELALOYE, J. MULLER and M. WEIDMANN: K/Ar Ages of the Volcanic Region of Ali Sabieh (French Territory of the Afar, East Africa).

MARIO MAGNANI (Savona): **Les formations superficielles du massif calcaire situé entre les lacs de Come et de Lugano** (note préliminaire)

Au sud du sillon Porlezza–Menaggio s'étend une grande masse sédimentaire (calcaires et dolomies) dont les terrains les plus récents sont jurassiques et qui remplit le bassin du Generoso. Ce massif culmine au Generoso, à 1700 m, et aux monts de Tremezzo; ses reliefs dessinent un arc autour de la vallée d'Intelvi. Le Pliocène marin affleure à la base de ce massif; on ne le retrouve plus le long des lacs. Les formes du terrain ont été façonnées surtout pendant l'épisode glaciaire (Würm) sur un réseau fluvial d'âge plus ancien.

Dans la partie centrale du massif il existe des dépôts morainiques; plutôt que de matériel d'origine franchement glaciaire, il s'âgit d'un complexe de limons, de sables et de matériaux grossiers d'origine locale. Ces formations sont suffisamment étendues et assez épaisses pour masquer le substratum presque complètement. Dans les secteurs les plus élevés, certains géographes ont cru voir des moraines du Riss: cela n'est pas prouvé et je n'ai personnellement pas trouvé de preuves à l'appui de cette hypothèse. Cependant il faut noter la présence vers 1000–1200 m (région du Mte d'Orimento) de plusieurs blocs erratiques de roches cristallines issues du haut Lario; ces blocs ne se retrouvent pas à des altitudes inférieures: ils ont été l'objet d'une exploitation intense.

Le remplissage de la vallée d'Intelvi est donc würmien. Au-dessous de 1000 m le matériel morainique est remanié et plus bas encore, dès 700 m, entre Casasco et Almanno, les cordons morainiques de retrait sont accompagnés de matériel fluvioglaciaire. Ce fluvioglaciaire se trouve aussi dans la vallée d'Osteno entre San Pancrazio et Barclaino, vers 600 m. La même situation peut encore être observée dans la vallée du Telo, entre Castiglione et S. Fedele, avec des accumulations bien plus importantes.

Des dépôts glacio-lacustres sont également présents dans la vallée du Telo, dite aussi d'Intelvi. On a l'impression, entre 500 m et 400 m, que la plaine coupée par le cours d'eau est d'origine lacustre (Mollobio, San Fedele, Casasco). Mais les plus beaux exemples se trouvent à 700 m, entre les cordons morainiques de retrait, près de la localité de Vesbio: il y a là des remplissages de varves de plus de 5 m d'épaisseur. Malheureusement les gisements sont peu accessibles, perdus dans la forêt de feuillus.

Mais revenons à des altitudes supérieures à 1000 m; la moraine, assez épaisse, ne monte pas au-dessus de 1400 m environ. Elle conserve partiellement sa morphologie originelle en plusieurs cordons, mais elle est aussi façonnée par des érosions postérieures: vallonements et dépressions sont en partie colmatés par de petits torrents et leurs cônes de déjection. De minuscules lacs se sont formés entre les cordons morainiques. Sur les versants de la vallée d'Intelvi, on peut observer de la moraine remaniée, soit un ensemble assez chaotique.

Sur les pentes supérieures à 1300 m, les formations des versants à forte déclivité sont complexes; dans les régions où la morphologie montre de petits cirques (du côté du lac de Lugano) il n'y a pas de moraine définissable; on y trouve des éboulis, l'érosion actuelle des fortes pentes à prairies de montagne avec élimination des limons et accumulation sur place de couches de fragments de calcaire du substratum.

Enfin le fond des vallées actuelles est occupé par des alluvions caillouteuses.

Des études chimique, granulométrique et pétrographique de ces matériaux sont en cours.

FRANÇOIS PASQUIER[1]): **Les dépôts du retrait wurmien dans le Malcantone méridional (Tessin)[2])**

RÉSUMÉ

L'étude du Quaternaire du Malcantone méridional y a permi le démembrement des stades de retrait wurmiens, vers la fin duquel se sont formées les terrasses de la vallée de la Tresa, d'origine margiglaciaire et lacustre.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Studium des Quartärs des unteren Malcantone erlaubte die Gliederung der würmzeitlichen Rückzugstadien, in welchen die Terrassen des Tresatales sich gebildet haben. Sie sind randglazialer und limnischer Natur.

Situation

La partie suisse de la vallée de la Tresa est caractérisée par une guirlande de petites terrasses perchées, d'altitude sensiblement constante, qui se prolonge jusqu'à Neggio dans la vallée du Vedeggio. Il s'agit de dépôts quaternaires graveleux et sableux éventrés par des gravières en exploitation. Ces terrasses dominent le lac de Lugano de 70 m environ et leur formation ne peut être expliquée que par l'hypothèse d'un barrage glaciaire lors du Quaternaire, soit que le glacier ait occupé les vallées en question, soit qu'il ait permis la formation d'un lac à un niveau de 350 m environ. A l'ouest de la vallée, sur la frontière italo-suisse, le seuil de Fornasette ne permet pas de barrer un lac à cette hauteur, et les sédiments qui le recouvrent ne sont ni compactés ni bouleversés par le passage d'un glacier. Le barrage, en deçà du seuil, devait être formé par le glacier lui-même. Pour étayer cette possibilité, il était nécessaire d'étudier les différentes phases du retrait wurmien dans le Malcantone, attestées par les phénomènes margiglaciaires.

Systèmes de cordons morainiques

Le retrait progressif des glaciers est attesté, entre autres, par différents systèmes de cordons morainiques, les uns dus aux glaces locales du Malcantone, les autres aux glaces du Tessin ou de l'Adda. Une description détaillée et la localisation de ces phénomènes serait fastidieuse. On se référera pour cela à la figure 1. La corrélation des différents systèmes glaciaires permet de mieux situer les terrasses de la vallée de la Tresa dans leur contexte géologique.

La corrélation s'est effectuée simultanément d'après les critères suivants:

- L'extension maximale des glaciers du Tessin et de l'Adda est connue dans les régions de Varese et de Côme: on remonte vers le Nord, c'est-à-dire en altitude, les traces de ces glaciers.
- Equilibrage et interaction des deux glaciers sus-mentionnés (masses, hauteurs, provenance des blocs erratiques, influence des seuils, p.ex. ceux du Ceneri et d'Arosio).
- Estimation grossière de l'extension maximale des grands glaciers à l'intérieur du Malcantone (blocs erratiques).

---

[1]) Centre d'Hydrogéologie de l'Université de Neuchâtel, rue E. Argand 11, CH-2000 Neuchâtel 7.

[2]) Condensé du travail de diplôme déposé à l'Institut de Géologie à l'EPFZ.

- Identification provisoire d'un système tripartite et toujours plus développé que les autres (plus tard nommé stade de Mugena). Les altitudes des vallums sont cohérentes.
- Assimilation de ce système tripartite avec un système local adjacent (juxtaposition, pas d'empiétement).
- Calcul de la limite des neiges persistantes (aire d'alimentation égale aux $^2/_3$ de l'aire totale; influence de l'exposition), qui permet, avec la position relative des vallums, un démembrement des stades de retrait.
- Décompte des stades de retrait des glaciers autochtones et allochtones, corrélation.
- Considérations annexes (indications climatiques par palynologie, emplacement des terrasses, etc.).
- Test général (recoupement des données, vraisemblance climatologique).

La corrélation a permis de différencier les phases suivantes (fig. 1):

- Le Haut-wurmien avec, dans la région de Ponte Tresa, une dépression de 100 à 200 m des glaciers du Tessin et de l'Adda; ils se rejoignaient au-dessus du M. Caslano (1,5 km au SE de Ponte Tresa). La transfluence du Ceneri amenait de la glace jusqu'à 1100 m sur les flancs du M. Lema; conjuguée à celle venant de Fornasette, elle recouvrait toutes les collines et crêtes du Malcantone inférieur. Au sud de la Tresa émergeaient les trois sommets du massif du M. la Nave. La limite climatique des neiges persistantes se situait à 1100 m environ.
- Un premier stade de retrait, celui du Colle della Nave (= stade de Schlieren?) avec une limite climatique des neiges légèrement supérieure à 1100 m. Le M. Mondini émergeait alors d'environ 40 m.
- Un deuxième stade de retrait (fig. 2), celui d'Astano–Mugena–Lisone (= stade de Zurich?), avec une limite climatique des neiges de 1150 m. C'est le stade le plus marquant dans la région. La transfluence d'Arosio n'était plus que mineure; le glacier de la Magliasina atteignait Mugena; l'embranchement glaciaire du Ceneri atteignait encore Neggio, et celui de Luino s'avançait jusqu'à Pura-Curio, recouvrant encore tout le Malcantone méridional, jusqu'à Astano et Banco.
- Un troisième stade de retrait, celui de Fornasette–Melide (= stade de Hurden–Rapperswil?), avec une limite climatique des neiges voisinant 1350 m. A cette époque le lac de Lugano pouvait atteindre un niveau de 335 m et permettre la formation de l'étage supérieur des terrasses.
- Les glaces de plusieurs stades intermédiaires, entre celui de Mugena et celui de Fornasette, ont déposé dans la vallée de la Tresa des moraines de fond, des moraines frontales et surtout des cônes d'alluvions margi- et proglaciaires. Nous en étudierons les caractères par la suite. Ils forment souvent la base des terrasses de la vallée de la Tresa. A Pura, ces stades intermédiaires ont permis le creusement de rigoles d'eaux de fonte et causé la formation de kames à plusieurs niveaux (390 et 370 m). C'est pendant cette période également que se sont déposées les argiles de Pura qui ont fourni le matériel aux analyses palynologiques.
- Enfin, un dernier stade de retrait est attesté en amont de la vallée de la Magliasina: le stade de A. Gem, avec une limite climatique des neiges de 1550 à 1600 m. Ce stade serait postérieur à l'interstadiaire du Pré-Bölling (= stade de Biasca[3])).

---

[3]) Communication orale de Monsieur R. Hantke.

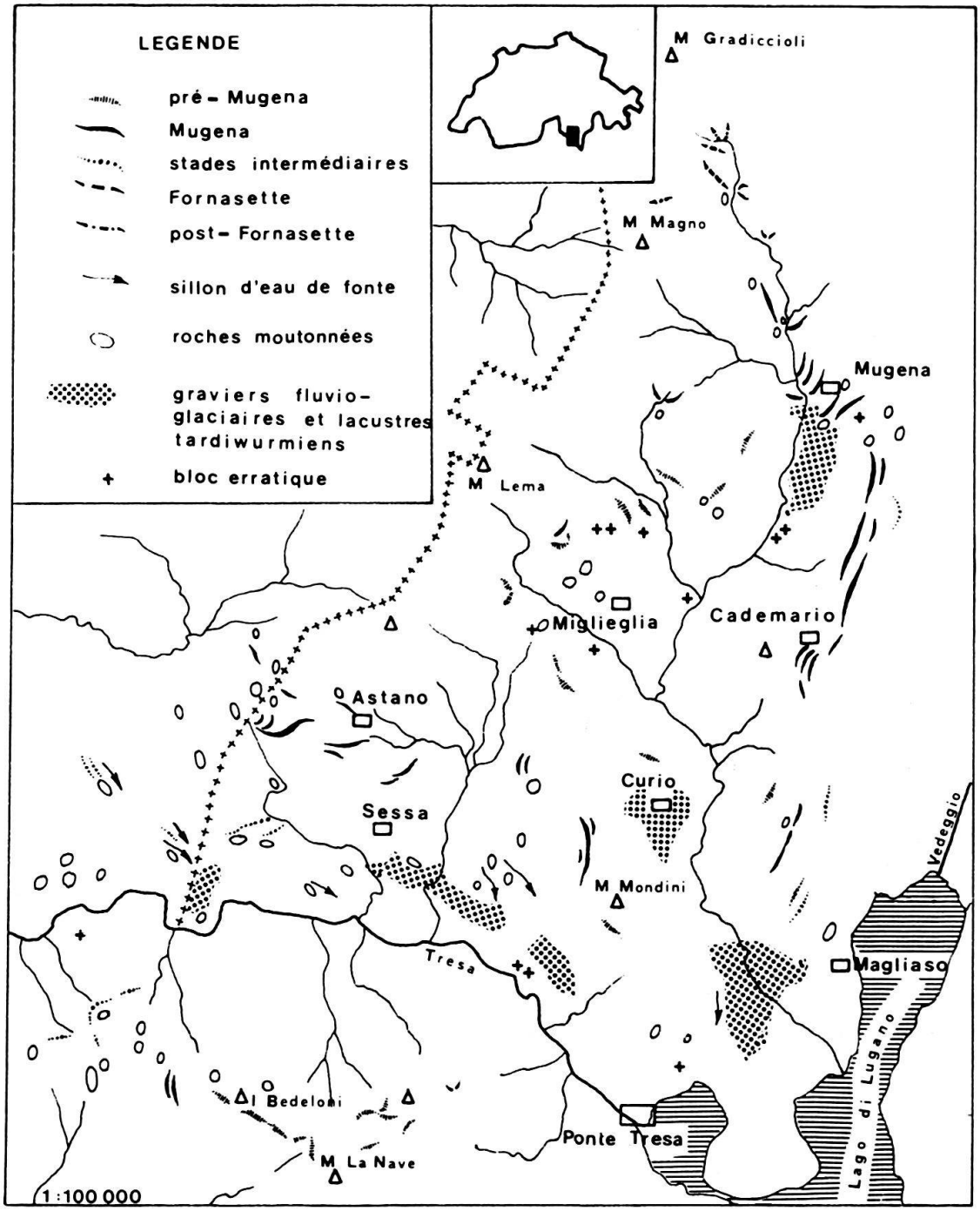

Fig. 1. Situation des vallums wurmiens dans le Malcantone méridional.

Terrasses

Leur genèse est complexe. Leur caractère varie rapidement verticalement et horizontalement. Il n'est pas possible, d'une terrasse à l'autre, de corréler des formations, mais seulement des types de formation. Ces types dépendent fortement de l'emplacement des terrasses (encaissement ou saillie du flanc rocheux). La longitude (emplacement à l'est ou à l'ouest de la vallée) n'est pas déterminante. L'altitude l'est dans la mesure où la séquence normale contient de la moraine remaniée à la base, des graviers

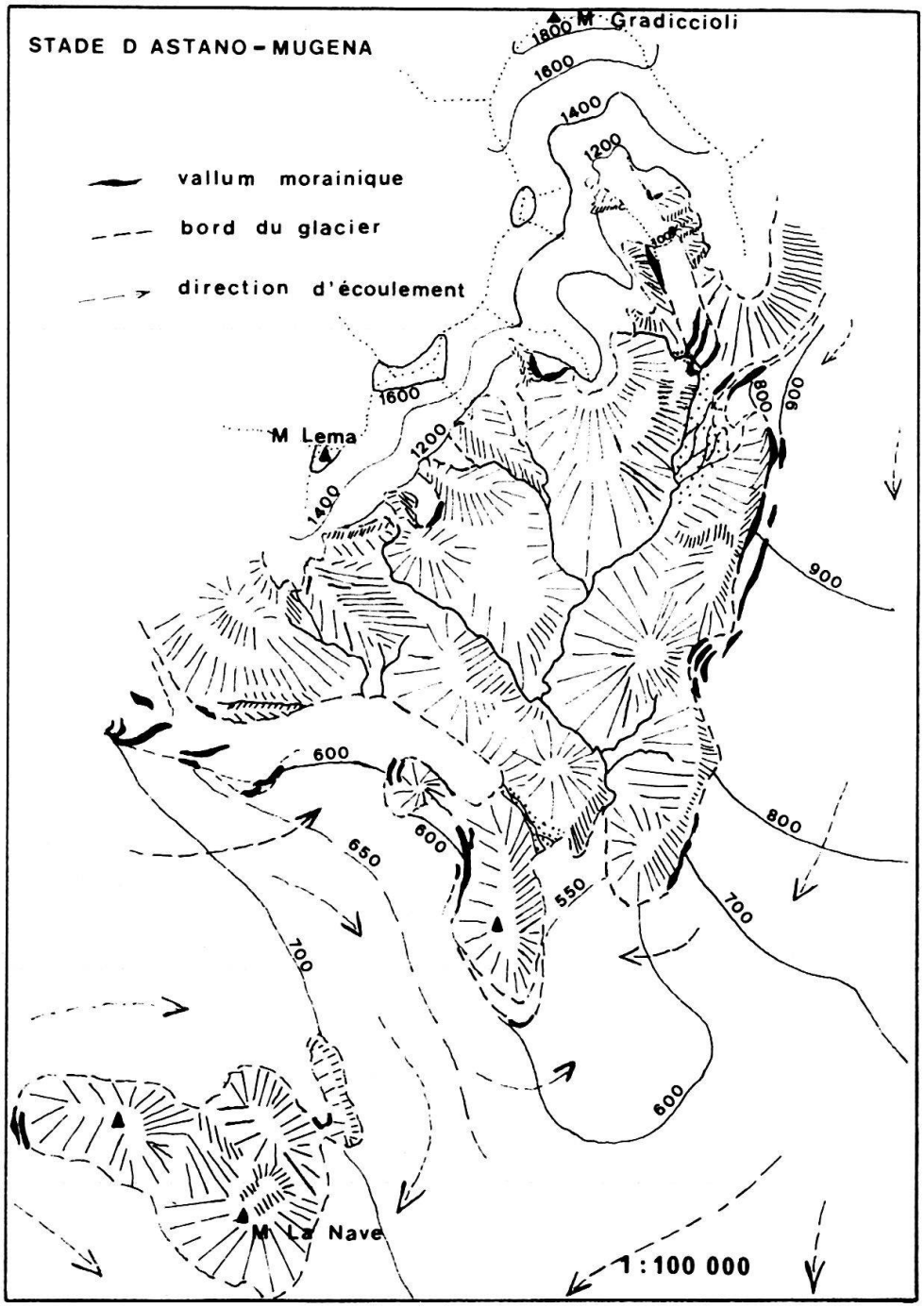

Fig. 2. Reconstitution des glaciers recouvrant les vallées de la Tresa et du Vedeggio lors du stade de Mugena. Les cotes (en mètres) sont celles de la surface du glacier.

stratifiés au sommet. Les deltas lacustres ne dépassent pas 335 m d'altitude; le lac atteignait probablement 325 m à son niveau maximum. L'étendue d'une terrasse vers le centre de la vallée est significative d'un delta. L'épaisseur d'une formation est limitative: la moraine ne dépasse pas 5 m, les blocs erratiques (jusqu'à 10 m^3) sont concentrés en horizons étroits. La composition pétrographique du matériel peut aider à l'identification d'une formation, par les pourcentages respectifs des gneiss allochtones et autochtones et des roches éruptives (débris d'anciens blocs erratiques). Les pentes

(en moyenne 20 degrés), les directions de dépôt et surtout leur structure[4]) sont représentatives des types de formation et de leur relation chronologique. L'analyse granulométrique, morphométrique et de l'émoussé est dans l'ensemble représentative (voir plus loin). Enfin, des discordances assez nettes séparent le plus souvent ces formations. On en a distingué trois types principaux:

1. Formation stratifiée peu épaisse de graviers à fort pourcentage de roches allochtones.
2. Formation chaotique ou à structure compliquée et forte pente, avec blocs résiduels au sommet et fort pourcentage de roches allochtones.
3. Formation stratifiée épaisse de graviers sableux, monotone, à plus faible pente et très faible pourcentage de roches allochtones.

En résumé, lors de la dernière avancée glaciaire dans la vallée de la Tresa («stades intermédiaires») se sont formés des cônes proglaciaires (formation 1) successivement chevauchés par la moraine de fond du glacier progressant d'ouest en est (formation 2). Après le retrait de ce dernier, les sédiments accumulés ont servi de support aux petits deltas locaux (formation 3), actifs jusqu'à la fin du stade de Fornasette. Les deltas directement plaqués sur les flancs rocheux en saillie sont plus petits et ont un très fort pendage. Sur les flancs à ruissellement diffus les dépôts margiglaciaires ont été conservés. On a donc, suivant les cas, des terrasses margiglaciaires, lacustres ou mixtes, auquelles viennent s'ajouter, au NW de Ponte Tresa, des éboulis de pente.

Analyse palynologique

Elle a pour but de situer les terrasses de Pura dans leur contexte géologique, indépendamment des résultats obtenus dans la vallée de la Tresa. On a analysé un petit profil de 4 échantillons prélevés dans des argiles bleutées, sous-jacentes à une formation morainique supportant elle-même des graviers fluvioglaciaires, mais sus-jacentes à des graviers stratifiés, cimentés et oxydés.

Résultats: On se référera à la figure 3.

La séquence est trop courte pour indiquer une variation climatique. Les pollens indiquent un climat de *steppe aride subcontinentale* (*Artemisia*, *Ephedra*) *de caractère boréal* (*Betula nana*, *Salix* sp.). Les espèces de saules rencontrés (*S. reticulata*, *S. herbacea*, *S. daphnoides*) vivent au voisinage immédiat des glaciers, sur des sols dénudés et humides. L'amarante et le chénopode sont des pionniers qui s'installent sur des sols dénudés et secs.

Le climat considéré n'est donc ni celui d'un interglaciaire, ni même celui d'un interstadiaire. Il faut l'attribuer à une courte période aride au sein du Tardiwurmien plutôt humide, ce qui a permis aux glaciers de se retirer un peu. Leur réavancement est attesté par la moraine sus-jacente. Il est donc hors de question d'attribuer les graviers de Pura au Pliocène (H. ANNAHEIM 1936). Vu l'analogie avec le climat décrit par H. ZOLLER (1960) au sud des Alpes, vu le contexte géologique, les argiles de Pura ont probablement été déposées lors du Dryas très ancien (älteste Dryas).

[4]) On rencontre en particulier, dans le talweg au sud de Croglio, des varves déformées par la cryoturbation, surmontées par des couches silteuses fortement plissées et enrobant des poches de gravier; le tout est surmonté de moraine. Une telle structure indique très probablement l'avancée du glacier sur ses propres sédiments.

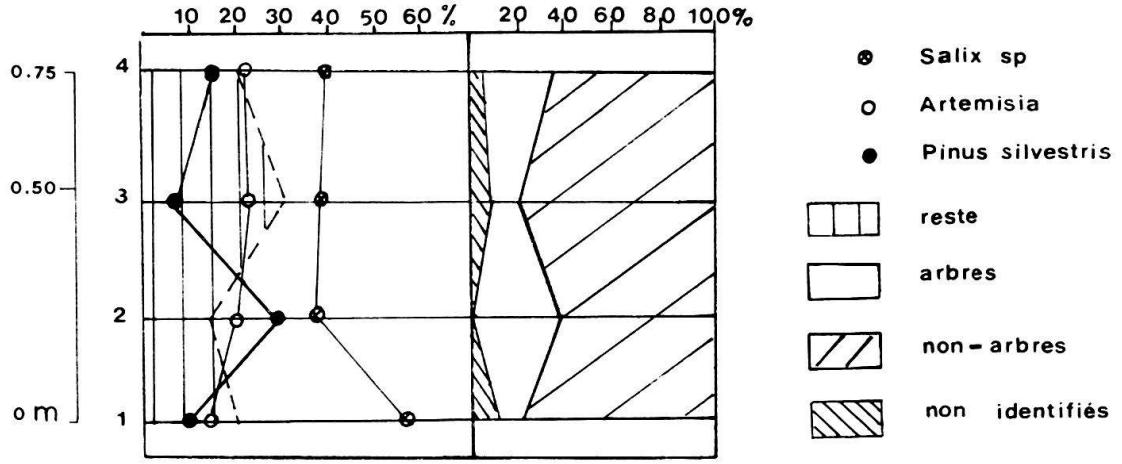

Fig. 3. Diagramme palynologique des argiles de Pura.

Analyses quantitatives des graviers

On a prélevé 4 échantillons de 30 à 50 kg dans les trois formations principales, soit un dans les graviers lacustres (n° 1), un dans la moraine (n° 2), un dans les graviers proglaciaires (n° 3) et un dans des graviers lacustres mêlés à des débris de pente (n° 4). Pour l'analyse morphométrique on a encore ramassé 200 «galets» frais des débris de la roche en place (gneiss, n° 5).

Granulométrie

Les courbes granulométriques des échantillons 1 à 4 sont nettement différenciées, et les différences sont explicitées par les indices suivants:

	1	2	3	4
– degré d'homogénéité D60/D10	15,55	13,33	22,90	59,00
1 et 2 sont semblables				
– degré de courbure $(D30)^2/(D10)\ (D60)$	0,54	1,01	0,61	1,05
1 et 3 sont semblables				
2 et 4 sont semblables				
– indice latéral D50	1,60	0,22	3,80	10,50
– indice de concavité D (inflexion)	0,20	0,06	2,00	–
4 est concave sur toute sa longueur				

Notons que ces courbes ne correspondent pas aux courbes typiques de certains sédiments, tels que gravier ou sable de rivière, moraine de fond et débris de pente, données par R. VILLWOCK (1966); les courbes obtenues sont des hybrides de ces courbes typiques.

Morphométrie

De chacun des échantillons 1 à 4 on a pris les 200 plus grands galets, tous supérieurs à 10 mm; on a mesuré les axes a, b et c des galets et calculé les rapports c/b et b/a, qu'on a portés sur un diagramme, d'après T. ZINGG (1935). Chaque groupe (échantillon) a été ramené à une ellipse dont les coordonnées du centre correspondent aux moyennes des valeurs c/b et b/a, et les axes aux variances respectives. Le problème était de savoir si les ellipses ainsi obtenues étaient significativement différentes ou non.

Pour cela, on a appliqué le test de parenté de Student (moyennes) et celui de Snedecor (variances).

Résultats:

A: différenciation sur la base des moyennes (abscisses et ordonnées combinées)
B: différenciation sur la base des variances par rapport à c/b
C: différenciation sur la base des variances par rapport à b/a

	A	B	C
Les groupes 1 et 2 sont significativement différents à	95%	–	95%
Les groupes 1 et 3 sont significativement différents à	99	–	95
Les groupes 1 et 4 sont significativement différents à	99	95	–
Les groupes 1 et 5 sont significativement différents à	99	–	99
Les groupes 2 et 3 sont significativement différents à	(80)	90	–
Les groupes 2 et 4 sont significativement différents à	99	90	–
Les groupes 2 et 5 sont significativement différents à	99	–	99
Les groupes 3 et 4 sont significativement différents à	99	99	–
Les groupes 3 et 5 sont significativement différents à	99	90	99
Les groupes 4 et 5 sont significativement différents à	99	90	99

«–» signifie que les groupes ne sont pas différenciés par le test. Seuls les échantillons 2 et 3 ne sont pas vraiment différenciés. On sait par ailleurs qu'ils ont une composition pétrographique assez semblable. Dès lors, les différences de forme des galets sont-elles dues au type de formation ou à leur caractère pétrographique? Pour aborder cette question nous avons effectué une analyse de variance sur les échantillons 2, 3 et 4, divisés en leurs sous-groupes pétrographiques:

	Variable observée:	c/b	b/a	E
Cause de variation:	pétrographie	+	–	–
	type de sédiment	–	–	–

E étant l'excentricité des ellipses.

Seule la pétrographie peut être considérée comme facteur déterminant pour c/b. Il faut donc supposer que les groupes différenciés plus haut le sont sur la base de la composition pétrographique et non du régime de transport auquel ils ont été soumis.

Emoussé

Nous avons choisi la classification proposée par E. Dal Vesco (d'après P. Niggli 1951), car les critères d'appartenance à une des six classes d'émoussé sont définis exactement et simples à appliquer.

Pour chaque sous-groupe pétrographique des échantillons 1 à 4 on a calculé la moyenne M des valeurs d'émoussé (1 à 6, entiers) et la variance S^2 de ces valeurs; les paires M, S^2 sont représentées sur le diagramme de la figure 4.

On constate que:

- Pour une même roche, S^2 croît linéairement avec M, indiquant une forte hétérogénéité dans l'usure (régime glaciaire).
- Pour un même échantillon, S^2 décroît avec M, d'autant plus rapidement que les valeurs de S^2 (M petit) sont plus élevées (les groupes b et c, qui ont des valeurs beaucoup plus dispersées, sont des gneiss et micaschistes assez friables). Cette uniformisation de l'émoussé suppose un régime fluviatile.

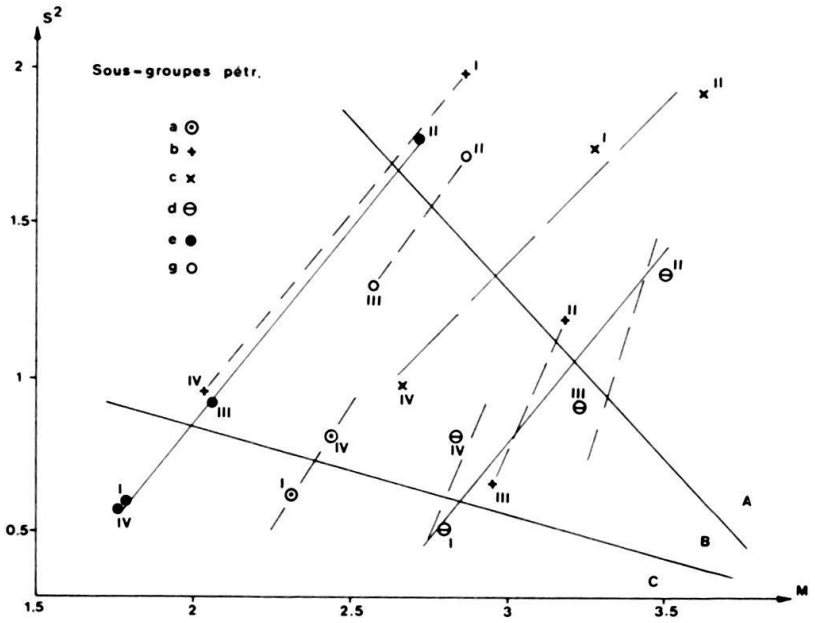

Fig. 4. Diagramme d'émoussé; les chiffres romains correspondent aux échantillons, les signes à leurs sous-groupes pétrographiques; M est la moyenne des valeurs d'émoussé d'un sous-groupe, S^2 en est la variance. Les types pétrographiques sont: a: orthogneiss, b: gneiss à mouscovite, c: micaschistes, d: paragneiss, e: quartz, g: porphyres quartzifères.

On a très probablement des galets ayant subi le régime glaciaire, puis remaniés dans les cours d'eau. Ces caractères sont fortement marqués pour l'échantillon n° 2, modérés pour les échantillons n°s 3 et 4 et absents pour l'échantillon n° 1. On remarque que pour chaque échantillon l'émoussé dépend fortement de la pétrographie (transport court).

Schématiquement, d'après la granulométrie, la morphométrie et l'émoussé, on peut classer:

- L'échantillon n° 1 comme un sédiment fluviatile ou limnique de court transport.
- L'échantillon n° 2 comme une moraine frontale remaniée par les eaux de fonte.
- L'échantillon n° 3 comme un sédiment glacifluviatile à fort caractère fluviatile.
- L'échantillon n° 4 comme un sédiment de caractère torrentiel ou de débris de pente.

Ces conclusions tendent à confirmer l'observation directe.

Remerciements

Je tiens à remercier Messieurs R. Hantke, A. Gansser et E. Dal Vesco, professeurs à l'EPFZ, pour leur encouragement, leurs conseils et leurs critiques, ainsi que Messieurs Beatrizotti, de Bellinzona, et Bordonzotti, de Lugano, pour les données des sondages effectués dans la région étudiée, ainsi que le personnel du laboratoire géotechnique de Rivera.

BIBLIOGRAPHIE

ANNAHEIM, H. (1936): *Flusswerk im Sotto Ceneri.* Boll. Soc. Ticinese Sci. Nat. *30–31*, 153–280.

BRUNNER, P. (1930): *Die Tresa als Abfluss des Lago di Lugano.* Mitt. Geogr.-Ethnogr. Ges. Zürich *30*, 54–68.

BUDEL, J. (1960): *Die Gliederung der Würmkaltzeit.* Mitt. Geogr. Ges. Würzburg *8*.

GRAETER, P. (1951): *Geologie und Petrographie des Malcantone.* Diss. Basel.

HANTKE, R. (1963): *Chronologische Probleme im schweizerischen Quartär.* Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver. [N.F.] *45*.

JÄCKLI, H. (1962): *Die Vergletscherung der Schweiz im Würmmaximum*. Eclogae geol. Helv. *55*/2.
LONGO, V. (1968): *Geologie und Stratigraphie des Gebietes zwischen Chiasso und Varese*. Diss. Zürich.
MUELLER, P. (1957): *Zur Bildungsgeschichte der Mergel von Noranco bei Lugano*. Ber. Geobot. Forschungsinst. Rübel Zürich.
NIGGLI, P. (1951): *Gesteine und Minerallagerstätten*, Bd. 1 und 2 (Birkhäuser AG, Basel).
SHAW, J. (1971): *Mechanism of Till Deposition Related to Thermal Conditions in a Pleistocene Glacier*. J. Glaciol. *10*, 60, 363–373.
VILLWOCK, R. (1966): *Industriegesteinskunde* (Stein-Verlag, Offenbach/Main).
ZINGG, T. (1935): *Beitrag zur Schotteranalyse*. Schweiz. Min. petr. Mitt. *15*, 39–140.
ZOLLER, H. (1960): *Pollenanalytische Untersuchungen zur Vegetationsgeschichte der insubrischen Schweiz*. Mém. Soc. Helv. Sci. Nat. *83*, 2.

PETER ECKARDT[1]): **Untersuchung von rezenten Krustenbewegungen an der Rhein-Rhone-Linie**

Diese Mitteilung kann keine Ergebnisse vorlegen, sie orientiert lediglich über das angelaufene Untersuchungsprogramm, das sich über Jahrzehnte erstrecken wird.

JÄCKLI hat 1951 erstmals auf jungquartäre Verwerfungen an der Rhein-Rhone-Linie, im Aarmassiv bei Rabius–Somvix aufmerksam gemacht. ECKARDT (1957) verfolgte diese Verwerfungen weiter westlich in Tavetsch und am Oberalp–Stöckli–Gütsch.

Es wurde damals schon darauf hingewiesen, dass die Zone junger Bewegungen nicht auf das Aarmassiv beschränkt sei, sondern sich nach Osten und Westen entlang der Rhein-Rhone-Talung weiterziehe, wie auch die Möglichkeit bestehe, dass die Bewegungen noch andauern würden. Die Untersuchungen konnten leider nicht fortgesetzt werden, und es war insbesondere aus bahntechnischen Gründen nicht möglich, ein 1914 angelegtes Feinnivellement durch den Gotthardtunnel nachzumessen, was über die recht grosse Spanne von 40 Jahren allenfalls hätte interessante Ergebnisse zeitigen können.

1971 gab dann die Gründung der Gruppe 1, «Rezente Krustenbewegungen», im Rahmen des Internationalen Geodynamischen Projektes den Impuls zur Konstituierung einer Arbeitsgruppe «Rhein-Rhone-Linie», der Labhardt, Funk und Eckardt als Geologen, Huber, Jeanrichard (Eidg. Landestopographie), Kobold und Fischer (Geodät. Inst. ETH) als Geodäten und Pavoni als Leiter der übergeordneten Gruppe 1 angehören.

Die in Tavetsch und Urserental beschriebenen Verwerfungen sind jungquartär, sie verstellen u.a. Moränen und Schuttfelder und sind im Anstehenden bemerkenswert frisch. Aktive Bewegungen konnten bislang mangels genauer Messeinrichtungen nicht nachgewiesen werden, wäre doch mit jährlichen Verschiebungsbeträgen von vielleicht 0,1 bis 1 mm zu rechnen.

Als Indiz für rezente Bewegungen mag die Tatsache gelten, dass die Eidg. Landestopographie ein unzweifelhaft andauerndes Herausheben des Alpenkörpers festgestellt hat, welches natürlich sowohl in Form grossräumiger Verbiegungen wie

[1]) Adresse des Autors: Dr. P. Eckardt, Seefeldstrasse 198, 8008 Zürich.

auch als Differentialbewegung an definierten Bewegungslinien stattgefunden haben kann.

Das Ziel der Arbeitsgruppe ist

- die geodätische Überwachung bewegungsverdächtiger Zonen mit feinsten Methoden über lange Zeit, um rezente Bewegungen direkt nachzuweisen (Messung etwa alle 5 Jahre über 20–50 Jahre);
- die Felduntersuchung der ganzen Rhein-Rhone-Linie von Chur bis Martigny, insbesondere auch in unterirdischen Anlagen, die zu einer klaren Auffassung über den Mechanismus jungquartärer und allfällig rezenter Bewegungen führen soll und die Grundlagen für die Beurteilung geodätischer Messwerte schafft;
- die Synthese der geodätischen und geologischen Kriterien, die zum Entscheid «rezente Krustenbewegung oder nicht» führt.

Was haben wir bereits getan? In den letzten zwei Jahren wurde in zahlreichen Begehungen das Gebiet um Andermatt auf seine Eignung zur Anlage von Messstrecken überprüft. Solche Meßstrecken müssen eine ganze Anzahl von Bedingungen erfüllen, da sie ja über einige Dezennien bestehen sollen. Z.B. dürfen sie nicht durch spätere Strassen- und Stollenbauten oder eine aktive Oberflächengeologie gefährdet sein; es soll ferner der Verlauf der möglichen Bewegungslinien auf einige dm genau bekannt sein, wie es auch wünschenswert ist, nach Möglichkeit unterirdische Anlagen für die Meßstrecken benützen zu können.

Andermatt bietet nun mit seinen vielen unterirdischen Anlagen, die die Bewegungszone kreuzen, dem tiefen Einschnitt der Schöllenen, dem frischen Fels, der guten Zugänglichkeit und nicht zuletzt dem Fehlen eines Stausees (der durch die Lastveränderung messbare Bewegungen der Talflanken verursachen könnte) sehr gute Voraussetzungen.

Es konnte denn auch im Winter 1972/73 eine als Schlaufe ausgebildete Messstrecke festgelegt werden, deren einer Arm entlang der Gotthardstrasse und der andere in einem Stollen verläuft. Die Messung einer Schlaufe ergibt eine bessere Kontrolle und erlaubt vor allem, nicht nur Vertikalbewegungen, sondern durch Distanzmessung quer zur Schlaufe auch horizontale Blattverschiebungen festzuhalten.

Im Frühsommer 1973 wurden anschliessend die genauen Bolzenstandorte erkundet, wobei nach Möglichkeit jeder Bewegungslinie (Kluft, Riss, Gleitfläche mit auf Bewegung deutenden Erscheinungen) ein Bolzenpaar zugeordnet wurde.

Im August 1973 endlich wurde diese erste Messanlage durch die Landestopographie eingemessen. Erste Resultate sind aber, wie erwähnt, erst in einigen Jahren, nach der zweiten Vermessung, zu erwarten.

Pavoni prüft zurzeit auch noch die Möglichkeiten zur Installation eines Tiltmeters, mit dem auch kleinste Kippbewegungen festgehalten werden könnten.

In naher Zukunft werden auch die Felduntersuchungen an die Hand genommen, wobei mit Schwergewicht die vielen, die vermutliche Bewegungszone querenden Stollenbauten (Gotthardstrassentunnel, Transitgasstollen, Furkareußstollen, militärische Anlagen) begangen werden sollen, um einerseits eine Vielzahl von geologischen Kriterien über junge Bewegungen und deren genauen Verlauf gewinnen zu können und anderseits noch weitere Meßstrecken im ganzen Bereich der Rhein-Rhone-Linie zu rekognoszieren.

Die Feldbefunde werden zusammen mit den ersten Messresultaten es in einigen Jahren erlauben, ein gezieltes, aussagesicheres Programm für die Erfassung allfälliger rezenter Bewegungen auszuarbeiten.

LITERATURVERZEICHNIS

JÄCKLI, H. (1951): *Verwerfungen jungquartären Alters im südlichen Aarmassiv bei Somvix-Rabius.* Eclogae geol. Helv. *44.*

ECKARDT, P. (1957): *Zur Talgeschichte des Tavetsch, seine Bruchsysteme und jungquartären Verwerfungen.* Diss. Univ. Zürich.

RONALD CHESSEX[1]), MICHEL DELALOYE[1]), JACQUES MULLER[2]) and MARC WEIDMANN[3]): **K/Ar Ages of the Volcanic Region of Ali Sabieh (French Territory of the Afar, East Africa)**

RÉSUMÉ

La région d'Ali Sabieh, située entre la dépression de l'Afar et le horst d'Aisha, a été le témoin d'une intense activité volcanique, de caractère essentiellement fissural, entre le Miocène inférieur et le Pléistocène. Les roches datées sont des basaltes, émis tout au long de la période d'activité, et des roches acides (rhyolites et ignimbrites) bien représentées dans la partie inférieure de la série.

1. Introduction

The region studied is situated near the Ethiopian frontier in the French Territory of the Afars and the Issas (TFAI). It covers the limits separating the Afar depression to the west from the Aisha horst to the east.

After the pioneer work of DREYFUSS (1932), geologic maps of the TFAI have been published by BESAIRIE (1946) and by CLIN and POUCHAN (1970). The recent syntheses of BAKER et al. (1972), BARBERI et al. (1972a and b), BLACK et al. (1972), MCCONNEL (1972) and MOHR (1972) illustrate various structural interpretations.

In 1972 and 1973, the Center for Geologic Studies and Development (CEGD) of the TFAI undertook the geological map of the Ali Sabieh quadrangle at a scale of 1:100,000. The present paper is a summary of this work. A more complete account will be presented in April 1974 at the Afar Symposium in Karlsruhe, Germany.

We sincerely wish to thank our colleagues of the CEGD for their contribution, as well as its director, professor Michel Clin (University of Bordeaux III).

2. Analytical data and age results

The K content determinations were carried out on a Eel flamephotometer following the now conventional method. The precision is $\pm$ 0.7%.

[1]) Department of Mineralogy, University of Geneva.
[2]) Laboratory of Structural Geology, University of Bordeaux III.
[3]) Cantonal Museum of Geology, Lausanne.

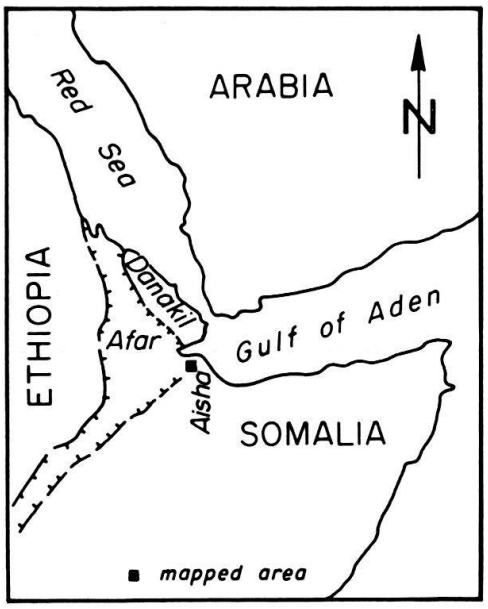

Figure 1. Location map of the studied area.

The Ar is analysed on a AEI-MS-10 mass spectrometer on line with a pyrex extraction and purification line. The spike used is from Klusius, Zürich. The accuracy is $\pm$ 1% on duplicate runs.

The constants used are

$$\lambda_\varepsilon = 0.585 \times 10^{-10} \mathrm{yr}^{-1} \quad \lambda_\beta = 4.72 \times 10^{-10} \mathrm{yr}^{-1}$$

The overall precision on the age determination is $\pm$ 4% if atmospheric argon is less than 50%. The determinations were carried out on whole rock samples.

Table 1. K/Ar data and age results on volcanic rocks from the Ali Sabieh region.

Sample No.	Rock type	Formation	% K	Moles ^{40}Ar rad/g 10^{-10}	% ^{40}Ar atm.	Age (m.y.)
JM 41	Basalt	Galile	0.73	0.3462	67	26.7 ± 1.0
GE 11	Basalt	Galile	0.55	0.2291	80	22.6 ± 0.9
JM 1	Ignimbrite	Galile	3.89	1.4601	48	21.0 ± 0.8
JM 46	Ignimbrite	Galile	3.16	1.3442	68	23.8 ± 0.9
GE 9	Rhyolite	Galile	4.20	1.4391	23	19.1 ± 0.8
GE 10	Ignimbrite	Galile	2.78	1.0170	19	20.5 ± 0.8
JM 29	Dolerite	Dike swarms	0.07*	0.0217	92	16.3 ± 1.6
GE 42	Dolerite	Dike swarms	0.31	0.1086	60	19.6 ± 0.6
GE 8	Microsyenite	Dike swarms	3.57	1.4260	59	22.3 ± 0.9
GE 5	Microgranite	Dike swarms	5.15	1.7200	63	18.7 ± 0.7
GE 6	Microgranite	Dike swarms	3.79	1.1829	51	17.5 ± 0.7
JM 16	Rhyolite	Damerkadda	3.82	0.9759	28	14.3 ± 0.6
JM 25	Rhyolite	Damerkadda	3.97	0.9930	22	14.1 ± 0.6
GE 45	Basalt	Galemi	0.54	0.1292	64	13.4 ± 0.5
DJ 54	Basalt	Lougag Ale	0.40	0.0467	89	6.3 ± 1.1
DJ 55	Basalt	Lougag Ale	0.51	0.0510	81	5.6 ± 0.4
DJ 56	Basalt	Lougag Ale	0.44	0.0418	90	5.0 ± 0.9
MC 72	Basalt	Lougag Ale	0.98	0.0850	73	5.1 ± 0.2

* Mafic fraction.

3. Stratigraphy and structural evolution in the light of the age data

We will first summarize the stratigraphic series comprising the substratum of the dated volcanic rocks. The lithostratigraphic designations are preliminary for the region of Ali Sabieh; they were chosen by comparison with homologous series in the Somali Republic, Ethiopia or Yemen (BEYDOUN 1970; BRINCKMANN and KÜRSTEN 1971; BLANT 1973; BEYTH 1973, etc).

a) Precambrian gneissic basement discordantly overlain by crystalline schists attributed to the Upper Precambrian–Lower Paleozoic (Inda Ad Series). In the studied area, these rocks are known only as xenolitic inclusions in a microsyenite dike (GE 8).

b) The discordant sedimentary series overlying these units is of Jurassic age and includes the following formations:

- Adigrat Sandstone, probably Lias–Dogger;
- Antalo Limestone, Callovian–Portlandian;
- Agula Shale, topmost Jurassic.

c) Phase of gentle folding, probably between the Jurassic and the Cretaceous.

d) Thick series of sandstones and siliceous conglomerates, undated but generally attributed to the Cretaceous, known as "Upper Sandstone" (Amba Aradam Formation).

e) Arching and faulting of these sedimentary rocks between the Cretaceous and the Upper Oligocene, probably in relation with the first rift movements.

We enter now the volcanic formations of the Ali Sabieh region which mark the limit between the Afar depression and the Aisha horst.

f) The Amba Aradam Formation was covered by basic as well as by acid volcanic products, the *Galile Formation*, which is more than 300 m thick. The lowest part of this formation is composed mainly of sub-aerial and sub-aquatic basalts with thin alluvial intercalations. No reliable dates were obtained on these highly altered rocks.

The upper part of the Galile formation contains dominant acid volcanic rocks (rhyolites, ignimbrites, pyroclastics) emitted from several centers and fissure systems (K/Ar ages from 23.8 to 19.1 m.y.). Intercalations of basalt flows are common (K/Ar ages from 26.7 to 22.6 m.y.). These K/Ar values point to a Lower Miocene age.

Ages corresponding to the Lower Miocene (25–20 m.y.) are the oldest found until now in the volcanic products within Afar depression (BANNERT et al. 1970; compilation of the available age data by BARBERI et al. 1972b).

Our data, as those cited above, strongly suggest that the sinking of the SE part of the Afar depression began in the Lower Miocene or, perhaps, in the uppermost Oligocene.

g) Faulting and block tilting period with intrusion of numerous acid and basic *dikes and sills* (K/Ar ages 22.3 to 16.3 m.y.). In fact, there are several dike systems which are not synchronous and correspond certainly to different faulting periods. Some of these dikes represent probably the feeders of the Galile volcanic rocks.

h) Second cycle of acid volcanic activity, the products of which constitute the *Damerkadda Formation*. The thickness of this formation, completely devoid of basalt, reaches a maximum value of 150 m NW of Ali Sabieh.

Two samples of rhyolite, collected in the upper part of the formation, gave K/Ar ages of 14.3 and 14.1 m.y. corresponding to the Upper Miocene.

i) At last, after a new period (but not last) of faulting and erosion, basaltic flows outpoured during a very long period. In the Ali Sabieh region, the thickness of these flood basalts (*Galemi Formation*) reaches 300 m. Farther north, it exceeds 1,000 m. Alluvial intercalations are numerous whereas acid volcanics are rather scarce.

One sample, collected in the lower part of the Galemi Formation, gives an age of 13.6 m.y. (Upper Miocene) which is certainly too high.

These basalts are representative of the stratoid volcanism which produced a huge pile of flood basalts, in central and southern Afar chiefly (BARBERI et al. 1972a). As it has been recommended by these authors, we prefer to avoid the usage of such terms as "trap series", "Afar series" and "Aden series" because long range correlations are still hazardous.

The higher part of the basaltic pile (*Lougag Ale Formation*) is made up of basaltic flows which form a thin crust (0–50 m) on the other formations. Samples from four flows, collected in the NE part of the Ali Sabieh quadrangle, give ages of 6.7. m.y. for the older and 5.1 m.y. for the youngest.

Thus, in the Ali Sabieh region, the basaltic stratoid series extends probably from the Upper Miocene to the Upper Pliocene. It is worth noting that a more recent basaltic activity of Pleistocene age occurred localy over the piedmont deposits. Datations on these youngest volcanic rocks are in progress as well as those on rocks from other regions in central and southern Afar.

REFERENCES

BAKER, B.H., MOHR, P.A., and WILLIAMS, L.A.J. (1972): *Geology of the Eastern Rift System*. Geol. Soc. Am. spec. pap. *136*, 1–67.

BARBERI, F., TAZIEFF, H., and VARET, J. (1972a): *Volcanism in the Afar Depression: Its Tectonic and Magmatic Significance*. Tectonophysics *15*, 19–29.

BARBERI, F., BORSI, S., FERRARA, G., MARINELLI, G., SANTACROCE, R., TAZIEFF, H., and VARET, J. (1972b): *Evolution of the Danakil Depression (Afar, Ethiopia) in Light of Radiometric Age Determination*. J. Geol. *80*, 720–729.

BANNERT, D., BRINCKMANN, J., KADING, K.C., KNETSCH, G., KÜRSTEN, M., and MAYHOFER, H. (1970): *Zur Geologie der Danakil-Senke*. Geol. Rundschau *59*, 409–443.

BESAIRIE, H. (1946): *Carte géologique de la Côte française des Somalis, avec notice explicative, 1:400000*. Office Rech. Sci. coloniale, Paris.

BEYDOUN, Z.R. (1970): *Southern Arabia and Northern Somalia: Comparative Geology*. Phil. Trans. Roy. Soc. London, A, *267*, 267–292.

BEYTH, M. (1973): *The Paleozoic-Mesozoic Sedimentary Basin of the Mekele Outlier, Northern Ethiopia*. In: *Sedimentary Basins of the African Coasts*, part II. Assoc. African Geol. Surv. Paris.

BLACK, R., MORTON, W. H. and VARET, J. (1972): *New data on Afar tectonics*. Nature Phys. Sci., *247*, 170–173.

BLANT, G. (1973): *Structure et paléogéographie du littoral méridional et oriental de l'Afrique*. In: *Sedimentary Basins of the African Coast*, part II. Assoc. African Geol. Surv. Paris.

BRINCKMANN, J., and KÜRSTEN, M. (1971): *Stratigraphie der Danakil-Senke (NE-Äthiopien)*. Beih. Geol. Jb. *116*, 5–86.

CLIN, M., and POUCHAN, P. (1970): *Carte géologique du T.F.A.I., 1:200000*. C.E.G.D., Djibouti et Univ. de Bordeaux III.

DREYFUSS, M. (1932): *Etudes de géologie et de géographie physique sur la Côte française de Somalis*. Rev. géogr. phys. géol. dynam. *4*, 1–99.

MCCONNEL, R.B. (1972): *Geological Development of the Rift System of Eastern Africa*. Geol. Soc. Am. Bull. *83*/9, 2549–2572.

MOHR, P.A. (1972): *Surface Structure and Plate Tectonics of Afar*. Tectonophysics *15*, 3–18.