

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 109 (1928)

Vereinsnachrichten: Section de Géologie

Autor: [s.n.]

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: 18.04.2026

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

5. Section de Géologie

Séance de la Société suisse de Géologie

Vendredi, 31 août 1928

Présidents : D^r A. JEANNET (Neuchâtel)
D^r E. GAGNEBIN (Lausanne)
EMM. DE MARGERIE (Strasbourg)
Secrétaires : D^r F. JACCARD (Pully)
D^r PETER CHRIST (Bâle)

1. M^{me} L. MEYER DE STADELHOFEN (Hermance-Genève). — *Quelques observations géologiques sur le glaciaire d'Hermance, Tougues, Messery, Chens, Collongettes, Crevy, Chevrens (rive gauche du Petit-Lac).*

L'auteur n'a pas envoyé de résumé de sa communication.

2. E. GAGNEBIN (Lausanne). — *Les Préalpes internes dans la région de Champéry (Valais).*

Le texte de cette communication paraîtra dans les *Eclogae geol. Helvet.*

3. MOR. M. BLUMENTHAL (Chur-Málaga). — *Über den Deckenbau der Serrania de Ronda (Andalusien).*

Das Gebirgsstück der Serrania de Ronda, gelegen im westlichen Teil der Provinz Málaga, gibt, besonders in seinen Hochteilen, wertvolle Auskunft über den Bauplan der betischen Cordilleren. Aus den Neuaufnahmen dieses Frühjahres können die hier unten folgenden Punkte als voraussichtlich schon durch die Feldarbeit hinreichend gesicherte Ergebnisse zusammengestellt werden; sie beziehen sich hauptsächlich auf die Tektonik des Gebietes.

1. Das Penibetikum repräsentiert die frontale Sedimentkappe des Betikums von Málaga; es wird von diesem, seiner päläozoischen Kernmasse, auf kurze Erstreckung überschoben.

2. Eine Decke mächtiger, alpin ausgebildeter Trias (die Rondaïden) überschiebt das Penibetikum und wickelt dasselbe unter sich ein; die höhere tektonische Einheit (Penibetikum + Betikum) wird auf längere Erstreckung durch die tiefere (Rondaïden) in zwei Deckplatten geteilt.

Das Triasalter der Dolomite und Kalke, die sonst stets der kristallinen Schichtgruppe zugeteilt wurden, ist durch Fossilfunde bekräftigt. Die Rondaïden sind das Homologen der Alpujarriden (van Bemmelen).

3. Die Hauptphase der Deckenbildung und Einwicklung lässt sich durch Mitbeteiligung oligocäner Flyschgesteine als postoligocän festlegen. Die Hauptmasse der im Penibetikum an der Deckenbildung mit-

beteiligten Tertiärsedimente ist oligocänen Alters (Lepidocyclinen) und besitzt Flyschfazies; diese Sedimente transgredieren von der Kreide des Penibetikums auf Culm (?) und ältere Formationen des Betikums.

4. Die Wurzeln der subbetischen und präbetischen Zonen, resp. Decken, sind vermutlich doch citrabetisch, d. h. können auf eine Narbe, die nördlich unter der betischen Front zu suchen wäre, bezogen werden.

5. Die Intrusion mächtiger ultrabasischer Gesteine (Peridotite) darf nach den gefundenen Lagerungsbeziehungen als mehr oder weniger syngenetisch mit den Hauptphasen der tertiären Orogenese angesehen werden. Aus dem Umstande, dass die Trias lokal im Kontakte vererzt ist und die gleiche Trias in Überschiebung auf oligocänen Flyschgesteinen liegt, kann auf eine postoligocäne Intrusion des peridotitischen Magmas geschlossen werden.

Das Gebiet der zentralen Serrania de Ronda wurde im Anschluss an die ausgedehnteren Arbeiten in der nördlichen Provinz Málaga in 1 : 50 000 kartiert und soll späterhin eingehender dargestellt werden.

4. F. HERMANN (Pinerolo). — *Présentation d'une nouvelle carte géologique du massif de la Grivola, de M. Giambattista Dal Piaz.*

Cette carte, dont les levés ont été exécutés en 1926/27 au 1 : 25,000 dans une région fort ardue, représente l'un des territoires les plus compliqués mécaniquement de la zone pennique, étudié, suivant mon désir, dans l'extrême détail, à cause de son importance unique pour la compréhension des phénomènes structuraux, mainte fois signalée dans mes derniers travaux.

Une partie du « pli en retour de Valsavarenche » de la n. du Gr. St-Bernard y est représentée au N. Ce pli est transformé en un complexe d'écaillés, par l'emboutissement derrière lui de la n. des schistes lustrés ou de la Dent Blanche. Celle-ci constitue tout le « synclinal de la Grivola » (qui est en réalité un anticlinal d'une violence unique), formée d'une myriade d'écaillés de toutes les dimensions (jusqu'à celle microscopique), pressées, laminées, écrasées en plusieurs phases, dont quelques-unes fort tardives. Un *charriage-arrière* du « pli de Valsavarenche » sur cette nappe a été constaté. Deux lames de gneiss et une de micaschistes y représentent le prétriasique de la « Dent Blanche », homotopes du M. Emilius effiloché, du M. Rafray, des écaillés du Pilonet (homotopes de ce dernier), de celles innombrables que j'ai trouvé à Châtillon, etc., Canavay, col de l'Iseran, Avérole, vallées de Lanzo, etc. Des paquets d'écaillés triasiques (Tignet, Dégioz en Valsavarenche), arrachées à quelque digitation frontale de la n. du G. Paradis, semblent avoir été entraînés et englobés par la n. des schistes lustrés.

Le front de la n. du G. Paradis, avec sa belle digitation plongeante du V. Inferno, qui se termine par une chevelure de lames triasiques, complète la carte au S.

L'étude pétrographique, très poussée, présente aussi quelques résultats tectoniquement intéressants.

La carte paraît, avec un mémoire illustré, aux Mem. Ist. Geol. R. Univ. di Padova, vol. VII.

5. P. BECK (Thun). — *Über die Falkenfluhantiklinale bei Thun.*

Die geologischen Untersuchungen von Ed. Gerber in Bern, Rolf Rutsch in Basel und des Schreibenden in der Umgebung Berns, des Belpberges und der Umgebung von Thun liessen noch eine bedeutende Lücke östlich der Aare und der Kiesen. Hier hatte zuerst Bernhard Studer auf das flache Falkenfluhgewölbe aufmerksam gemacht. Seine genauere Kenntnis ist notwendig zur Vorstellung über die gesamte Molasse und ihr Profil zwischen Bern und dem Alpenrand. Hier einige diesbezügliche neuere Beobachtungen.

Zur Abklärung der Tektonik musste die mächtige Molasse wie folgt gegliedert werden:

- | | | |
|---|----------|--|
| V. <i>Belpbergschichten</i> (Rutsch): | obere | = Sädelnagelfluh |
| ca. 250—300 m | mittlere | = Muschelsandstein + Sandsteine u. Mergel m. Fossilien |
| Unteres Vindobon | untere | = Quarzitnagelfluh. |
| IV. <i>Natersschichten</i> = Rotseeschichten Kaufmanns: | | |
| ca. 200—250 m | obere | = gelbe Mergel (Kaufmann) |
| | untere | = Sellinagelfluh (Kaufmann). |
| III. <i>Diessbachschichten</i> (neu): | | |
| ca. 2—400 m | obere | = nagelfluhreich |
| | mittlere | = mit ziemlich viel Sandstein |
| | untere | = nagelfluhreich. |
| Auf der Südseite des Falkenfluhgewölbes wechseln diese Verhältnisse, so dass keine sichere Einteilung mehr besteht. | | |
| II. <i>Falkenflussschichten</i> (neu): vorwiegend Nagelfluh mit Sandstein- | | |
| ca. 250 m | | zwischenlagen. |
| I. <i>Brenzikofenschichten</i> (neu): viele Sandsteine u. Mergel mit Nagelfluh | | |
| ca. 300 m. | | |

Der grossen Fossilarmut wegen ist bis jetzt die Zuteilung der Stufen in die allgemein gültige Skala noch nicht gelungen. Wahrscheinlich ist ein grosser Teil davon Burdigalien. Im Gebiet der Falkenfluhantiklinale vollzieht sich der Übergang von der marinen zur limnischen oder terrestren Molasse. Gleichzeitig setzt eine starke Zunahme der Mächtigkeit ein. Doch sollen diese Verhältnisse ein anderes Mal behandelt werden.

Diese Molassegruppe von 1200—1500 m Mächtigkeit baut das kuppelförmige Falkenfluhgewölbe auf.

Dieses erhebt sich zwischen dem Kiesental bei Konolfingen und dem Zulgtal, sowie zwischen Gürben- und Röthenbachtal, vielleicht 15 km lang und 12 km breit. Sein Kern ist am Fusse der Falkenfluh bei Brenzikofen aufgeschlossen. Von hier aus senkt es sich nach allen Seiten. Längs der Gürbe und von der Talung Münsingen-Zäziwil-Signau steigen Belpbergschichten an. An der ersteren Stelle bilden sie ununterbrochen den Hügelzug Belpberg-Kirchdorf-Schalensfluh (flaches Gewölbe!) -Seftigen-Fronholz.

Dagegen ist das östlich anschliessende Gestein tief erodiert und 4 km weit von Quartärschutt verhüllt. Vom zweiten Talzug aus ersteigen

die Belpbergsschichten ununterbrochen die nordseitigen Gehänge des Lochenberges und des Kurzenberges, so dass die Gipfel Ringgis und Aebersold sich aus der Nagelfluh der obersten Belpbergsschichten aufbauen. Der Südhang dieses Bergzuges entblösst an seinem Fuss die gelben Mergel der obern Natersschichten und im westlichen Teil auch noch die liegende Nagelfluh des Selli. Die Natersschichten umfassen das Ostende des Gewölbes, indem sie vom Jasbachtal (Schlegwegbad) über den Rücken des Buchholterberges steigen und einen Ausläufer auf die Südseite dieses Gebirgszuges und über die Rothachen hinüber in den Gipfelgrat der Lueg (über dem Zulgtal) senden. Der Kern des Gewölbes wird durch die weichern Diessbachschichten (mit Kohlen und Fossilien am Diessbach oberhalb Oberdiessbach) auch orographisch vom übrigen Komplex abgetrennt. Diessbach und Rothachen sind an den Mündungen ihrer Täler in das letztgenannte Gestein eingeschnitten. Diese beiden Verbreitungsgebiete verbinden sich über den Rücken der Äschlenalp. Die Falkenflussschichten beschränken sich auf den Aufbau der eigentlichen Falkenfluh und ihrer nächsten Umgebung. Ihre westliche Fortsetzung ist nicht bekannt. Sie bestehen vorwiegend aus festen Nagelfluhlagern, die durch Sandsteinbänke unterbrochen werden. Ihr Anblick ist vom Westabsturz der Falkenfluh her bekannt. Ihre obersten Bänke enthalten aber auch Süsswasserkalke. Solche sind anstehend am Ruinenhügel Diessenberg, wo sie fast senkrecht lagern. Aber auch oberhalb Helisbühl und in der benachbarten grossen Kiesgrube stehen die Falkenflussschichten senkrecht oder sogar nach Nordwesten überkippt an. Der Kern des Falkenfluhgewölbes ist somit unsymmetrisch nach Norden überkippt. Die Gewölbeform erinnert an Juraantiklinalen. Es mag hier noch beigefügt werden, dass im ganzen Gebiet Streichen und Fallen nur an sehr grossen Flächen sicher beurteilt werden können, da die Molasseschichten sehr unregelmässig abgelagert sind und alle möglichen Fallrichtungen vortäuschen. Die letzte Stufe, die Brenzikofenschichten, erreichen die geringste Ausdehnung. Immerhin bilden sie einen Gewölbekern von fast 300 m Höhe und $1\frac{1}{4}$ km Breite.

Zusammenfassend stellen wir fest, dass das Falkenfluhgewölbe aus 1200—1500 m mächtigen Molasseschichten zwiebelschalenartig aufgebaut ist. Sein Kern erscheint nicht flach, sondern kräftig gefaltet, so dass der Nordschenkel nach N überkippte. Die höchste Stufe, die Belpbergsschichten, gehören ins untere Vindobon, das Burdigalien konnte bis jetzt nicht abgetrennt werden; doch baut es ziemlich sicher den Kern des Gewölbes auf.

6. EMILE ARGAND (Neuchâtel). — *Présentation d'une carte tectonique de l'Eurasie.*

J'ai l'honneur de présenter à la Section de Géologie de la Société Helvétique des Sciences Naturelles un exemplaire imprimé de ma *Carte tectonique de l'Eurasie, état 1922* (Echelle 1 : 25 000 000, 1 fol. col., Bruxelles 1928. Publication du Congrès géologique international, XIII^e session).

J'ai construit en 1912, à l'échelle du huit-millionième, un original manuscrit en couleurs de ma carte tectonique de l'Eurasie.

J'ai construit en 1922, à la même échelle, un autre original manuscrit en couleurs de la même carte, en tenant compte autant qu'il m'a été possible du progrès des explorations. J'ai présenté cet original au Congrès géologique international (XIII^e session) le 10 août 1922, durant ma conférence intitulée „La tectonique de l'Asie“, et je l'ai déposé le même jour au Secrétariat général de la session, à Bruxelles. Ce document n'a subi, depuis lors, aucune modification. La carte publiée que je présente aujourd'hui (31 août 1928) en est la reproduction réduite, faite par un procédé photo-polychromique et directement clichée sur l'original en couleurs.

Cet état 1922 de ma carte tectonique de l'Eurasie doit donc être apprécié relativement à l'état de la science d'alors.

J'ai de grandes obligations envers M. Emmanuel de Margerie, pour la longue sollicitude qu'il a vouée à l'étude des moyens de publier mon œuvre, et envers le Comité d'organisation de la XIII^e session (Belgique) du Congrès géologique international, sous les auspices duquel a paru cet état 1922 de la carte tectonique de l'Eurasie.

Mon mémoire intitulé *La tectonique de l'Asie* (C. R. Congrès géol. international, XIII^e session, fasc. 1, Liège 1924, p. 171—372, 30 fig.) donne un tableau de la Terre entière. A ce tableau ne manque, en particulier, aucune des grandes régions comprises dans le périmètre de la carte. On peut donc se servir du mémoire précité comme texte explicatif de la carte.

7. ALPH. JEANNET (Neuchâtel). — *Sur la nature du contact supérieur de la Dalle nacrée au nord de la Chaux-de-Fonds.*

Dans une note parue en 1909,¹ M. Louis Rollier a d'abord admis la présence d'une discordance entre la Dalle nacrée et la Zone à *Peltoceras athleta*, dans la chaîne de Pouillerel, au nord de la Chaux-de-Fonds. Puis, dans un postscriptum, il abandonne la première interprétation et pense expliquer les relations observées à la carrière de la Corne (lire Recorne), par des lacunes et des ablations plus ou moins complètes avant le dépôt de l'Oxfordien inférieur.

Si, dans le Jura neuchâtelois, des lacunes sont incontestables, aussi bien au Callovien supérieur qu'à l'Oxfordien inférieur et moyen,² l'existence d'une discordance angulaire locale ne peut faire de doute, grâce à l'observation faite récemment dans une autre carrière située à l'est de la Combe Gruerin.

Dans la plupart des carrières de Dalle nacrée, nombreuses au nord de la Chaux-de-Fonds, le contact supérieur de cette roche est à

¹ Ls. Rollier. Sur la limite inférieure de l'Oxfordien. VIII^e Congrès de l'Association Franc-Comtoise. Lons-le-Saunier, 1909, extr., p. 9—12, 1 fig.

² Alph. Jeannet et Ch.-Daniel Junod. Sur les terrains qui forment la limite du Dogger et du Malm dans le Jura neuchâtelois. Bull. Soc. neuch. Sci. nat., t. 49, 1924 et 50, 1925.

découvert. Cependant, les coupes longitudinales ne permettent guère de l'observer en détail. Grâce à une entaille faite perpendiculairement aux strates en vue de ménager un chemin, j'ai pu photographier ce contact qui montre de façon incontestable l'existence d'une discordance angulaire en ce point du moins.

La carrière en question se trouve dans la Forêt des Endroits exactement au nord du *d* du mot Endroits (voir feuille Siegfried N° 130). On peut y observer la coupe suivante :

- a) Argovien inférieur : Alternance de bancs calcaires et de marnes clairs.
- b) Oxfordien : Marnes plus ou moins plastiques, jaunâtres, ocreuses ou foncées (Belemnites, Pecten et Brachiopodes indéterminables).
- c) Rognons de calcaires à oolithes ferrugineuses, discontinus (Belemnites). A quelque 100 m à l'W., nous y avons récolté *Peltoceras athleta* en compagnie de M. le pasteur Ch.-D. Junod. Il s'agit donc du Callovien supérieur.
- d) Dalle nacrée. Calcaires échinodermiques en petits bancs, structure en delta très nette. Comme on le sait la Dalle nacrée représente la Zone à *Macrocephalites macrocephalus*.

Les couches b) et c) n'ont pas plus de 0,60 m d'épaisseur au maximum.

La Dalle nacrée est limitée franc vers le haut par un plan qui recoupe aussi bien les joints des strates que ceux des couches en delta. L'angle que fait ce plan avec celles-ci est de 15 à 30 degrés. Par contre la Zone à *Peltoceras athleta*, l'Oxfordien et l'Argovien sont concordants en dessus.

De plus, en examinant la coupe en long, on voit que la série des couches de la Dalle nacrée se complète vers le haut et vers l'E. On doit donc s'attendre à ce que les Zones qui manquent ici apparaissent plus à l'E. C'est effectivement ce qui se présente à la carrière Jacky (Le Chalet), ou, suivant les observations de Jules Favre¹ et celles que nous avons faites avec M. le pasteur Junod, la série des Zones stratigraphiques est normale. Nous y reviendrons du reste dans de prochaines publications.

8. A. BUXTORF (Basel). — *Eocaen und Oligocaen im Gebiete des neuen Rhein-Kraftwerks Kembs (Haut-Rhin)*.

Die 1928 im Gebiete dieses im Bau befindlichen Kraftwerks ausgeführten Sondierbohrungen haben interessante Aufschlüsse über die Stratigraphie des Eocaens und Oligocaens geliefert. Wie bei Basel (Allschwil) führt das Eocaen Süswasserkalkeinlagerungen mit *Planorbis pseudammonius*, Schloth. Das Unteroligocaen weist im untern Teil Kalksandsteine, Mergel und plattige Steinmergel auf; in den Mergelgesteinen ist *Mytilus socialis*, Al. Braun, sehr häufig. Der obere Teil des Unteroligocaens ist durch rotbraune und graue Mergel gekennzeichnet. Vom

¹ Jules Favre. Description géologique des environs du Locle et de la Chaux-de-Fonds. *Eclogae*, t. 11, 1911, p. 378—382.

Mitteloligocaen ist erbohrt worden: Als Ältestes die Foraminiferenmergel, darüber die Fische-schiefer und endlich der Septarienton.

Die Bohrerergebnisse sprechen für ein gleichförmiges südsüdwestliches Einfallen der Schichten (5—10° Neigung): Eocaen wurde nur im Norden (Auslauf des Unterwasserkanals) angetroffen; Unteroligocaen im oberen Teil des Unterwasserkanals, sowie beim Krafthaus und in der Schiffahrtsschleuse; Mitteloligocaen im Zufuhrkanal und beim Stauwehr. Die Überdeckung mit quartärem Rheinkies beträgt 10—15 m.

Die in den Bohrungen beobachtete Gliederung des Oligocaens entspricht im allgemeinen der für das Oberrheingebiet üblichen; es ist aber zu erwarten, dass der in den nächsten Jahren auszuführende Bau des Kraftwerks die heutige Darlegung noch in mancher Richtung ergänzen wird.

(Ausführlichere Angaben finden sich im Bericht über die 45. Hauptversammlung der Schweiz. Geol. Ges., Lausanne 1928); vgl. *Eclogae geol. Helv.*, vol. 21, Nr. 2.)

9. W. T. KELLER (Basel). — *Stratigraphische Beobachtungen in Sonora (Nordwest-Mexico).*

Auf einer 1922 in Gesellschaft von Herrn F. E. Wellings gemachten Reise in Sonora fanden wir folgende neue Vorkommen:

I. Carbon. In Nordwest-Sonora, im Distrikt Altar, 73 km westlich des Dorfes Altar, liegt der Cerro de los Monos, der aus schwärzlichem Kalke mit untergeordneten Lagen von Sandstein und Schieferen besteht. Diese senkrechten Schichten sind in etwa 300 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Folgende aus den Kalken herausgewitterte Fossilien wurden bestimmt: *Fusulina cylindrica* Fischer, *Zaphrentis*?, *Crinoidenstielglieder*, *Echinidenstacheln*, *Hustedia mormoni* Marcou, *Productus semireticulatus* Mart., *Spirifer*, *Spiriferina*, *Orthoceras*. Diese Fauna ist typisch für das Pennsylvanian (Obercarbon) von Arizona.

In Nordost-Sonora, im Distrikt Arizpe, bei La Morita, 20 km südöstlich von Naco, kommen Carbonschichten vor, die den aus Arizona beschriebenen entsprechen, so dass die dortige Gliederung übernommen werden kann. Unter dem diskordanten neocomen Glancekonglomerate liegt der Nacokalk (1000 m), das Pennsylvanian repräsentierend. Darunter folgt der Escabrosakalk (250 m), dessen Fauna dem Mississippian (Unter-carbon) angehört.

Auch ältere paläozoische Kalke usw. sind wahrscheinlich vorhanden, sowie vorcambrische Schiefer. Vereinzelt Funde von fossilführendem Silur und Cambrium werden von Dumble aus dem südlichen Sonora angegeben.

Carbon ist in Mexico sonst erst aus Chiapas und Tamaulipas bekannt geworden. Das sonorensische Carbon ist jedoch nicht, wie die eben genannten, in der mittelamerikanischen Santa Rosa- (Red beds-) Facies entwickelt, sondern schliesst sich eng an das rein marine Carbon der Weststaaten der Union an.

II. Marine Obertrias. Das Carbon des Cerro de los Monos wird diskordant überlagert von folgender Serie, die vom Erzschurf Antimonio bis in die Sierra de Alamos hinaufreicht:

(geschätzt)

Rhät?	{	<i>i</i>) grauer Sandstein, oben konglomeratisch . . .	ca. 250 m
		<i>h</i>) weisser Quarzit, mit Schieferlagen	200
Norisch	{	<i>g</i>) hellgrauer Sandstein, Tonschiefer u. Sandkalk	200
		<i>f</i>) massiver Kalk, mit Fossiltrümmern	10
		<i>e</i>) braune Tonschiefer und Mergelkalke	?
Karnisch	{	<i>d</i>) karminrote Tonschiefer und Sandsteine, wech- selnd mit Sandkalk und Papierschiefern . . .	30
		<i>c</i>) rote Schiefer und kalkige Sandsteine	60
		<i>b</i>) rote und braune Sandsteine, einige rote sandige Schiefer und graue Sandsteine; an der Basis Linsen von Quarzitkonglomerat	100

a) Karnische Stufe. Schicht *d* enthält zahlreiche Cephalopoden (Ammonitenbruten z. T.). Erkannt wurden: *Anolcites*, *Sirenites pamphagus* v. Dittm., *Arcestes*, *Tropites subbullatus* v. Hauer, *Margarites*?, *Paratropites dittmari* Mojsis., *Paratropites sellai* Mojsis., *Polycyclus nasturtium* v. Hauer, *Arcestes* aff. *pacifico* Hyatt & Smith, *Trachyceras*, *Orthoceras*, *Aulacoceras*, *Belemnites*, ferner Gastropoden, Lamelli-branchier- und Brachiopodenreste, Echinidenstacheln, *Isocrinus californicus* Clark, Bryozoen, und Saurierwirbel. Über den Ammonitenschichten liegen papierdünne Schiefer gespickt mit Halobien. — Die Ammoniten sind eng verwandt mit denen des alpinen (Hallstädter) Carnien. Dieselben Formen kommen, allerdings (im Gegensatz zu Sonora) in kalkigen Schichten, in Kalifornien vor; Schicht *d* entspricht genau der untern (Trachyceras-) Abteilung der obern karnischen Stufe (Subbullatuszone). In Mexico hingegen ist die einzige andere Fundstelle von mariner Trias, bei Zacatecas, zwar ebenfalls von karnischem Alter (Trachycerasunterabteilung), aber in anderer Facies entwickelt, nämlich mit vorherrschenden Zweischalern von pseudo-devonischem Habitus.

b) Die norische Stufe wird in Schicht *e* durch *Pseudomonotis subcircularis* Gabb angezeigt.

c) Rhät? Die obersten Schichten beweisen Verlandungstendenz und können daher vorläufig dem z. T. terrestrischen Rhät des übrigen Sonora gleichgestellt werden.

III. Lias. In den Bergen von Cajón de las Amarillas und Sierra de Santa Rosa (60—67 km südlich von Altar) streicht eine m. o. w. metamorphe Sedimentserie zutage, die unten roten Glimmersandstein und grauen Quarzit enthält (ca. 400 m); darüber harten wohlgeschichteten Tonkalk mit Sandsteinlagen (ca. 1000 m); dann gelbverwitternde Sandsteine, Schiefer und sandige Mergelkalke mit Liasfossilien im untern Teil (von Herrn Prof. Jaworski untersucht), worunter am häufigsten die der südamerikanischen *Vola alata* v. Buch nahestehende *V. mexicana* Jaworski (ca. 800 m). Darauf liegen nichtmetamorphe wohlgebänkte, losverkittete Sandsteine und Konglomerate von tertiärem oder quartärem Alter (150 m).

IV. Kreide. Die Kreide der Umgebung von La Morita (Nordost-Sonora) entspricht, wie das Carbon, derjenigen von Arizona. Von den

von unten nach oben als Glancekonglomerat (20 m), Moritaschichten (Kalkschiefer und Sandsteine, 540 m), Muralkalk (200 m) und Cinturaschichten (Schiefer und Sandsteine, 500 m) bezeichneten Formationsgliedern des Comanchean enthält der Muralkalk eine Albienfauna.

Bei Bámori, in der Sierra del Rajón (West-Sonora), wurden Rudistenkalke angetroffen (wahrsch. Mittelkreide).

Kreidealter wird vermutet für austernführende Kalkbänder, die zwischen Sandstein und Schiefer 12 km westlich der Station Santa Ana anstehen; ferner für zoogene Kalke zwischen Chanate und Rio Seco (nördlich von Altar) und vom Cerro Copete (nordöstlich von Hermosillo).

V. Quartär. Gehobene Strandbildungen an der Golfküste deuten auf eine positive Strandverschiebung in quartärer (oder jungtertiärer?) Zeit.

Bei Quitovaca (nördlich von Altar) enthalten Kalktuffe Reste von diluvialen Säugern.

10. N. OULIANOFF (Lausanne). — *Présentation des feuilles de Chamonix et des Tines de la carte géologique du massif du Mont-Blanc au 1 : 20,000^e par MM. Paul Corbin et Nicolas Oulianoff.*

Les deux nouvelles feuilles comprennent une partie de la chaîne des Aiguilles Rouges (avec le Brévent et le Belvédère) de même qu'une partie de la chaîne du Mont-Blanc proprement dit (avec les Aiguilles de Charmoz et de Blaitière). Sur la feuille de Chamonix ressort nettement la différence entre le contact mécanique et le contact éruptif de la protogine avec sa couverture de schistes cristallins. Au sud du lac du Plan de l'Aiguille le contact est éruptif. C'est une large zone d'injection granitique qui se continue au pied de l'Aiguille du Midi, longe le lit du Glacier des Bossons (partie supérieure), et se retrouve dans les affleurements que présentent les rochers émergeant de la glace près du sommet du Mont-Blanc. Par contre, dans la direction N. E. à partir du lac, le contact change de nature, le passage entre les schistes et le granite est nettement tranché, et les roches, soit les schistes cristallins et la protogine, sont fortement écrasées, laminées, mylonitisées. La direction du contact mécanique est NE—SW, tandis que celle du contact éruptif est en moyenne S 10°—20° W. La direction du contact mécanique correspond à l'orientation des plis alpins. La seconde se rapprochant davantage du méridien, indique l'orientation des plis hercyniens.

Les roches des complexes qui figurent sur la feuille des Tines comprennent, entre autres, des roches basiques (généralement des amphibolites) de même que des zones à calcaires anciens et à cornéennes calcaires. La question de leur origine est importante au point de vue pétrographique. Elle l'est aussi pour la tectonique des Aiguilles Rouges.

L'étude faite sur le terrain, résumée sur la carte, permet de voir que ces roches sont distribuées en longues zones parallèles occupant presque exclusivement les parties les plus élevées de la région. D'autre

part, il y a une relation constante entre les zones à calcaire et celle des roches basiques. L'injection acide est fort intense, mais nulle part on ne voit de traces de filons de roches basiques traversant obliquement les gneiss et les micaschistes. Partout les roches basiques sont en concordance avec les roches encaissantes.

En résumé: le paquet de roches basiques indique l'emplacement des anciens synclinaux des roches calcaires, marneuses et gréseuses.

11. A. BUXTORF (Basel). — *Über das oligocäne Alter der Verwerfungen im Schweizer Tafeljura.* (Kritische Bemerkungen zur Arbeit von A. Senn: „Über die Huppererde von Lausen und das geologische Alter der Zeininger Bruchzone“; vgl. Ecl. geol. Helv. Vol. 21, S. 163).

In der im Titel angeführten Arbeit hat A. Senn vor kurzem versucht, den Nachweis zu erbringen, dass die in der geol. Literatur der Nordschweiz häufig genannten Huppererdevorkommen von Lausen gebunden seien an eocäne, zur Lutetienzeit entstandene Verwerfungen. Dementsprechend müsste dann auch die Zeininger Bruchzone, welche die direkte nördliche Fortsetzung der bei Lausen feststellbaren Verwerfungen bildet, schon im Eocän angelegt worden sein.

Diese Auffassung steht im Widerspruch mit der bisher allgemein gültigen Annahme, dass nämlich die Verwerfungen bei Lausen, wie überhaupt die zahlreichen Brüche im Schweizer Tafeljura (einschliesslich Zeininger Bruchzone) erst in oligocäner (höchstens etwa noch untermiocäner) Zeit entstanden seien, und zwar als Begleiterscheinung zum Einbruch des Rheintalgrabens, dessen Einsinken gleichfalls erst mit dem Oligocän einsetzte. Die Frage nach dem Alter der Verwerfungen, ob eocän oder erst oligocän, ist somit von prinzipieller Bedeutung.

Eine im Sommer 1928 vorgenommene Überprüfung der Angaben A. Senns hat nun ergeben, dass kein Grund vorliegt, die bisherige Auffassung zu verlassen. Die eocäne Huppererde ist nicht an eine Verwerfungszone gebunden, sondern an eine ganze Anzahl tiefer Taschen im Sequanien. Wie dies L. Rollier (1903) und A. Gutzwiller (1905) darstellten (Lit. siehe bei A. Senn), war in einer der Huppergruben (Kohlholz) s. Z. deutlich erkennbar, dass die Huppererde dieser Tasche randlich von einer Verwerfung abgeschnitten wird; mithin kann dieser Bruch erst posteocän entstanden sein. Heute ist diese klare Feststellung nicht mehr möglich; aber die in der betreffenden Grube noch jetzt sichtbaren eocänen Süswasserkalke zeigen so starke mechanische Beeinflussung, namentlich Klüftung, Steilstellung und sogar Zerreiſung — all das parallel zur früher sichtbaren Verwerfung — dass am posteocänen, d. h. oligocänen oder altmiocänen Alter der Verwerfung gar kein Zweifel möglich ist.

Die Begehung des Huppergebietes hat überdies das Vorhandensein eocäner Bohnerzkonglomerate (Calcaire de Daubrée) ergeben; diese bis jetzt nicht beachteten, groben Konglomerate, deren Bindemittel z. T. aus einem Süswasserkalk besteht, und deren Mächtigkeit in dem jetzigen Aufschluss zirka 6 m beträgt, überlagern in der SE-Ecke der Grube

„Wasserschepfe“ die im Hangenden der Huppererde auftretenden rotgelben sandigen Bolusbildungen.

Eine ausführliche Darstellung der hier nur kurz angedeuteten, z. T. neuen Feststellungen wird demnächst erscheinen in den „Verhandlungen“ der Naturforschenden Gesellschaft Basel, Bd. 39, 1928.

12. EMM. DE MARGERIE (Strasbourg) présente une épreuve du trait d'une nouvelle *Carte géologique murale de l'Alsace et de la Lorraine* en quatre feuilles, à l'échelle de 1 : 200 000, établie sous les auspices du Service géologique régional, rattaché à l'Université de Strasbourg.

Cette carte n'a pas la prétention d'être un travail original, mais constitue une simple mise au point de l'état de nos connaissances sur la Géologie de l'Alsace-Lorraine telle qu'elle était délimitée avant 1914, ainsi que des parties adjacentes de la France, de la Belgique, du Luxembourg, de l'Allemagne et de la Suisse.

Il a été fait état, pour la construire, de toutes les cartes officielles françaises et étrangères recouvrant le même périmètre et publiées jusqu'en 1927; on a consulté en outre les minutes inédites conservées aux Archives du Service et les documents textuels les plus récents.

La gamme des teintes comprendra 28 divisions, dont 21 pour les terrains sédimentaires, 6 pour les roches éruptives et 1 pour les schistes cristallins. Des signes spéciaux figurent les failles, le front des nappes de recouvrement et les plongements généraux des couches.

La feuille sud-est comprend une notable partie du Jura Suisse entre l'éperon de la Lägern et les abords de Porrentruy. Les contours géologiques y font nettement ressortir le contraste entre le plateau faillé du Nord-Est et les chaînons plissés ou charriés du Sud. Malheureusement, là comme dans d'autres portions de la carte, les tracés qu'il a fallu adopter ne méritent pas partout une égale confiance, en raison de la valeur très inégale des documents sur lesquels on a dû s'appuyer: le bassin de Laufen, les attaches du Sundgau, la région de l'Ajoie, par exemple, appelleront sans doute des retouches plus ou moins importantes.

Aussi l'auteur, en terminant, fait-il appel à la compétence et à la bonne volonté de ses collègues pour lui permettre d'améliorer, avant le tirage définitif, les contours de la carte en question.

13. WALTHER STAUB (Bern). — *Über die Verbreitung des Augengneisses von Randa im Gebiet der Vispertäler (Wallis)*.¹

Eine erste Begehung der Weissmies-Laquinhorngruppe und des Rossbodenpasses in diesem Sommer ergab, dass die Augengneisse von Randa (Mischabelgneisse) über dem Weiler Niedergut bei Saas-Balen schwach südfallend ins Tal ziehen. Jenseits des Saastales finden sich in der Fortsetzung dieser Gesteinszone „Auf der Jägi“ und am „Inner Rothorn“ nur Mischgneisse mit weithin sichtbaren sauren Gängen. Im Gesteinsfächer beiderseits des Saastales sind synklinal gebaut: der Balenfrien 3425 m, die Jäggihörner und das Fletschhorn 4001 m.

¹ Veröffentlicht mit Genehmigung des Präsidenten der Schweizerischen Geologischen Kommission.

In der synklinal gebauten Zone fehlt der Augengneiss von Randa. Diese mächtige Gesteinszone, deren Einfluss auf die Tektonik unverkennbar ist, ruht bei St. Niklaus aufgeschoben auf normal gelagertem Trias-Dolomit und Trias-Quarzit. Sie kam bei der Auffaltung und Anpressung der Monte Rosa-Decke unter die synklinal (fächerförmig) gestellte Gneisszone zu liegen, welche die höchsten Gipfel der Mischabelgruppe aufbaut (Nadelhorn, Lenzspitze, Dom und Alphubel).

Aus Augengneiss von Randa bestehen: Über St. Niklaus der Grat 2718 m, Grabenhorn und Breithorn 3180 m, das Kleine Bigerhorn 3180 m, Ferrihorn 3292 m, Plathorn 3249 m, Gabelhorn 3135 m, Seetalhorn 3038 m, Schilthorn 3192 m. Die Profile, welche dem Bericht in den Eclogae beigegeben sind, sollen das Kärtchen und den Bericht, welcher im Jahre 1926 als vorläufige Mitteilung erschienen ist,¹ ergänzen.

An ihrem Nordende ist die Augengneisszone, sowohl oberhalb Grächen als über Törbel, zerschlitzt. Sie wird auf der linken Seite des Nikolaitales von mehreren übereinanderliegenden, zum Teil über 100 m mächtigen Amphibolith- und Prasinitzonen überlagert, welche als ausgedehnte Lagen in der „Casannagneisszone“ eingeschaltet sind. Mit Hilfe dieser mächtigen Grünsteineinlagerungen kann z. B. der Bau der Umrahmung des Ginztales hübsch verfolgt werden. Das Turtmanntal schneidet eine solche gegen Südwesten einfallende, mächtige Amphibolithzone schief, so dass zwischen „Meiden“ und „Kleeboden“, besonders am rechten Talgehänge dieses Gestein sehr verbreitet ist. Die mächtige Amphibolithzone, welche an ihrem Nordende den Gipfel des Signalhorns bildet, liegt möglicherweise schuppenförmig auf ihrer Unterlage und lässt das axiale E-W-Ansteigen der Schichten stärker hervortreten als die selbst wieder schuppenförmig gebaute Unterlage.

Das schiefe Taleinwärtsfallen der Gneissplatten gegen das Turtmanntal gibt auf der rechten Talseite zwischen der oberen Gigialp und der Brändialp über Meiden Anlass zu Gehängesackungen unter Bildung von langen Spalten und Rissen.

Während westlich vom Turtmanntal Augengneisse in der St. Bernhardtdecke äusserst selten sind, treten diese Gesteine nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Preiswerk im Simplongebiet in dieser Decke an mehreren Stellen auf.

14. PH. CHOFFAT (Grand-Lancy, Genève). — *L'écroulement d'Arvel de 1922.*

Le 14 mars 1922, l'écroulement de 600,000 m³ d'un escarpement rocheux aux carrières d'Arvel, près de Villeneuve (Vaud), a enseveli les deux tiers des chantiers sous un talus d'éboulis qui s'est prolongé dans le sens Est-Ouest jusque sur la plaine sous forme d'une nappe d'éboulis. Cette nappe s'est creusé une cuvette dans les limons sableux et tourbeux complètement imbibés d'eau et sa force vive lui a permis de progresser, accumulant en avant d'une dépression un arc surélevé.

¹ Walther Staub: Zur Tektonik des Gebirges zwischen Turtmanntal und Simplonpass. Eclogae geol. Helvet. Vol. XX, Nr. 2. 1926

Cette nappe a été arrêtée par le frottement du sol et a chassé devant elle des ondulations arquées, qu'on nommera „gonfles“, d'une superficie de 8 hectares. La tectonique de ces gonfles est commandée, dans la moitié Nord, par la rotation d'un plateau de déblais, autour d'un centre situé à l'entrée Nord des carrières. Un décrochement général oblique tangent au déplacement du bord Sud de ce plateau, coupe le système des gonfles. Un autre déplacement général, oblique aussi, montre que la réaction du terrain mou de la partie N-W, contre la rotation du plateau, donne à ce plateau et aux gonfles situées devant lui une certaine composante de déplacement vers l'Ouest.

Une équation à la conservation des volumes,
 masse écroulante = masse écroulée

permet d'estimer le volume de la cuvette creusée par la nappe et ce volume de 200,000 m³ est plus petit que le volume saillant des gonfles. Ceci implique un foisonnement du terrain mou qui atteindrait 12 % suivant des chiffres obtenus par nivellements comparatifs en 1922-23-24 et 1927.

D'autres équations à la conservation du travail,
 travail de chute }
 ou } = somme des travaux de déformation et de frotte-
 perte de potentiel } ment

indiquent que le frottement joue partout le rôle principal. Le travail de frottement des gonfles en avançant sur un fond dépend de leur poids, et comme ce travail n'est qu'une fraction du travail résiduel de chute de la nappe, on peut préciser que ces gonfles ne sont pas enracinées. Elles ont glissé sur une surface peu profonde au dessous du niveau hydrostatique. Ceci rapproche les plissements d'Arvel des expériences de plissement d'argile d'Alphonse Favre.

La brusquerie de l'application des efforts ne permet pas de paralléliser absolument les plissements d'Arvel à des plissements géologiques où les efforts de déformation ont été lents.

15. Dr. JACOB M. SCHNEIDER (Altstätten, St. Gallen). — *Besteht eine Erdnarbe infolge Mondbildung?*

Nach G. H. Darwin wäre es möglich, dass die Masse des Mondes sich von der schon etwas verfestigten Erde fast ganz der heutigen Dimension zufolge Aufwulstung durch Rotation und Flut losgerissen habe. W. Pickering wagt den Satz: „... dass diese Masse (der Mond) vor-einst demjenigen Teile der Erde angehörte, welchen heute der Stille Ozean einnimmt.“ Ist es also nachweisbar, dass der Stille Ozean die Narbe ist? Dem ist folgendes entgegenzustellen: 1. Das Volumen aller Ozeane zusammen ist ca. 1330 Millionen km³, das des Mondes rund ca. 22,000 Millionen km³. Der Mond ist somit fast 20 mal zu gross für alle Ozeane zusammen. 2. Die Tiefen grösser als 6 km sind über den Stillen, Atlantischen und Indischen Ozean hin verteilt. Das widerspricht dem Abreissen eines Wulstes. 3. Die Tiefen von 7 bis über 9 km sind fast alle in lange, sehr schmale Gräben der Ozeanbecken eingesenkt

und ebenfalls auf alle vier Erdquadranten verteilt, so dass auch diese grössten Tiefen keine Mondtrennungsnarbe darstellen. 4. Der äussere Gesteinsmantel der Erde, das Sal, hat die Dichte von etwa 2,7, der Mond von 3,3. Erst dem Crofesima wird die Dichte 4 zugeteilt. Der Mondhalbmesser beträgt 1738 km. Seine durchschnittliche Dichte könnte übereinstimmen mit einem aussen sehr ausgedehnten und nach unten sich verschmälernden Erdausschnitt bis auf etwa 1700 km Tiefe. Es müsste dann aber das eintreten: Nach der plötzlichen Druckentlastung mussten die tiefsten Massen mit grösster Gewalt sich nach oben ausdehnen und, von den herzuströmenden Crofesima- und Simamassen umringt, mit diesen als Ausfüllung der Riesenlücke eine schwere, einseitig belastende Kegelmasse gegen die dortige Peripherie der Erde hin bilden. Es fragt sich, ob das nicht Unregelmässigkeiten im Gáng der täglichen Rotation der Erde hätte verursachen müssen. Darum, weil beim Nahen der schwersten Masse von West nach Ost an die Gerade Sonn-Erde, oder Mond-Erde, oder Sonne-Mond-Erde die Sonne- und Mondanziehung die Rotation beschleunigen und beim Entfernen von jener Geraden verzögern müsste. Solche Gangperioden der Erdrotation sind bis jetzt nicht festgestellt worden. Auch die Pendel hätten ein solch einzigartig verstärktes Schweregebiet kennzeichnen müssen. Und noch der Mond! Soll auf der Erde eine Narbe geblieben sein, dann müsste auch der Mond eine Deformation behalten haben. Der Aussenbogen der losgerissenen Mondmasse wäre ein Bogenteil der verfestigten Erdkruste gewesen. Dieser hätte bedeutend rascher erkalten und sich verfestigen und verkrusten müssen, als die im Erdverband zurückbleibenden Massen. Die annähernde Kugelgestalt des Mondes wäre damit unmöglich; der deformierte Mond müsste zugleich eine leichte und schwere Hälfte aufweisen. Nur eine gasförmige oder auch aussen noch sehr heissflüssige Mondmasse konnte sich zur Kugelgestalt formen, soweit die Nachbarschaft der Erde mit ihrer Gravitationswirkung es zuliess. In diesem Falle musste jedoch das Erdäussere selbst überhaupt noch ganz heissflüssig sein und es noch viel länger bleiben wegen des Kontaktes nach dem geschützten Erdinnern. Dann hat infolge allseitigen Zerfliessens gemäss dem Schweregesetz die Erddeformation ebenso ausgeglichen werden und verschwinden müssen wie die Deformation des weit schneller erstarrenden Mondes. Keine Erdnarbe ohne bleibende Monddeformation.

16. A. BUXTORF und ED. SCHLAICH (Basel). — *Gliederung und Verbreitung des Miocäns in der Mulde von Court (Berner Jura)*.

Die Mitteilung erscheint vollinhaltlich und begleitet von einer Textfigur im Bericht über die 45. Hauptversammlung der Schweiz. Geolog. Gesellschaft in Lausanne, 1928 (vgl. *Eclogae geol. Helv.*, vol. 21, Nr. 2).

17. LÉON W. COLLET et ED. PARÉJAS (Genève) présentent la *Carte Géologique de la Jungfrau* dont ils sont les auteurs. Cette carte qui sort de presses a été publiée par la Commission géologique à l'échelle de 1 : 25,000 comme carte spéciale n° 113.

18. L.-W. COLLET, R. PERRET, M. BILLINGS et R.-A. DOGGETT (Genève). — *Sur la présence du cristallin du Massif des Aiguilles Rouges dans le Cirque du Fer à Cheval (Hautes-Alpes Calcaires de Sixt, Hte.-Savoie).*

Les Alpes Calcaires de Sixt appartiennent à la Nappe de Morcles, la plus inférieure des nappes des Hautes-Alpes Calcaires de Suisse.

Deux cirques importants, celui des Fonts¹ et celui du Fer à Cheval, représentent deux profondes entailles à travers la Nappe de Morcles, dues à l'érosion. L.-W. Collet et R. Perret² ont, en effet, montré que l'Autochtone apparaissait en fenêtre dans le premier de ces cirques, où il est représenté par des calcaires dolomitiques du Trias et du Malm très écrasé. Ces terrains forment, sur le versant Nord du Cirque des Fonts, le substratum de la Nappe de Morcles.

Dernièrement L.-W. Collet et A. Lombard³ ont montré qu'une fenêtre d'Autochtone existait aussi dans le Cirque du Fer à Cheval. Ce cirque étant plus profond que celui des Fonts, les quartzites du Trias affleurent au Sud de la Croix des Pellys, dans le promontoire qui sépare les deux ravins descendant de Tête Noire.

En suivant les quartzites du Trias, nous avons découvert qu'en un point, à l'altitude de 1020 m, ils reposent sur des micaschistes très laminés qui représentent le cristallin du socle hercynien, soit du Massif des Aiguilles Rouges de Chamonix.

Ainsi dans le Cirque du Fer à Cheval, sous la Nappe de Morcles, nous voyons reparaître le soubassement hercynien et une partie de sa couverture sédimentaire. Le contact entre les quartzites du Trias et les micaschistes est mécanique, car ces derniers ne sont pas verticaux mais horizontaux. Il y a donc eu un phénomène de décollement et de trainage entre le cristallin et les quartzites du Trias.

Ces résultats nouveaux seront communiqués à M. Léon Moret pour la nouvelle édition de la Feuille Annecy de la Carte Géologique de France.

¹ Robert Perret: Carte de la Vallée de Sales et du Cirque des Fonts 1 : 20,000. Paris, Henri Barrère, 1922; Notice sur la carte au 1 : 20,000 de la Vallée de Sales et du Cirque des Fonts. Paris, Henri Barrère, 1922.

² Léon-W. Collet et R. Perret: Compléments sur la géologie du Col d'Anterne et du Cirque des Fonts. C. R. Séances Soc. phys. et hist. nat. de Genève, vol. 43, p. 173—175, 1926, et C. R. Acad. Sciences, t. 184, p. 217, 1927.

³ Léon-W. Collet et Augustin Lombard: Sur la présence du plan de chevauchement de la Nappe de Morcles dans le Fer à Cheval (Alpes de Sixt, Haute-Savoie). C. R. Séances Soc. phys. et hist. nat. de Genève, vol. 45, p. 117 à 118, 1928.