

1re partie, Tectonique : Descriptions géologiques et orographiques, dislocations

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **6 (1899-1900)**

Heft 5

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-155589>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

I^{re} PARTIE -- TECTONIQUE

Descriptions géologiques et orographiques.

Dislocations.

Généralités.

M. RENEVIER¹ a exposé le programme des études géologiques qui se poursuivent pendant les travaux de percement du **Tunnel du Simplon**, sous la direction d'une commission dont il est le président. Ces études porteront : 1^o sur la température de l'air, du sol, des sources, etc., soit à la surface, soit pendant l'avancement de la perforation ; 2^o sur la géologie en général de la région du Simplon conjointement avec les observations géologiques à l'intérieur du tunnel ; 3^o études pétrographiques des roches à l'aide d'une collection typique obtenue en prélevant un échantillon tous les dix mètres environ et à chaque changement de terrain.

Les résultats de ces recherches seront consignés dans une monographie géologique du tunnel et de la région du Simplon.

Un certain nombre de collections comprenant 200-300 échantillons seront réunies pour être mis à la disposition des musées, instituts, etc.

Alpes.

ALPES CALCAIRES.

Préalpes et klippes. — La publication de M. Schardt sur les **régions exotiques** du versant N des Alpes suisses (voir *Revue géologique* pour 1898) a été l'objet de la part de M. HAUG² d'une série de critiques et d'attaques, tendant à réfuter la théorie du charriage du S vers le N des Préalpes et des klippes (voir *Revue géologique* pour 1893, p. 13).

Nous passons sur le premier chapitre qui contient des discussions personnelles sur des interprétations subjectives. La discussion scientifique est divisée en deux chapitres : les arguments stratigraphiques et les arguments tectoniques.

M. Haug oppose à l'hypothèse du charriage des Préalpes trois propositions inverses à celles de M. Schardt :

¹ E. RENEVIER. Etude géologique du tunnel du Simplon. *Eclogæ geol. helv.* VI. 1899. 31-34.

² E. HAUG. Les régions dites exotiques du versant N des Alpes suisses. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* XXXV. 1899. 144-161.

1° Le contraste des terrains de part et d'autre le long du contact des Préalpes et des Hautes Alpes est bien moins frappant qu'on ne l'avait prétendu.

2° On constate dans la zone centrale ou méridionale des Alpes l'absence de presque tous les terrains sédimentaires des Préalpes, et réciproquement dans les Préalpes l'absence des sédiments les plus caractéristiques du versant S des Alpes.

3° Un très grand nombre de sédiments identiques ou semblables à ceux des Préalpes existent, *in situ*, sur le versant occidental et septentrional des Alpes et même dans le Jura.

Nous ne pouvons naturellement pas suivre les détails de la discussion développée par M. Haug. Nous n'avons d'ailleurs parlé, dans la *Revue* pour 1898, que très brièvement de la notice visée par lui.

Il nous suffit de dire que tous les terrains depuis le Trias jusqu'au Tertiaire lui fournissent des arguments absolument incontestables à ses yeux pour battre en brèche l'hypothèse du charriage lointain des Préalpes, depuis une région centrale ou méridionale des Alpes. Tout le pousse vers la démonstration que les Préalpes sont bien en place, bien *in situ* sur le versant N des Alpes, et que les couches qui les composent offrent d'après lui des passages qui rendent absolument inutile la grande dislocation imaginée par M. Schardt.

Les arguments tectoniques de M. Schardt ne paraissent aucunement probants aux yeux de M. Haug. L'absence de charnière anticlinale sur le bord nord, l'absence du flanc inverse laminé, l'absence de racine connue, sont pour lui autant de faits qui parlent contre le charriage. Aucune preuve de l'existence d'un substratum tertiaire sous la nappe mésozoïque des Préalpes n'a pu être fournie jusqu'ici. Aussi M. Haug avance avec assurance le principe que la structure tectonique des Préalpes s'explique bien plus facilement par l'hypothèse d'un *éventail composé imbriqué*. M. Haug trouve des arguments pour cette explication dans l'analyse qu'il fait de diverses régions des Préalpes, en particulier sur les deux flancs de la vallée du Rhône, où les plis de la zone extérieure viennent de part et d'autre converger vers ceux de la zone interne (zone des cols), qui sont déversés en sens inverse. Le Chamossaire d'une part et le massif de Trevenusaz d'autre part, offrent des plis à deversement périphériques; il y aurait donc impossibilité de raccorder les plis de part et d'autre de la vallée du Rhône.

M. Haug parle en dernier lieu des arguments tirés des ter-

rains tertiaires, arguments qui lui paraissent tous contraires au charriage. La présence, dans les poudingues de la mollasse rouge, de galets provenant des Préalpes lui sert d'argument péremptoire pour soutenir qu'à l'époque aquitaniennne les Préalpes occupaient déjà la position actuelle et ne pouvaient pas être poussées sur la mollasse rouge postérieurement à son dépôt, le charriage datant de l'époque du Flysch. La mollasse rouge a dû recouvrir autrefois toutes les Préalpes ou du moins pénétrer dans un golfe étroit sur l'emplacement de la vallée du Rhône.

M. Haug conclut que les arguments présentés par M. Schardt à l'appui de l'hypothèse du charriage n'ont aucune valeur démonstrative, que les faits d'ordre stratigraphique sont en opposition formelle avec les assertions de ce dernier, enfin que les faits d'ordre tectonique peuvent aussi bien être interprétés en faveur de l'hypothèse d'un *éventail composé imbriqué*!

M. E. HUGI¹, qui a entrepris une étude complète sur la région des **klippes des environs du Giswylerstock**, a fait connaître les premiers résultats de ses recherches.

Ces klippes sont le groupe le plus occidental de la traînée de Klippes de la Suisse centrale. Elles offrent une grande analogie avec le groupe le plus oriental, celui d'Iberg.

On y peut distinguer trois éléments distincts : le Giswylerstock avec ses appendices, le Jänzimattberg et le Rothspitz. Tous reposent sur le Tertiaire et le Crétacique à faciès helvétique. Ces trois klippes ne sont pas formées par des terrains du même âge. Le Giswylerstock est formé par du Trias, le Jänzimattberg par du Dogger, enfin le Rothspitz par du Malm et du Crétacique. Au Rothspitz, où le Malm est accompagné de Néocomien (Berrias) et de calcaire crétacique rouge, la série est renversée. L'Enzimattklippe forme une faible synclinale, enfin le Trias du Stock lui-même est essentiellement du Hauptdolomit. Mais à côté de cette dernière roche ordinairement stérile, l'auteur est parvenu à distinguer un faciès également dolomitique avec Diplopores, ainsi qu'un calcaire moins magnésien avec *Retzia trigonella* indiquant l'âge du Conchylien. Au point de vue tectonique, l'auteur admet incontestablement pour ces klippes la nature de lambeaux sans racines, à faciès préalpin, reposant librement sur le Tertiaire ou le Crétacique à faciès helvétique.

¹ E. HUGI. Vorläufige Notiz über Untersuchungen im Klippengebiet des Giswylerstockes. *Mitteil. d. Naturf. Gesellsch. Bern.* 1898. 59-65.

Il résulte d'un aperçu préliminaire de M. A. TOBLER¹ sur la **région des klippes de la Suisse centrale**, que ces lambeaux offrent, comme la région des Préalpes, deux zones de faciès distincts.

La zone extérieure des Préalpes avec Dogger à Zoophycos a pour représentants dans la région des klippes le Buochserhorn, le Stanserhorn, le Rothspitz, la Chlevenalp, etc. A la zone interne avec couche à *Mytilus* et brèche de la Hornfluh correspondent les klippes des Mythen, d'Iberg et du Giswylerstock.

Alpes glaronnaises. — M. BALTZER² a opposé une série d'objections à l'explication de la **tectonique du Glärnisch** par M. Rothpletz. Il est d'accord avec ce dernier quant au fait de l'existence de répétitions des mêmes terrains dans le socle comme dans la partie supérieure de cette montagne. Contrairement à M. Rothpletz, qui explique les répétitions par des chevauchements écaillés, M. Baltzer maintient son ancienne explication qui les attribue à des plis couchés et des plis-failles. Le chevauchement du sommet, en particulier, n'a aucune raison d'être. M. Baltzer ne croit pas à la superposition de plusieurs lames chevauchées, venues de directions différentes. Le Glärnisch fait partie du grand plis glaronnais et n'offre dans sa tectonique rien qui justifie l'hypothèse de ces écaillés de glissement superposées. Les chevauchements, s'il y en a, ne jouent en tout cas qu'un rôle très subordonné.

Alpes grisonnes et Alpes orientales. — Les études que M. LORENZ³ a entreprises au **Fläscherberg** (Grisons), sur la limite des faciès helvétique et austro-alpin, l'ont amené à reconnaître là deux systèmes de plissements. L'un primaire, dirigé d'abord W-E, puis NE-SW, enfin de nouveau W-E, si bien que dans son alignement ce plissement primaire décrit un arc de cercle presque fermé, avec renversements du côté concave. Cela expliquerait, selon M. Lorenz, la disposition étrange du prétendu double plis glaronnais, dont les deux lacets seraient en réalité le retour du même pli après avoir décrit un arc de 180°. Il conviendrait donc, d'après l'auteur, de parler dorénavant, non d'un double pli, mais du pli en

¹ A. TOBLER. Vorläufige Mitteilung über die Geologie der Klippen am Vierwaldstättersee. *Eclogæ geol. helv.* VI. 1899. 7-14.

² A. BALTZER. Zum geologischen Bau des Glärnisch. *Zeitschr. deutsch. geol. Gesellsch.* LI. 1899, 327-334.

³ Dr TH. LORENZ. Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies. *C. R. Soc. helv. sc. nat.* 1899. *Eclogæ geol. helv.* II. 155. *Arch. Genève.* III. 481.

arc de cercle. Quant aux plissements secondaires, ils ont la direction de l'alignement de la chaîne des Alpes.

M. VAUGHAN JENNINGS¹ a étudié en détail la structure géologique de la **région de Davos** et en a donné une esquisse de carte géologique, avec plusieurs profils, accompagnant une description très complète.

La région qui fait l'objet de cette étude se trouve au S-E de la zone de schistes grisons qui s'étend dès le pied du Rhæticon jusqu'au Rhin moyen. Suivant les uns, c'est du Flysch oligocène ou eocène, suivant d'autres du Lias. L'auteur laisse cette question ouverte.

Comme qu'il en soit, les montagnes qui bordent la vallée de Davos sont de composition tout autre et se trouvent vis-à-vis de cette masse de schistes gris dans une situation des plus singulières, que pour la première fois nous voyons représentée par des profils conformes aux vues actuelles sur les dislocations alpines.

L'auteur énumère d'abord les terrains constitutifs qu'il décrit sommairement, en les classant en terrains formant un certain système géologique ou des séries continues de grande extension, les autres ont plutôt une extension limitée et il n'est pas possible de leur attribuer un âge précis.

a. *Roches de grande extension.*

Schistes cristallins anciens.

Schistes grisons (Flysch ou Lias? Bündner Schiefer).

Trias. Rhétien à *Calamophyllia* et *Lithodendron*.

Dolomite principale (Hauptdolomit).

Cornieule supérieure

Calcaire de l'Arlberg

Schistes de Partnach

Calcaire de Virgloria

Schistes rubanés.

Cornieule inférieure

} Mittelbindungen
(Theobald).

Verrucano.

Schistes de Casanna.

b. *Roches à extension limitée se trouvant en forme de lambeaux.*

Serpentine.

Schistes rouges et verts.

Grès ophicalcaires.

Granite à talc (Talcquartzite, aplite).

Silex à radiolaires.

Brèches polygéniques.

Diabases et variolites.

¹ A. VAUGHAN JENNINGS. The Geology of the Davos District. *Quart. Journal of the Geol. Soc. London*. LV. 1899. 381-412. 2 planches.

La tectonique de cette région est des plus étranges. Au sud de la grande ligne de contact des schistes grisons, les roches de la première catégorie forment une succession de replis tous franchement déjetés et même déversés vers le N. Ils sont d'abord étroits, comme écrasés et laminés et prennent plus au sud une envergure plus grande. Le centre des anticlinaux paraît être formé par les schistes cristallins (paléozoïque ancien) et les schistes de Casanna, tandis que leur flanquement et les synclinaux sont constitués par le Trias avec le Rhétien comme terme le plus récent.

Les abords de la ligne de contact avec la région des schistes grisons sont surtout remarquables par la présence de nombreux lambeaux de roches de la 2^{me} catégorie qui y forment des zones étroites et des lambeaux souvent peu étendus. La serpentine y atteint le plus fort développement. C'est la zone de rupture (Aufbruchzone) de M. Steinmann (voir *Revue géologique* pour 1897). Le contact entre la région plissée et la masse des schistes grisons est en effet une zone de recouvrement des mieux caractérisées. Les brèches polygéniques et les brèches cristallines sont considérées par l'auteur comme étant dues au frottement des roches le long des plans de glissement. Les schistes avec silex à radiolaires paraissent intercalés entre le Verrucano et le Trias. Les schistes rouges et verts s'expliqueraient par l'intrusion d'un magma, peridotique le long de cette ligne de rupture. Parfois ces schistes sont formés d'étroites lamelles de serpentine et de marne rouge, tantôt de bandes calcaires rouges avec serpentine, tantôt des trois éléments confusément associés et injectés de calcite. Le schiste rouge avec silex à radiolaires est altéré de la même manière. Si ce dernier est plus récent que le Trias, il doit en être de même pour la serpentine. Mais si d'autre part la nature du pli (Todtalp et Schwarzhorn) est bien tel que le représente le profil de l'auteur, il n'y a aucune raison pour affirmer l'âge posttriasique de la serpentine, rien ne prouve cependant que cette intrusion n'est pas posttriasique ou même postcrétacique.

M. TARNUZZER¹ a décrit la situation tectonique du **Rhæticon** oriental, notamment de la vallée de Gafien, de la Plattenfluh, du Rättschen et du Madrishorn.

Les terrains constitutifs de la vallée du Gafien sont les schistes du Flysch avec nombreux fucoides, supportant des

¹ CH. TARNUTZER et BODMER-BEDER. Neue Beiträge zur Geologie u. Petrographie des oestl. Rhätikons. *Jahresber. der naturf. Gesellsch. Graubündens*, 1899.

calcaires (Urgonien supérieur et Tithonique inférieur), suivis des couches de Casanna et de schistes amphiboliques avec gneiss. L'ensemble de ces terrains est donc en ordre renversé. A la Plattenfluh et au Hochstelli se trouvent surtout les couches triasiques, formées de quartzites, de schistes bariolés de rouge et de vert, de schistes calcaires (c. de Virgloria); les couches de Casanna, des schistes micacés et amphiboliques avec des gneiss les recouvrent de même. Plus haut, au-dessus des Gafienplatten, les schistes amphiboliques renferment plusieurs intercalations de calcaire dolomitique (jurassique-crétacique d'après M. Tarnuzzer), localement à l'état de cornieule. Cette succession de lambeaux calcaires qui ont évidemment été entraînés par la dislocation, se poursuit sur plus de 1500 m. Des dislocations du genre des décrochements (Querverschiebungen), ont sans doute contribué à la séparation de ces lambeaux. L'auteur voit dans le Rhæticon des ruptures longitudinales et transversales qui délimitent un champ d'effondrement, ainsi que l'a déjà exprimé M. de Mojsisovics.

Au Rätschen et Madrishorn on trouve également des calcaires et dolomites crétaciques-jurassiques suivis vers l'Est de schistes et divers calcaires triasiques, de Verrucano et de lambeaux détachés des premiers calcaires et englobés dans des schistes cristallins (schistes de Casanna *pro parte*) avec des schistes amphiboliques à zoïsite et des gneiss granatifères.

M. Bodmer-Beder qui a fait une analyse chimique et pétrographique microscopique de plusieurs de ces roches, est arrivé aux conclusions suivantes :

La dolomite est riche en carbonate de magnésie; le schiste de Casanna transformé en schiste séricitique syénitique dériverait du schistes amphibolique à zoïsite, qui résulterait lui-même d'une roche syénitique lamprophyrique (faciès filonien ou marginal) sans quartz. Le gneiss à muscovite granatifère résulterait d'une syénite ou d'un granite potassique.

Nous mentionnerons ici une notice relative à une région située en dehors de nos frontières. Il s'agit de la tectonique des **Dolomites du Tyrol** des environs du passage de Gröden et du massif de Sella dont Mrs OGILVIE¹ décrit les accidents nombreux et compliqués.

¹ MARIA M. OGILVIE (Mrs Gordon). The Torsionstructure of the Dolomite. *Quart. Journ. of the Geol. Soc.* London, 1899, LI, 560-634.

Alpes cristallines. — Nous devons à M. SALOMON¹ diverses observations sur le **massif du Saint-Gothard**. Le gneiss du Gamsboden et celui de la Fibbia lui paraissent appartenir à un seul massif de roches de profondeur, qui peuvent avoir été primitivement déjà distinctes, mais qui doivent leur différenciation actuelle surtout à une action différente de la pression tectonique. Cette manière de voir est non seulement appuyée par les caractères macroscopiques, mais aussi par l'examen microscopique.

La comparaison du massif du Saint-Gothard avec celui de l'Adamello amène l'auteur à la conviction que pour l'un et pour l'autre la structure en éventail ne résulte pas exclusivement d'un écrasement du massif, mais que primitivement déjà les intrusions granitiques ont rempli des espaces en forme d'entonnoir ou plutôt en forme de coin. La stratification en éventail est réellement primaire et représente un clivage par contraction qui s'est produit parallèlement au contact avec la roche encaissante. Certains massifs cristallins présentent distinctement cette structure, d'autres pas. Cela provient de ce que chez les premiers la partie supérieure a déjà été enlevée par l'érosion, tandis que chez les derniers elle est à peine découverte.

La plupart des massifs centraux des Alpes suisses diffèrent de celui de l'Adamello parce que, après l'intrusion du magna granitique, ils furent profondément modifiés par le dynamométamorphisme. Ce ne sont donc pas des batholites dans le sens que M. Suess donne à ce mot, mais plutôt des laccolites ou une forme très analogue.

Quant à l'âge de la formation des massifs cristallins des Alpes, l'auteur émet une opinion vraiment nouvelle, car il met hardiment en doute la doctrine qui a eu cours jusqu'ici de l'âge au moins triasique ou prétriasique des massifs granitiques alpins ; il admet la possibilité de leur âge tertiaire. Il se base surtout sur la possibilité d'attribuer à des gneiss primitifs les galets du Verrucano que l'on avait considéré jusqu'ici comme étant de la protogine. Si l'époque des dislocations carbonifères a été accompagnée d'intrusions de masses batholitiques, pourquoi refuserait-on ce phénomène à la phase des dislocations tertiaires. On peut donc à priori admettre que si certains massifs centraux alpins sont anciens, soit paléozoïques (l'auteur considère comme tels les massifs du Mont-Blanc et du Tessin), d'autres sont par contre tertiaires.

¹ Dr W. SALOMON, Neue Beobachtungen der Gebieten des Adamello und des Sanct-Gothards. *Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. Berlin.* 19 janv. 1899. 27-41.

Jura et Plateau.

Carte géologique du Jura. — Nous signalons le premier numéro des Notices explicatives qui accompagneront dorénavant les feuilles de la carte géologique de la Suisse, outre les volumes de textes descriptifs. Ce fascicule concerne la feuille XVI et a été rédigé par MM. RENEVIER et SCHARDT¹.

Cette carte, nouvellement révisée et publiée en 2^{me} édition, comprend les deux rives du lac Léman, une partie du Jura du canton de Vaud et du département de l'Ain, ainsi qu'une importante partie des Alpes du Chablais. Cette dernière région a été coloriée d'après les levés de MM. Renevier et Lugeon empruntés à la carte géologique de la France (feuilles 150 et 160); le reste a été révisé ou relevé à neuf par M. H. Schardt.

La notice explicative donne un court aperçu tectonique sur chacune de ces régions et une courte diagnose de la série des terrains constitutifs. Introduction par E. Renevier. Jura et plateau tertiaire par H. Schardt. Préalpes du Chablais par E. Renevier.

Comparée avec l'ancienne édition due à A. Jaccard, cette nouvelle carte montre un progrès marqué, en raison du développement de la science en général, surtout en ce qui concerne la distinction des terrains quaternaires, soit aussi en raison des excellentes cartes topographiques (1 : 50000 et 1 : 25000) à courbes de niveau, qui ont servi de base aux levés nouveaux. L'impression en couleur est également bien supérieure à celle de l'ancienne édition.

Jura vaudois et neuchâtelois. — Les excursions de la Société géologique suisse sous la conduite de MM. SCHARDT, BAUMBERGER et RITTENER² ont permis de constater les faits suivants concernant divers **accidents tectoniques du Jura.**

1. Les poches hauteriviennes des bords du lac de Bière sont bien le résultat de glissements du haut en bas de paquets de marne hauterivienne avec débris d'autres étages du Néocomien. Les glissements de lames importantes de calcaire valangien dans le même sens expliquent à la fois les mouvements de la marne qui a dû glisser en même temps ou préalablement et la fermeture de certaines poches par du calcaire valangien, ainsi que l'admettent MM. Baumberger et Schardt.

¹ Carte géologique de la Suisse au 1 : 100000. Notice explicative de la feuille XVI, 2^e édition. *Eclogæ geol. helv.* VI, 82-111.

² H. SCHARDT. Compte-rendu des excursions géologiques du 30 et 31 juillet et du 2-5 août 1899. *Eclogæ geol. helv.* VI, 124-156. 3 planches.

Le phénomène glaciaire paraît n'être pour rien dans la formation de ces enclaves, qui s'est produite antérieurement.

2. La réalité de l'intercalation par glissements d'une lame de calcaire cénomanien avec un lambeau de calcaire limoniteux valangien dans la marne hauterivienne à Cressier (Schardt).

3. L'existence d'une poche remplie de marne grise hauterivienne avec blocage de Valangien et de pierre jaune, dans le Valangien inférieur, aux Fahys sur Neuchâtel. Stries de glissement dans le sens de la pente. (Schardt et Béguin).

4. L'existence d'un chevauchement important par pli-faille sur le bord SE du synclinal de Rochefort, Champ-du-Moulin, Val de Travers, mettant en contact le Malm (Kimmeridgien ou Séquanien) avec le Hauterivien, l'Urgonien ou le Tertiaire. Ce chevauchement atteint son plus grand développement le long du Val de Travers, entre la Presta et Buttes. Un petit synclinal accessoire (Combe des Ruillières) suit parallèlement en amont de ce chevauchement et s'éteint avec lui; c'est donc un résultat accessoire à ce mouvement horizontal. (Schardt).

5. Existence de petits décrochements par déjettement inégal du Valangien du flanc SE du synclinal de Noirvaux, et, près de la Vraconne, d'un pli-faille avec décrochements latéraux, mettant en contact l'Argovien et le Néocomien (Rittener).

6. Présence de lambeaux de mollasse marine à 1330 mètres d'altitude au NW de l'arête des Aiguilles de Baulmes (Rittener).

7. Existence d'un lambeau de recouvrement de Malm (Portlandien) sur la marne miocène entre Buttes et Fleurier produit par glissement spontané d'une lame de Jurassique, détaché du flanc de la voûte du Chapeau de Napoléon (Baltzer-Schardt).

8. Lamination par écrasement glaciaire des argiles tertiaires (Aquitaniennes) dans l'exploitation de la Tuilerie de Môtiers (Schardt).

Jura bâlois. — Il résulte des études de M. BUXTORF¹ qu'une partie du Jura tabulaire bâlois est parcouru par des **failles parallèles** atteignant le Jurassique, tandis que le Tertiaire recouvre les couches ainsi rompues sans en être affecté. Donc les failles sont prémiocènes ou miocènes anciennes.

¹ A. BUXTORF. Ueber vor- oder altmiocäne Verwerfungen im Basler Tafel-Jura. *Eclogæ geol. helv.* VI, 176-177.

Le rejet de ces ruptures se trouve alternativement d'un côté ou de l'autre. Après leur formation, le miocène s'est déposé sur la surface abrasée et ce n'est que plus tard que se sont développés les plissements et les plis-faille. La direction et la fréquence de ces ruptures est dans une relation très manifeste avec les ruptures qui ont créé la vallée du Rhin.

POCHES HAUTERIVIENNES DU JURA BERNOIS

M. G. STEINMANN¹ a émis, au sujet de la genèse des **enclaves ou poches hauteriviennes** dans le Valangien inférieur du bord du lac de Bienna, une nouvelle hypothèse, qui considère ces intercalations comme résultant du refoulement glaciaire (*Glaciale Stauchungserscheinungen*).

L'auteur reconnaît d'emblée les faits énoncés dans la notice de MM. Schardt et Baumberger, sur laquelle il s'appuie d'ailleurs, mais il voit des motifs pour interpréter autrement que ne l'ont fait ces auteurs la signification de ces faits. (Voir *Revue géologique* pour 1895, p. 99; *Eclogae géol. helv.* V, 1898, 159, et *Bull. soc. vaud. sc. nat.* 1896, 247-288).

M. Steinmann conteste que la situation tectonique de la chaîne du lac et du palier de Gaicht-Gottstatt soit assez disloquée pour que l'on puisse s'attendre à y trouver des complications telles que le sont les poches hauteriviennes; il n'y a ni plis-failles, ni effondrement comme dans le Jura septentrional. D'ailleurs la formation des poches devrait tomber dans l'époque du Tertiaire récent alors que les terrains mesozoïques étaient encore recouverts par une nappe continue de terrains tertiaires.

Le mécanisme du recouvrement des poches par un glissement du toit de marbre bâtard paraît à M. Steinmann assez improbable, bien qu'il n'en nie pas la possibilité.

Il conclut que ce ne sont pas des phénomènes tectoniques, ni des phénomènes de glissement qui ont produit la formation des poches, il base ses explications sur les faits suivants, que MM. Schardt et Baumberger auraient imparfaitement reconnus ou pas assez pris en considération :

1. Les changements brusques du caractère des dislocations de cette région, pour autant qu'ils ne se rattachent pas aux plissements. Ces dislocations ne se laissent pas expliquer par effondrement ou glissement, mais seulement par une pression ayant agi de l'extérieur et d'en haut.

¹ G. STEINMANN. Ueber glaciale Stauchungserscheinungen (sogen. Taschen) am Bieler See. *N. Jahrb. f. Min. Geol.* etc. 1899. I, 215-230.

2. La restriction de ce phénomène à une région comprise dans une partie toute spéciale de l'aire de la dernière glaciation.

Partant de ces considérations, l'auteur rappelle la faible profondeur à laquelle se rencontrent les accidents, la nécessité de les retrouver partout où existent des plis en genou et des couches très inclinées, si cette circonstance était réellement dans une relation causale avec la formation des poches. Il s'agit d'ailleurs d'accidents d'une faible extension horizontale.

Des accidents semblables se retrouvent ailleurs dans le phénomène de refoulement glaciaire (Glacialstauchung). Si l'on tient compte que la région du lac de Biemme était justement au point de convergence des lignes de force des glaciers du Rhône, de la Sarine et de l'Aar, on comprendra, selon l'auteur, que ce ne peut être que la pression de la glace qui a introduit et pétri ces marnes et autres débris dans les fissures du marbre bâtard, même les remplissages des poches n'offrant qu'une faible ouverture peuvent, selon M. Steinmann, s'expliquer facilement par ce procédé. Cette explication lui paraît des plus simples et des plus satisfaisantes.

2^e PARTIE. — MINÉRALOGIE ET PÉTROGRAPHIE

Minéralogie.

M. GRUBENMANN¹ a décrit plusieurs échantillons de **crystal de roche**, renfermant des aiguilles de **rutile**. L'auteur rappelle que le cristal de roche que l'on présente comme type de la pureté est loin de mériter toujours ce qualificatif, qu'au contraire le cristal en apparence le plus limpide est toujours rempli d'impuretés, vésicules remplis de liquides (CO₂). Cela est à plus forte raison le cas des cristaux colorés, sans qu'il soit toujours possible de se renseigner sur la nature de la matière colorante qui est disséminée à l'état de fine division dans la masse du cristal.

Le chatoiement des cristaux (Bronzite, Labrador), l'asterismus de certains micas est dû à des inclusions d'aiguilles microscopiques, de paillettes d'oligiste ou d'aiguilles de rutile.

Le quartz qui peut se former de diverses manières, est le plus souvent rempli d'« impuretés » c'est-à-dire d'autres minéraux qui se sont formés en même temps que lui et ont été

¹ Dr U. GRUBENMANN. Ueber die Rutilnadeln einschliesenden Bergkristalle von Piz Aul im Bündneroberlande. *Neujahrsblatt der Zürch. Naturf. Gesellsch.* 1899.