

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 6 (1899-1900)  
**Heft:** 5

**Artikel:** 3me partie, Géologique dynamique  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-155591>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

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

d'âge carbonifère, ce qui cadrerait fort bien avec la présence de troncs de calamite fossile.

Cependant, M. Baltzer avait déjà reconnu qu'aucune matière organique pouvant dériver d'un organisme n'entrait dans la composition du soi-disant tronc.

Pour arriver à une démonstration plus explicite, M. DE FELLEBERG<sup>1</sup> a fait préparer une série de coupes à travers le bloc et le tronc. Il a en outre fait faire des coupes minces, que M. SCHMIDT a examinées au microscope. Il résulte de cet examen que contrairement à l'avis primitif les trous ne sont pas formés de la même matière que la roche encaissante. C'est de l'amphibolite entourée d'une mince pellicule de biotite. Rien n'autorise d'attribuer à cette formation une origine organique ; ce sont plutôt des inclusions amphiboliques roulées et laminées pendant la dislocation.

### 3<sup>e</sup> PARTIE. — GÉOLOGIE DYNAMIQUE.

#### *Actions et agents externes.*

Sédimentation. Erosion et corrosion. Sources. Cours d'eau. Lacs. Glaciers.

#### SÉDIMENTATION.

*Eboulements.* — Des travaux récents ont permis à M. TARNUZZER<sup>2</sup> d'étudier plus exactement le gisement de Röthidolomit du **Schweizer Bühel** (près de Coire, non pas Schönbühl, comme cela avait été imprimé par erreur), dont il a déjà parlé dans une précédente notice et de se convaincre que la roche n'y est pas en place, mais provient d'un éboulement. Le noyau de la colline est formé par de la dolomite compacte mais sillonnée de nombreuses veines de calcite et de quartz. Il est recouvert par une masse bréchiforme de la même roche présentant nettement le caractère d'éboulis. Sur cette masse repose, du côté du Rhin, une couche de galets ; par endroits, les lits de brèche et de galets pénètrent en coin les uns dans les autres et ils semblent quelquefois se mêler.

Une formation analogue, composée par une masse éboulée

<sup>1</sup> E. v. FELLEBERG u. C. SCHMIDT. Neuere Untersuchungen über den sogen. Stamm im Gneisse von Guttannen *Mitteil. naturf. Gesellsch. Bern.* 1898. 84-93. 7 pl. en photogravure.

<sup>2</sup> D<sup>r</sup> CH. TARNUZZER. Geologische Beobachtungen in der Umgebung von Chur. *Jahresbericht der naturf. Gesellsch. Graubündens, Neue Folge B* XLII, 1898-1899, p. 86.

du calcaire tithonique de Calanda a été mise récemment à jour derrière la caserne de Coire. La brèche est formée de petits fragments anguleux de calcaire joints par un ciment de calcaire et de Lehm. Elle est recouverte par une couche de Lehm contre laquelle s'adosse, du côté du Rhin, un lit de galets arrondis.

#### EROSION ET CORROSION.

M. JEAN BRUNHES<sup>1</sup> s'est livré à une étude fort intéressante des **marmites** qui se sont formées depuis une époque récente dans le canal de décharge du barrage de la Maigrauge près de Fribourg.

Le barrage de la Maigrauge a été construit de 1870 à 1872 au sommet d'un des méandres de la Sarine, en amont de Fribourg; on a ouvert en même temps, à travers le promontoire mollassique qui forme la rive convexe, un canal de décharge relativement étroit, peu incliné et terminé par une chute de 9 m. L'eau y atteint souvent 1 m. de hauteur, dépasse ce chiffre plusieurs fois par an et est monté une fois en 1898 jusqu'à 4 m. La largeur du canal, égale à 55 m. vers l'ouverture, diminue progressivement jusqu'à la partie médiane où elle est réduite à 28 m. Ces conditions diverses provoquent de nombreux tourbillons de l'eau et ceux-ci ont donné naissance à une série de marmites creusées dans la mollasse tendre du lit.

Ces marmites ont pu être étudiées en détail pendant la sécheresse exceptionnelle de l'été 1897. Elles se trouvent pour la plupart dans la partie d'aval, au delà du resserrement du canal. Leur bord surplombe en général de quelques centimètres au-dessus des parois. Deux marmites voisines s'étant rejointes en s'approfondissant, il ne restait de la cloison séparatrice que la partie supérieure, qui était devenue si fragile qu'elle s'est brisée au premier contact. La persistance de cette langue mince et délicate prouve clairement la faible importance du travail de l'eau quand il ne s'y ajoute aucune action des galets et du sable.

Le fond des marmites affecte deux formes principales, déjà reconnues du reste par M. Gibert: 1° une forme en fond de cuvette, 2° une forme en fond de bouteille avec une dépression annulaire entourant une saillie conique. Mais ces deux types semblent correspondre en réalité à deux stades diffé-

<sup>1</sup> JEAN BRUNHES. Les marmites du barrage de la Maigrauge (avec un plan et six reproductions stéréoscopiques). *Bull. de la Soc. fribourg. des sc. nat.* Vol. VII, fasc. 3, p. 169. 1899.

rents d'un seul et même phénomène. Les marmites qui présentent au fond un cône saillant peuvent être considérées comme inachevées, le travail de creusement ayant été interrompu par une cause quelconque ; les marmites à fond concave sont achevées ou près de l'être, et une marmite s'achève parce que le tourbillon restant constant, le rayon de giration se réduit de plus en plus, à mesure que le tourbillon travaille plus profondément, ensorte que la force centrifuge tend à devenir nulle à l'extrémité inférieure du tourbillon. Ce moment est du reste souvent hâté par l'accumulation progressive des matériaux au fond de la marmite, mais dans ce cas le travail peut reprendre si une partie importante de ceux-ci est enlevée. Les recommencements d'activité dans le creusement des marmites sont du reste un phénomène fréquent et c'est ainsi que naissent les marmites à plusieurs étages.

Le canal de la Maigrauge montre d'anciens chapelets de marmites transformés en des sillons allongés dans le sens du courant et ceux-ci sont une preuve de la part souvent considérable prise par les tourbillons dans le creusement du lit des cours d'eau.

La plus grande des marmites étudiées dans le canal de décharge même a une ouverture de 0<sup>m</sup>535 sur 0<sup>m</sup>742, mais à l'extrémité du canal, sur la rive gauche, des conditions particulièrement favorables dues à la construction sur ce point en 1879-1880 d'une échelle à poissons, ont déterminé sur chaque échelon de l'échelle le creusement d'une grande marmite, atteignant presque toujours 1 m. de diamètre. La plus grande se trouve au bas de l'échelle, elle a la forme d'un sac étroit de 1 m. sur 0<sup>m</sup>9 d'ouverture avec une profondeur de 3<sup>m</sup>27 jusqu'à la surface de la masse de galets qui remplit le fond.

L'auteur se propose de continuer ses observations toutes les fois que les eaux de la Sarine seront assez basses et de constituer ainsi une succession de données expérimentales.

#### COURS D'EAU ET LACS.

*Cours d'eau souterrains.* — M. F.-A. FOREL<sup>1</sup> a développé plusieurs arguments en faveur de l'existence d'un ou de plusieurs **lacs souterrains de l'Orbe**. Le premier consiste dans le fait que les vannes de l'entonnoir de Bonport au lac Brenet

<sup>1</sup> F.-A. FOREL. Sur l'existence du lac souterrain de l'Orbe. *Compte-rendu des séances de la Soc. vaud. des sc. nat.* Séance du 7 déc. 1898. *Archives Genève*, VII, p.188.

ayant été ouvertes le 28 décembre 1893 et ayant ainsi versé dans l'entonnoir une quantité d'eau évaluée à  $0^{\text{m}^3}8$  par seconde, la crue commença à se marquer à 500 m. aval de la source de l'Orbe une heure et demie plus tard ; elle atteint rapidement la valeur de 5 cm. et continua lentement pour atteindre au bout de sept heures une valeur de 6 cm. La lenteur de développement de cette crue peut difficilement s'expliquer si l'on n'admet la présence d'un lac souterrain.

Une expérience faite avec de la fluorescéine est plus convaincante encore. En même temps que les vannes de Bonport furent ouvertes, l'on versa dans l'entonnoir  $3^{\text{kg}}2$  de matière colorante. Or les premiers indices de coloration n'ont été constatés que 22 heures plus tard à la source de l'Orbe, et l'on peut considérer que les  $20\frac{1}{2}$  h. qui se sont écoulées entre le début de la crue et l'apparition de la coloration correspondent au temps employé par l'eau colorée pour traverser la longueur du lac souterrain. Le volume de ce lac peut être évalué entre 145 et 220 000  $\text{m}^3$ .

M. Forel trouve un troisième argument en faveur de sa manière de voir dans les oscillations rythmiques qui ont été observées à l'aide d'un limnographe près de la source de l'Orbe et qui paraissent devoir être assimilées à des seiches.

Enfin d'autres expériences faites avec de la fluorescéine semblent indiquer que, outre le lac souterrain qui aboutit à la source de l'Orbe, il existe une succession d'autres bassins étagés tout le long du cours d'eau.

*Grottes.* — MM. FOURNIER et MAGNIN<sup>1</sup> viennent de publier les résultats de leurs **études spéléologiques** dans la chaîne du Jura.

Ils constatent tout d'abord que les plateaux du Jura étaient prédestinés à être énergiquement travaillés par les eaux souterraines, grâce aux puissantes assises calcaires qui y représentent le Bajocien, le Bathonien, le Rauracien, l'Astartien et le Portlandien, assises interrompues par les couches marneuses du Lias et de l'Oxfordien.

Ils ont étudié successivement dans les environs immédiats de Besançon les grottes de la Citadelle, celles de Saint-Léonard, la grotte de Morre, les grottes de Montfaucon. Ils ont exploré d'autre part dans la région entre le Doubs et la Loue la grotte du Paradis, le gouffre de Lachenau, la grotte de Plaisir-Fontaine, le Puits de la Brême, le Puits Noir, le bas-

<sup>1</sup> FOURNIER et MAGNIN. Recherches spéléologiques dans la chaîne du Jura. Première campagne. 1896-1899. *Mémoires de la Société de Spéléologie*.

sin fermé de Saône, le bassin de la Baraque des Violons, les puits et entonnoirs de Mercy et de Montrond, la grotte des Caveaux, le puits de Foudrey ou de Poudrey près d'Étalens, la grotte de Gonsans, les entonnoirs et puits des bassins fermés du Leubot et d'Arc-sous-Cicon, la grotte de Chenecey.

En outre, MM. Fournier et Magnin ont étendu leurs recherches à certaines grottes en dehors de leur champ d'étude principal, et ont exploré en particulier, au-dessus de la source de l'Orbe, la grotte des Fées et trois autres grottes s'étageant les unes au-dessus des autres et semblant correspondre aux étapes successives d'un cours d'eau souterrain s'enfonçant de plus en plus dans les bancs calcaires.

*Déplacements de cours d'eau.* — M. VAUGHAN JENNINGS<sup>1</sup> a étudié l'évolution hydrologique de la **vallée de Davos**. Il considère cette vallée comme étant un segment réuni au système de la Landquart par suite de l'érosion régressive de cette rivière.

La configuration du pays l'a conduit à admettre qu'anciennement le Landwasser de Davos s'écoulait dans la direction du Rhin, ayant sa source à peu près sur l'emplacement actuel de la vallée de la Landquart à Klosters. Par l'érosion régressive de la Landquart et par l'approfondissement graduel de la vallée du Prätigau, la vallée du Landwasser est devenue tributaire de la Landquart. Mais les accumulations morainiques et autres dépôts détritiques ont plus tard de nouveau modifié la situation, en créant en particulier la digue qui retient les eaux du lac de Davos. Dès lors, le Landwasser s'écoule de nouveau à partir de ce point dans le Rhin. Les seules eaux tributaires de la Landquart venant de la vallée de Davos y parviennent par le Lareter Bach.

#### LACS.

Des données hydrologiques intéressantes sur le canton de Neuchâtel pendant l'année 1897 ont été rassemblées par M. SAMUEL DE PERROT<sup>2</sup>.

Il résulte des **observations limnimétriques** faites sur les trois lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat les faits suivants :

Le niveau du lac de Bienne a été dix fois, soit pendant

<sup>1</sup> M. VAUGHAN JENNINGS. The Landwasser and the Landquart. *Geolog. Magazine, London*, VI, 1899, 259-270.

<sup>2</sup> SAMUEL DE PERROT. Données hydrologiques et météorologiques dans le canton de Neuchâtel en 1897. *Bull. Soc. neuch. sc. nat.* XXVI, p. 251, année 1898.

36 jours en tout, plus haut que celui du lac de Neuchâtel, la plus grande différence dans ce sens ayant été de 0<sup>m</sup>572 le 2 février.

Le niveau du lac de Morat a été huit fois, soit 19 jours en tout, plus bas que celui du lac de Biemme. la plus grande différence ayant été de 0<sup>m</sup>3 le 24 août. Il n'a été qu'une fois le 22 juin plus bas que celui du lac de Neuchâtel et seulement de 0<sup>m</sup>008.

D'autre part, le niveau moyen du lac de Neuchâtel s'est abaissé de 1896 à 1897 de 0<sup>m</sup>173, celui du lac de Biemme de 0<sup>m</sup>114, celui du lac de Morat de 0<sup>m</sup>176, ce qui suppose des diminutions de volume de 37 350 700 m<sup>3</sup> pour le premier, de 4 423 000 m<sup>3</sup> pour le second et de 4 012 000 m<sup>3</sup> pour le troisième.

#### GLACIERS.

M. FOREL<sup>1</sup> a décrit les expériences faites par la commission des glaciers de la Société helvétique des sciences naturelles pour déterminer au moyen de la fluorescéine la **circulation des eaux dans le glacier du Rhône**.

La matière colorante, versée une première fois à une distance de 1118 m. et à une hauteur verticale de 500 m. au dessus de la sortie du torrent sous-glaciaire, est apparue au bout de 1 h. 10 m. à l'extrémité du glacier. Versée une seconde fois à 3040 m. de distance et à 754 m. de hauteur au dessus du même point, elle y est apparue au bout de 4 h. 5 m. L'eau a parcouru ainsi la première fois 16 m., la seconde fois 12 m. en ligne droite par minute. Cette vitesse relativement grande exclut la possibilité d'un arrêt important dans la circulation de l'eau et en particulier d'un lac sous-glaciaire.

Nous trouvons dans le rapport concernant les **variations des glaciers** pendant l'année 1898 et rédigé par les soins du Prof. E. RICHTER<sup>2</sup>, une partie due à la plume de M. FOREL et consacrée aux Alpes suisses.

Des mesures directes ont été faites en 1898 sur 70 glaciers de nos Alpes, parmi lesquels 12 seulement sont en crue et 55 en décrue certaine.

<sup>1</sup> F.-A. FOREL. Circulation des eaux dans le glacier du Rhône. *Compte-rendu des séances de la Soc. vaud. des sc. nat.* Séance du 16 nov. 1898. *Archives Genève*. VII, p. 183.

<sup>2</sup> E. RICHTER. Les variations périodiques des glaciers. 4<sup>e</sup> rapport rédigé au nom de la commission internationale des glaciers. *Archives Genève*, VIII, 1899. p. 31.

Les glaciers en crue certaine sont :

*Bassin du Rhône* : Boveyre depuis 1893, Tseudet depuis 1895, Moiry depuis 1897, Corbassière depuis 1897.

*Bassin de l'Aar* : Rosenlaur depuis 1897.

*Bassin de l'Inn* : Rosegg depuis 1895 et peut-être déjà avant.

Les glaciers en crue probable sont :

*Bassin du Rhône* : Kaltwasser.

*Bassin de la Reuss* : Firn-Alpeli.

*Bassin de la Linth* : Clarides.

*Bassin du Rhin* : Scaletta, Schwarzhorn.

*Bassin de l'Inn* : Lischnana.

*Bassin du Tessin* : Sassonero.

M. E. RICHTER<sup>1</sup> a fait une étude des relations qui existent entre l'augmentation de la section d'un glacier et l'accélération de sa marche. Il arrive à la conclusion que la partie supérieure d'un glacier en voie de croissance ne peut accélérer sa marche qu'après qu'elle arrive à vaincre, par l'accumulation de glace qui s'y produit, la résistance du glacier en aval dont la marche doit être moins rapide par suite de sa moindre section. Il cite à l'appui de sa manière de voir, différente en ce point de celle de M. Forel, le fait que la crue des glaciers se produit en général très vite après les années froides et humides qui l'ont provoquée, et par conséquent longtemps avant que la région à section amplifiée du glacier soit arrivée à la partie frontale. Il s'appuie en second lieu sur les observations faites par M. Finsterwalder aux Glierfernen. Ce glacier a pris en effet en 1897-1898 un mouvement accéléré, il présentait un renflement très net de sa partie supérieure, et son front reculait encore. Or M. Finsterwalder a montré que la partie renflée gagnait du terrain plus rapidement que ne cheminait la glace. Il est donc certain que l'extrémité antérieure de la partie renflée ne se compose pas de glace ayant marché avec un mouvement accéléré, mais de glace renflée par la pression qu'elle subit.

Cette étude est suivie d'un aperçu de l'état actuel de la glaciologie et des divers problèmes qui restent à résoudre.

<sup>1</sup> E. RICHTER. Neue Ergebnisse u. Probleme der Gletscherforschung. *Abhandl. der k. k. geographischen Gesellsch. in Wien.* 1899.



*Actions et agents internes.*

## TREMBLEMENTS DE TERRE.

Les renseignements réunis par la commission des **tremblements de terre** ont permis à M. FRÜH<sup>1</sup> de faire sur l'année 1897 un rapport duquel il ressort les principaux faits suivants :

Il y a eu en 1897 29 séismes ressentis en Suisse : 1° 2 secousses successives à Nyon le 5 janvier. 2° plusieurs petites secousses à Vevey-Chexbres et environs le 12 janvier. 3° 3 secousses successives à Gryon (Vaud) le 31 janvier. 4° 3 fortes secousses à Eglisau le 22 février. 5° 1 secousse à Lausanne le 19 mars (ressenti aussi à Le Creux près Vallorbe). 6° 2 secousses très rapprochées à Jenins (Grisons) le 11 mai, suivies (7°) par une troisième à une demi-heure de distance (ces trois séismes correspondent à un tremblement de terre ressenti le long du Rhin dans le canton de Saint-Gall). 8° 1 secousse à Cully (Vaud), le 31 mai. 9° 1 séisme local sur les bords de la Murg (Thurgovie) le 15 juin. 10° une secousse à Saint-Blaise et environs (Neuchâtel) le 25 juin. 11° une secousse à Elm (Glaris) le 21 juillet. 12° 1 tremblement prolongé à Saxon, Bex, Villars sur Ollon le 28 août. 13° 1 secousse dans le Münsterthal (Grisons) qui correspond au tremblement de terre lombardo-tyrolien le 4 septembre. 14° un choc vertical à Elm le 6 septembre au matin, suivi (15°) d'un second choc dans l'après-midi. 16° un tremblement de terre assez important dans la région de Grandson, Yverdon, Orbe, ainsi que sur le plateau entre l'Orbe et la Broye le 11 septembre. 17° 1 choc à Schiers (Grisons) le 17 septembre. 18° 1 secousse dans les Grisons, à Montafun et Glaris le 18 septembre. 19° 1 secousse à Arosa et Schiers le 19 septembre. 20° 1 secousse à Arosa le 20 septembre. 21° 1 choc faible avec bruit souterrain au Splügen, à Lenz et Arosa le 21 septembre. 22° 2 secousses à Lenz, Thusis et Coire le 22 septembre à 1 heure du matin, 23° le même jour à 10 heures du soir une secousse à Arosa (ces 7 derniers séismes font en réalité partie d'un seul phénomène que l'on peut appeler tremblement de terre des Grisons et qui a affecté la région comprise entre Castasegna, Nauders, Gurtepohl, Schiers, Ragatz, Glaris, Linththal et le Splügen, et a été particulièrement énergique entre Schiers, Ragatz,

<sup>1</sup> J. FRÜH. Die Erdbeben der Schweiz im Jahr 1897. *Annalen der schweizerischen meteor. Centralanstalt*. Jahrgang 1897.

Reichenau, Andeer et Davos). 24° 1 tremblement de terre dans la région de Grandson-Baulmes, Orbe, Vufflens-la-Ville, Moudon, Pâquier le 25 septembre. 25° 1 faible secousse à Sion le 4 octobre. 26° 1 faible secousse à Gryon (Vaud), le 24 novembre. 27° 1 secousse dans la région d'Yverdon le 6 décembre au matin suivie d'une seconde (28°) le même jour après-midi. 29° un choc suivi de tremblement et de bruit souterrain à Sion le 22 décembre.

Ce qui frappe dans cet aperçu, c'est l'intensité seismique toute particulière du mois de septembre. On remarque d'autre part qu'une bande de calme dirigée du N au S à travers la Suisse sépare deux régions particulièrement riches en séismes : l'une qui comprend le Bas-Valais, l'E du canton de Vaud et la région du lac de Neuchâtel ; l'autre qui s'étend sur les cantons des Grisons, de Glaris, de Thurgovie et de Schaffhouse.

#### 4<sup>e</sup> PARTIE. — STRATIGRAPHIE ET PALÉONTOLOGIE

##### *Schistes cristallins.*

M. TARNUZZER<sup>1</sup> a étudié les schistes cristallins de la chaîne Rhätschenhorn-Mittelflüh-Sulzflüh dans le Rhætikon oriental. Ces schistes, qui reposent en série renversée sur le Trias et le Verrucano laminé, se divisent en trois niveaux distincts : les schistes de Casanna, les schistes amphiboliques et le gneiss. Ils forment les sommets de la chaîne.

##### *Paléozoïque.*

##### PERMO-CARBONIFÉRIEN.

M. TARNUZZER<sup>2</sup> a signalé la présence entre le Trias et les schistes de Casanna, de la chaîne Rhätschenhorn-Sulzflüh, de lambeaux de **Verrucano** laminé, représenté par des quartzites gris et verdâtres.

<sup>1</sup> Dr CH. TARNUZZER et A. BODMER-BEDER. Neue Beiträge zur Geologie u. Petrographie des östlichen Rhätikon's. *Jahresbericht der naturf. Gesellsch. Graubündens*. Neue Folge, Band 1898-1899.

<sup>2</sup> *Ibid.* p. 21.