

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 13 (1914-1915)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Ilme partie, Géophysique  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-157437>

### **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:** 15.03.2025

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

constate des traces d'un métamorphisme plus profond. Du reste l'auteur insiste sur le fait que ces distinctions n'ont pas une valeur générale dans le système des nappes grisonnes et il croit pouvoir admettre que dans chaque nappe le métamorphisme correspond à une zone de profondeur de plus en plus grande à mesure qu'on l'étudie plus au S.

## II<sup>me</sup> PARTIE. — GÉOPHYSIQUE

### *Cours d'eau.*

M. L. HORWITZ (28) a entrepris l'étude des relations qui se manifestent entre les conditions de température et les quantités des précipitations atmosphériques d'une part, d'autre part l'extension de la glaciation dans les bassins secondaires et le débit des cours d'eau. Il a publié sur ce sujet une très courte notice préliminaire.

### *Glaciers.*

Le 32<sup>e</sup> rapport sur les variations des glaciers des Alpes suisses, rédigé par MM. F.-A. FOREL, E. MURET et P.-L. MERCANTON (23) est consacré à la période 1910-11. Il débute par une chronique des glaciers, dont s'est chargé M. Muret et qui met clairement en lumière l'effet de l'été extraordinairement chaud de 1911. En effet sur 67 glaciers observés 63 ont été trouvés en décrue, 1 a été trouvé stationnaire et 3 seulement, soit le glacier de l'Eiger et les 2 glaciers de Firnälpele dans les Alpes d'Unterwalden ont marqué de légères crues. Ainsi la tendance à la crue, qui se manifestait sur différents petits glaciers pendant les années antérieures, a été interrompue par un excès d'ablation.

C'est M. Mercanton qui s'est chargé de collationner les observations concernant les névés qui ont été faites avec une exactitude spéciale à Orny, sur le flanc de l'Eiger, et aux Diablerets grâce aux nivomètres installés en ces trois endroits. L'ensemble de ces observations montre que l'enneigement a été généralement régressif dans les Alpes suisses en 1911. D'autre part elles ont permis de constater que les rimaies ont eu la tendance à s'ouvrir particulièrement pendant ce même été et que souvent des rimaies supplémentaires se sont ouvertes au-dessus des rimaies habituelles. M. Mercanton explique ce fait par une augmentation d'épaisseur de la gencive glaciaire déterminée elle-même par l'enneigement progressif de 1910.

M. Mercanton donne la description d'une balise nivométrique qu'il a installée près de la cabane d'Orny en novembre 1911 dans le but de déterminer exactement l'alimentation annuelle du glacier, en même temps que son mouvement.

Enfin M. Forel, déjà atteint par la maladie et hors d'état de compléter ce rapport par un chapitre théorique nouveau, a donné une table des articles théoriques sur les variations des glaciers qu'il avait incorporés dans les 31 rapports auxquels il avait collaboré.

Dans une notice spéciale, M. P.-L. MERCANTON (31) a publié à nouveau les renseignements qu'il a pu réunir sur les variations de l'enneigement en 1911; il a attribué la régression générale des névés qui a marqué cette année à trois causes: 1° un défaut d'alimentation hivernale; 2° un excès d'ablation estivale; 3° un tassement des névés en relation avec la propagation vers l'aval d'une vague de déformation de tout l'appareil glaciaire.

MM. CH. RABOT et E. MURET (34), qui se sont chargés de réunir dans un rapport spécial les renseignements recueillis sur les variations des glaciers en général, ont pu montrer que la décrue générale constatée en Suisse s'est produite non seulement dans l'ensemble des glaciers alpins, mais encore dans presque toutes les régions glaciées d'Europe. En Suède seulement la majorité des glaciers ont continué à croître, tandis qu'en Norvège c'est encore la décrue qui a prédominé.

Grâce à l'activité de la commission suisse des glaciers les observations poursuivies depuis tant d'années sur le glacier du Rhône ont été continuées en 1912. D'après le rapport dans lequel M. ALB. HEIM (26) rend compte de ces observations, nous voyons que cette année-là encore le glacier du Rhône a diminué notablement d'épaisseur, que ses névés collecteurs se sont tassés également et que son front s'est retiré en moyenne de 10 m. Ce rapport contient comme d'habitude des indications nombreuses sur la vitesse d'écoulement du glacier dans ses diverses parties.

### *Sources.*

Pendant son étude générale des Alpes berno-valaisannes, M. M. LUGEON (30) s'est occupé en particulier des **sources de Louèche** et a collationné ses observations sur ce sujet dans une courte monographie.

Après un exposé historique de la question, l'auteur décrit sommairement 21 sources, qui sont localisées le long d'une

ligne légèrement arquée, dans l'axe de la vallée de la Dala, en aval et en amont de Louèche-les-Bains. Toutes ces sources sont nettement thermales, quoique leur température varie notablement de l'une à l'autre; elles sont aussi toutes minéralisées et beaucoup d'entre elles déposent soit un limon gris, qui dérive directement des schistes aaléniens voisins, soit un fango rouge de peroxyde de fer. Quant à leur distribution il faut distinguer parmi ces sources celles qui sortent dans le ravin de la Dala près du niveau du torrent et celles qui apparaissent à la surface à une altitude bien supérieure, à Louèche même, aux Obere Maressen ou aux Untere Maressen. Les premières émergent la plupart de la roche en place, soit des calcaires bajociens, soit en petite partie des schistes aaléniens; les secondes, qui sont les plus importantes, sortent de la moraine ou d'un dépôt tuffeux qui recouvre celle-ci, et paraissent jaloner un ancien ravin de la Dala comblé par des dépôts morainiques. Il n'y a du reste aucun doute que toutes ces eaux sont montantes et proviennent des calcaires bajociens, qui sont incurvés dans la région de Louèche en une charnière synclinale culbutée, fermée au S et enveloppée par les schistes aaléniens.

M. Lugeon examine ensuite la composition chimique des eaux de Louèche, qui sont caractérisées 1<sup>o</sup> par leur teneur riche en sulfates, 2<sup>o</sup> par leur pauvreté en carbonates et par leur forte radioactivité, et qui d'une part dégagent en grande quantité des gaz, parmi lesquels l'azote prédomine de beaucoup, d'autre part déposent soit du limon, soit du fango ferrugineux, soit du gypse.

D'après les observations faites par M. Lugeon, il n'y a aucun doute que c'est le pli synclinal de Bajocien précité qui sert de cheminement aux eaux pour leur mouvement ascendant; or ce pli s'élève longitudinalement du SW au NE; il appartient en outre à un système de plis couchés, qui sont nettement arqués dans la région de Louèche, de façon à passer de la direction S-N à une direction SW-NE. Cette courbure des plis a dû provoquer la formation dans le calcaire de nombreuses diaclases, qui sont devenues des conduits faciles pour les eaux.

Pour déterminer le parcours souterrain des eaux qui sortent à Louèche, M. Lugeon se base essentiellement sur la nature de leur minéralisation. Riches en sulfate de chaux, ces eaux doivent avoir été en contact avec un Trias gypsifère, qui ne peut guère être que celui des plis du Torrenthorn; très fortement radio-actives elles ne peuvent avoir acquis ce

caractère que par un contact avec les roches granitiques, elles-mêmes très radio-actives, du batholithe de Gasteren ; relativement peu calcaires elles ne peuvent avoir fait la plus grande partie de leur parcours dans la zone des plis jurassiques du Balmhorn. L'auteur arrive ainsi à l'idée que les eaux minéralisées de Louèche proviennent d'infiltrations se produisant dans la zone des plis du Torrenthorn, qu'elles ont ensuite passé par dessus le dome granitique de Gasteren, en le contournant plus ou moins loin vers le SW, qu'elles sont descendues de là jusque dans la charnière de l'anticlinal parautochtone le plus profond du système des plis couchés de la Gemmi et du Balmhorn, pour remonter finalement dans le synclinal de Dogger qui sépare cet anticlinal inférieur des plis sus-jacents.

Dans un dernier chapitre, M. Lugeon examine la question de la température des sources de Louèche et de ses variations ; cette étude, qui comporte beaucoup de réserves, porte spécialement sur les quatre grosses sources de Rossgüll, de la Guérison, de Saint-Laurent et du Bain des Pauvres ; elle montre que les sources de Saint-Laurent ont conservé une température sensiblement constante depuis la fin du dix-huitième siècle, que la source de la Guérison s'est légèrement refroidie depuis 1844, tandis que la source du Bain des pauvres, après s'être un peu refroidie entre 1770 et 1829, a légèrement relevé sa température de 1829 à l'époque actuelle. L'auteur émet l'hypothèse que la température des sources élevées pourrait être à la longue influencée par une diminution progressive du débit au profit des sources plus basses.

Ajoutons en terminant que l'exposé de M. Lugeon est complété par une coupe géologique traversant les zones du Torrenthorn et du Balmhorn et par une petite carte des environs de Louèche.

### *Lapiaz.*

MM. ARN. HEIM et P. ARBENZ (27) ont décrit, dans un article destiné au grand public, les caractères typiques des paysages de lapiaz si fréquents dans les Alpes suisses ; ils ont rappelé que les bancs de l'Urgonien et ceux du Malm se sont prêtés particulièrement souvent au développement de ces formes et ils ont fait ressortir l'influence qu'exercent sur l'évolution d'un champ lapiaire le degré de la pente, la nature de la roche et son état de dislocation, ou encore les conditions climatiques.

### *Karrs.*

Je ne puis que citer brièvement ici une publication de M. H. PHILIPP (33) consacrée à la description d'un système de karrs étudié dans la Rhön. A ce propos l'auteur expose quelques idées générales sur le développement des karrs ; il cherche en particulier à démontrer que les karrs typiques, limités vers l'amont par des parois abruptes, représentent un stade profondément évolué d'érosion glaciaire, tel qu'il apparaîtrait après une phase de décrue prononcée mettant à nu des territoires longtemps couverts.

L'auteur cite plusieurs exemples pris dans les Alpes de la Suisse centrale.

### *Eboulements et glissements.*

M. G. ROESSINGER (35) a eu l'occasion de suivre de près des mouvements assez importants et menaçants, qui se produisent dans la Dalle nacrée de la Recorne au-dessus de la Chaux-de-Fonds. La cause première de ces mouvements se trouve dans l'état de morcellement avancé de la roche, qui est coupée par trois plans de désagrégation, l'un parallèle à la stratification principale, le second correspondant à une stratification secondaire oblique, le troisième irrégulier, presque perpendiculaire aux bancs. La cause déterminante des mouvements a été l'ouverture imprudente de carrières au bas de la pente, travail qui a rompu l'équilibre des calcaires peu cohérents.

### *Séismes.*

Il suffit de signaler ici le rapport, dans lequel M. J. FRÜH (24) a rendu compte de l'activité de la commission séismologique suisse et de la station séismographique fédérale pendant la période 1911-1912. Quant au rapport annuel de M. de Quervain sur les séismes en Suisse, sa publication a été retardée par le voyage que notre collègue a entrepris au Groenland.

L'on se souvient que le 16 novembre 1911 la région NE de la Suisse a été secouée par un tremblement de terre exceptionnellement violent. Ce séisme a, comme de juste, attiré l'attention de divers naturalistes et fait l'objet de plusieurs publications.

Citons d'abord à ce propos une notice de M. W. SALOMON (37) dont l'auteur développe l'idée d'une intervention simultanée de deux centres d'ébranlement, situés l'un dans la région de Constance, bien connue comme un territoire en

voie de tassement, l'autre dans la région d'Ebingen-Hechingen, où l'on pourrait rattacher l'action séismique soit au jeu de décrochements horizontaux, soit au réveil d'une activité volcanique.

Les déformations produites par le séisme du 16 novembre 1911 dans le bassin du lac de Constance ont été d'abord brièvement décrites par M. R. LAUTERBORN (29), qui les a observées spécialement entre Ermatingen et Gottlieben. Elles ont fait l'objet d'une description plus détaillée, publiée par M. G. RÜETSCHI (36), qui a recherché toutes les dislocations survenues sur les deux rives de l'Untersee. Sur la rive N un affaissement marqué a été constaté entre Hemmenhofen et Oberstad sur une longueur de 1 1/2 km.; sur la rive S, les principaux affaissements se sont produits aux environs d'Ermatingen, près de Berlingen et près de Steckborn. Les mouvements qui ont affecté les vases lacustres ont provoqué un trouble des eaux du Rhin pendant plusieurs jours et ils ont été assez importants pour remanier les coquillages enfouis dans ces vases.

M. W. SCHMIDLE (38) a cherché à préciser les lignes d'ébranlement maximal de ce même séisme dans les environs de Constance. Il a reconnu que ces lignes coïncident exactement avec les lignes de dislocation pléistocènes qu'il avait reconnues antérieurement. La direction du mouvement, vérifiée par de nombreuses observations, paraît avoir été SE-NW. Le séisme a été accompagné de grondements souterrains.

### *Mouvements orogéniques.*

Dans la Revue de 1911 j'ai rendu compte d'une première publication, dans laquelle M. Paulcke exposait les résultats d'une série de recherches expérimentales sur la genèse des dislocations orogéniques. Depuis lors, M. A. BUXTORF (22), tout en reconnaissant l'intérêt qui s'attache à de semblables expériences, s'est élevé contre certaines comparaisons établies par M. Paulcke entre les formes obtenues par lui et les dislocations reconnues dans la nature. Il a insisté en particulier sur le fait que les plis du Jura septentrional ne sont pas nés dans une zone déprimée, comme le croit M. Paulcke. Il a montré ensuite que, malgré son habileté, notre collègue de Karlsruhe n'a pas réussi à reproduire complètement les formes caractéristiques des grandes nappes de recouvrement des Alpes.

Du reste, M. W. PAULCKE (32) a continué ses **recherches expérimentales sur les phénomènes orogéniques** et dernièrement il a consacré à ce sujet une publication importante. Il commence son exposé par un historique de l'expérimentation dans le domaine, soit de la pétrographie et la minéralogie, soit de la géophysique générale, soit de la tectonique.

Les expériences de M. Paulcke ont eu pour but de reproduire aussi exactement que possible l'ensemble des conditions qui ont présidé aux divers types de plissements jurassiens et alpins; elles ont été combinées de façon à pouvoir agir sur une épaisseur relativement grande de couches inégalement plastiques, intercalées entre deux lits de sable, supportées par un plancher susceptible de s'élever ou s'abaisser par compartiments et chargées de poids variables et inégaux.

L'auteur a obtenu ainsi d'abord des plis rappelant les anticlinaux faillés du Jura soleurois et a pu mettre en évidence soit l'influence des failles ou flexures du soubassement sur la distribution des plis principaux dans la couverture, soit l'action des bombements et des ensellements transversaux du soubassement sur le resserrement ou l'étalement des plis de la couverture.

M. Paulcke, en variant la surcharge sur les diverses parties de ces couches comprimées, a obtenu des plis couchés, qu'il considère comme des amorces de nappes et qu'il compare aux nappes helvétiques. Il discute à ce propos, un peu à bâton rompu, différents points de tectonique alpine.

Enfin, M. Paulcke a essayé de comprimer l'une contre l'autre deux séries, dont l'une beaucoup moins plastique représentait les formations austro-alpines, tandis que l'autre correspondait par sa plasticité plus parfaite aux formations des Préalpes et des Klippes; il a obtenu ainsi un chevauchement de la première série sur la seconde et un plissement intense de cette dernière, à la façon à peu près de ce qu'on constate dans l'Engadine ou le Praetigau entre les nappes austro-alpines et lépontines.

M. Paulcke considère du reste ces expériences comme de premiers essais qu'il a l'intention de compléter par de nouvelles tentatives variées.

M. R. DE GIRARD (25) a poursuivi de son côté les **expériences tectoniques** qu'il avait commencées déjà en 1905 et vient de traiter à nouveau la question dans une seconde notice. Il commence son exposé par une introduction développée, destinée à montrer l'utilité de semblables expériences, soit au point de vue du simple contrôle des déductions théoriques



tirées de l'observation sur le terrain, soit au point de vue pédagogique.

L'auteur a opéré d'une part avec de grandes lames de plomb épaisses de 0.75 mm. pour reproduire des formes de plissement pures, d'autre part avec des plaques d'argile à modeler pour obtenir des phénomènes de fracture et il s'est attaché à définir la genèse non seulement des formes générales cherchées et obtenues, mais aussi des formes concomitantes, qui se sont superposées aux premières d'une façon plus ou moins accidentelle.

En second lieu, M. de Girard a cherché à reproduire aussi exactement que possible les formes structurales de certaines régions typiques, en particulier du massif armoricain et du Plateau central français et a obtenu par cette méthode des résultats pédagogiques satisfaisants.

L'auteur décrit plus en détail les expériences qui lui ont permis de reproduire des formes tectoniques connues, en se servant exclusivement d'une lame de plomb et en la comprimant simplement avec les doigts. Il a obtenu ainsi des plis en éventail passant à des plis monoclinaux, des plis à déjettement inversé, des plis arqués et déjetés soit en dehors, soit en dedans, des plis en champignon, des plis en cornette et il a contrôlé la genèse des dômes à extinction rapide et celle des plis relayés.

### III<sup>me</sup> PARTIE. — TECTONIQUE, DESCRIPTIONS RÉGIONALES

#### *Généralités.*

A l'occasion de son installation à la chaire de géologie de l'École polytechnique fédérale, M. H. SCHARDT (40) a traité dans une conférence trois sujets différents de la géologie moderne. Il a commencé par donner un aperçu sommaire de la conception actuelle de la tectonique alpine et a réédité à ce propos l'idée, qu'il avait déjà émise, d'après laquelle les grandes nappes alpines ont commencé par être des plis effilés, mais fortement redressés, puis se sont couchées au Nord sous l'influence surtout de la pesanteur en se rompant et en se déracinant.

M. Schardt a traité en second lieu la question des circulations d'eaux souterraines, en se basant surtout sur les expériences faites dans le tunnel du Simplon ; il a montré que les systèmes hydrographiques souterrains sont beaucoup moins distincts les uns des autres qu'on ne l'a cru longtemps