

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 10 (1908-1909)  
**Heft:** 5

**Artikel:** IIe partie, Géophysique  
**Autor:** [s.n.]  
**Kapitel:** Plasticité des roches  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-156877>

#### 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:** 22.02.2026

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

ment latéral dans la bordure du glacier avec rabotage énergique de la roche sous-jacente.

*Avalanches.* — Parlant des avalanches et des dévastations qu'elles produisent, M. P.-L. MERCANTON (44) a insisté sur l'influence prépondérante du coup de vent, qui prend le plus souvent une allure tourbillonnaire.

### *Transports éoliens.*

Je puis me contenter de citer ici une note que M. L. ROLLIER (49) a consacrée à une chute de petites pierres jetées par le vent, qui est survenue le 29 février 1907, à Trélex (Vaud).

### *Eboulements.*

M. A. BALTZER a reproduit, dans les *Eclogæ* (11), le résumé de ses observations sur l'éboulement survenu, en mai 1907, à Kienthal, observations dont il avait déjà rendu compte antérieurement (voir Revue pour 1907).

### *Plasticité des roches.*

Répondant à une publication de M. C. Schmidt, parue l'an dernier (voir revue pour 1907), M. ALB. HEIM (39) a repris la question de la propagation de la pression en profondeur et des déformations qui peuvent être déterminées par ces pressions.

Dans un premier chapitre il s'efforce de démontrer l'impossibilité qu'il y a de supposer avec M. Schmidt, que le phénomène des éclatements de roche dans les galeries est tout à fait indépendant d'une déformation. Les éclatements sont dus uniquement à la propagation de la pression en profondeur, par conséquent à la même cause qui provoque ailleurs des déformations considérables; du reste, si les déformations ne sont généralement pas appréciables dans les galeries où se produisent des éclatements, c'est-à-dire dans les parties où la roche offre le maximum de résistance à la pression, cela ne veut pas dire qu'elles ne se produisent pas; on peut au contraire admettre comme à peu près certain qu'elles interviennent lentement mais constamment.

Parlant ensuite de la notion de la plasticité latente, M. Heim remarque qu'aucune galerie n'a été creusée jusqu'ici assez profondément pour atteindre la zone dans laquelle on peut

supposer la pression assez forte pour vaincre la résistance de toutes les roches. De plus, pour réaliser l'effet de la pression hydrostatique sur les roches profondes, il faudrait laisser les galeries ouvertes beaucoup plus longtemps que cela n'a jamais été fait. En troisième lieu, le creusement même d'une galerie, en déterminant la suppression locale de la contre-pression, doit diminuer sinon supprimer la plasticité de la roche ambiante sur une épaisseur qui doit aller longtemps en augmentant.

Malgré cela, les expériences faites dans les tunnels, en particulier les poussées fréquemment observées, soit des parois latérales, soit du plancher des galeries, indiquent inéluctablement l'existence, dans les roches profondes, d'une sorte de pression hydrostatique, limitée et surtout ralentie par des frottements internes beaucoup plus énergiques que ceux qui peuvent se développer dans un liquide. Ce ralentissement par les frottements internes suffit pour expliquer la persistance dans les roches de cavités, surtout si celles-ci sont orientées verticalement c'est-à-dire parallèlement à l'effet de la surcharge.

M. Heim constate que sa théorie de la pression hydrostatique régnant dans les roches en profondeur est confirmée non seulement par les mouvements qui se sont produits dans tous les tunnels non voûtés, mais en particulier par les déformations et dislocations qui se sont manifestées avec une rapidité tout à fait inattendue dans la galerie parallèle du Simplon. Il considère comme démontré que la surcharge exercée par les régions susjacentes peut, dans les grands tunnels de montagne, vaincre la résistance offerte par les roches et créer des poussées qui, sous des formes diverses, devraient arriver avec le temps à boucher entièrement la galerie. Il faut donc, dans ces cas-là, employer le tunnel tubulaire.

Quant à la prétention de M. Schmidt d'avoir réfuté la théorie de la plasticité latente, M. Heim fait observer que les exemples toujours plus nombreux, constatés par des savants de tous pays, de roches déformées sans fracture donnent à cette théorie une base de plus en plus solide ; ils démontrent que la surcharge donne aux roches la capacité de se déformer sous l'effort des dislocations orogéniques. Si le plus souvent les roches déformées montrent des signes d'écrasement et ont été affectées par des recristallisations hydrochimiques, il existe aussi des cas où la déformation n'a été accompagnée ni de l'un ni de l'autre de ces phénomènes, et où la roche s'est modifiée exactement suivant le même principe que les

échantillons comprimés artificiellement, à sec et à des températures de 300° à 400°, par MM. Adams et Nicolson, c'est-à-dire par la déformation pure et simple de ses éléments. Enfin, les expériences de M. Tammann ont clairement prouvé que les corps cristallisés acquièrent, sous l'influence de fortes pressions, la propriété de fluer et par conséquent de se déformer sans l'intervention d'aucune quantité d'eau.

Le phénomène hydrochimique intervient donc souvent dans la déformation des roches, mais pour prouver qu'il n'en est pas une condition nécessaire il suffit de rappeler encore les cas de sédiments laminés, dont tous les éléments ont été aplatis sans aucune recristallisation ; de plus on doit considérer comme très probable que des recristallisations ont pu fréquemment se produire sans l'intervention de l'eau et par le seul effet de la pression.

M. Heim invoque en faveur de la plasticité latente des roches, fonction de la surcharge, le contraste qui existe entre la tectonique des nappes inférieures formées à une grande profondeur, et celle des nappes supérieures, dans lesquelles l'influence de la surcharge ne s'est que peu manifestée. Il invoque également la transformation dynamique de la structure granitoïde en structure schisteuse ou fibreuse telle qu'on l'observe si souvent. A propos de cette forme de dynamométamorphisme, il montre que l'apparition de cataclases dans certains éléments des roches n'exclut en aucune façon une véritable plasticité de l'ensemble, et il distingue différents degrés dans les déformations orogéniques.

Pour conclure, M. Heim constate que, d'une part, l'étude des régions disloquées de l'écorce terrestre, activement poursuivie dans ces dernières années, n'a fait que confirmer l'idée que les plissements et les déformations orogéniques ont été produits, sous l'action combinée de deux facteurs essentiels, la surcharge et l'effort tangentiel, et n'ont été qu'influencés secondairement et d'une façon très variable par le processus hydrochimique, par les hautes températures, par les transformations moléculaires. Il remarque que d'autre part une série d'expériences de laboratoire ont prouvé la possibilité de déformer des roches, à la façon de corps plastiques, en faisant intervenir simplement de hautes pressions. Enfin, il répond aux adversaires de la théorie de la plasticité latente que, pour réfuter cette idée, ils lui ont donné une forme rigide que lui, son auteur, ne lui a jamais supposée ; il a toujours admis, pour la plasticité des roches d'innombrables variations de degré et de forme.

M. ALB. HEIM (40) a traité le même sujet devant la société géologique de Vienne et a insisté, à cette occasion, sur la nécessité de supposer l'existence d'une pression hydrostatique en profondeur, et de tenir compte de la différence considérable qu'il y a entre la résistance à l'écrasement d'un échantillon sain, choisi dans une roche, pour une expérience, et celle de la roche dans son ensemble avec tous les défauts de cohésion qu'elle présente forcément.

Il a montré que pour les tunnels profonds il faut donc forcément admettre l'existence de poussées vers le vide, qui détermineront tantôt des déformations, tantôt des éclatements détonants, comme effets immédiats, et qui avec le temps devront amener l'obturation complète de la galerie. Ces conclusions imposent l'idée de la nécessité de revêtements tubulaires solides pour tous les tunnels profonds.

Ensuite, M. Heim a parlé des prévisions possibles pour la détermination des venues d'eau dans un tunnel et pour l'évaluation des températures en profondeur, en se basant spécialement sur les expériences faites au Simplon.

### *Variations de la gravité.*

M. TH. NIETHAMMER (46) a été chargé, par la commission géodésique suisse de faire une série de mesures de la **gravité dans le Valais**. Dans un compte rendu de ses observations il a commencé par expliquer les multiples corrections qu'il faut faire aux valeurs obtenues pour pouvoir les comparer entre elles et à celles constatées dans d'autres régions.

Dans tout le territoire considéré la valeur de la gravité reste au-dessous de ce que théoriquement elle devrait être, mais le déficit maximum se trouve suivant une zone qui longe la vallée du Rhône depuis le territoire au S de Brigue jusqu'à la vallée de Bagne, et qui s'incurve ensuite au SW de façon à passer au S du Mont Dolent. Depuis cette zone de gravité minimale, le défaut de masse diminue progressivement soit vers le S soit vers le N.

M. Niethammer rappelle que, d'après une théorie de Pratt, les régions à gravité minimale devraient être celles qui ont subi un exhaussement particulièrement important, et il fait remarquer la concordance de la zone à gravité minimale du Valais avec la zone des racines préalpines admise par la plupart des géologues.

A propos de cette communication, M. ALB. HEIM (41) a attiré l'attention sur l'importance des résultats obtenus et a