

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 10 (1908-1909)
Heft: 2

Artikel: Ile partie, Géophysique
Autor: [s.n.]
Kapitel: Actions et agents externes
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-156865>

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: 13.04.2026

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

d'alumine mêlée à des sables quartzeux qui existent dans des poches des calcaires jurassiques aux environs de Delémont et Moûtier; cette alumine n'a du reste pas trouvé d'emploi industriel à cause des quantités très limitées qu'en contient chaque gisement.

Les bolus bruns ou rouges du Sidérolithique, qui sont surtout développés dans le bassin de Delémont, aux environs de Lohn et de Stetten dans le canton de Schafhouse forment, à la base des oolithes ferrugineuses, des couches souvent épaisses et toujours bien stratifiées; ce sont des formations lacustres ou palustres de l'Eocène supérieur. Ils sont riches en silice et ne contiennent pas de chaux, ce qui les rend utilisables pour la fabrication d'objets réfractaires.

Enfin M. R. MOSER donne un exposé historique et statistique sur l'industrie de la céramique en Suisse.

M. L. WERLI (26) l'un des collaborateurs à ce long travail, a publié un bref exposé des diverses origines auxquelles se rattachent nos principaux gisements d'argile (Keuper, Lias supérieur, Molasse, argile glaciaire, Lehm).

Je puis me contenter de citer ici une brève communication que M. U. GRUBENMANN (16) a faite à la *Société thurgovienne de sciences naturelles* sur les gisements de marbre de la Suisse orientale et cela m'amène à dire quelques mots d'un article de M. CH. TARNUZZER concernant le **marbre de Lavin** (25). Ce calcaire métamorphosé affleure dans le ravin de Samaidas au-dessus de Lavin (Engadine) sous le gneiss. Il paraît jouer le même rôle que d'autres calcaires triasiques qui, en différents points de l'Engadine, sont sous-jacents aux schistes cristallins de la nappe austro-alpine, et il doit figurer une lame de charriage.

II^e PARTIE — GÉOPHYSIQUE

Actions et agents externes.

EROSION ET CORROSION

Dans un court supplément à son étude antérieure des **ponts naturels** (voir *Revue* pour 1906), M. J. FRÜH (35) cite quelques jolis exemples de ce phénomène qu'il a observés particulièrement dans les environs du lac de Wallenstadt. Il

décrit ainsi le Stöfelbrüggli, formé par un gros bloc de Malm pincé entre les 2 parois de la profonde gorge de la Tamina, qui est creusée dans la même roche; il cite un autre pont tout semblable qui traverse la gorge de l'Ebensandbach à l'altitude de 1800 m. Puis, passant à la vallée du Schilz, qui débouche dans la plaine de Wallenstadt à Flums, l'auteur commence par faire ressortir le contraste frappant, qui existe entre le tronçon inférieur de cette vallée, creusée essentiellement par une érosion torrentielle récente, et tout le tronçon supérieur, dans lequel l'action du glacier s'est fait sentir de la façon la plus claire, soit en érodant, soit en déposant des amas morainiques d'origine locale ou plus lointaine. Vers le haut du tronçon inférieur, creusé dans le Verrucano, 2 ponts naturels existent, formés tous deux par de gros blocs pincés dans la gorge étroite.

Enfin M. Früh cite encore un pont naturel jeté par-dessus un profond couloir à l'E de Quinten dans le versant S des Churfirsten, et qui paraît être un reste de l'ancien thalweg d'une vallée aujourd'hui effondrée. Du reste la formation de ponts naturels par la descente toujours plus abondante des eaux dans des chemins souterrains et par la chute partielle du toit des galeries souterraines ainsi créées est un phénomène fréquent dans certaines régions.

M. CH. WALKMEISTER (52) a collationné dans une récente publication les observations qu'il a faites pendant vingt années consécutives sur les **ravages exercés par les torrents et le ruissellement** dans le bassin de la Plessur (Grisons). D'après les très nombreux faits cités dans cet article, ce territoire est particulièrement dévasté par les eaux courantes d'une part, à cause de déboisements inconsidérés et de travaux d'art malheureux, d'autre part, à cause du peu de consistance des formations qui en composent le sol, des Schistes lustrés, des moraines et des dépôts d'alluvions.

L'auteur décrit un grand nombre de cas où des ruisseaux, insignifiants en temps d'étiage, se creusent pendant leurs crues très violentes des ravins profonds qui, se prolongeant rapidement vers l'amont par érosion régressive et déterminant constamment de nombreux glissements de terrain, finissent par morceler les pentes en des lambeaux de plus en plus petits de terrain cultivable.

La contrepartie de ces érosions consiste naturellement dans des inondations des fonds de vallée, qui se couvrent d'amas de galets et dont les cours d'eau se déplacent périodiquement.

M. M. LUGEON (39) a signalé quelques jolis exemples de **corrosion souterraine** qu'il a observés aux environs de Leysin dans les calcaires tithoniques.

EAUX FLUVIALES

M. R. MEYER (41) a apporté récemment une intéressante contribution à la question de la **purification naturelle des eaux fluviales**, à la suite d'une série d'études faites sur la Töss et son affluent l'Eulach. Ces 2 cours d'eau reçoivent une quantité importante d'eau de fabriques et l'Eulach sert de dégorgoir pour toutes les eaux fécales de la ville de Winterthour.

L'auteur a d'abord dosé pour différents points de ces rivières soit les éléments chimiques en suspension ou en solution, soit les bactéries.

En comparant les analyses des eaux prises d'une part un peu en aval du confluent de la Töss et de l'Eulach, d'autre part à 9 kilomètres vers l'aval un peu à l'E de Rorbas, on constate que ces eaux se sont nettement purifiées et contiennent en proportion notablement moindre soit des bactéries, soit de l'ammoniaque. La diminution de ce dernier doit provenir essentiellement de l'évaporation; quant à la réduction du nombre des bactéries, elle résulte du mélange de l'eau avec l'air, qui est facilité par l'interposition de plusieurs petites chutes et par la faible profondeur de la rivière; puis elle est due probablement en hiver à l'action du froid, en été au contraire à l'influence de la lumière solaire, qui est rendue particulièrement claire par le fait que les eaux sont beaucoup plus pures de bactéries au milieu du jour que pendant la nuit.

Une autre série d'expériences, faites sur le cours de la Töss en amont du confluent avec l'Eulach et en aval du sac d'égoûts du village de Töss, a montré qu'ici encore l'ammoniaque et les bactéries diminuent sensiblement sur un parcours de 500 m. seulement, mais, il est vrai, sur un tronçon du lit d'où les eaux sont en grande partie dérivées dans un canal industriel. Le courant est donc ici particulièrement faible et une sédimentation vaseuse peut s'effectuer, en sorte que M. Meyer est tenté d'attribuer à cette sédimentation même la diminution relativement rapide du nombre des bactéries.

En résumé il semble que la purification naturelle des eaux fluviales puisse avoir des causes multiples et diverses suivant le régime des cours d'eau et les conditions climatériques.

SOURCES ET NAPPES D'INFILTRATION

M. J. MEISTER (40) a publié un aperçu sur les divers types de sources existant dans le canton de Schafhouse. Il distingue les sources alimentées par les sols de Lehm qui sont caractérisées par leur débit en général peu considérable et leurs étiages très prononcés en cas de sécheresse, les infiltrations dans les calcaires jurassiques, dont les eaux ressortent au-dessus des couches argileuses du Dogger, les nappes d'eau qui se forment dans les couches d'alluvions, les sources captées dans les terrains glaciaires alternativement graveleux ou sableux et argileux.

L'auteur étudie plus en détail les nappes de fond qui imprègnent dans presque tous les fonds de vallée des environs de Schafhouse les sous-sols graveleux formés d'alluvions ou d'éboulis et dans lesquelles vont se perdre bon nombre de sources qui sourdent sous les éboulis. Dans ce système d'eaux d'infiltration l'une des parties les plus intéressantes comprend une nappe de fond, qui suit une ancienne vallée de la Durach depuis le Schweizersbild jusqu'au débouché du Mutzenthäli dans la vallée de la Fulach, et d'où l'on a dérivé récemment une partie des eaux d'alimentation de la ville de Schafhouse.

Dans la vallée de la Fulach l'ancien thalweg est très irrégulier et la couche d'alluvion a par suite une épaisseur très inégale, en sorte que la nappe de fond s'écoule par places presque entièrement dans le cours d'eau superficiel; de plus dans le bas de la vallée existent des dépôts d'alluvions complexes, qui déterminent de nombreuses irrégularités dans le niveau de la nappe de fond.

Dans la vallée de la Biber les eaux d'infiltration sont particulièrement abondantes, elles sont presque partout complètement séparées des eaux superficielles par une couche de Lehm, mais, celle-ci étant exploitée sur divers points, les mélanges entre les eaux courantes et la nappe profonde deviennent toujours plus fréquents.

Le bassin du Rhin comprend aussi des nappes de fond considérables, dont l'une en particulier imprègne un ancien lit du fleuve datant de la dernière ou de l'avant dernière période interglaciaire et se suivant depuis la Rheinhalde en amont de Schafhouse jusque vers le château de Wörth près de la chute du Rhin, en passant par Neuhausen. La nappe de fond qui remplit cet ancien lit du Rhin offre du reste une remarquable indépendance, relativement aux eaux

du fleuve actuel, ce qui s'explique évidemment par le fait qu'elle est alimentée surtout par des apports d'eau latéraux. Cette indépendance se manifeste soit dans le niveau, soit dans la température, soit dans la composition chimique. Au point de vue de la température la nappe d'eau de l'ancien lit du Rhin présente encore cette particularité qu'elle est de 2 à 3 degrés plus chaude que la température moyenne du lieu. ce qui semble devoir résulter de l'action réchauffante de couches d'eau plus profondes et ce qui indique que ce lit ancien du Rhin doit être de 50 ou 100 m. plus bas que le niveau du fleuve actuel.

LACS et MARAIS

M. E. BRÜCKNER (29) a poursuivi en 1904-05 ses observations sur la **sédimentation dans le lac d'Eschinen** dont nous avons parlé dans les *Revue*s antérieures. Il a pu ainsi évaluer à 10343 m³ de vase humide la quantité totale du dépôt formé sur le fond du lac, du 23 mai 1904 au 28 octobre de la même année. Le volume de vase sèche correspondant est d'environ 7000 m³.

Le petit lac de **Canova**, situé près de Paspels dans le Domleschg, a un émissaire superficiel, mais n'est alimenté que par des sources sous-lacustres. M. CH. TARNUZZER a étudié la sortie de ces sources (51) dans l'idée de les capter et s'est basé pour cela surtout sur les inégalités brusques de température qui se manifestent dans la masse de l'eau du lac. Tandis, en effet, que ce dernier est gelé en hivers sur presque toute sa surface, et que l'eau a au-dessous de la glace une température qui oscille dès une faible profondeur autour de + 4°, deux points de la masse restent libres de glace et montrent une température, l'un de 7° ³/₅, le second de 6° ³/₅. Ces sources sont probablement en relation souterraine avec le torrent de l'Almensertobel.

MM. J. FAVRE et M. THIÉBAUD (32) ont fait une étude détaillée des **marais de Pouillerel**, situés près de la Chaux-de-Fonds et qui offrent cette particularité presque unique dans le Jura de reposer sur la marne de Furcil. Cette marne est formée pour les ²/₅ de calcaire; elle renferme relativement peu d'argile, mais une forte proportion de SiO₂ soit sous forme de quartz, soit sous forme de débris de spicules de Spongiaires; à la base se trouve un niveau à fossiles et rognons pyriteux, qui contient entre autres: *Belem. fusiformis*, *Perisph. quercinus*, *Nerin. bathonica*, *N. scalaris*, *Trigon.*

pullus, *Waldh. carinata*, *Terebr. cadomensis*, *Rhynch. acuticosta*, *Cidaris gingensis*. Cette couche ferrugineuse correspond à la partie moyenne des marnes de Furcil des environs de Noiraigue et repose directement sur un calcaire gris à taches roses, qui remplace ici la partie inférieure de ces marnes.

Les marais de Pouillerel sont au nombre de trois : Le marais des Saignolis est situé sur le jambage SE peu incliné de la voûte bathonienne de Pouillerel au faite même de la chaîne ; il représente donc une tourbière de voûte. La couche de tourbe atteint son maximum d'épaisseur (0.90 m.) au point le plus élevé et possède le caractère d'une tourbe de marais bombé (haut marais), avec une grande abondance de sphaignes et d'*Eriophorum vaginatum* ; elle est séparée de la marne de Furcil par une mince couche de limon, qui n'est pas autre chose que le produit de la décalcification de ces marnes.

Vers le NW le marais est bordé par une zone de lapiaz modelés dans les calcaires bathoniens, sur le bord de laquelle s'ouvrent tout une série de puits d'érosion jalonnant d'anciennes fissures et qui absorbent encore actuellement toutes les eaux de ruissellement. Il paraît évident que cette zone s'est considérablement élargie dans le temps par l'enlèvement progressif de la marne de Furcil sus-jacente au calcaire.

Par ces divers caractères le marais des Saignolis se rapproche beaucoup de certains marais bombés du territoire de Sarnen-Flühli dans le canton d'Untervald, qui sont situés comme lui sur un sol siliceux et sur l'emplacement des forêts de sapins rouges. Ce marais ne doit guère dater que d'une centaine d'année et s'accroît d'environ 1 centimètre par an.

Le marais Jean Colar, qui se trouve un peu au NE sur un palier de marnes de Furcil, a une surface faiblement bombée et inclinée en sens inverse de la pente de la montagne. La tourbe, épaisse de 1^m8 au point culminant, comprend de bas en haut une couche noire à *Carex* et graminées, une couche à *Carex* et *Eriophorum* avec peu de sphaignes et une couche à *Eriophorum* et Sphaignes ; elle s'appuie sur les mêmes limons siliceux qu'aux Saignolis, auxquels se mêlent du côté du SE des débris de fossiles siliceux de la Dalle nacrée. La tourbière s'est établie ici sur le sol d'une forêt de sapins et appartient au type des marais bombés pur ; elle est posée sur une pente, au sous-sol siliceux et arrosée exclusivement par les eaux météoriques.

Le marais du Noiret se trouve au NW du précédent sur les marnes de Furcil faiblement inclinées du jambage occidental de la chaîne, il appartient exactement au même type que les précédents, possédant la même tourbe et le même fond limoneux et siliceux.

Ces 3 marais de Pouillerel, compris entre les altitudes de 1220 et 1260 m., sont les hauts marais les plus élevés du Jura; ils sont tous trois arrosés exclusivement par les eaux météoriques. La partie inférieure du marais des Saignolis est desséchée et couverte par une forêt de *Pinus montana* var. *un cinata*, de *Betula pubescens* et de *Picea excelsa*; sa surface est accidentée d'innombrables coussins de sphaignes (*vaccinium uliginosum*). Puis, vers le NE, le marais devient peu à peu plus humide et de moins en moins boisé, et comprend des mares tapissées de *Carex*, entre lesquelles s'élèvent des intumescences peu saillantes formées de Sphaignes imbibés d'eau; dans les parties moins humides des pins atteignent une taille assez élevée. Aux abords des emposieux de la Grande Oolithe les pins sont remplacés par des bouleaux. Après une partie défrichée et drainée, on retrouve plus au N, le marais, dans lequel les sphaignes sont remplacés en grande partie par les polytries, puis, vers l'extrémité N, on constate un mélange de la flore du marais avec celle de la prairie humide ou de la forêt, qui semble dû à un empiétement progressif des sphaignes.

Le marais Jean Colar est couvert par une belle forêt de pins; dans sa partie occidentale, qui est passablement desséchée, on rencontre des *Vaccinium* et des *Calluna* sur les éminences, des sphaignes, des *Eriophorum* et des *Carex* dans les dépressions moins humides et des *Carex* dans les gouilles. Sa partie orientale est beaucoup plus humide; les flaques d'eau y sont tapissées de *Carex* et bordées de touffes d'*Eriophorum*, tandis que les éminences sont couvertes de Sphaignes mêlés à *Betula nana*. Vers le SE le marais disparaît sous des buissons de saules, de bouleaux, de hêtres, etc.

Le marais du Noiret a la flore des prairies humides et porte dans sa partie supérieure, plus sèche, quelques sapins rabougris; dans sa partie inférieure subsistent des taches de sphaignes.

SÉDIMENTATION

Pour être complet il convient de citer simplement ici, un court résumé publié par M. L.-W. COLLET (31) de ses observations concernant la **glauconie**, sa composition chimique et

son mode de formation dans les dépôts modernes et anciens. Les principaux résultats de ces recherches ont été exposés dans la *Revue* pour 1905.

GLACIERS ET NÉVÉS

M. F.-A. FOREL (33) a résumé le rapport général consacré par MM. H.-F. Reid et E. Muret aux variations des glaciers en 1905. Ce rapport comprend de nombreux renseignements sur l'ensemble des Alpes, sur les Pyrénées, la Scandinavie, le Caucase, la Boukharie, le Thian-Chan, les 2 Amériques. Il montre que la grande majorité des glaciers du globe sont en phase de décrue, mais que quelques groupes tendent encore à croître, ainsi en Autriche dans les massifs de l'Ötztal et des Hohe Tauern et en Scandinavie dans ceux du Jortedal, du Jortunheim et du Folgefön.

En tête du rapport que MM. F.-A. FOREL, M. LUGEON et E. MURET (34) consacrent aux variations des glaciers suisses en 1906, nous trouvons un chapitre dans lequel M. Forel définit ce qu'il appelle l'étiage du glacier. L'étiage pour le glacier comme pour le cours d'eau signifie minimum de débit et est caractérisé par un minimum de volume et plus particulièrement de longueur. Il correspond à l'état normal, la crue devant être considérée comme un accident temporaire; en effet, tandis que les phases de crue sont courtes et finissent brusquement, les phases de décrue se prolongent longtemps et le retrait du front, d'abord rapide, s'atténue progressivement jusqu'à l'état d'équilibre; en outre l'état stationnaire est généralement bref à la fin d'une crue, très prolongé au contraire à la fin d'une décrue.

L'état stationnaire est caractérisé par de faibles mouvements irréguliers, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, du front du glacier. Dans le stade minimum il y a équilibre entre la quantité de glace amenée au front et la quantité de glace fondue; c'est l'état normal pour les conditions climatiques de l'époque; si l'état d'étiage change d'une période à l'autre, c'est que les conditions climatiques se sont modifiées. Il est donc très important de fixer exactement l'étiage des glaciers et il serait nécessaire de l'indiquer sur les cartes des régions glaciées.

Le second chapitre du même rapport est consacré à l'enneigement en 1906. D'après les observations faites par M. Mercanton à Orny, et par M. Wagnon aux environs de Barberine, l'année 1906 a marqué un recul des lignes des

neiges plus accentué qu'on ne l'avait jamais constaté. Le déficit dans les masses des névés existait déjà à la fin de la saison d'hiver, il a été énormément accentué par la sécheresse et la chaleur exceptionnelle de l'été.

Une échelle nivométrique a été établie vers la station Eismeer du chemin de fer de la Jungfrau.

De la chronique des glaciers en 1906, rédigée par MM. Forel et Muret, il résulte que l'ensemble des glaciers suisses étaient toujours dans une phase de décrue générale. Quelques petits glaciers ont pourtant légèrement progressé, mais ceci plutôt par un changement de forme que par une augmentation de volume; ce sont: les glaciers du Dard, du Scex Rouge, de Prapioz dans les Alpes vaudoises, de la Blümlisalp et du Kanderfirn dans les Alpes bernoises, du Firnälpele dans les Alpes d'Unterwalden, du Piz Sol et de Sardona dans le canton de Saint-Gall.

D'après le rapport annuel de la Commission suisse des glaciers, rédigé par M. HAGENBACH-BISCHOFF (37), le glacier du Rhône a subi pendant l'été 1905 une réduction de volume plus considérable encore que pendant toutes les années précédentes.

Les mesures de vitesse faites en 1905 dans le champ des névés collecteurs ont confirmé l'uniformité du mouvement constatée antérieurement.

Le front du glacier a reculé en moyenne de 21^m9 d'août 1904 à septembre 1905, découvrant un espace de 8200 m².

TRANSPORTS ÉOLIENS

M. L. ROLLIER (46) a signalé une curieuse pluie de pierres qui est tombée le 20 février 1907 à Trélex sur Nyon (Vaud). Les petits cailloux jetés sur le sol étaient arrondis, formés de quartz laiteux, et atteignaient la grosseur d'un pois ou d'une noisette; ils devaient en tous cas avoir une origine lointaine et provenaient, semble-t-il, ou bien des rives françaises de la Méditerranée, ou bien de la Meseta espagnole.

EBOULEMENTS

L'éboulement survenu en mai 1907 à Kienthal, et dont le mouvement s'est continué du 10 au 49 de ce mois, a été étudié en détail par M. A. BALZER (27). La cause de l'accident a été une déchirure dans le revêtement morainique, qui couvrait les couches incurvées en C du Höchst et qui supportait

lui-même une masse importante d'éboulis. Après quelques mouvements précurseurs, la chute principale s'est produite dans la nuit du 11 au 12, tandis qu'un dernier tassement a eu lieu le 19. L'écoulement de la masse principale s'est fait par le ravin de l'Erlibach et pourtant la quantité d'eau mêlée aux éléments terreux et pierreux paraît avoir été relativement peu considérable. Les matériaux mis en mouvement représentent un volume d'environ 320 000 m³ et ils ont recouvert un territoire de 73 000 m² de surface. Le mouvement de cette masse a été assez lent pour que, par places, la neige et la végétation forestière soient restées sur la surface.

M. H. SCHARDT (48) a étudié en détail le glissement de terrain qui s'est produit en janvier et février 1906 au-dessus de Chamoson dans le flanc SW du Haut de Cry. Commencé le 15 janvier, ce mouvement s'est poursuivi avec une remarquable lenteur jusqu'au 12 février; il a commencé par le décollement d'un amas de matériaux détritiques, qui remplissait un ancien couloir creusé dans les schistes du Dogger. La masse entraînée, qui peut être évaluée approximativement à 750 000 m³, a commencé à glisser sur la roche en place avec une vitesse d'environ 2 m. à l'heure entre le 15 et le 22 janvier, ensuite son mouvement s'est ralenti progressivement et paraît avoir cessé complètement le 12 février.

Mais ce premier glissement, en s'écrasant sur de la moraine qui occupait les pentes au-dessous de la niche d'arrachement initiale, a poussé cette moraine vers l'aval et a mis ainsi en mouvement une masse beaucoup plus considérable que sa masse propre. La moraine a été boursoufflée, remaniée et accolée contre le versant rocheux du torrent de Saint-André qui a été barré. L'éboulement principal de la région supérieure a été pour ainsi dire bordé par deux glissements latéraux moins considérables qui se sont produits le 3^me et le 6^me jour.

L'amas morainique disloqué et poussé dans le ravin de Saint-André a été naturellement attaqué par les eaux et plusieurs coulées de boue, peu dangereuses du reste, ont eu lieu dès le commencement de février. A partir du 12 février la masse en mouvement semble avoir trouvé un nouvel état d'équilibre, qu'il s'agit de consolider en captant autant que possible toutes les eaux de la zone dangereuse.