

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 15 (1918-1920)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Ile partie, Géophysique  
**Autor:** [s.n.]  
**Kapitel:** Cours d'eau  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-247567>

### **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:** 13.02.2026

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

II<sup>e</sup> PARTIE. — GÉOPHYSIQUE

## COURS D'EAU

MM. L. COLLET, R. MELLET et O. LÜTSCHG (16) ont décrit une méthode qu'ils ont employée pour jauger les masses d'eau passant par une section déterminée et qui consiste à mélanger avec le cours d'eau à jauger une quantité déterminée d'une solution titrée de chlorure de sodium et à titrer ultérieurement le produit de ce mélange.

MM. L. COLLET et R. MELLET (15) ont rendu compte de la façon dont ils ont déterminé la rapidité du colmatage effectué par les alluvions de la Massa. Ils ont montré que pour de semblables calculs, à partir de mesures de quantités des matériaux entraînés par un cours d'eau, il faut déterminer non seulement la densité de l'alluvion sèche et de l'alluvion dans l'eau, mais encore ce qu'ils appellent la densité fictive de l'alluvion, soit la valeur égale au poids d'une certaine quantité d'alluvion desséchée divisé par le volume que prend cette même quantité après son tassement complet dans l'eau. Ils ont exposé ensuite la méthode expérimentale très simple, par laquelle ils déterminent cette densité fictive. Les valeurs obtenues par ce moyen pour les alluvions de la Massa sont : densité de l'alluvion desséchée : 2.38, densité de l'alluvion déposée dans l'eau : 1.48, densité fictive : 0.83.

M. M. LUGEON (23) se basant en première ligne sur des observations faites dans le lit majeur du Yadkin (Caroline du Nord) a décrit un processus d'**érosion fluviale** non étudié jusqu'ici. •

Il a constaté, sur certaines surfaces de roches tournées vers l'amont et faisant partie du lit majeur, des parties striées tantôt suivant un système rectiligne, tantôt suivant un système rayonnant autour d'un groupe de petites cupules, de façon à prendre une remarquable analogie avec certaines formes produites par l'érosion éolienne.

Il a pu se convaincre que ces formes sont nées sous l'action de jets de sable englobés dans de puissants filets d'eau rectilignes. Ceux-ci prennent naissance toutes les fois que, à la suite d'une forte crue, la vitesse du courant superficiel est exagérée. Certains saillants du lit sont particulièrement exposés à l'action de ces jets d'eau et de sable, qui s'écrasent

sur eux et y creusent des cupules dans l'axe du jet et tout autour des stries rayonnantes.

M. L. Roder (31) a répondu par une courte notice aux critiques qu'avait faites M. L. Horwitz à son étude de l'écoulement du Rhin alpin.

Il constate en premier lieu que, en ce qui concerne la perte de débit constatée dans le Rhin à la station de Felsberg, lui et M. Horwitz sont à peu près d'accord, le conflit se réduisant ainsi à une simple question de priorité.

En second lieu M. Roder maintient que le degré de perméabilité différent des diverses parties du bassin du Rhin grison contribue pour une part importante aux variations du coefficient d'écoulement et il montre l'impossibilité de comparer directement 2 bassins aussi différents à tous égards que ceux du Rhin supérieur et de l'Elbe. Il reprend la question de l'intervention du *fœhn* dans l'évaporation, que M. Horwitz a interprétée de façon très discutable, et il reproche d'autre part à son contradicteur de traiter la question de l'extension de la glaciation de façon trop unilatérale, en considérant comme facteur presque exclusif de la glaciation les précipitations.

M. C. Ghezzi (18) a fait une étude d'ensemble des conditions de l'écoulement du Rhin à Bâle, dont il convient de citer ici les principaux résultats.

L'auteur s'est basé pour son étude non seulement sur les observations personnelles qu'il a faites sur le Rhin à Bâle entre 1908 et 1914, mais sur les très nombreuses observations faites soit à Bâle même, soit en amont jusqu'à Säckingen, soit en aval jusqu'à Hünningen, depuis le commencement du 19<sup>e</sup> siècle. Il a pu ainsi établir d'abord une tablelle du niveau moyen par mois et par année du Rhin à Bâle et à Säckingen, de laquelle il ressort que, à côté des variations d'origine climatique, on peut constater une tendance à l'abaissement du niveau, sensible surtout à Bâle et qui doit provenir d'une faible érosion du lit.

M. Ghezzi a ensuite déterminé pour chaque jour de la période 1904-1914 le débit moyen du Rhin en m<sup>3</sup> seconde et a réuni toutes ces données en une importante tablelle. Il a pu également établir un tableau des débits moyens par mois et par année pour la période 1808-1903. Il s'est servi des levers exacts du lit faits à différentes époques à Bâle pour montrer la valeur exacte de l'approfondissement du lit et l'influence de cet approfondissement sur le niveau moyen du fleuve. Par la comparaison des divers profils il a pu faire ressortir le fait

que l'abaissement du lit est localisé dans la partie gauche du cours d'eau en relation avec l'incurvation de celui-ci de l'E. au N. D'autre part il montre que l'abaissement du niveau dépasse l'abaissement moyen du lit à cause d'une augmentation de la vitesse d'écoulement.

Les variations saisonnières et journalières de débit du Rhin font l'objet d'un chapitre spécial de la brochure de M. Ghezzi. Elles sont réglées de façon générale comme suit: Les minima se présentent en hiver en relation avec l'arrêt de la fusion des glaciers et névés dans les régions alpines; ils sont séparés par des crues d'importance très variable dues à des chutes de pluie ou à la fusion des neiges sur le plateau suisse. Le débit augmente ensuite pendant le printemps jusqu'en juin et juillet et pendant ces deux mois on constate souvent des maxima très accusés, puis il diminue lentement jusqu'à l'hiver.

Le débit moyen du Rhin, calculé en m<sup>3</sup> seconde pour la période 1808-1913, est égal à 1013; le débit moyen journalier pendant la même période tombe pendant l'hiver à des minima oscillant suivant les années entre 250 et 450, tandis que les maxima de ces débits moyens journaliers en été varient entre 1800 et 4000 m<sup>3</sup> seconde. Le minimum constaté comme débit moyen journalier, le 28 février 1858, est égal à 205 m<sup>3</sup> seconde; le maximum constaté, le 18 septembre 1850, est égal à 5642 m<sup>3</sup> seconde.

Quant aux variations de débit diurnes qui se produisent à Bâle, elles sont très souvent déterminées par la manipulation des écluses soit au barrage des forces de Wylen-Augst, soit aux barrages édifiés en travers du Rhin plus en amont. Ces influences se font naturellement surtout sentir alors que le débit du Rhin est faible.

Les maxima extraordinaires du Rhin se présentent en général à la suite de crues rapides, qui sont dues tantôt à un gonflement des cours d'eau dans les régions élevées par une exagération de la fusion, tantôt à une augmentation du débit des cours d'eau de la région inférieure et moyenne par suite de chute de pluie simultanément avec une fonte de la neige.

En se servant des levers assez nombreux qui ont été faits à différentes époques dans le lit du Rhin, M. Ghezzi a cherché à déterminer le sens des modifications qui se sont produites dans le lit et particulièrement de celles qui ont influé sur le profil longitudinal. Il a pu établir qu'une érosion sensible se produit jusqu'à l'époque actuelle; cette érosion augmente d'importance vers l'aval, en particulier à partir de l'embou-

chure de la Birse, de sorte que l'inclinaison du profil longitudinal à Bâle tend à augmenter. Quant aux charriages des alluvions, il est important et varie, comme de juste, considérablement avec le débit du fleuve.

Après un court chapitre consacré à la nappe phréatique de la vallée du Rhin, M. Ghezzi résume ses observations. Il constate que l'abaissement du niveau du Rhin est dû à une érosion du lit et il rattache celle-ci aux travaux de correction entrepris sur le cours du fleuve en Allemagne depuis 1817 jusqu'à 1870. Du reste, les changements intervenus dans le profil du fleuve à Bâle ne sont que de faible importance. D'autre part, il montre que les nombreux travaux entrepris en amont de Bâle soit sur le cours du Rhin, soit sur celui de l'un ou l'autre des affluents, soit sur les lacs du bassin rhénan n'ont pas apporté de modifications importantes et durables dans les conditions générales de l'écoulement du fleuve.

### *Lacs.*

A la suite d'une longue série d'observations, commencée déjà en 1908, M. O. LÜTSCHG (24) a publié une étude monographique du **Lac de Märjelen**, de son alimentation, de son barrage par le glacier d'Aletsch, de ses variations de débit et de ses émissions.

Après avoir rappelé brièvement les divers types de lacs glaciaires qu'on rencontre dans les Alpes, l'auteur donne une description géographique et géologique détaillée du lac de Märjelen, situé dans la vallée du même nom, entre le massif des Fiescherhörner et l'Eggishorn et barré par le glacier d'Aletsch. Ce lac, le plus beau et le plus considérable des lacs de barrage glaciaire des Alpes suisses, a une forme triangulaire avec une longueur de 1600 m. et une largeur de 500 m. aux hautes eaux. Le glacier qui le barre le domine d'une paroi haute de 60 à 80 m. suivant les moments. Son bassin a été modelé par un bras du glacier d'Aletsch, qui, par la vallée de Märjelen, rejoignait le glacier de Fiesch. Son écoulement se faisait autrefois exclusivement par les crevasses du glacier, sauf aux hautes eaux, alors que le lac débordait vers l'E. dans le bassin du Fieschbach. Actuellement l'écoulement a été réglé par le forage d'une galerie et le niveau des hautes eaux considérablement abaissé, mais ces travaux n'ont pas supprimé le trait caractéristique de l'émission, qui consiste en ceci que périodiquement, par suite d'une ouverture plus large des conduits à travers la glace, le lac se vide brusque-