

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 13 (1887)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Conférence faite de 12 février à la Société vaudoise des ingénieurs et architectes sur le percement du Simplon  
**Autor:** Meyer, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-13719>

### **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:** 01.04.2025

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

*Age géologique.* — D'après l'opinion généralement admise les dépôts salifères étaient attribués à l'époque de la formation du lias.

Les dernières études faites par M. le docteur H. Schardt, à Montreux, modifient cette manière de voir. La formation des dépôts salins de Bex et des gypses qui les accompagnent serait moins ancienne. Il faudrait placer ces dépôts entre le lias et le flysch, dans la période correspondant à la formation eocène.

Le sel se serait déposé simultanément avec l'anhydrite (gypse anhydre) dans des bassins fermés. Le flysch, venu plus tard, aurait recouvert le dépôt précédent; le tout, plissé et écrasé par un bouleversement postérieur, aurait pris les allures irrégulières qui rendent l'étude de ces dépôts si difficile.

Le lias affleure au Bouillet, entre deux Gryonnes et sur le chemin du Coulat au Fondement. La galerie du Bouillet, de même que celle du Fondement, sont percées presque en entier dans le lias.

Le flysch est représenté surtout par la roche noire feuilletée du cylindre, et des grands escaliers du Bouillet. A l'extérieur, il se voit sur le chemin entre les Dévens et le Bouillet, etc.

La seule objection que nous ferons à cette manière de voir, consiste essentiellement dans la régularité de la direction des dépôts salins, régularité qui semble ne pas pouvoir s'accorder avec l'idée de bassins isolés, formés séparément et bouleversés ensuite.

Il paraît à première vue plus acceptable de supposer un très long dépôt qui a pu être fractionné après sa formation et plus ou moins disloqué, mais qui conserve cependant sa direction générale primitive.

Serait-ce l'effet du bouleversement qui aurait, par hasard, placé la roche salée de Sublin, de Sainte-Hélène, du Bouillet, de Graffenriedt, du Coulat et d'Arvaye sur un alignement bien déterminé? Ou faudrait-il chercher dans cette direction uniforme l'explication de l'origine simultanée de ces dépôts?

Nous réservons la réponse à cette question après l'achèvement d'études ultérieures sur ce sujet.

### CONFÉRENCE

FAITE LE 12 FÉVRIER A LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS  
ET DES ARCHITECTES SUR LE PERCEMENT DU SIMPLON  
par J. MEYER, ingénieur.

La question toute d'actualité dont je vais avoir l'honneur de vous entretenir n'est pas nouvelle pour notre Société.

En mars 1876, j'ai eu l'honneur d'entretenir la Société d'une comparaison des projets du Gothard tels qu'ils étaient connus alors par la récente publication du travail de M. l'ingénieur en chef Helweg sur les études définitives, avec les solutions qu'on pouvait adopter pour la traversée du Simplon.

En 1878, notre honorable collègue M. Lommel a entretenu la Société des études que la compagnie du Simplon avait fait faire sous sa direction.

En 1882, j'ai eu l'honneur d'entretenir la Société des nouveaux projets de la Compagnie de la Suisse Occidentale et Simplon, qui comportaient un tunnel de vingt kilomètres de longueur partant du fond de la vallée du Rhône, à 2400 m. environ en amont de Brigue. Cette solution avait été cherchée d'abord pour améliorer les conditions thermiques du tunnel, celles du

projet de 1878 n'étant pas satisfaisantes, et pour chercher, suivant les idées exprimées par la Commission parlementaire française de 1881, à améliorer les pentes de la ligne d'accès sud.

On sait que, malgré toutes les démarches faites pour obtenir une subvention du gouvernement français, les années se sont écoulées et qu'on n'a rien pu obtenir. On en est arrivé à l'idée de rechercher une solution qui fût possible avec les subventions qu'on pourrait obtenir en Suisse, tout en restant dans les conditions d'un chemin de fer normal, dont l'altitude et les pentes ne dépasseraient pas celles du passage concurrent du Gothard. Il fallait pour cela que cette solution fût économique et réalisable avec le plus petit capital possible.

Nous en revînmes à examiner un des projets présentés en 1857 par MM. les ingénieurs Clo et Venetz qui consistait à placer la tête nord du tunnel à Grund à la rencontre de la vallée de la Saltine et de la Ganther à l'altitude de 1068 m. et débouchant en dessous de la galerie de Gondo à l'altitude de 1011 m. Sa longueur aurait été de 12 490 m.; à cette époque le tunnel du mont Cenis (12 200 m.) était à peine commencé et l'on n'osait guère proposer un tunnel plus long. Pour améliorer les conditions thermiques intérieures d'un tel tunnel, il faudrait briser le tracé, ce qui lui donnerait une longueur de 13 000 m. environ. Mais pour s'élever de la vallée du Rhône vers Viège à cette altitude avec une rampe de 25 mm., il faudrait une ligne d'accès d'un développement de 17 km. et traversant des terrains très difficiles. La ligne d'accès sud serait aussi très difficile et comporterait l'exécution de plusieurs tunnels hélicoïdaux comme au Gothard. Bref, on arrivait, en ajoutant le coût de ces lignes d'accès à celui du tunnel, à une somme de plus de 50 millions pour la simple voie et de plus de 60 millions pour la double voie.

Naturellement l'idée s'imposait de consacrer une partie des dépenses qu'absorberaient ces lignes d'accès à abaisser l'altitude du tunnel de 200 à 250 m. en l'allongeant. On obtiendrait ainsi une bien meilleure solution au point de vue de l'exploitation de la ligne et de sa concurrence avec le Gothard et le Cenis, ces grands développements allongeant inutilement le parcours. Ceci nous amena à trouver que des tunnels dont l'altitude varierait entre 770 et 850 m. et la longueur entre 15 et 17 km. ne nécessiteraient un capital guère plus élevé, soit de 50 à 55 millions pour la simple voie et de 60 à 66 pour la double voie et que c'était là la véritable solution de la question.

Nous en étions là de nos études lorsque la Société des anciens établissements Cail à Paris, partant de la même idée que nous, qu'il fallait assurer l'exécution de la traversée du Simplon avec un capital le plus réduit possible et avec les ressources qu'on pourrait réaliser en Suisse, mit en avant son projet connu sous le nom de *projet du colonel de Bange*. son directeur, et dont je vous entretiendrai plus en détail en analysant le rapport des experts.

Ce projet, vous le savez, fut accueilli avec une grande froideur par l'opinion publique et les autorités des cantons de la Suisse romande qui comprirent que le moment était venu d'intervenir. Elles craignaient que la solution de la traversée du Simplon ne fût compromise par l'adoption d'un système bâtarde. C'est alors que le gouvernement de Fribourg prit l'initiative de convoquer une conférence des cantons intéressés et de la Compagnie de la S.-O.-S., conférence qui eut lieu à Lausanne



Masstab: 1/100000



Seite / page

leer / vide /  
blank

le 22 mars et dans laquelle on décida de faire examiner par une commission d'experts compétents la meilleure solution à adopter. L'apparition du projet de Bange eut au moins pour effet de provoquer ce mouvement et cette étude qui ont fait faire un sérieux pas en avant. — Je vais maintenant vous rendre compte du résultat de cette expertise.

### Résumé du rapport des experts.

Les délégués des cantons de la Suisse romande: Fribourg, Vaud, Valais, Genève et Neuchâtel, de la Compagnie de la Suisse Occidentale et du Simplon, et de la Banque nouvelle des chemins de fer suisses réunis en conférence à Lausanne, le 22 mars 1886, ont chargé

MM. *Ernest Polonceau*, ingénieur en chef du matériel et de la traction du chemin de fer d'Orléans, à Paris;

*Doppler*, conseiller, inspecteur en chef et adjoint à la direction de la construction des chemins de fer de l'Etat autrichien, à Vienne (ancien ingénieur en chef de l'Arlberg);

*W. Huber*, ingénieur civil, à Paris;

*J. Dumur*, ingénieur civil, à Lausanne, d'examiner :

I. Le projet présenté par la Société des anciens établissements Cail à Paris, pour la traversée du Simplon, et d'émettre un avis sur ses avantages et inconvénients au point de vue

- a) du coût;
- b) du débit, de la facilité et de la rapidité du transport;
- c) de la sécurité;

et de voir s'il conviendrait pour un passage de l'importance du Simplon.

II. Le projet d'un chemin de fer à voie et à système d'exploitation normaux.

1° Quelle est la valeur comparative des projets présentés, au point de vue de la construction et de l'exploitation ?

2° Peut-on admettre la construction d'un tunnel à une seule voie? Quels en seraient les avantages et les inconvénients au point de vue ?

- a) du coût;
- b) de la ventilation;
- c) du débit.

III. A quel projet les experts donnent-ils la préférence? Quelles sont éventuellement les modifications qu'ils proposent?

Dans l'intervalle la Commission a été aussi nantie de projets pour la traversée du Simplon d'après les systèmes de M. Fell et de M. Agudio.

Cette commission a rendu son rapport le 17 novembre 1886 et nous en donnons une analyse aussi succincte que possible.

Les experts commencent par examiner sommairement la situation du tracé du Simplon par rapport au Saint-Gothard et au mont Cenis. Ils donnent un tableau comparatif des distances réelles et des distances virtuelles, ou majorées pour tenir compte des plus grandes difficultés d'exploitation qu'offrent les rampes, pour ces trois passages et pour les itinéraires ci-après :

Belfort-Milan,  
Paris-Milan,  
Boulogne-Plaisance,  
Bâle-Milan,  
Bâle-Gênes,  
Belfort-Gênes.

Il en résulte, selon eux, que les voyageurs et les marchandises qui de Paris et Boulogne pour Milan passent actuellement par le mont Cenis et le Saint-Gothard préféreront la voie du Simplon qui sera la plus courte. Mais de Bâle et Belfort à Gênes et à Milan la voie par le Simplon est plus longue que par le Gothard. Pour amener le trafic des marchandises au Simplon, il faut que la solution adoptée combatte ces inconvénients par des facilités de transport et par un profil avantageux qui permette un accroissement de vitesse et des réductions de tarif, ce que le Gothard pourra difficilement faire à cause de ses frais d'exploitation élevés.

La traversée du Simplon n'est à proposer que si le trajet se fait sans transbordement, sans changement de voitures et si le profil n'est pas trop accidenté. Ce sont les principes généraux qui sont à la base de leur rapport.

Ils examinent ensuite les divers projets ou solutions proposés.

### Système Fell.

La machine Fell proposée comporte deux mécanismes indépendants, l'un qui commande des roues verticales à la façon ordinaire et l'autre qui agit sur un ensemble de roues verticales et horizontales.

L'accouplement entre elles des roues horizontales, situées de part et d'autre du rail central, est fait au moyen d'engrenages, disposition que les experts considèrent comme défavorable à cause des chocs brusques qui donneront lieu à des ruptures fréquentes.

Il n'y aura pas une harmonie suffisante dans la marche du système horizontal et vertical, ce qui amènera des résistances, des patinages, des secousses, etc.; en somme un remorquage irrégulier et dangereux.

Les experts établissent que ces machines ne pourraient remorquer que 64 t. sur les rampes de 90 mm., 71 t. sur celles de 80 mm. et 81 t. sur celles de 70 mm., et ils n'admettent pas que sur ces rampes on pourrait doubler la charge en mettant une machine en tête et une machine en queue, ce qui serait dangereux. L'adoption de ce système au Simplon exigerait un matériel spécial et un transbordement. Ils estiment que ce système ne pourrait pas suffire au trafic et que les recettes que l'on obtiendrait ne seraient nullement en rapport avec les dépenses; ils proposent donc de le rejeter.

### Système Agudio.

M. Agudio a proposé un projet appropriant son système au passage par-dessus le col du Simplon. La ligne entre Brigue et Gondo, d'une longueur de 24 km., serait subdivisée en quatre tronçons de 6 km. chacun. Chacun de ces tronçons fonctionnerait indépendamment des voisins, comme autant de chemins de fer funiculaires successifs.

La voie au-dessus de la cote d'altitude de 1300 m. serait protégée par des galeries, en maçonnerie dans les couloirs d'avalanches et en tôle sur le reste du parcours.

La déclivité maxima serait de 14 ‰, les courbes de 250 m. de rayon.

Son locomoteur, du genre de celui qu'il a installé à la Soperga près de Turin, aurait deux câbles, un de chaque côté, et un poids de 13 tonnes.

La vitesse serait de 12 km. à l'heure et il compte 10 minutes

à chaque relai, ce qui ferait 160 minutes ou 2 h. 40 pour franchir la distance de Brigue à Gondo.

Il compte remorquer des trains de voyageurs de 85 t. et de marchandises de 140 t. de charge brute, les premiers avec un câble et les seconds avec deux câbles.

Il compte 10 trains de voyageurs par jour pouvant transporter 300 000 voyageurs par an et 20 trains de marchandises pouvant transporter 1 022 000 t. brutes ou 511 000 t. nettes par an.

Les experts objectent que les voyageurs ne s'échelonnent pas régulièrement sur tous les trains, et que les lignes aboutissantes ne feront certainement pas des trains correspondant à chacun des passages de la montagne, que les voyageurs seront obligés d'attendre aux extrémités, souvent la nuit, ce qui jettera une défaveur sur ce passage comparé aux trains plus commodes du Gothard et du Cenis.

Les détresses par ruptures de câbles, d'essieux ou de bandage ou par toute autre cause indépendante du système amèneront de longs arrêts et une perturbation complète et des encombrements difficiles à débiter.

Ils font un sombre tableau de l'effet que devront produire les 2700 poulies tournant dans les 13 500 mètres de galeries, et émettent des doutes sur leur fonctionnement par les basses températures d'hiver.

Ils trouvent qu'il est insuffisant d'abriter la voie jusqu'à 1300 m. d'altitude seulement, et relèvent les difficultés que rencontrerait l'emploi fréquent des chasse-neige avec ces locomoteurs.

Ils établissent la nécessité d'avoir des machines de réserve à vapeur aux relais intermédiaires du Grund et de Simplon, les forces hydrauliques pendant l'étiage d'hiver n'y pouvant donner les 640 chevaux nécessaires.

Le devis de M. Agudio est de 16 millions. Ils critiquent ce devis, estimant qu'il y aura augmentation de 875 000 fr. sur les galeries de protection, le prix moyen étant coté trop bas à 150 fr. le mètre. Ils trouvent que la plate-forme admise à 4<sup>m</sup>40 de largeur est trop étroite en raison de la place nécessaire pour les poulies et comptent de ce chef une augmentation de deux millions, enfin ils ajoutent 1 400 000 fr. pour les machines à vapeur de réserve dont nous avons parlé ci-dessus, ce qui porterait le devis à 20 000 000 au lieu de 16 000 000.

Si ce projet échoue ou ne donne pas une satisfaction suffisante les vingt millions seraient perdus et il ne resterait qu'une plate-forme à 14 % de déclivité, inutilisable.

Les experts rejettent ce système parce que les difficultés qu'on rencontrerait dans l'exploitation ne permettraient pas d'attirer le trafic sur cette nouvelle ligne de transit et que, par suite, les dépenses faites seraient, après quelques années, com-

plètement perdues sans avoir produit pendant ce court laps de temps d'exploitation l'intérêt même du capital engagé.

(A suivre.)

## BIBLIOGRAPHIE

CALCUL DES CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES. Tableaux graphiques par A. van Muyden, ingénieur, publiés par la maison A. de Meuron et Cuénod. Genève 1886.

MM. A. de Meuron et Cuénod, constructeurs-électriciens, à Genève, viennent d'éditer, sous la forme d'un carnet de poche élégamment cartonné, l'étude de M. A. van Muyden sur les conducteurs électriques publiée par la *Lumière électrique* dans son numéro du 9 janvier 1886 et reproduite dans la livraison de mars du *Bulletin*.

Cette publication est faite en deux éditions, l'une française, l'autre allemande. Les graphiques qui l'accompagnent constituent un utile vade-mecum pour l'ingénieur appelé à fournir fréquemment son préavis sur des projets comportant le transport à distance d'une quantité quelconque d'énergie électrique. Aussi a-t-elle reçu l'accueil le plus favorable de la part des électriciens. G.

## SOCIÉTÉ VAUDOISE DES INGÉNIEURS

ET DES ARCHITECTES

*Assemblée générale du 19 mars 1887, à 4 heures du soir, à l'hôtel Beau-Site.*

Après approbation des comptes de l'année 1886, l'assemblée procède aux nominations statutaires de son Comité, qui se composera de MM. J. Meyer, ingénieur, président, L. Gonin, ingénieur, G. Rouge, architecte, C. Maurhoffer, architecte, A. Vautier, ingénieur; A. Perey, ingénieur, continue ses fonctions de caissier et H. Verrey, architecte, celles de secrétaire.

M. Warnery représente l'assemblée pour remercier M. L. Gonin de tout ce qu'il a fait pour notre société dès sa fondation et comme président, pendant les treize années qui viennent de s'écouler. Il lui confère le titre de *président d'honneur* aux acclamations unanimes de l'assemblée.

M. Meyer ajoute quelques développements à sa conférence sur le Simplon en mentionnant les causes qui ont produit des erreurs dans l'estimation de l'entreprise du Gothard. Ces erreurs provenaient de l'importance des lignes d'accès et non du tunnel lui-même, qui a coûté moins que les devis. Ces causes n'existent pas pour le Simplon.

M. Gonin donne lecture d'un fragment curieux des comptes rendus de la Société suisse des ingénieurs et des architectes en 1851. Un ingénieur y signalait les dangers que présenterait pour la prospérité de notre pays l'établissement de chemins de fer à locomotives et préconisait la pose de rails sur les routes ordinaires et la traction par chevaux. Cette relation rétrospective clôt gaiement la séance.

Les travaux destinés à paraître dans le Bulletin doivent être adressés, ainsi que tout ce qui concerne la rédaction, à M. A. Vautier, ingénieur, rue du Midi 9, Lausanne; M. Georges Bridel, place de la Louve, à Lausanne, continue à recevoir les abonnements.

## LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

Organe officiel du bureau international de l'Union pour la protection de la propriété industrielle.

Prix d'abonnement pour la Suisse : 5 fr. par an.

On s'abonne chez MM. Jent et Reinert, à Berne, et à tous les bureaux de poste.

LAUSANNE — IMP. GEORGES BRIDEL