

Les nouvelles études pour la traversée du Simplon par un chemin de fer

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **1/2 (1883)**

Heft 4

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-11095>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Les nouvelles études pour la traversée du Simplon par un chemin de fer. Avec une planche. — Die vier Betriebs-Dampfkessel der Schweizerischen Landesausstellung. — Honorartarif für Ingenieure. — Literatur. — Necrologie: † Heinrich Freiherr von Ferstel. † Oberbaudirector A. v. Pauli. — Miscellanea: Le congrès suisse de la propriété

industrielle. Trajectanstalt auf dem Bodensee. Arlbergbahn. Auf den ungarischen Staatsbahnen. — Regulierung des Eisernen Thores an der Donau. Electricischer Betrieb der Pariser Strassenbahnen. Einsturz eines Kirchthurmes. Der Umbau des Hoftheaters zu Stuttgart. Electricische Ausstellung in Wien. Verein deutscher Ingenieure. — Preisausschreiben.

Les nouvelles études pour la traversée du Simplon par un chemin de fer.

(Avec une planche.)

Nous avons déjà entretenu à diverses reprises¹⁾ nos lecteurs des nouvelles études entreprises par la compagnie des chemins de fer de la Suisse occidentale et du Simplon et le Comité du Simplon; nous pensons les intéresser en les tenant au courant de ce qui concerne cette importante question.

Nous venons de recevoir le texte de „l'Etude géologique sur le nouveau projet de tunnel coulé, traversant le massif du Simplon“, faite par MM. les professeurs A. Heim, de Zurich, Ch. Lory, de Grenoble, T. Taramelli, de Pavie, et E. Renevier, de Lausanne.²⁾ Nous en donnons ci-après un résumé succinct, résumé auquel nous joignons pour en faciliter la lecture, une planche comprenant la coupe géologique du tunnel et la comparaison des courbes thermiques des divers tracés étudiés en dernier lieu.

Travaux antérieurs.

Le massif du Simplon a été l'objet de nombreuses explorations géologiques.

L'ouvrage classique de M. Bernhard Studer contient plusieurs renseignements précieux à cet égard, entre autres une coupe de Môrel au val di Vedro par l'alpe Diveglia, Campo et Trasquera qui se rapproche beaucoup de la direction admise pour le dernier projet. En 1859 M. l'ingénieur Gerlach, l'un des géologues les plus distingués de l'Allemagne, étudiait les Alpes pennines pour la carte géologique suisse, M. L. L. Vauthier, alors ingénieur en chef de la ligne d'Italie, le chargea d'établir une carte et des coupes géologiques du massif du Simplon. Ce rapport de M. Gerlach fut présenté en 1859, il est très complet, mais n'a pas été publié.

En 1877 la compagnie du Simplon fit faire une nouvelle expertise géologique portant sur les directions qu'elle proposait alors pour le grand tunnel. Elle en chargea trois des experts actuels (MM. E. Renevier, A. Heim et Ch. Lory). Le résultat de cette exploration a été publié par M. Renevier dans le bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles et en un tirage à part. Cette note est accompagnée de deux coupes géologiques à l'échelle du $\frac{1}{25000}$, l'une se rapportant au tracé alors proposé par la Compagnie du Simplon, c'est à dire le tracé haut, de 18 507 m de longueur, et l'autre à un tracé débouchant en face de Naters, dans la plaine du Rhône, qui se rapproche de celui qui est proposé actuellement. Les experts se prononcèrent pour ce dernier.

Nouvelles études sur le terrain.

Dans l'expertise de 1877 les géologues avaient exploré le pourtour des massifs du Monte Léone et du Wasenhorn mais en donnant la plus grande attention au côté du Simplon et de la Saltine inférieure en août 1882, ils ont concentré toute leur attention sur les versant NE du Monte Léone et du Wasenhorn, et ont parcouru la montagne en se tenant autant que possible droit au dessus du tracé proposé. Ces Messieurs étaient accompagnés par M. l'ingénieur en chef Meyer et l'ingénieur ayant dirigé les études sur le terrain.

¹⁾ Voir les nos du 26 août et du 9 septembre 1882 et les nos 11 et 12 de mars 1882.

²⁾ Extrait du bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles, vol. XIX n° 89, Mai 1883, Librairie F. Rouge, Lausanne.

Sur toute sa longueur la perforation du tunnel aura lieu dans le roc en place, nulle part elle ne traversera des amas erratiques soit glaciaires, soit torrentiels.

Le tunnel se subdivise naturellement en trois sections de longueurs inégales:

- Section septentrionale*, formée essentiellement de schistes lustrés tendres;
 - Section centrale*, formée de schistes cristallins feuilletés;
 - Section méridionale*, formée par une grande voûte de gneiss granitoïde, dit d'Antigorio, avec une calotte intérieure de schistes feuilletés.
- Outre ces trois sections le rapport envisage encore:
- Les conditions thermiques;*
 - Les lignes d'accès nord et sud.*

Accès nord du tunnel.

La ligne d'accès dès la gare actuelle de Brigue suit le cours du Rhône et se trouve sur les alluvions du fond du Rhône jusqu'à l'entrée en tunnel sous Termen, lieu dit Im Rafien.

La berge sud de la vallée dès Brigue à ce ravin est formée de schistes gris ou schistes lustrés ayant un plongement moyen contre Termen de 30°. — Près de ce ravin est un complexe de roches gypseuses et dolomitiques qui fort heureusement est évité par le tunnel, grâce à l'emplacement choisi pour la tête nord.

Section septentrionale.

Cette première section, sur une longueur d'environ 4 km, est presque entièrement comprise dans les schistes gris ou lustrés que nous avons mentionnés ci dessus, et qui forment le premier chaînon parallèle au Rhône. Au point de vue de la perforation ils seront similaires à ceux qu'on a rencontrés au Gothard sous la vallée d'Urseren et qu'on a désignés sous le nom de „Schwarze Glanzschiefer“, et semblables aux schistes lustrés de Bardonnèche, dans lesquels le tunnel du Mont-Cenis a été percé sur les trois quarts de sa longueur. Ces schistes ont des inclinaisons variables se rapprochant de la verticale. — Cette verticalité des couches est un avantage pour le tunnel, elle donne aux schistes une beaucoup plus grande résistance à l'écrasement et permettra de diminuer l'épaisseur du revêtement en maçonnerie. Ces schistes sont généralement secs, ils ne présenteront pas d'infiltrations et seront favorables soit au point de vue de la rapidité d'avancement, soit à celui de la solidité.

Section centrale.

La section centrale, d'une longueur d'environ 9 $\frac{1}{2}$ km, est entièrement comprise dans les schistes cristallins feuilletés, très variés et irrégulièrement entremêlés avec sept bancs de calcaire dolomitique de 20 à 50 m d'épaisseur, interstratifiés, passant de la dolomie assez tendre au marbre saccharoïde; ces schistes comprennent toute la série des schistes cristallins, passant quelquefois au gneiss schisteux: *calcschistes, schistes granatiformes, schistes micacés, amphiboliques, gneisseux, gneiss glandulaires, etc. etc.*; avec des inclinaisons assez variées; de dureté moyenne.

Ce sont en somme, d'entre les roches cristallines, les types les plus favorables au percement, ni trop dures, ni trop tendres, intermédiaires sous ce rapport entre les roches des sections nord et sud.

Quant aux infiltrations permanentes elles sont peu à craindre dans cette section en raison de la nature des roches, de la grande profondeur du tunnel et de l'écoulement facile des eaux superficielles.

Section méridionale.

La troisième et dernière section qui commence un peu avant le *coude* du tunnel, près de Nembro, a une longueur d'environ $6\frac{1}{2}$ km. Elle se trouve entièrement dans les roches siliceuses cristallines, partiellement plus massives et plus dures que celles de la section centrale, leur type principale est le gneiss granitique, que le géologue Gerlach, le premier qui ait fait une exploration détaillée de cette contrée, a désigné sous le nom de *gneiss d'Antigorio*. C'est une roche homogène dure, comparable au gneiss granitoïde du Gothard.

Les explorations de 1877 et 1878 portant sur un tracé de tunnel situé plus au sud-ouest laissent supposer que toute cette section était comprise dans ce gneiss formant une large voûte, ou anticlinale régulière. Celles de 1882 font supposer que l'on retrouvera les micaschistes inférieurs sur une zone pouvant varier de 2 à 4 km ainsi que cela est représenté sur le profil.

Il règne un désaccord entre les experts sur la position exacte à assigner à ces micaschistes, accord qui exigeait pour intervenir un nouvel examen sur place. Ceci n'a du reste que peu d'importance au point de vue technique.

Ces micaschistes seront un peu moins durs à percer que le gneiss et l'avancement y sera plus rapide, mais sur certains points, quoique solides, ils exigeront un peu plus de revêtement en maçonnerie que le gneiss d'Antigorio.

Au point de vue des infiltrations cette section sera la plus avantageuse grâce à la compacité et à l'homogénéité de la voûte du gneiss granitique.

Question thermique.

On ne possède pas encore un nombre suffisant d'observations sur la température souterraine des régions de montagnes pour permettre de déterminer d'avance, d'une manière exacte, le degré de chaleur qu'on rencontre sur les différents points d'un tunnel à construire. En effet, la température n'est pas une fonction de la profondeur seulement, ni de la plus courte distance de la surface, mais bien plutôt de la forme générale du relief du sol, combinée avec les conditions de conductibilité des roches qui composent la montagne.

On peut toutefois estimer la température probable qu'on rencontrera dans le tunnel du Simplon, avec une erreur possible de \pm ou $- 3^{\circ}$ centigrades, et cela grâce aux observations faites au tunnel du Mont-Cenis et surtout à celui du Gothard. Ceci est d'autant plus réalisable que les roches du Simplon sont, comme on vient de le voir, très semblables à celles du Gothard et devront avoir par conséquent beaucoup d'analogie au point de vue de leur conductibilité. Les conditions thermiques du tunnel du Simplon seront, sans doute, plus défavorables que celles du Gothard, dans lequel la température rencontrée a atteint le maximum de $30,75^{\circ}$ centigrades. Toutefois si l'on choisit le tracé coudé qui a été présenté en dernier lieu (août 1882, longueur 20 km), ces conditions se trouvent moins défavorables qu'on ne l'avait prétendu et en tous cas bien meilleures que dans le projet du Mont-Blanc où, sur une longueur de 3 km, on dépasserait selon toute probabilité le chiffre de 50° centigrades.

En cherchant, par comparaison avec les résultats obtenus dans les tunnels du Mont-Cenis et du Gothard, à évaluer les températures que l'on rencontrerait dans le tunnel du Simplon, M. Heim a trouvé entre autres, par le tracé le plus coudé, les moyennes probables ci-après: à 3 km environ de la tête nord, 30° centigrades. Cette température ne s'accroîtrait guère jusqu'au $7^{\text{ème}}$ km. De là jusqu'au $9^{\text{ème}}$ km, sous l'arête d'Avrona, la chaleur s'accroîtrait jusqu'à 35° centigrades. C'est là qu'on doit s'attendre à trouver le maximum de la chaleur souterraine. La température serait de nouveau en décroissance jusqu'au $14^{\text{ème}}$ km où l'on retrouverait 30° centigrades. De là elle se maintiendrait à peu près constante jusqu'au $18^{\text{ème}}$ km, pour décroître rapidement dans les deux derniers km.

De tous les tracés proposés jusqu'ici pour le tunnel du Simplon, le plus favorable au point de vue thermique

est incontestablement ce dernier dans lequel le maximum de température ne paraît pas devoir dépasser 35° centigrades.

Ce maximum aurait été de plusieurs degrés plus élevé avec les précédents projets, qui passaient plus directement sous le grand massif du Monte-Leone, tandis que le tracé actuel bénéficie de la vallée de la Saltine supérieure d'un côté et de l'autre de la grande vallée de la Cherasca, avec son magnifique cirque de l'Alpe Diveglia.

Ce tracé permettrait, en outre, de forer deux puits de ventilation. Par ce moyen et par d'autres procédés artificiels connus (introduction de wagons de glace etc.) il paraît hors de doute que l'on pourrait abaisser sensiblement la température maximum à l'intérieur du tunnel. Dans ces conditions, et avec les précautions dictées par l'expérience, il est à peu près certain que le travail pourrait devenir plus facile, dans le tunnel du Simplon, qu'il ne l'a été dans celui du Gothard.

Avantages du tracé coudé.

Ce tracé d'août 1882 (longueur 20 km) quoique un peu plus long que les divers projets présentés précédemment, paraît plus avantageux pour les raisons ci-après:

a) Il présente des conditions thermiques plus favorables, dans les limites desquelles (35° centigrades) le travail humain est praticable.

b) La température générale du tunnel peut être abaissée en pratiquant deux puits d'aération qui réduiraient le tronçon central compris entre eux à 8 km.

c) Il évite autant que possible les amas gypseux et présente le maximum de garanties possibles relativement à leur rencontre éventuelle.

d) La traversée du gneiss d'Antigorio, la roche la plus dure, serait plus courte d'environ 3 km, et serait remplacée par des schistes cristallins plus tendres mais néanmoins résistants.

e) Les infiltrations sont peu à craindre, au nord le tracé s'éloigne de la Saltine, au sud, il est à une grande profondeur.

Ligne d'accès sud.

A partir de la tête sud, la voie ferrée suivant l'une ou l'autre rive de la Diveria, serait constamment tracée dans le gneiss d'Antigorio soit sur les éboulis de cette roche, dans des conditions favorables au point de vue de la sécurité et de la construction.

A Crévola on retrouve les schistes feuilletés et les marbres saccharoïdes de Campo et Casparione, mais dans un ordre renversé. Au-delà se retrouvent les schistes feuilletés de l'Alpe Diveglia, ils constituent le val Bognanco, où le tracé à faible pente se développe par un lacet.

De là jusqu'à Piedimulera la ligne se trouve dans d'excellentes conditions de solidité et elle n'offre aucune difficulté spéciale. Son exécution sera relativement aisée qu'on ne peut la comparer sous ce rapport ni aux lignes d'accès du Gothard, ni à celles du Mont-Blanc.

Die vier Betriebs-Dampfkessel der Schweizerischen Landesausstellung.

(Schluss des Artikels in Bd. I No. 17, 22 und 26.)

Dampfkessel von Socin & Wick in Basel.

Aus der Werkstätte obiger Firma gelangte in's Kesselhaus der Landesausstellung ein Tenbrink-Kessel, bestehend aus zwei einfach cylindrischen Ober- und zwei gleichartigen Unterkesseln, oben quer überliegendem cylindrischem Dampfsammler und vorgelegtem Tenbrinkapparat mit 1 Feuerröhre.

Die Hauptdimensionen sind:

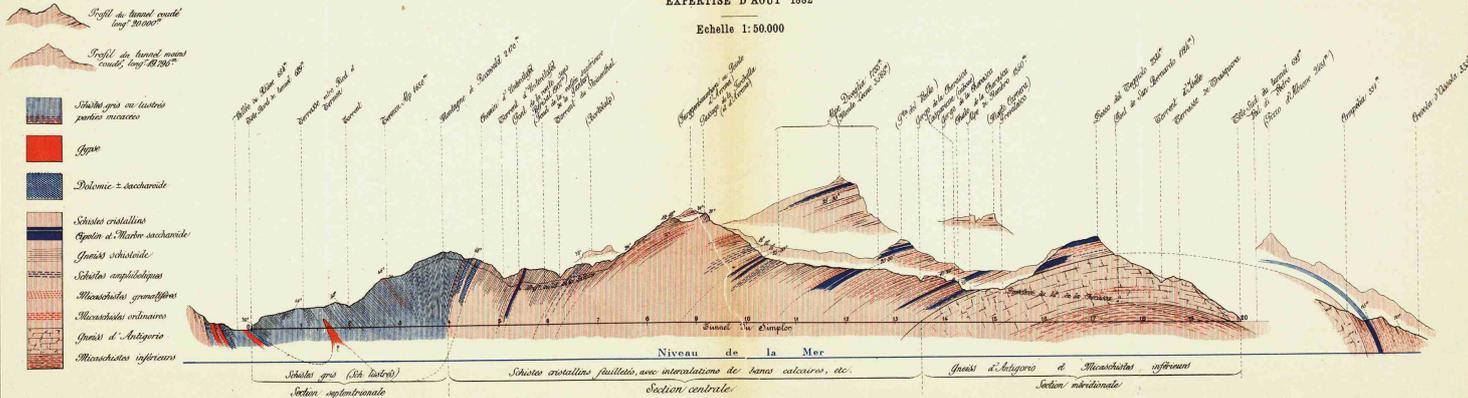
Oberkessel:	Länge 6,20 m	Durchmesser 0,90 m
Unterkessel:	" 4,56 "	" 0,65 "
Tenbrink:	" 1,95 "	" 1,40 "

PROFIL GÉOLOGIQUE DU TUNNEL DU SIMPLON

d'après les observations de M. M. les Professeurs Heim, Lory, Taramelli et Renevier

EXPERTISE D'AOUT 1882

Echelle 1:50.000

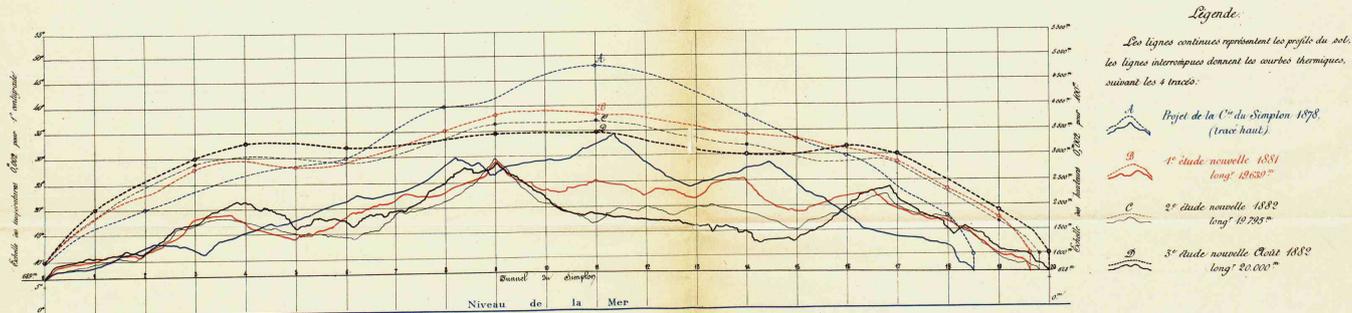


D'après le dessin original de prof. A. H. BESS.

PROFILS LONGITUDINAUX

des divers tracés récents, avec les courbes thermiques probables

Echelle 1:50.000



Légende.

Les lignes continues représentent les profils du sol, les lignes interrompues donnent les courbes thermiques, suivant les tracés:

- A Projet de la C° du Simplon 1878 (tracé haut)
- B 1° étude nouvelle 1881 long° 19.630^m
- C 2° étude nouvelle 1882 long° 19.285^m
- D 3° étude nouvelle Clair 1882 long° 20.000^m

D'après le dessin original de prof. A. H. BESS.