

Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 13 (1887)
Heft: 8

Artikel: Note sur la construction de la ligne du Bouveret à Saint-Gingolph
Autor: Perey, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-13735>

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>

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISANT 8 FOIS PAR AN

Sommaire : Note sur la construction de la ligne du Bouveret à Saint-Gingolph (1^{re} partie), par A. Perey, ingénieur. — Endiguement de la Gérine. — Ascenseur hydraulique, système Gonin. (Planche N^o 9.) — Air comprimé, jetées et brise-lames, par J. Gaudard, professeur. (Planche N^o 10.) — Exposition universelle.

NOTE

SUR LA

CONSTRUCTION DE LA LIGNE DU BOUVERET

A SAINT-GINGOLPH

par A. PEREY, ingénieur.

Aperçu historique. Le chemin de fer du Bouveret à Saint-Gingolph et à Evian, ouvert à l'exploitation le 1^{er} juin 1886, forme le complément d'une ligne par la rive gauche du Rhône et du Léman entre Saint-Maurice et Bellegarde, une sixième soudure du réseau suisse avec le réseau français et une nouvelle voie d'accès au Simplon. A ce triple point de vue il offre un grand intérêt, malgré le peu d'importance du trafic local qu'il est appelé à desservir.

Les points effectifs de soudure avec les lignes de la rive droite sont, d'une part, Massongex près de Saint-Maurice, et Longera y (Collonges) à la sortie du grand tunnel du Crêdo d'autre part.

La longueur totale de cette ligne est de 122 km., et sauf un tronçon de 27 km. entre Saint-Maurice et Saint-Gingolph, elle est entièrement sur territoire français. Elle avait déjà été concédée en 1854 à l'ancienne compagnie d'Italie et faisait partie de la grande ligne de Bellegarde à Arona par le Chablais, le Valais, le Simplon et la rive droite du lac Majeur; les travaux furent entrepris sur territoire suisse entre Saint-Gingolph et Sion et ébauchés sur territoire savoyard entre Collonges et Thonon et un peu plus tard en Italie de Domo d'Ossola à Ornavasso, mais la section Bouveret-Sion fut seule achevée, mise en exploitation en 1859 et prolongée de Sion à Sierre en 1868¹.

Après la guerre de 1870, la France reprend la question et construit successivement les tronçons de Collonges à Thonon et de Thonon à Evian, mais ne montre que peu d'empressement à répondre aux sollicitations de la compagnie du Simplon qui désirait presser le raccordement. A la fin de 1881, peu après la fusion de cette compagnie avec celle de la Suisse-Occidentale, les négociations furent reprises, cette fois à la demande de la France, et un traité international fut signé le 27 février 1882.

¹ Les divers tronçons ont été ouverts à l'exploitation le 14 juillet 1859 du Bouveret à Saint-Maurice et Martigny; le 1^{er} novembre 1880 de Bellegarde à Thonon; le 1^{er} juin 1882 de Thonon à Evian; le 1^{er} juin 1886 d'Evian à Saint-Gingolph et au Bouveret.

Ligne Bellegarde (Collonges)-Saint-Gingolph.

Cette ligne emprunte la plate-forme de la ligne de Lyon à Genève entre Bellegarde et la sortie du grand tunnel du Crêdo où elle se bifurque pour franchir le Rhône par un superbe viaduc métallique de 240 m. de longueur totale (4 travées de 45 à 66 m. de portée en poutre continue), complété sur la rive gauche par 5 arches en maçonnerie de 15 m. d'ouverture. Elle se développe ensuite au pied de la chaîne du Salève, en longeant la route nationale et la frontière suisse par Valleiry, Viry, Saint-Julien, Archamp et Veyrier pour franchir l'Arve à Etrembières, et arriver à Annemasse, gare principale de cette ligne. C'est d'Annemasse que se détache la ligne d'Annecy et l'embranchement sur Genève-Volande. La compagnie Paris-Lyon-Méditerranée a concentré dans cette gare des installations considérables pour le service de ses machines, notamment un immense dépôt en rotonde pour 48 locomotives, avec ateliers de réparation et de montage, ce qui serait dicté, paraît-il, par des considérations politiques ou stratégiques tout comme le tracé général qui évite Genève, principal centre d'affaires de toute la contrée et doit être aussi onéreux pour les intérêts de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée et des populations du Chablais et du Faucigny que pour ceux de Genève.

L'embranchement en construction entre Annemasse et Volande ne desservira que les intérêts locaux de Genève, n'étant pas rattaché à la gare internationale et au réseau Suisse-Occidentale-Simplon. D'autres raccordements sont projetés entre Annemasse ou Veyrier et la gare de Genève, de manière à rattacher directement et complètement cette ville avec le réseau savoisien.

A partir d'Annemasse la ligne se rapproche de la route d'Annecy à Thonon, par la vallée du Foron en longeant la frontière jusqu'à Machilly, passe à Saint-Cergues, atteint à Bons-Saint-Didier son point culminant (550 m., soit 100 m. au-dessus de la gare de Lausanne, point culminant du tracé par la rive droite du Léman) et redescend sur Thonon par Perrignier, puis sur Evian, en traversant la Dranse par un viaduc métallique à trois travées de 20 m. environ.

Le tronçon d'Evian à Saint-Gingolph exécuté de 1883 à 1886 traverse des terrains difficiles, spécialement entre Meillerie et la frontière. La ligne côtoie le lac, et a nécessité des travaux importants, notamment deux tunnels (de 200 et 800 m.) quelques viaducs, un grand nombre de ponceaux et passages

pour ruisseaux, chemins, dévestitures et surtout de grands murs de soutènement, perrés et enrochements, enfin un terrassement considérable.

Ces travaux ont été exécutés, suivant les habitudes de la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée et des compagnies françaises en général, avec un certain luxe, surtout comme épaisseur des murs, parement des maçonneries, installations des gares.

La jonction effective des lignes suisse et française se fait à la frontière au milieu du village mixte de Saint-Gingolph, par un viaduc à deux arches en anse de panier de 17 m. d'ouverture et d'un bel aspect, construit à frais communs par la compagnie Paris-Lyon-Méditerranée. Sur chaque rive un passage sous voie biais, à poutres métalliques, forme un prolongement du viaduc, qui atteint ainsi une longueur de 80 m. Le coût réel de cet ouvrage n'est pas encore établi : mais il était devisé à 70 000 francs sans part aux frais généraux.

Entre Evian et la frontière on trouve les stations de Meillerie et de Saint-Gingolph et les haltes d'Evian-Bains et de Lugrin.

Le tronçon d'Evian à la frontière, d'une longueur de 16^{km}800 coûtera environ 5 200 000 francs, soit 310 000 francs par kilomètre.

Section Bouveret-Saint-Gingolph.

Ce tronçon touchant de plus près aux intérêts du pays et de la Suisse-Occidentale-Simplon en particulier, nous nous y arrêterons un peu plus sans cependant entrer dans des détails descriptifs qui n'offriraient pas beaucoup d'intérêt sans être accompagnés de plans, profils et dessins de construction.

L'établissement de cette ligne était pour la Suisse-Occidentale-Simplon une obligation résultant de l'adjudication de l'ancienne ligne d'Italie et du contrat de fusion de 1881, et malgré qu'elle n'eût à en attendre qu'un détournement de trafic en échange d'une dépense d'un million, elle mit le plus grand empressement à en assurer l'exécution pour la date d'achèvement de la section française, tandis qu'il avait fallu attendre cinq ans pour obtenir la jonction avec la ligne de Jougne, et il est peut-être regrettable que la question n'ait pas été formellement liée à celle du Simplon.

Les conditions fondamentales furent fixées dans la conférence technique franco-suisse, tenue à Genève le 8 octobre 1881 et corroborées par le traité international du 27 février 1882, déjà cité et dont les principales clauses concernent la position et altitude du point de raccordement à la frontière, la limite de 0,020 pour les déclivités et de 300 m. pour le rayon des courbes, l'exécution à simple voie (sauf les achats de terrain), la date d'ouverture de l'exploitation (1^{er} octobre 1885), outre divers points relatifs à l'exploitation.

Tracé et profil. Une partie des travaux d'infrastructure avaient déjà été exécutés par la compagnie d'Italie en 1858, et les terrains partiellement acquis, ensorte que la direction générale du tracé se trouvait plus ou moins forcée et n'a été modifiée sérieusement qu'à la sortie du Bouveret afin d'éviter une expropriation coûteuse, à Laveau dans le but d'atténuer les effets des avalanches de neige de la Chaumény, et enfin aux abords de Saint-Gingolph pour se plier aux conditions du raccordement à la frontière proposées par la France.

Les difficultés à surmonter ne manquaient pas cependant pour arriver à une construction économique qu'imposaient les circonstances particulières de cette ligne et la situation financière faite à la compagnie par la concurrence du Gothard qui venait de s'ouvrir et provoquait une forte baisse dans les recettes. Il y avait en effet à traverser et remblayer le port du Bouveret, à le remplacer, à éviter des bâtiments et de coûteuses expropriations, à réduire autant que possible les grands travaux de terrassements et murs que devait donner un tracé se développant à mi-côte sur une falaise escarpée, fréquemment échancrée par le lac et déjà coupée par la route du Chablais, et enfin à utiliser les terrassements ébauchés, sans suivre un projet conçu sur des bases différentes.

La ligne qui n'a qu'une longueur de 4054 m. entre la gare du Bouveret et la frontière, a été tracée avec des rayons de 300 m. au minimum et une rampe maximale de 0,015 ; les cotes extrêmes du rail sont 377^m22 au Bouveret et 396^m70 à la frontière ; il n'y a pas de contre-pente et toute la partie moyenne est sensiblement au niveau de la route (390 m.). Les alignements et les paliers occupent une grande longueur, ensorte qu'au point de vue du tracé et du profil la ligne est dans de bonnes conditions.

Terrains. Les terrains n'ont pas pu être acquis à l'amiable et sont revenus excessivement chers, bien que la commission fédérale ait repoussé plusieurs prétentions des propriétaires, notamment celle de considérer comme carrières des terrains renfermant des roches plus ou moins exploitables ou exploitées antérieurement.

Vu le peu de probabilité de sa pose, le terrain nécessaire à la double voie a été acquis, en supposant une emprise réduite par l'emploi de murs de soutènement ; en cas d'exécution on pourrait toujours remplacer ces murs par une expropriation supplémentaire partout où celle-ci serait plus économique, et l'on évite cependant la construction, par les propriétaires bordiers, de bâtiments qu'il faudrait acquérir à grands frais.

Le règlement complet des terrains n'est pas effectué, mais leur coût peut être évalué à 163 000 fr. pour une superficie de 38 000 m², soit en moyenne 4 fr. 50 le mètre carré, non compris les terrains déjà acquis par la compagnie d'Italie, ou gagnés sur le lac.

Terrassements. Le profil transversal donne 5 m. de largeur à la plate-forme, fossés non compris, talus de 3/2 pour les remblais, variable pour les déblais, qui sont pris en bonne partie dans la marne dure mélangée de rocher calcaire en stratifications très tourmentées qui ont fourni la plus grande partie de la pierre employée pour les maçonneries. Les principales tranchées sont celles du Chalet de la Forêt (11 000^m3) du Fenalet (13 000^m3) et de Saint-Gingolph (7 500^m3).

Les déblais ont été adjugés au prix unique de 1 fr. 50 c. le m³ compris le transport à 314 mètres de distance moyenne, mais sans les revêtements et gazonnements des talus.

Travaux d'art. Comme maçonnerie nous avons surtout à signaler de grands murs de soutènement et de revêtement, deux passages sous voie, un passage supérieur, le ponceau de la Bouverette, la jetée et le quai pour le nouveau port du Bouveret, et un grand nombre de perrés le long du lac. Le quai et la jetée du Bouveret, ainsi que le ponceau de la Bouverette, fondés sous une profondeur d'eau de 2 à 4 mètres, reposent sur

de simples enrochements arrasés au niveau des basses eaux ; ce mode de fondation économique n'a donné lieu à aucun tassement et peut être recommandé en pareil cas.

Le cube total de ces maçonneries a été de 7500 m³ pour la maçonnerie à mortier et de 3500 m³ pour la maçonnerie sèche et les enrochements.

La voie a été posée en rails d'acier de 12 mètres pesant 33 kg. et reposant sur 13 traverses métalliques, sauf en gare du Bouveret où l'on a employé des rails de 6 mètres et des traverses en bois. Le ballastage a été effectué en pierres cassées amenées de Saint-Triphon, et l'emploi des traverses métalliques a permis de réduire son épaisseur à 35 cm., hauteur du rail comprise, ce qui est un peu faible pour les tranchées argileuses ou rocheuses. Le mètre de voie courante est revenu, sans le ballast, à 24 francs.

Bâtiments et accessoires. La gare du Bouveret, comme gare internationale et gare douanière suisse, exigeait des installations nombreuses, mais dont l'importance dépendait en bonne partie de la solution que recevrait la question du Simplon : il convenait donc de s'en tenir au strict nécessaire et d'utiliser le plus possible les installations semi-provisoires qui existaient déjà. Néanmoins les voies ont été considérablement augmentées et l'on a construit un bâtiment spécial pour les douanes et divers bureaux, une remise pour deux machines Paris-Lyon-Méditerranée avec tous les accessoires, pont-tournant, réservoir, grue hydraulique, etc.

Malgré le voisinage du lac et la perméabilité du terrain les analyses faites ont démontré que l'eau des puits serait très tuffeuse et l'on a fait une prise directe au lac, au moyen d'une conduite en ciment de 0,30 de vide, amenant l'eau dans un réservoir en maçonnerie d'où un éjecteur, actionné par les locomotives en service, la refoule dans un réservoir supérieur en tôle.

Les maisons de garde sont au nombre de quatre, et je citerai encore comme particularité les barrières de passage à niveau établies en fer et bois, suivant un nouveau système à bascule compensée, d'un bon fonctionnement, mais un peu chères.

La gare de Saint-Gingolph est sur territoire français et il n'a pas été établi de nouvelle station sur territoire suisse.

(A suivre.)

ENDIGUEMENT DE LA GÉRINE

L'ingénieur cantonal du canton de Fribourg, M. Gremaud, nous communique une notice sur le projet d'endiguement de la Gérine.

Cet intéressant travail renferme des renseignements qui pourront être utilement consultés pour des projets analogues. Ne pouvant tout citer, nous glanons ce qui suit :

La Gérine est un des affluents de la Sarine à laquelle elle se réunit un peu en dessus de Fribourg. C'est une petite rivière de 24 kilomètres de longueur dont la pente est en général inférieure à 6 ‰, mais dont la partie supérieure a tous les caractères d'un torrent alpestre et présente des pentes de 7 à 13,8 ‰.

Son affluent principal, le Hoellbach, est un autre torrent provenant de la même région alpestre, la chaîne de la Berra.

En temps ordinaire, la Gérine présente l'aspect d'une immense coulée de matériaux, pierres et cailloux de toutes dimensions, dans laquelle circule un petit filet d'eau ; mais vient à

éclater un orage accompagné de grêle dans les régions supérieures, tout change d'aspect en quelques minutes. Les eaux mélangées de matières diverses font irruption dans le lit desséché entraînant les matériaux qui y sont déposés, affouillant le lit, rongant les berges et provoquant d'immenses glissements de terrain.

On a remarqué que les crues causées par des orages accompagnés de grêle sont bien plus dangereuses dans cette région, composée de flisch, que celles produites par la fonte des neiges ou par les pluies prolongées. On a constaté aussi que les orages suivent toujours les crêtes dénudées et sont accompagnés de grêle dans les régions supérieures.

L'auteur observe que la plupart des cours d'eau qui ont beaucoup charrié de matériaux ont peu à peu dévié leur direction naturelle en colmatant la vallée et débouchent dans le cours d'eau principal en amont de leur embouchure primitive. Ce phénomène est nettement accusé dans le cours de la Gérine et dans celui de la Trême, autre affluent de la Sarine.

La Gérine peut être subdivisée en trois parties principales, le bassin de réception ou région montagneuse, le canal d'écoulement et le lit de déjection. Dans le bassin de réception, vaste entonnoir sillonné par une multitude de ravins, la Gérine et ses affluents provoquent de nombreux glissements de terrain, mais l'auteur du projet estime que le boisement et gazonnement des parties dénudées par des coupes de bois inconsidérées seront plus efficaces que de grands travaux de barrages dont le coût et l'entretien seraient en disproportion avec la valeur des terrains à protéger.

L'efficacité des reboisements et des gazonnements est maintenant hors de doute et l'auteur cite à l'appui de son dire les anciens torrents de la Singine chaude. Ceux-ci ne donnent que peu d'eau pendant les pluies d'orages depuis que la forêt a pris pied sur leurs versants.

Il attribue la formation des orages de grêle si fréquents sur ces hauteurs à l'échauffement des dépressions dénudées de toute végétation.

Le projet prévoit seulement quelques barrages destinés à ralentir les charriages et à consolider quelques berges. Ces travaux difficiles à réparer dans ces hautes régions seront construits en pierre et fondés sur le roc. En d'autres points où le lit est trop large pour être barré, on se borne à protéger les berges.

Le canal d'écoulement présente aussi des glissements de terrain qui motivent des travaux de défenses de berges et quelques endiguements.

Le lit de déjection, déjà endigué en partie, sera l'objet de travaux importants pour protéger les terrains avoisinants dont la valeur justifie ces dépenses. Il sera créé un lit mineur limité par des têtes d'éperons et un lit majeur renfermé entre des digues longitudinales.

Le lit mineur aura 30 mètres de largeur, le lit majeur 50 mètres. Les éperons seront placés tous les 100 mètres.

Les barrages prévus dans le projet seront « entièrement en maçonnerie sèche lorsque le lit et les berges sont rocheux ; en maçonnerie sèche fondée sur fascines et cadres en bois avec garde-chute dans les terrains affouillables et lorsqu'on manque de pierres ; enfin au moyen de cadres en bois remplis de pierres fondés aussi sur fascines et cadres en bois lorsqu'on aura assez de bois et peu de pierres.