

# Le chemin de fer funiculaire du Niesen

Autor(en): **Zehnder-Spörry, R. / Laplace, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **38 (1912)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-29465>

## **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.

# Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Le chemin de fer funiculaire du Niesen* (suite), par MM. R. Zehnder-Spörry, directeur M. O. B. et M. Laplace, ingénieur. — Grande Salle, à Lausanne. — *Chronique*: La réorganisation des Chemins de fer de l'Etat autrichien. — Règlement du concours pour la construction d'un muséum d'histoire naturelle, à Genève — Le Collège du chemin des Asters, à Genève. — Société vaudoise des ingénieurs et architectes. — Société suisse des ingénieurs et architectes. — *Bibliographie*.

## Le chemin de fer funiculaire du Niesen.

par

MM. R. Zehnder-Spörry, Dir. M.O.B. et M. Laplace, ingénieur.

(Suite<sup>1</sup>).

Malgré le soin apporté par les constructeurs à l'adaptation aussi exacte que possible du tracé au terrain, de nombreux remblais et tranchées d'un volume assez consi-

<sup>1</sup> Voir N° du 25 décembre 1911, page 275.

dérable ainsi que plusieurs ouvrages d'art importants durent être prévus.

Sur la première section, l'entreprise monta, en sus du pont à treillis sur la Kander, déjà cité, les ouvrages en poutres à âme pleine suivants :

du km.	1.48 au km.	2.05,	pont de 4 ouvertures de 15 m.		
		»	4.52,	»	» 5 » » »
	»	7.90	»	9.11,	» » 9 » » »
	»	17.04	»	17,14,	» » 1 ouverture » » »

soit au total 19 portées de 15 m. ; en y ajoutant le pont sur

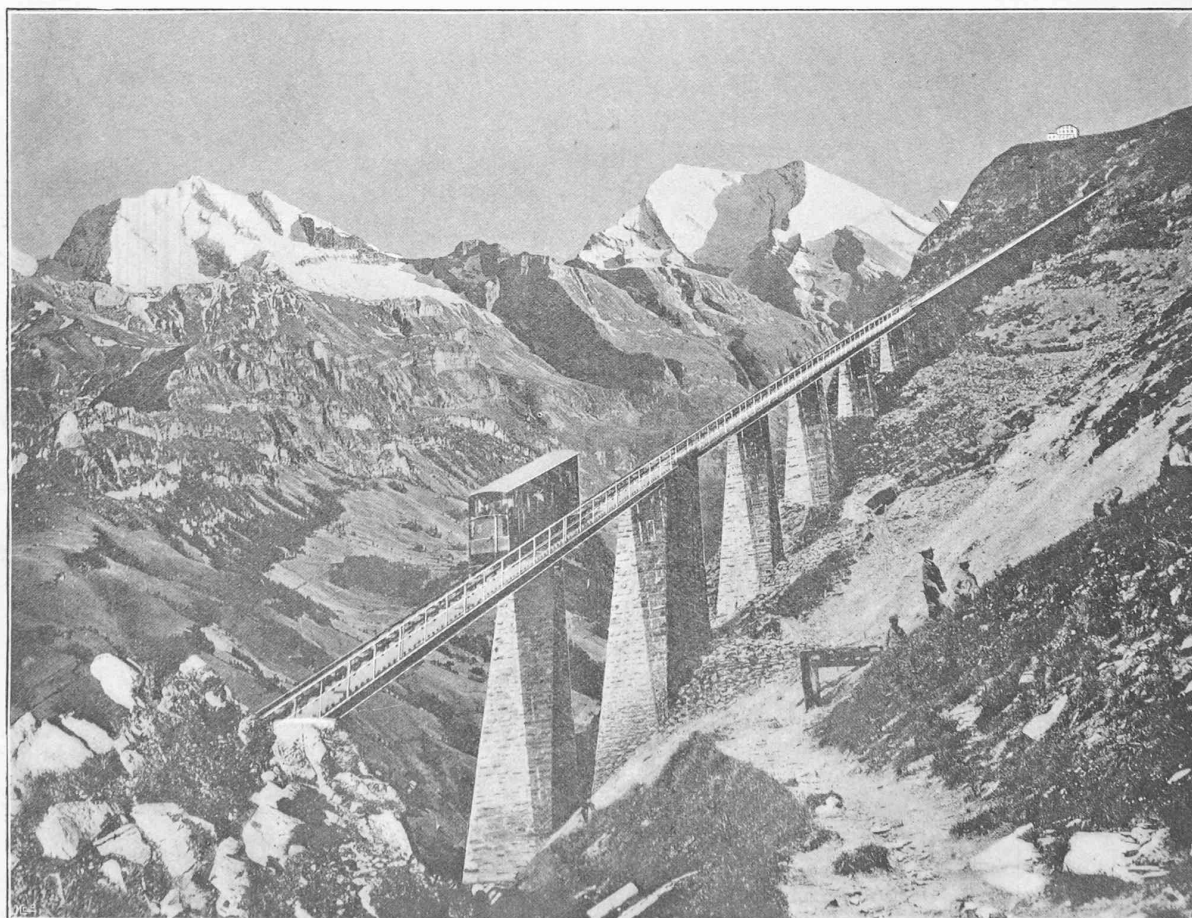


Fig. 5. — Grand viaduc de la 2<sup>e</sup> section.  
Vue du Balmhorn et de l'Altels.

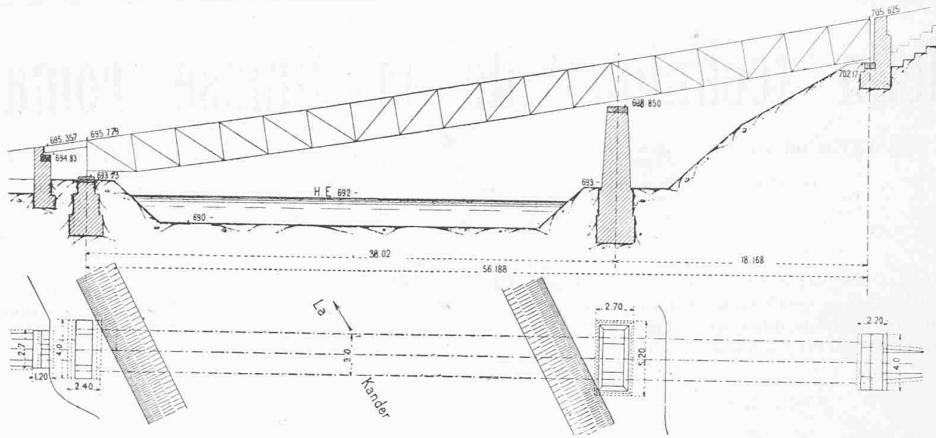


Fig. 6. — Pont sur la Kander. — 1 : 500.

la Kander (fig. 6), on obtient  $285 + 56 = 341$  m. de longueur d'ouvrages d'art pour la première section seulement.

Les ponts établis sur la deuxième section sont, en suivant la même marche ascendante :

- au km. 21.49, ouvrage voûté de 6 m. d'ouverture ;
- du km. 23.85 au km. 24.36, pont à âme pleine de 4 ouvertures de 15 m.
- » 26.84 » 27.88, pont à âme pleine de 8 ouvertures de 15 m.

mesurant suivant la pente 186 m. en tout.

Les ponts en poutres à âme pleine assemblées sont établis d'après un type unique mesurant 15 m. de longueur ; les membrures de 940 mm. de hauteur pèsent 3 tonnes chacune, poids assez malaisé à amener à pied d'œuvre sur un terrain présentant une forte déclivité, où les rares sentiers qui gravissent la pente en lacets, disparaissent même, dans la partie supérieure du tracé, pour faire place aux rochers et à la moraine de la haute montagne.

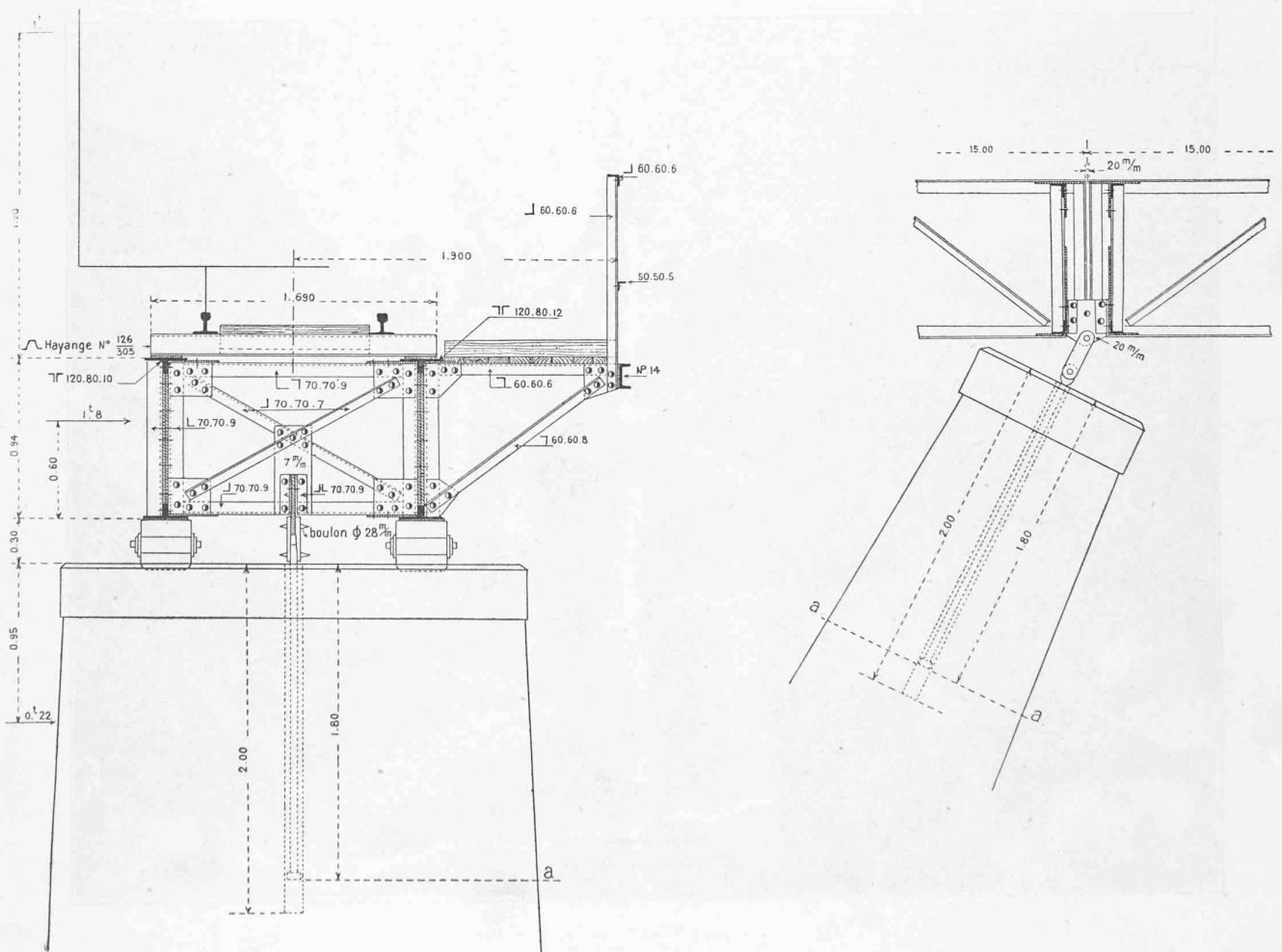


Fig. 7. — Ancrage articulé. — 1 : 40.

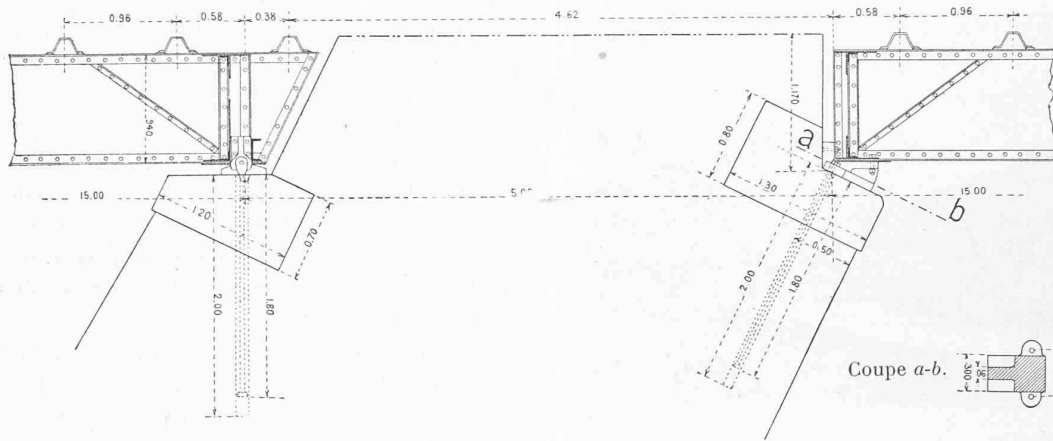
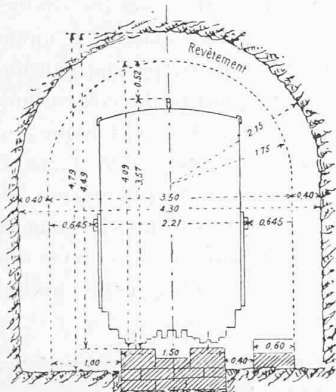
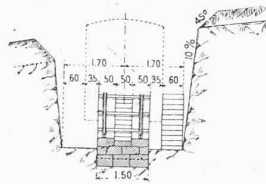


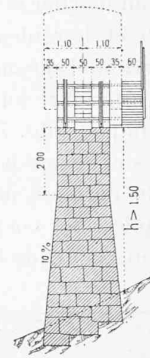
Fig. 8. — Pile-culée. — 1 : 40.



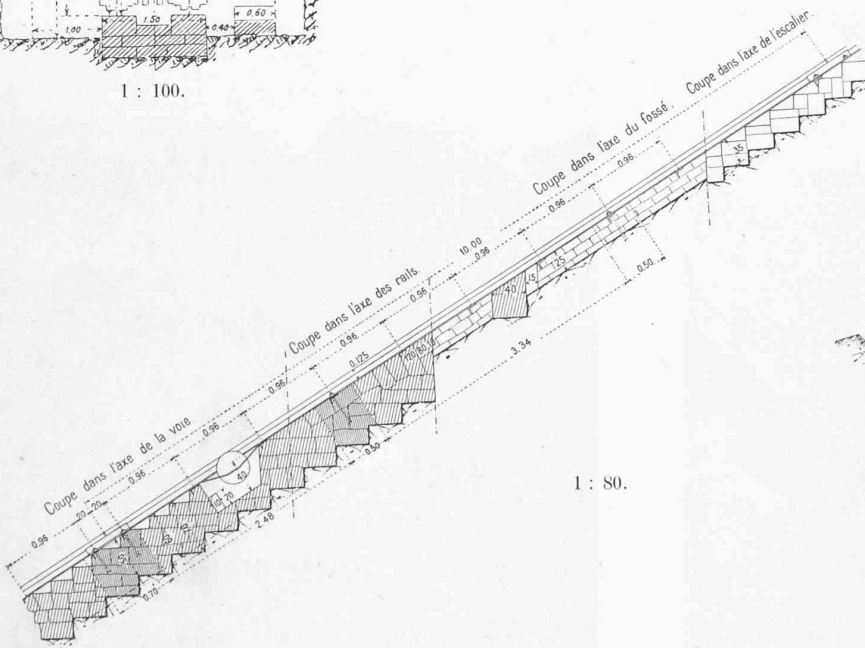
1 : 100.



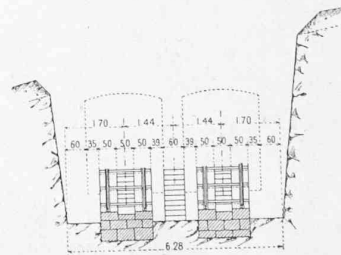
1 : 200.



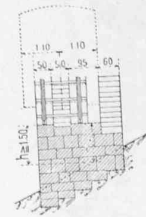
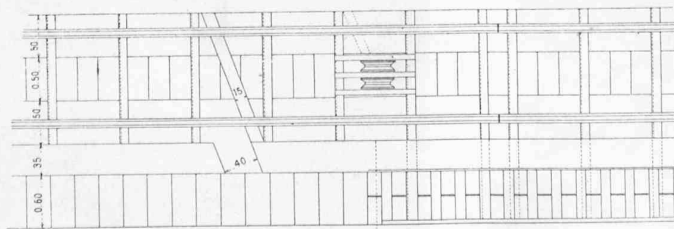
1 : 200.



1 : 80.



1 : 200.



1 : 200.

Fig. 9. — Profils-types.

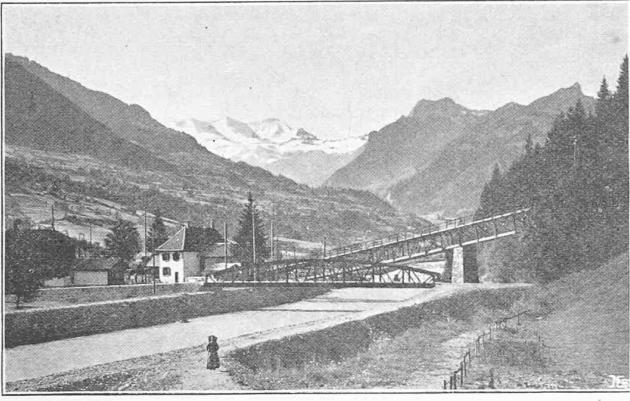


Fig. 10. — Pont sur la Kander.

Ces travées reposent sur de solides piles en maçonnerie, hourdées au mortier de ciment par l'intermédiaire de selles en fonte et de rouleaux lesquels permettent un déplacement horizontal suivant l'axe. Un ancrage articulé fixé à l'entretoise inférieure au droit de la pile empêche tout soulèvement du pont (fig. 7). La culée inférieure supporte les appuis fixes et reçoit la poussée de l'ouvrage; afin de diminuer cette dernière au long viaduc de la deuxième section, une pile-culée coupe le pont en deux parties distinctes et reçoit l'effort de la moitié supérieure de la cons-

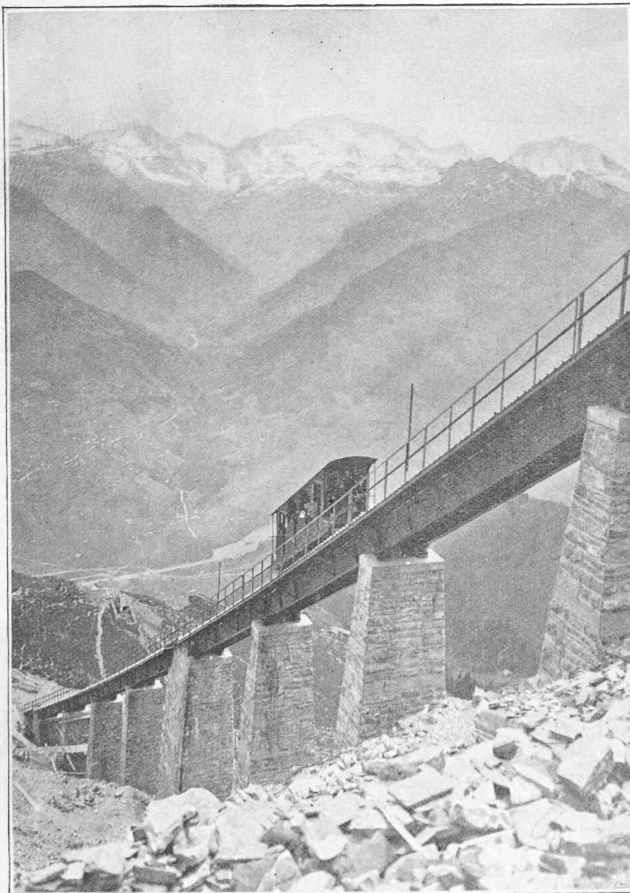


Fig. 11. — Viaduc de la 2<sup>e</sup> section.

truction, déchargeant d'autant la culée inférieure. Cette dernière est pourvue d'appuis à-glissière qui remplacent les rouleaux habituels (fig. 8).

Deux tunnels ont dû être percés, l'un de 29 m. au-dessus de l'évitement de la première section, au lieu dit le « Schlechter Wald », l'autre de 122 m. sur la deuxième section; ce dernier ouvrage fut en raison du mauvais terrain d'une exécution difficile dans sa partie supérieure; la marche normale des travaux fut entravée de ce fait pendant assez longtemps.

Le corps de la ligne est maçonné sur toute sa longueur au mortier de ciment; à droite du corps de voie proprement dit un escalier construit en fer et en bois suit le tracé; pratiqué dans la maçonnerie de l'infrastructure dans les parties en remblai de faible hauteur, il est supporté par des traverses prolongées en porte-à-faux sur les viaducs métalliques et les hautes digues en pierre; dans l'axe même de la voie, des marches ont été taillées, permettant une inspection soignée du câble et des poulies. La largeur normale du corps de voie maçonné est de 1 m. 50 lorsque l'escalier latéral est en porte-à-faux et de  $1.50 + 0.95 = 2\text{ m. }45$  quand il est taillé dans la maçonnerie. La plateforme des terrassements en déblai a été établie sur une largeur de 3 m. 40; les tunnels ont une largeur libre de 3 m. 50 et une hauteur à la clef de 4 m. 09 au-dessus du rail. Les souter-

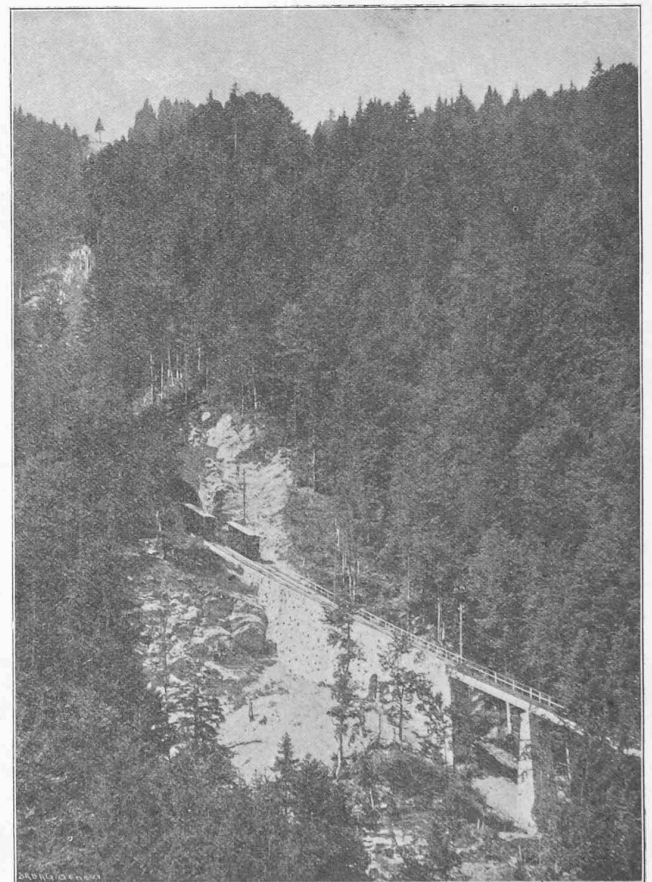


Fig. 12. — Evitement et tunnel de la 1<sup>re</sup> section.

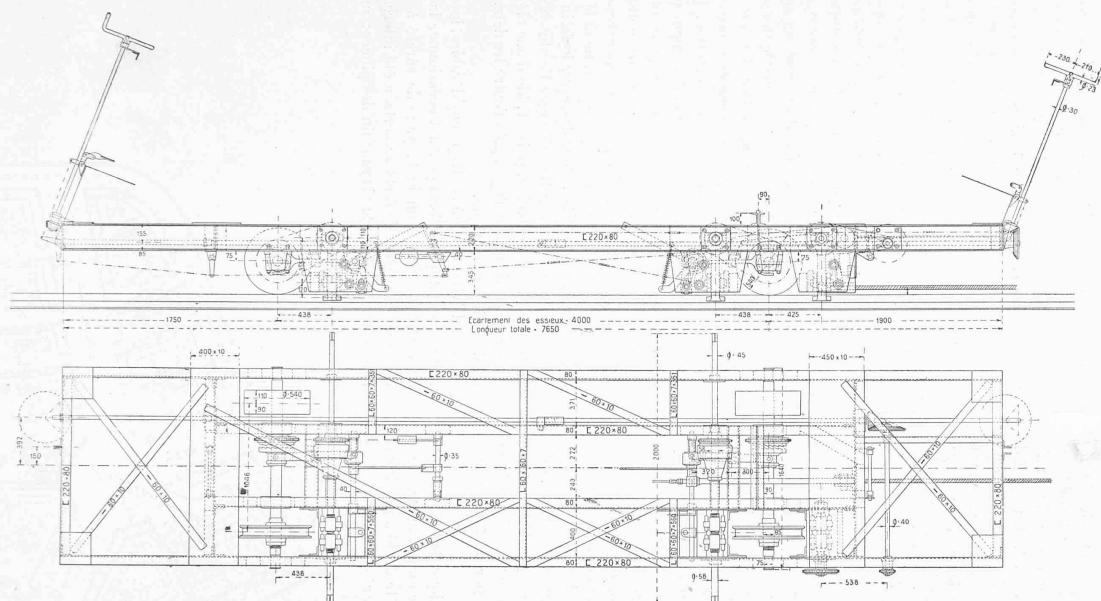
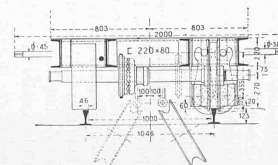


Fig. 13. — Châssis et freins à main et automatique. — 1 : 40.



rains non revêtus lors de la construction ont été cependant excavés en réservant la sur largeur nécessaire pour un revêtement ultérieur de 40 cm. de largeur à la voûte et aux piédroits.

Pour faciliter la construction des maçonneries du corps de la voie, des échafaudages en gradins furent établis sur la pente d'un côté du tracé, la différence de niveau d'un degré à l'autre étant d'environ 1 m. 50. Le transport des matériaux s'effectua dès que la partie inférieure de la première section fut exécutée au moyen de vagonnets empruntant soit la voie définitive, soit une voie provisoire descendant jusqu'à la Kander; de solides treuils, mus par l'électricité, hissaient ces vagonnets jusqu'aux différents chantiers. Le premier treuil se trouvait à l'hm. 4.5 et un second fut monté un peu au-dessus du tunnel; une grue à portique à cheval sur l'évitement, permettait le transbordement des matériaux qui pouvaient être ainsi amenés constamment jusqu'à l'avancement; à mesure que le chantier progressait le treuil supérieur était déplacé en amont d'une longueur correspondante. Pour faire rendre au matériel de transport son maximum de services, l'entreprise s'attacha à ce que la pose de la voie définitive sur laquelle circulaient les vagonnets suivit de près l'achèvement de l'infrastructure. De plus dans la partie supérieure de la seconde section, deux funiculaires aériens furent installés et contribuèrent beaucoup à l'achèvement rapide des travaux; ils furent souvent jour et nuit en activité ininterrompue.

Les traverses de la voie sont constituées par des fers L à ailes inégales de 120/80/10 engagés dans l'infrastructure, elles pèsent 14.9 kg. par mètre courant et leur écartement est de 96 cm.; sur une longueur de rail de 10 m., quatre de ces traverses sont ancrées par de forts boulons dans le corps de la voie.

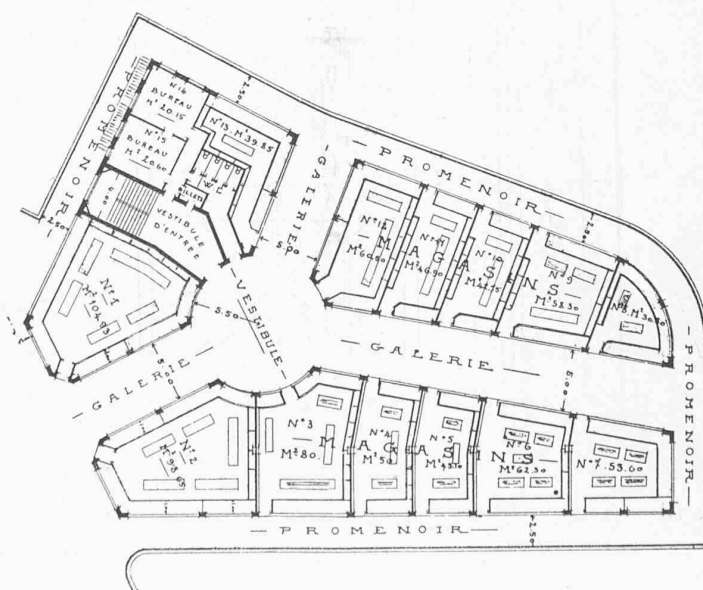
Les rails sont du type à tête conique de la fonderie de Roll; ils pèsent 26.8 kg. par mètre courant, la largeur du patin est de 100 mm., celle de la tête de 46 mm. Ils sont fixés aux traverses au moyen de cales et de boulons et leurs

abouts sont reliés par des éclisses coudées; au milieu de la portée une éclisse supplémentaire joint solidement le rail à la traverse. L'écartement de la voie est de 1 m.

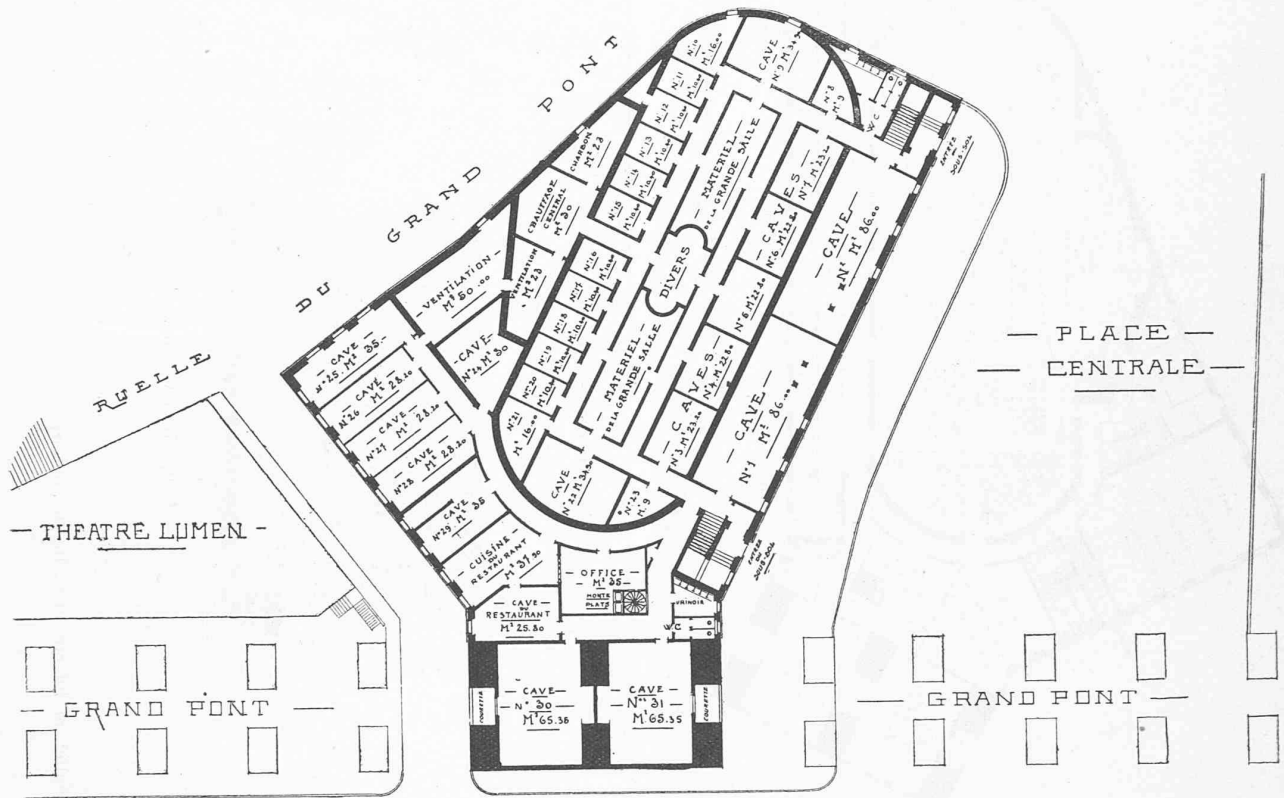
Le système de freinage du funiculaire du Niesen est celui construit presque exclusivement depuis plusieurs années par la fonderie de Roll, à Berne, et qui a remplacé si avantageusement l'ancien frein à roue dentée et crémaillère. Ce système consiste en 3 paires de pinces portées par la voiture et descendant de chaque côté de la tête conique du rail dont elles sont séparées par un jeu de quelques millimètres; des éclisses les fixent au droit de leurs pivots respectifs et sous l'action de deux écrous mus par deux vis, les mâchoires se ferment et enserrant les joues du rail. Ce rapprochement des mâchoires peut être opéré pour l'une des 3 paires par une manivelle placée à portée du conducteur et pour les pinces du frein automatique à l'aide d'un embrayage denté actionné par les essieux porteurs ou les roues porteuses de la voiture dont un demi-tour suffit pour serrer à fond les pinces contre le rail.

L'engagement de l'embrayage a lieu dès que le câble se relâche ou se rompt; il peut aussi être provoqué par pression d'une pédale placée sur la plateforme. Dans ces deux alternatives, le retrait d'un point d'appui provoque la chute de contrepoids, câlés sur un axe qu'ils entraînent; cet axe porte une bague de fonte à rainure oblique dans laquelle sont engagés les taquets du levier d'embrayage par conséquent en tombant, les poids entraînent les taquets et l'embrayage est réalisé. Pour desserrer le frein automatique, il faut en premier lieu dégager l'embrayage denté en relevant les contrepoids, puis à l'aide d'une clé spéciale desserrer prudemment l'une après l'autre les deux vis sans fin du frein automatique.

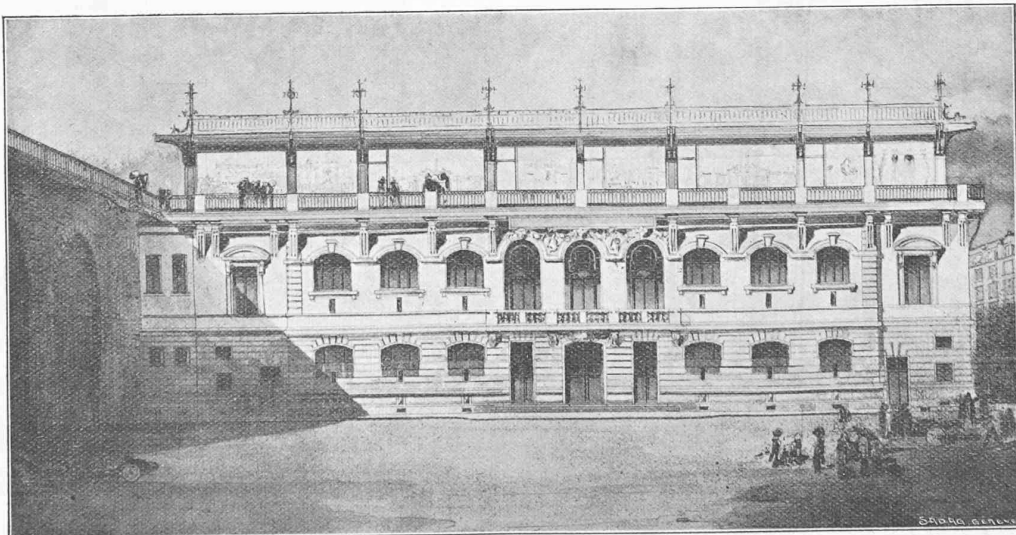
Afin d'éviter des efforts trop considérables, lors du freinage automatique, efforts pouvant occasionner la rupture de certaines pièces, un embrayage de sûreté à friction, réglable au moyen de forts ressorts, a été intercalé entre l'embrayage denté et la vis sans fin des pinces; un cadran



Projet de grande salle, à Lausanne. — Plan au niveau du Grand-Pont.



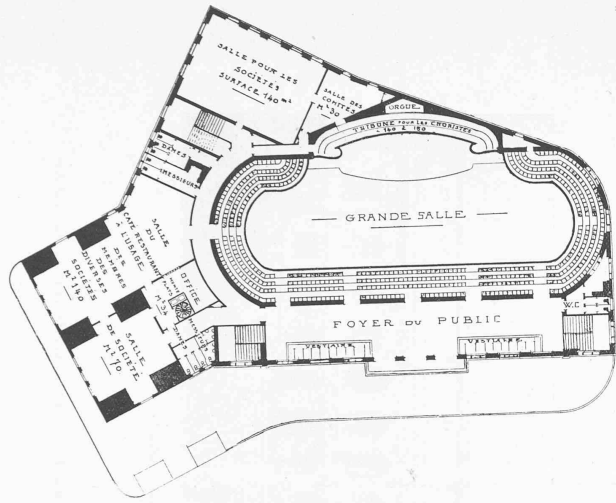
Plan du sous-sol.



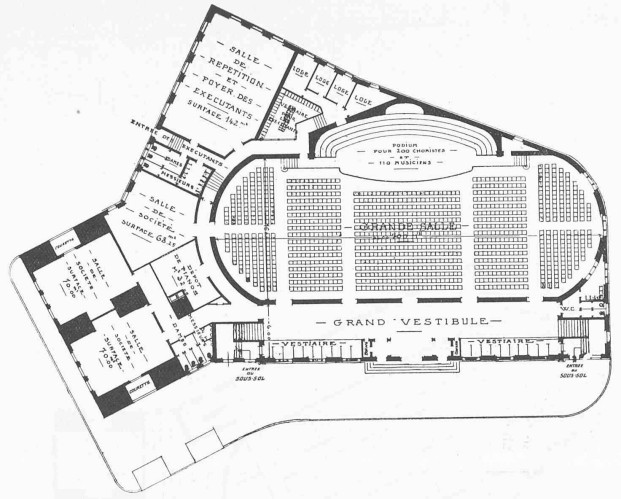
Façade principale.

Projet de Grande Salle, à Lausanne, par MM. Ed. Quillet, architecte, et C. Berche, notaire.

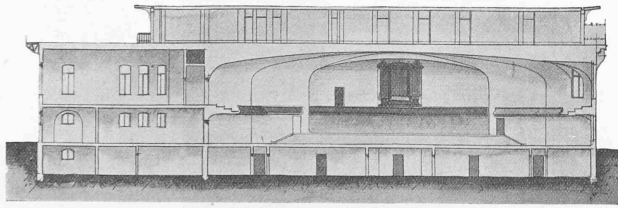




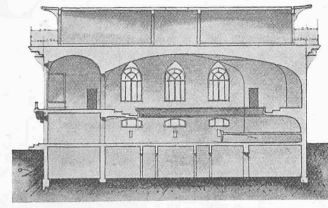
Plan du premier étage.



Plan du rez-de-chaussée.



Coupe longitudinale.



Coupe transversale.

Projet de Grande Salle, à Lausanne, par MM. Ed. Quillet, architecte, et C. Berche, notaire.

à aiguille placé sur le côté du cadre de la voiture permet le contrôle du fonctionnement de ces deux embrayages. Chaque année a lieu une vérification au dynamomètre à ressort de la valeur du moment de torsion de ces accouplements à friction.

Le frein à mâchoires ne peut être apposé sur chaque voiture que du côté extérieur de l'évitement où la file du rail est continue, l'autre file étant interrompue en deux endroits, à l'origine et à la fin de l'évitement pour laisser passer le câble. Les roues porteuses du côté intérieur sont à jante large et lisse afin d'éviter de toucher le câble et permettre un passage régulier et sans secousse de la voiture aux points de sectionnement du rail; la direction devant être alors assumée par les seules roues extérieures, celles-ci portent un double boudin qui encadre le rail continu. De cette façon la voie peut être à deux files de rails seulement, à la seule exception de l'évitement. Les évitements sont dissymétriques et mesurent, suivant la pente, 115 m. sur la première section et 102 m. 32 sur la seconde. Au point de croisement des voitures, la distance d'axe en axe des deux voies est de 2 m. 80 et le diamètre des courbes est de 280 m. (A suivre.)

### Grande Salle, à Lausanne.

Nous reproduisons aux pages 6, 7 et 8 l'intéressant projet de Grande Salle élaboré par MM. Ed. Quillet, architecte, et C. Berche, notaire. Ce projet, dont l'exécution ne coûterait pas un sou à la Ville, n'a qu'un seul défaut, paraît-il, celui de masquer la Cathédrale aux passants du Grand-Pont!

## CHRONIQUE

### La réorganisation des Chemins de fer de l'Etat autrichien.

Le compte de profits et pertes des Chemins de fer de l'Etat autrichien boucle par un déficit de 60 millions, qui a provoqué un mouvement dans le but d'arriver à une exploitation un peu plus économique.

Les chemins de fer autrichiens sont affligés d'une incroyable pléthore de personnel qui menace de les immobiliser sous ses paperasseries. Nous citons quelques faits empruntés à une conférence<sup>1</sup> de M. R. Heine, ingénieur. Ce sont surtout les juristes qui ont envahi l'administration et qui y règnent en maîtres du haut de leur inertie. La Direction du « Wiener Staatsbahn » compte 163 juristes, tandis que la Compagnie privée des Chemins de fer du Sud, dont le réseau est deux fois et demie plus étendu que celui de la « Wiener Staatsbahn », n'en héberge que 46. M. Heine calcule donc que cette dernière occupe 145 juristes absolument inutiles, dont les traitements cumulés atteignent annuellement 600 000 couronnes. La nationalisation des chemins de fer paraît avoir été décidée tout exprès pour procurer des places à ces hommes de loi: le rachat de la ligne du Nord, par

exemple, a eu pour conséquence d'accroître de 79 à 141 le nombre des juristes préposés à l'administration de ce chemin de fer. Il paraît que ces gens inoccupés tuent le temps en élaborant des règlements et des prescriptions de toute sorte et en étouffant de leur mieux toute initiative. Exemple: un service spécial a été créé pour l'étude de l'électrification des chemins de fer et les juristes dont relevait le directeur du service lui ont témoigné tant de bienveillance que le malheureux s'en est allé, un beau matin, malade et écœuré.

On se doute que M. Heine ne porte pas ces « chicaneaux » encombrants dans son cœur! Cette antipathie est, d'ailleurs, partagée par la plupart des techniciens de l'Autriche, qui se défendent vigoureusement contre l'invasion des juristes.

Quant aux ingénieurs, ils remplissent souvent — même les chefs de service — les fonctions de simples copistes et M. Heine voudrait bien qu'on les rendit à leur profession. Il propose même — et ceci est du lèse-fonctionnaire — de pratiquer, de temps en temps, en manière de réulsif, dans le corps des techniciens officiels, une injection d'ingénieurs pris dans l'industrie privée! Voilà une idée qui paraîtra certainement saugrenue aux vieux fonctionnaires impénitents.

M. Heine proscrie tous les rouages superflus, tels que les nombreux *adjoints* des directeurs, et toute instance inutile, telle qu'une *direction générale*. Voici son projet de réorganisation:

*Ministère des chemins de fer*: 6 sections (au lieu des 8 actuelles): 1. Exploitation. 2. Travaux. 3. Traction. 4. Service commercial. 5. Contentieux. 6. Administration. Le nombre des départements serait réduit de 49 à 21.

*Services auxiliaires du ministère*: 1. Inspectorat général. 2. Tarifs. 3. Répartition du matériel roulant. 4. Direction des travaux. Ces services existent déjà. On créerait, en outre: 5. Contrôle des recettes. 6. Etudes et essais du matériel.

Au ministère doivent seules être réservées les décisions importantes, toutes les mesures de détail étant du ressort des directions des différentes lignes et des services auxiliaires.

*Directions des lignes*: 6 sections (au lieu des 8 actuelles): 1. Mouvement et trafic. 2. Travaux. 3. Traction. 4. Section commerciale. 5. Contentieux. 6. Administration.

Les tarifs ne subiraient aucun relèvement, mais on supprimerait les exemptions de taxes en faveur des sinistrés. On sait que cette exemption atteint rarement ceux qui devraient en être les bénéficiaires et qu'elle profite surtout aux intermédiaires. M. Heine conseille de réaliser immédiatement, en recourant à un emprunt, tout un programme de constructions nouvelles et d'améliorations qui favoriseraient le développement du trafic.

Enfin, la statistique devrait être cultivée avec moins de ferveur et il y aurait lieu de dégager le ministère des chemins de fer de l'emprise du ministère des finances, qui contre-carre les meilleures déterminations.

M. Heine estime à 40 000 000 de couronnes l'économie qui serait réalisée annuellement du fait de cette réforme de l'administration.

Voilà un fort beau projet, mais encore faut-il l'exécuter envers et contre ces damnés juristes, qui ne se laisseront vraisemblablement pas frapper sans mordre. N'ont-ils pas imaginé de créer deux bureaux, l'un pour la *petite*, l'autre pour la *grande* réorganisation et les conflits ont surgi tout aussitôt, paralysant les bonnes volontés. Quant aux autres

<sup>1</sup> *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur-und Architekten-Vereins*, N° 51, 1911.