Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 17

Artikel: Chemin de fer de Viège à Zermatt
Autor: Meyer, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-15007

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: 16.07.2025

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

INHALT: Chemin de fer de Viège à Zermatt. (Avec une planche). — Der elastische Bogen unter dem Einfluss von Kräften beliebiger Richtung. Von Ing. Gustav Mantel. (Schluss). — Miscellanea: Das Begräbniss von Schulrathspräsident Dr. K. Kappeler. Dampfkessel-Explosion in Yverdon. Electrische Beleuchtung des neuen Wiener Burgtheaters. Pilatusbahn. Torpedo-Zünder. Simplon-Bahn. Erfindungsschutz. Electrische Beleuchtung von Eisenbahnzügen in der Schweiz. — Concurrenzen: Katholische Pfarrkirche in Mainz. Bebauungsplan in Hannover. — Hiezu eine Tafel: Chemin de fer de Viège à Zermatt.

Chemin de fer de Viège à Zermatt.

(Avec une planche.)

La vallée de Zermatt est, depuis un certain nombre d'années, de plus en plus visitée par les touristes, et l'on a compté plus de 12 000 visiteurs par an. C'est en effet une contrée d'où l'on a un choix très varié d'excursions sur des points qui offrent incontestablement les plus beaux sites alpestes, parmis lesquels il faut signaler en tout premier lieu celui, si facilement accessible, du Gornergrat (altitude 3136 *m*) d'où l'on a une vue incomparablement belle, probablement la plus belle de tous les sites alpestes. Et cependant l'accès de cette vallée est long et difficile.

On compte 9 lieues soit *km* 43,2 de Viège à Zermatt, c'est la distance que la poste prend pour base de ses tarifs de messagerie. Sur les *km* 18 à 19 de Viège à St-Nicolas, il n'existe qu'un sentier à piétons et à mulets assez pénible; de St-Nicolas à Zermatt il y a une route étroite et très rapide par places. Il faut compter une journée entière pour aller de Viège à Zermatt. Celui qui va à pied de Viège à St-Nicolas et de là en voiture à Zermatt, dépensera, s'il a expédié ses bagages par la poste à l'avance, de 16 à 24 frs. suivant qu'il aura trouvé ou non quelqu'un pour partager avec lui la voiture; et celui qui prend un cheval de Viège à St-Nicolas de 26 à 40 frs.

La vallée de Saas, qui débouche dans celle de Viège à Stalden avec une partie commune de *km* 8, est aussi visitée chaque année par plus de 2000 voyageurs. Une fois le chemin de fer terminé, le voyage se fera en 2 ½ ou 3 heures et coûtera 16 frs. en première et 10 frs. en seconde classe. Il est incontestable que l'établissement d'un chemin de fer de Viège à Zermatt procurera aux visiteurs de ces vallées une telle économie de temps, d'argent et de fatigues corporelles que la fréquentation de ces vallées sera par là considérablement augmentée.

Au transport des voyageurs et de leurs bagages, viendra s'ajouter celui des marchandises pour leur alimentation dans les hôtels: vins, légumes, farines, volailles, poissons, liqueurs, denrées coloniales, etc.

C'est ce qui a amené les concessionnaires, soit MM. Masson Chavannes et Cie. banquiers à Lausanne et la Banque Commerciale à Bâle, à demander une concession pour la construction de ce chemin de fer, concession qui leur a été accordée par arrêté fédéral du 21 décembre 1886.

L'avant-projet, qui était joint à cette demande de concession, prévoyait une ligne mixte avec sections à crémaillère et sections à adhérence. Cet avant-projet, étudié sur les feuilles au 1/50000 de la carte topographique fédérale publiées par le Club Alpin, prévoyait 3 sections avec crémaillère et la demande de concession en laissait entrevoir un plus grand nombre.

Les concessionnaires chargèrent la Compagnie S-O-S, ou son service technique, de faire un avant-projet définitif. Ce travail fut fait en 1887 sous la direction du soussigné et plus particulièrement du chef du bureau technique M. l'ingénieur Perey.

Il fut d'abord fait une triangulation de la vallée comprenant 188 signaux qui a coûté 5668,75 frs. soit 30 frs. par signal, un nivellement de repères rattaché au nivellement de précision fédéral fait à double et qui a coûté 1717,95 frs. pour 137 repères; et enfin des levers topographiques à la stadia au 1/5000 avec courbes de 5 *m* d'équidistance (2,50 *m* exceptionnellement dans les parties peu inclinées).

La triangulation fut faite par MM. Beyeler ainé et Massard géomètres, le nivellement par MM. Nicod et Nicole ingénieurs, les levers topographiques à la stadia par MM. de Weck, Orpiszewki, Beyeler, Déglise, Delapraz, Culand, Massard, Solioz et Imfeld ingénieurs ou géomètres.

Ces levers furent terminés dans l'automne 1887; ils embrassent 13 feuilles avec une surface de 1611 hectares 47 ares et ont coûté 11 719 frs. soit 7,27 frs. par hectare en moyenne. L'hiver fut employé à l'étude de l'avant-projet. On a étudié des tracés comparatifs avec et sans l'emploi de la crémaillère. Pour les parties avec crémaillère, on avait adopté un maximum de rampe de 10 % ou 100 ‰, le maximum de la rampe d'adhésion ayant pu être réduit à 45 ‰ au lieu de 50 ‰ prévus dans l'avant-projet; on a étudié ainsi deux variantes.

Pour la première *A*, on restait sur la rive droite de la Viège jusqu'au *km* 6,150 profitant du terrain facile de l'Ackersand entre Neubrücke et Stalden. A ce dernier point on traversait la Viège et sitôt après on montait en crémaillère avec rampe de 10 % contournant le mamelon de Stalden jusqu'au plateau de Biel où se trouvait la station de Stalden. De là, on reprenait en crémaillère la rampe de 10 % jusqu'au ravin de Mühlebach en se développant sur le plateau de Stalden, mais en coupant les échancrures de la falaise ce qui oblige à de grands travaux de terrassements, murs, tunnels et viaducs. Au *km* 9 il rejoint la variante *B* dont nous allons parler.

Avec le second tracé *B* on reste sur la rive droite dans la falaise assez escarpée de Neubrücke jusqu'au *km* 5,550 où l'on traverse la Viège pour atteindre avec la crémaillère et la rampe de 10 % la station de Stalden placée dans le milieu du village, derrière l'hôtel. Immédiatement après, il reprend en crémaillère à 10 % se développant entre le chemin et les falaises de la Viège, assez haut cependant pour en contourner les échancrures, ce qu'on ne pouvait obtenir avec la variante *A* qu'il rejoint vers Mühlebach. Les plus grandes difficultés se trouvent dans la partie commune, comme la traversée du ravin de Mühlebach par un viaduc de 80 *m* de longueur et 50 *m* de hauteur, celle des ravins de Faulkinn par des viaducs de 55 *m* et de 32 *m* et la traversée de la Viège à Kalpatran à la cote 876 *m* avec une contre-pente de 35 *mm* depuis le point culminant de Mühlebach qui est à la cote 937 *mm*, contre-pente prenant en écharpe les pentes rocheuses et escarpées qui s'étendent entre la Viège et le chemin. C'est une aggravation de 61 *m* de hauteur à gravir par rapport au tracé de la rive droite.

De Kalpatran, une dernière rampe à crémaillère de 0,10 sur 1183 *m'* permet de gravir la rampe de Kipfen et va rejoindre le tracé direct, à adhérence, de la rive droite au *km* 12,500 en rencontrant sensiblement les mêmes difficultés.

Ce dernier tracé à crémaillère, le plus économique des deux, soit la variante *B*, donnerait sur le tracé direct et à adhérence par la rive droite, une économie en argent de 194 500 frs. et une diminution de longueur de 355 *m'*; le tracé *A* plus coûteux n'aurait donné qu'un raccourcissement de 195 *m*.

Si l'on s'était décidé à adopter la crémaillère, il y aurait eu lieu de l'appliquer encore pour atteindre le plateau de Randa, ce qui donnerait un second raccourcissement de 150 *m* et une économie de 55 000 frs. sur le tracé direct à adhérence soit en tout une économie de 250 000 frs. et un raccourcissement de 485 *m*. Mais comme la vitesse est réduite de plus de moitié dans les parties à crémaillère et rampe de 10 % comparées aux parties à adhérence avec rampe de 0,045 *m*, il y aurait, avec la crémaillère un allongement du temps de parcours de 25 à 30 minutes. Cet inconvénient, combiné avec les difficultés d'exploitation spéciales inhérentes aux systèmes mixtes, et le peu d'importance de l'économie à réaliser sur les frais d'établissement, ont engagé les concessionnaires à renoncer à l'emploi de la

crémaillère et à adopter le tracé direct à adhérence avec rampe maxima de 0,045 *m* dont nous donnons ci-après la description.

L'altitude de la gare de Viège est de 654 *m*. Celle de Zermatt de 1602 *m*, la hauteur à franchir est donc de 948 *m*. La gare de Viège serait établie en élargissant la plateforme de la cour de la gare de la S-O-S. On en sort par une courbe de 50 *m* de rayon; on traverse la route du Simplon, près du pont l'on gagne la digue de la Viège que l'on suit. Le tracé longe la Viège sur les grèves et les prés, recoupant quelques promontoires rocheux. La ligne, en grande partie en remblai, sera défendue contre la Viège par des perrés. Vers le *km* 4,200, on traverse la Viège par un pont biais de 40 *m* d'ouverture. Jusque là nous avons de très faibles rampes et sauf la courbe de 50 *m* à la sortie de la gare de Viège, des courbes à grand rayon. A partir de là, nous avons des rampes de 0,037 d'abord puis de 0,045, jusqu'à la gare de Stalden (*km* 7,400 à 7,600, altitude 786 *m*) qui se trouve placée à côté du chemin conduisant à Saas et en dessous du village à la Bielmatte. Ce tracé, depuis la première traversée de la Viège *km* 4,200 jusqu'à Stalden, est assez escarpé, la pente transversale étant forte, il contourne le côteau planté en vigne sur lequel est situé le village de Stalden; on a dû adopter des courbes de 60 *m* et même de 50 *m* de rayon. Immédiatement après la station de Stalden, on traverse la Viège un peu en amont du pont de la route de Saas; la gorge est très resserrée et a une profondeur de 55 *m*; on la traverserait par un pont à arc de 50 *m* de portée. Immédiatement après ce pont, la gorge étant rocheuse et très resserrée et à parois rapides, le tracé est presque continuellement en tunnels et viaducs; les tunnels sont au nombre de 6 mesurant ensemble 1017 *m* de longueur, le plus long a 385 *m*. La rampe est de 0,045 *m* et les courbes de 50 *m* de rayon. Nous chercherons à les ramener à 60 *m* dans l'étude définitive.

Le tracé traverse plusieurs ravines (Ruffinen) qui sont souvent le produit de l'érosion du pied de la falaise par la Viège. La traversée de ces ravines nécessitera des mesures spéciales de protection. En général, jusqu'à Kipfen, *km* 12, le terrain est solide et boisé (forêts de Grächen), plus solide et moins exposé à la chute des pierres que la rive gauche. Les érosions et ravines sont surtout accentuées entre Ober-Kipfen *km* 12,500 et Seeli *km* 14 où le terrain est argileux. Les plus importantes de ces ravines seront franchies en viaduc. Ces parties comportent également un grand nombre de murs de soutènement prévus en pierres sèches dans les parties où leur hauteur ne dépasse pas 6 *m*. C'est entre le *km* 5 et le *km* 14,300 que sont concentrées les plus grandes difficultés.

A partir de là, jusqu'à St-Nicolas, *km* 16,200 le terrain est facile et le tracé se développe dans les prairies le long de la Viège. Au *km* 15,900 on traverse la Viège par un pont métallique de 30 *m* d'ouverture. La gare de St-Nicolas est à l'altitude de 1100 *m*.

De St-Nicolas, le tracé monte avec une rampe de 45 ‰ traversant à niveau la route au *km* 16,700 et côtoyant la Viège dans le terrain facile des prairies de Schmiedern; la seule difficulté est la traversée du cône du torrent de Blattbach au *km* 18,900. Au *km* 19,400 on traverse de nouveau la Viège par un pont métallique de 25 *m* d'ouverture. La ligne longe ensuite la route en aval, dans un terrain facile, jusqu'à Längenmatte *km* 22,150 où elle la franchit à niveau; entre *km* 20,100 et 20,500 elle se placerait sur la route elle-même, celle-ci serait déviée à gauche. Elle franchit au *km* 22,600 le Geisstriftbach par un pont de 3 *m* en contournant son cône, passe au-dessus du hameau de Breitenmatten pour atteindre le pied d'un talus d'éboulis rocheux; elle contourne ensuite le grand cône du torrent de Birchbach qui est franchi par un pont de 8 *m* et traverse de nouveau la route à Lerch *km* 24,200; elle contourne l'immense cône de Randa. Dans cette partie, sur 400 *m* de longueur, *km* 24,600 à *km* 25 on prend en écharpe une falaise très abrupte nécessitant beaucoup de murs de soutènement. Au *km* 25 on traverse le Randaierbach par un pont de 6 *m*. On atteint l'emplacement de la station de Randa au *km* 26 près de l'hôtel du Weisshorn, altitude 1409.50 *m*.

On passe ensuite dans un terrain plat et facile, au-dessus du hameau de Wildi en longeant le cône du Wildibach qui est traversé au *km* 27,260 par un pont de 8 *m*. Le tracé se développe dans les grèves de la Viège en voie de colmatage, c'est un replat de vallée qui a une inclinaison de 5 à 8 ‰, on effleure le pied du grand éboulement de Taesch (Atermentswald) qui fournira aisément tous les matériaux pour construire les perrés prévus pour défendre la ligne contre la Viège; on contourne le cône du torrent de Taesch sur lequel se trouve le village, et immédiatement en dessous de celui-ci, au *km* 29,700 et à l'altitude de 1445 *m* se trouverait la halte de Taesch.

Le torrent de Taesch, bien digué, est franchi au *km* 29,920 par un pont métallique de 6 *m*. Sitôt après ce pont, la ligne traverse à niveau la route au *km* 30,025 et se développe à flanc de côteau dans des prés d'inclinaison moyenne et ne présentant aucune difficulté.

Au *km* 30,800 la rampe de 45 ‰ reprend, la ligne suit, le flanc du côteau plus escarpé pour gagner le cône du Taeschgraben. Ce dernier, qui forme un couloir d'avalanche régulière, est traversé au *km* 31,850 par un pont voûté de 3 *m* d'ouverture. Au *km* 32,240, on franchit pour la 5me et dernière fois la Viège par un pont métallique de 25 *m* d'ouverture, elle coule là dans une gorge étroite, rocheuse et très encaissée. Le tracé suit la rive gauche d'abord assez raide mais solide et rocheuse qui s'adoucit ensuite jusqu'au *km* 33,800. Là commence un défilé d'un kilomètre de longueur qui est un des passages les plus difficiles de la ligne et qu'on suit avec des courbes de 50 *m* de rayon. Comme il est en bonne partie en rocher il offre un terrain solide; sur presque toute cette longueur, la route serait déviée et maintenue entre la Voie et la Viège.

La ligne sera là passablement exposée aux chutes de pierres et aux avalanches qui se produisent chaque année aux couloirs de Schusslaui, de Warmlaui et Schussbach, qui sont franchis comme ceux de Taeschgraben. On pourrait se protéger par des galeries et tunnels, mais comme la ligne ne sera exploitée qu'en été, alors que toutes les avalanches sont descendues, cela ne parait pas utile ni nécessaire, il suffira de déblayer la neige qui pourrait rester dans les couloirs au moment où l'exploitation devra commencer.

A partir du *km* 34,200, les difficultés du terrain diminuent et vers le *km* 34,800 on débouche dans la plaine de Zermatt où l'on atteint le palier de cette gare à l'altitude de 1609 *m*.

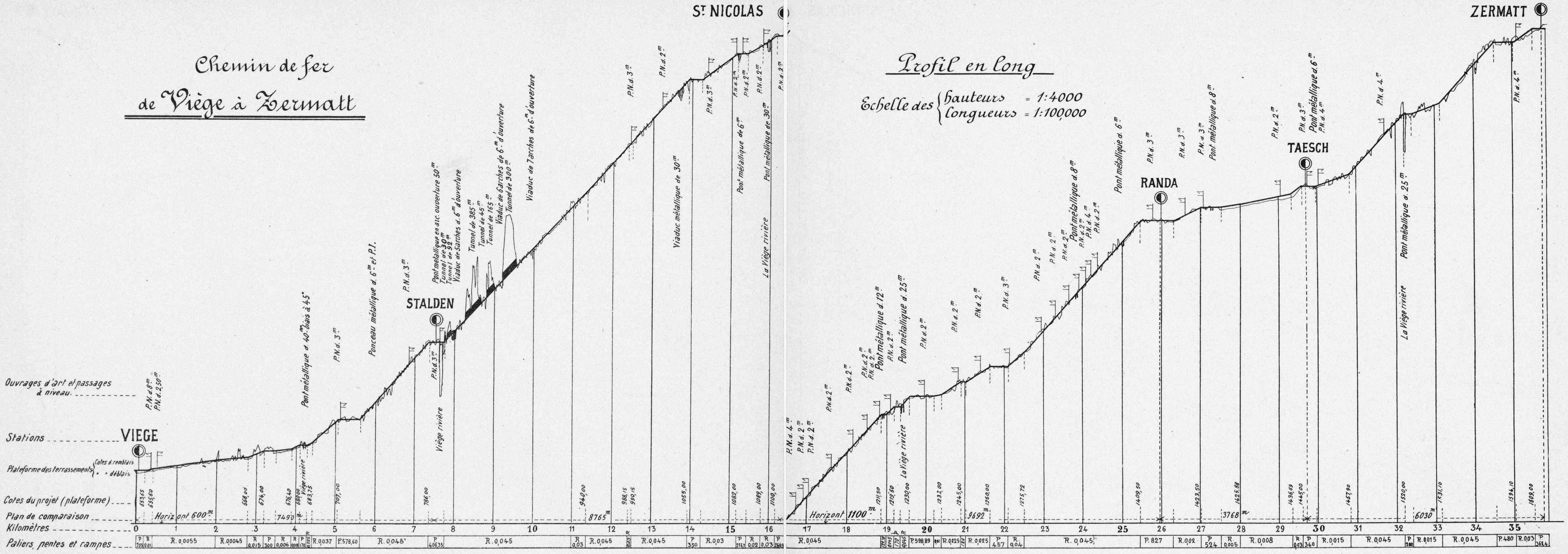
La longueur totale de la ligne est de 35 *km* 885 *m*.

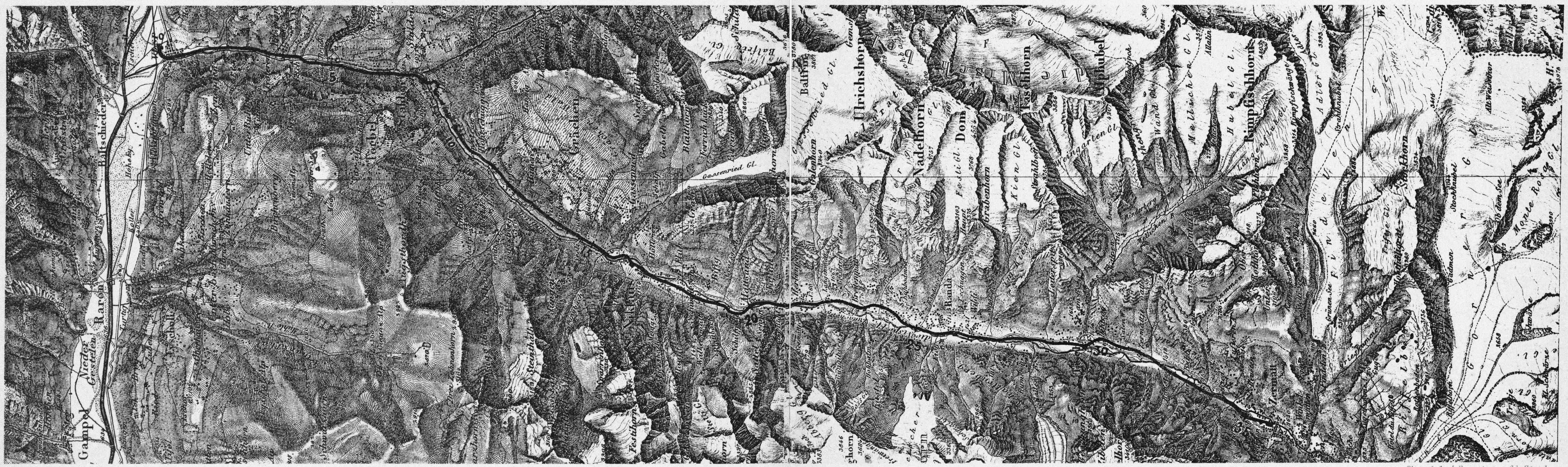
Profil en long. Celui-ci est très régulier et ne présente que des rampes et paliers sans aucune contre-pente. Nous avons:

20 paliers horinzontaux avec une longueur totale de 6768,65 *m* = 6768,65 *m*

soit 18,8 % de la longueur totale.
Le plus long est celui de Randa qui a 827 *m*.

1	rampe	de	0,0045	d'une	long.	tot.	de	800,00 *m*
1	„	„	0,0050	„	„	„	„	476,00 „
1	„	„	0,0055	„	„	„	„	1600,00 „
1	„	„	0,0060	„	„	„	„	400,00 „
1	„	„	0,008	„	„	„	„	1353,00 „
2	„	„	0,010	„	„	„	„	395,00 „
3	„	„	0,015	„	„	„	„	2000,00 „
1	„	„	0,018	„	„	„	„	200,00 „
2	„	„	0,020	„	„	„	„	1050,00 „
3	„	„	0,025	„	„	„	„	1270,00 „
6	„	„	0,030	„	„	„	„	2463,51 „
1	„	„	0,037	„	„	„	„	628,40 „
1	„	„	0,040	„	„	„	„	393,00 „
10	„	„	0,045	„	„	„	„	16087,44 „
	ou 81,2 % de la long. totale							29116,35 *m* = 29116,35 *m*
	Longueur totale							35885,00 *m*





Bearbeitet nach der Dufour-Karte mit Bewilligung des eidg. topogr. Bureau's.

1:100000 — 1 0,5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Kilometer

Photo-Lith. J. Erni, Aussersihl-Zürich.

Seite / page

leer / vide / blank

Alignements et courbes.

Alignements. 279 d'une longueur totale de soit 65 % de la longueur totale			23328,43 *m*
Courbes. 110 de	50 *m* de rayon,	long. tot.	3326,04 *m*
17 „	60 „ „	„ „	518,00 „
22 „	75 „ „	„ „	886,00 „
3 „	80 „ „	„ „	93,00 „
77 „	100 „ „	„ „	3515,23 „
1 „	130 „ „	„ „	105,00 „
10 „	150 „ „	„ „	604,00 „
21 „	200 „ „	„ „	1457,00 „
1 „	250 „ „	„ „	183,00 „
4 „	300 „ „	„ „	512,91 „
5 „	400 „ „	„ „	479,38 „
5 „	500 „ „	„ „	580,49 „
3 „	1000 „ „	„ „	326,52 „
279 de soit 35 % du total =			12556,57 *m* = 12556,57 *m*
	Total		35885,00 *m*

Ecartement de la Voie. La demande de concession prévoyait un écartement de 0,75 *m*. éventuellement plus. On s'est décidé pour un écartement de 1 *m* celui de 0,75 *m* donnant une utilisation peu avantageuse des places tout en limitant la force du moteur et l'écartement de 1 *m*, en employant l'articulation ou la disposition radiale des essieux, qui permet l'adoption de courbes de très-petits rayons, se plie suffisamment aux accidents du terrain.

Gares en stations.

Gare de Viège. On a prévu un élargissement de la plateforme de la cour de cette gare sur laquelle seraient placées les installations de la ligne de Viège à Zermatt. Pas de bâtiment aux voyageurs; celui de la S-O-S c'est-à-dire les guichets à billets et bagages, salle d'attente buffet, serviraient pour les 2 lignes, un simple abri à côté de la voie de départ de Viège à Zermatt. Une voie principale, une voie d'évitement et une voie de mise en tête en communication avec la remise des voitures, dépôt de machine et plaque tournante; une voie abordant le quai et la halle à marchandises et une autre abordant une des voies en cul de sac de la S-O-S pour les transbordements. Une remise pour 2 locomotives avec petit atelier de réparation, magasin et dortoir, une plaque tournante de 6.60 *m* et une grue hydraulique alimentée par un puits et un éjecteur, une remise pour 4 voitures, voilà toutes les installations de cette gare.

Stalden. Une voie d'évitement de 100 *m* de longueur utile et une voie en cul de sac de 50 *m* de longueur utile pour marchandises; un bâtiment à voyageurs de 14 *m* sur 5 *m*, un buffet, un bâtiment de lieux d'aisances et un petit quai ou rampe à marchandises de 4 *m*.

St-Nicolas. Mêmes installations qu'à Stalden moins le buffet.

Randa. Mêmes installations qu'à St-Nicolas.

Taesch. C'est une simple halte, il n'y a que le bâtiment aux voyageurs et lieux d'aisances.

Zermatt. Une voie d'évitement de 115 *m* de longueur utile, une voie de mise en tête en communication avec les remises aux voitures et aux machines et la plaque tournante, de 70 *m* de longueur utile, une voie de cul de sac pour marchandises de 100 *m* de longueur utile; pour chacune de ces remises deux voies. Un bâtiment aux voyageurs de 14 *m* sur 5, un bâtiment de lieux d'aisances, un quai à voyageurs de 70 *m* de longueur, un quai à marchandises de 15 *m* et une halle à marchandises de 12 *m* sur 6. Une plaque tournante de 6,60 *m* pour machines et une grue hydraulique avec réservoir alimenté par source.

Matériel roulant. On a prévu, pour l'exploitation de cette ligne 4 locomotives Compound articulées, système Mallet à 4 essieux pesant à vide 25 tonnes et en charge 32 tonnes, avec roues de 1,10 *m* de diamètre et pouvant remarquer 53 tonnes à une vitesse de 15 *km* à l'heure sur les rampes de 45 ‰; 2 voitures de première classe à 4 essieux et à 40 places pesant 8100 *kg* l'une; 8 voitures mixtes à 4 essieux avec 6 places de 1re classe et 32 places de 2de classe pesant 8200 *kg*; 2 voitures à 4 essieux de 2me classe à 40 places pesant 8000 *kg*. 5 fourgons à bagages avec compartiment pour la poste, 10 wagons ouverts.

Ce matériel serait muni de freins continus et les locomotives de controleurs de vitesse système Hipp.

Devis estimatif. Le devis établi sur la base de l'avant-projet au 1/5000 comporte les rubriques suivantes:

A. Frais d'organisation et d'administration.		
Etudes et organisation de l'administration	191 700,— frs.	
Direction et surveillance des travaux	360 000,— „	551 700,— frs.
B. Intérêt du capital d'Etablissement	250 000,— frs.	250 000,— frs.
C. Expropriations.		
Frais généraux des expropriations, honoraires, frais de justice, abornement, etc.	51 552,50 frs.	
Achat de terrains et dépréciations	463 447,50 „	515 000,— frs.
D. Etablissement de la ligne (Infrastructure).		
a) Terrassements	486 360,— frs.	
b) Murs de soutènement	1 183 600,— „	
c) Tunnels	315 000,— „	
d) Ponts, ponceaux et aqueducs	628 900,— „	
e) Ballastage	119 100,— „	
f) Empierrement des chemins et places	34 100,— „	
g) Correction et défenses de rives	86 400,— „	
h) Divers	36 200,— „	
		2 889 600,— frs.
E. Voie de fer		730 000,— frs.
F. Bâtiments et installations mécaniques des gares et stations, et maisons de garde		140 000,— frs.
G. Télégraphe, signaux et divers		55 000,— frs.
H. Matériel roulant		311 330,— frs.
I. Mobilier et outillage		28 200,— frs.
Somme à valoir pour imprévus 10 %	547 080,— frs.	
Dont à déduire ce qui a été porté de ce chef dans les rubriques ci-dessus	162 000,— „	
	385 080,— frs.	
Soit pour arrondir		379 200,— frs.
	Total général	5 850 000,— frs.

Ce devis est très-élevé les prix d'unité ayant été évalués très-haut, de telle sorte qu'on peut s'attendre à des rabais considérables lors des adjudications. En outre nous avons la conviction que les études définitives, qui se poursuivent maintenant et qui seront terminées cette année, donneront des diminutions sur les quantités de travaux prévues.

Comme complément de renseignements sur le devis estimatif, voici les résumés des quantités de travaux par nature qui ressortent de ce devis:

Surface à exproprier		44 *ha* 70 *a* 60 *ca*
Déblais en rocher		35 014 m^3
Déblais en terre		207 840 m^3
Fouilles pour fondations		25 141 m^3
Maçonnerie sèche pour murs de soutènement et perrés		75 360 m^3
Maçonnerie à mortier pour murs de soutènement		31 951 m^3
Maçonnerie pour ouvrages d'art, environ		18 760 m^3
Tunnels		1 017 *m*
Aqueducs de 0,40 à 0,80 d'ouverture, nombre	66	875 *m*
„ „ 1,00 „ „	15	175 *m*
„ „ 2,00 „ „	18	189 *m*
„ „ 3,00 „ „	10	116 *m*

Ponts métalliques de	6 *m*	d'ouverture nombre	4
„ „ „	8 *m*	„ „	2
„ „ „	12 *m*	„ „	1
„ „ „	25 *m*	„ „	2
„ „ „	30 *m*	„ „	1
„ „ „	40 *m*	„ „	1
„ „ „	50 *m*	„ „	1

Un viaduc à 5 arches de 6 *m*
„ „ „ 6 „ „ 6 *m*
„ „ „ 7 „ „ 6 *m*
„ „ „ 6 „ „ 6 *m* et une travée métallique de 30 *m*.

Ballast	39 700,00 m^3
Mètres courants de Voie	38 240
Nombre de traverses	47 500
Nombre d'appareils de changement et croisement	26
Plaques tournantes de 6,60 pour locomotives	2

Tarifs. La concession prévoit les tarifs ci-après:

Voyageurs. 1re classe pour tout le parcours 16,— frs.
2me „ „ „ „ „ 10.— „

Pour les stations intermédiaires, les taxes devront être fixées proportionnellement à la longueur du trajet. La moyenne serait donc de $^{16}/_{36}$ = 0,44 frs. par *km* en première classe et $^{10}/_{36}$ = 0,277 frs. en seconde classe. Transport gratuit de 5 *kg* de bagage à main par voyageur pourvu qu'il ne soit pas incommodant pour les autres voyageurs.

Il sera fait des tarifs réduits pour le trafic local, c'est-à-dire pour les ressortissants de la vallée.

Surplus des bagages 0,15 frs. par 100 *kg* et par *km* Marchandises en général même tarif que pour les bagages. Marchandises denrées et produits agricoles, 6 centimes par 100 *kg* et *km*. Poids minimum 20 *kg* surplus arrondi par 10 *kg*.

Rendement probable. Le nombre des voyageurs qui ont visité Zermatt ayant ces dernières années notablement dépassé 12 000 par an et celui des voyageurs qui ont visité la vallée de Saas et qui utiliseront le chemin de fer jusqu'à Stalden s'étant approché de 3000, nous pensons qu'il n'est pas téméraire d'admettre, une fois le chemin de fer ouvert, 20 000 voyageurs pour Zermatt et 4000 pour Saas, et de compter le double du nombre de courses tous les voyageurs utilisant le chemin de fer au retour. On peut d'autant plus facilement l'admettre que déjà maintenant nombre de voyageurs qui passent la saison entière à Zermatt, descendent pendant ce temps à Stalden pour aller dans la vallée de Saas, ou à Viège pour aller faire des courses dans la vallée du Rhône, Belalp, Eggischhorn, Furka, etc. etc., remontent ensuite à Zermatt.

On peut compter 20 *kg* de bagages en moyenne par voyageur, et on peu évaluer le transport des marchandises, essentiellement des produits d'alimentation pour ces voyageurs, à 350 000 *kg* pour Zermatt et à 50 000 *kg* pour Saas (Stalden). Dans ces conditions, et en application des tarifs de la concession le budget des recettes peut s'établir comme suit:

Voyageurs.

de Viège à Zermatt et retour	1re classe	6 500 à 16,— frs.	= 104 000,— frs.	
	2me „	33 500 à 10,— „	= 335 000,— „	
	Total	40 000		
de Viège à Stalden (Saas) et retour	1re classe	2 000 à 3,50 frs.	= 7 000,— frs.	
	2me „	6 000 à 2,20 „	= 13 200,— „	
	Total	8 000		459 200,— frs.

Bagages et marchandises.

de Viège à Zermatt et retour: 20 *kg* par personne, 40 000 voyageurs, 350 000 *kg* marchandises.

40 000 × 20 + 350 000 = 1 150 000 *kg*
à 15 centimes par 100 *kg* et *km*
36 × 0,15 frs. × 11 500 = 62 100,— frs.

de Viège à Stalden (Saas) et retour: 20 *kg* par personne, 8 000 voyageurs, 50 000 *kg* marchandises.

8000 × 20 + 50 000 = 210 000 *kg*
8 × 0,15 frs. × 2 100 = 2 520,— frs.

Total des recettes: 64 620,— frs.
523 820,— frs.

Soit par *km* $\frac{523.820}{36}$ = 14 550,— frs.

Il est à remarquer que nous n'avons rien compté pour le trafic local des voyageurs de la vallée qui se fera à prix reduits et qui, quoique peu considérable, ne sera pas absolument négligeable.

Dépenses d'exploitation. Des négociations en cours avec la Cie. S. O. S. pour l'éxploitation de la ligne nous permettent de fixer, pour la recette brute kilométrique de 14 550 frs. ci-dessus évaluée, la dépense d'exploitation correspondante à 151 700 frs. Le budget d'exploitation s'établit comme suit:

frais d'exploitation à forfait	151 700 frs.	
fonds de renouvellement	10 000 „	
frais d'administration	10 000 „	
Total	171 700 frs.	= 171 700 frs.
Recettes brutes d'exploitation, comme ci-dessus		= 523 820 frs.
Différence, soit produit net		352 120 frs.

Ce qui promet une rénumération suffisante pour les capitaux à engager dans cette entreprise.

On peut donc considérer cette entreprise comme excellente et capable de produire un rendement parfaitement suffisant au taux actuel de l'intérêt de l'argent. Il est à espérer que, dans ces conditions, le capital ne sera pas difficile à réaliser.

J. Meyer.

Der elastische Bogen unter dem Einfluss von Kräften beliebiger Richtung.

Von Ingenieur *Gustav Mantel.*

(Schluss.)

Aehnlich wie Culmann und, mit Berücksichtigung der Scheerkräfte, Ritter es für verticale Belastung gethan haben, wäre hier nun der Ort, die Resultate einer approximativen, d. h. auf die Annahme $J \frac{dx}{ds}$ = constant sich stützenden Berechnung von Kräfteschnitt und Umhüllungscurve abzuleiten und zur völligen Klarstellung der Kräftewirkungen sind diese Gleichungen nothwendig.*) Zur practischen Verwendung eignet sich dagegen die Umhüllungscurve ihres eigenthümlichen Verlaufes wegen weniger gut, so dass es vorzuziehen ist, die Abschnitte JK und SL für verschiedene Angriffspunkte der Last zu berechnen und aufzutragen, wodurch die Kämpferdrücke gegeben sind.

Zur Controle kann man dann vielleicht noch ein paar Punkte der Kräfteschnittlinie berechnen, obgleich dies kaum nothwendig sein dürfte. Ich gebe daher nur die Ausdrücke für diese Abschnitte und die Gleichung der Kräfteschnittlinie, muss aber aus dem mehrfach citirten Werke Ritters, dessen Gang ich mich wieder anschliesse, einige Definitionen wiedergeben.

Bekanntlich wird die Bogenaxe als Parabel angenommen und das Trägheitsmoment an irgend einer Stelle des Bogens gleich $J = J' \frac{ds}{dx}$, wo J' das Trägheitsmoment des Scheitels bedeutet. Sei f der Pfeil und a die halbe Spannweite des Bogens, dann liegt der Schwerpunkt des mit $\Delta G = \frac{\Delta s}{J} = \frac{\Delta x}{J'}$ belasteten Bogens im Abstand $^1/_3 f$ vom Scheitel. Die grosse und kleine Halbaxe der Centralellipse des Bogens sind

$$i_1^2 = \frac{1}{3} a^2 + \frac{E}{E'} i^2; \quad i_2^2 = \frac{4}{45} f^2 + i^2.$$

*) Wie ich erst nachträglich erfahren habe, sind diese Gleichungen von Ritter bereits vor Jahren abgeleitet worden und sollen in die Neubearbeitung von Culmann's graphischer Statik aufgenommen werden.