

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 34 (1908)
Heft: 13

Artikel: Le chemin der fer de Martigny à Chatélard (Ligne du Valais à Chamonix)
Autor: Brémond, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-26857>

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: 22.01.2025

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

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES. — Paraissant deux fois par mois.

Rédacteur en chef: P. MANUEL, ingénieur, professeur à l'Ecole d'Ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Secrétaire de la Rédaction: Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE: *Le Chemin de fer de Martigny au Châtelard*, par M. Brémont, ingénieur. — *Villa près Lausanne*. — **Divers**: Concours pour un bâtiment scolaire, à Monthey. — *Bibliographie*. — *Ouvrages reçus*. — Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne.

Le chemin de fer de Martigny au Châtelard.

(Ligne du Valais à Chamonix.)

Par M. M. BRÉMONT, ingénieur civil.

Le chemin de fer Martigny-Châtelard comprend la ligne de Martigny-Gare C. F. F. au Châtelard (frontière) et la ligne de tramway de Martigny-Gare C. F. F. à Martigny-Bourg. La première a une longueur de 19,132 km., la seconde de 1,910 km.; les deux lignes ont un tronçon commun de 524 m.

Historique.

Jusqu'à la mise en exploitation du chemin de fer Martigny-Châtelard, il fallait, pour se rendre du Valais dans la vallée de Chamonix, faire un long trajet à pied ou en voiture. On avait pour cela le choix entre deux routes également belles et intéressantes, suivies l'une et l'autre chaque année par des milliers de touristes.

Ces deux routes se rejoignent au Châtelard, à la frontière française. L'une s'élève au-dessus de Martigny et franchit le col de la Forclaz (1523 m.), d'où elle redescend au Châtelard par Trient et la Tête Noire. L'autre gravit les pentes qui dominent Vernayaz; elle suit le versant gauche de la vallée du Trient et de celle de l'Eau Noire et atteint le Châtelard en passant par Salvan et Finhaut. Au delà de la frontière, la route remonte la vallée de Vallorcine jusqu'au col des Montets (1445 m.), d'où elle descend dans la vallée de l'Arve, à Argentières et à Chamonix.

Ce fut en 1890 que le Département fédéral des chemins

de fer reçut la première demande de concession en vue de l'établissement d'une communication par voie ferrée entre le Valais et Chamonix. Il s'agissait d'un chemin de fer de Vernayaz au Châtelard par Salvan et Finhaut.

Deux autres concessions furent demandées la même année, l'une pour un chemin de fer de Martigny-Ville au Châtelard par Gueuroz et la vallée du Trient, avec un tracé suivant le fond de cette vallée sur la rive droite du torrent, et ne desservant aucune localité intermédiaire, l'autre pour un chemin de fer de Martigny au Châtelard par le col de la Forclaz. Ces trois lignes devaient être à voie d'un mètre et comportaient des tronçons à crémaillère.

Les Chambres fédérales portèrent leur choix sur le premier des tracés ci-dessus, modifié, et elles accordèrent en 1892 aux demandeurs, MM. Ludwig & Schopfer, une concession pour un chemin de fer de Martigny au Châtelard par Salvan, et de Martigny-Ville à Martigny-Bourg, puis, l'année suivante, celle d'un funiculaire de Vernayaz à Gueuroz. Des études sérieuses furent faites sur le terrain en 1894, mais les capitaux nécessaires à

l'établissement de la ligne ne purent être réunis en temps voulu.

En 1899 et 1900, trois nouvelles demandes de concession pour un chemin de fer électrique à voie d'un mètre, parvinrent au Département fédéral des Chemins de fer. Ces demandes émanaient de MM. C. Défayes, E. Strub, O. Amrein et F. Gilliéron, pour un chemin de fer de Martigny au Châtelard par Vernayaz et Salvan, avec tronçons à crémaillère (20 mai 1899), et de deux autres groupes pour un

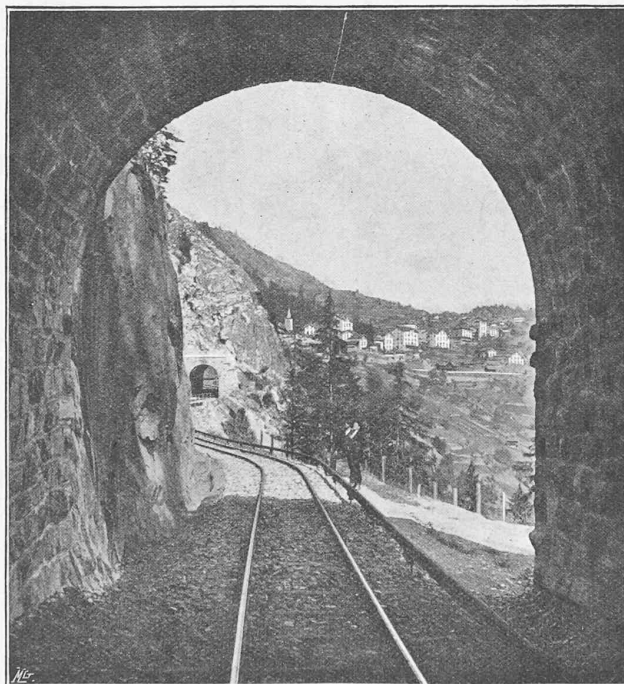


Fig. 1. — Vue prise sur la ligne de Martigny-Châtelard.



Reproduction autorisée par le Bureau topographique fédéral.

Echelle : 1 : 100 000.

Fig. 2. — Chemin de fer de Martigny au Châtellard.

chemin de fer à adhérence, avec rampes de 8‰, de Martigny au Châtellard par le col de la Forclaz, et pour un chemin de fer de Vernayaz à Finhaut par Salvan, avec élévateur-transbordeur pour voitures automotrices jusqu'à Salvan. Enfin, le successeur de MM. Ludwig & Schöpfer sollicitait la prolongation de sa concession jusqu'en 1902.

Contrairement à ce qui eut lieu en 1891, le Conseil fédéral se prononça, dans son message du 16 avril aux Chambres, pour la concession par le col de la Forclaz. Après une longue et vive discussion, les Chambres fédérales accordèrent, le 20 décembre 1901, et cela malgré le préavis du Conseil fédéral, la concession d'un chemin de fer de

Martigny-Gare J.-S. au Châtellard (frontière) par Vernayaz-Salvan-Finhaut et de Martigny-Gare J.-S. à Martigny-Bourg, à MM. Défayes et consorts pour le compte d'une société par actions à constituer. Elles décidèrent de ne pas entrer en matière sur les autres demandes (fig. 2).

La concession fut cédée à la Compagnie du chemin de fer de Martigny au Châtellard (Ligne du Valais à Chamonix), constituée le 10 juin 1902 sous les auspices de la Société franco-suisse pour l'industrie électrique, à Genève. Celle-ci fut chargée de procéder aux études complètes et de diriger les travaux de construction du chemin de fer.

Les études avaient été commencées par la Société franco-

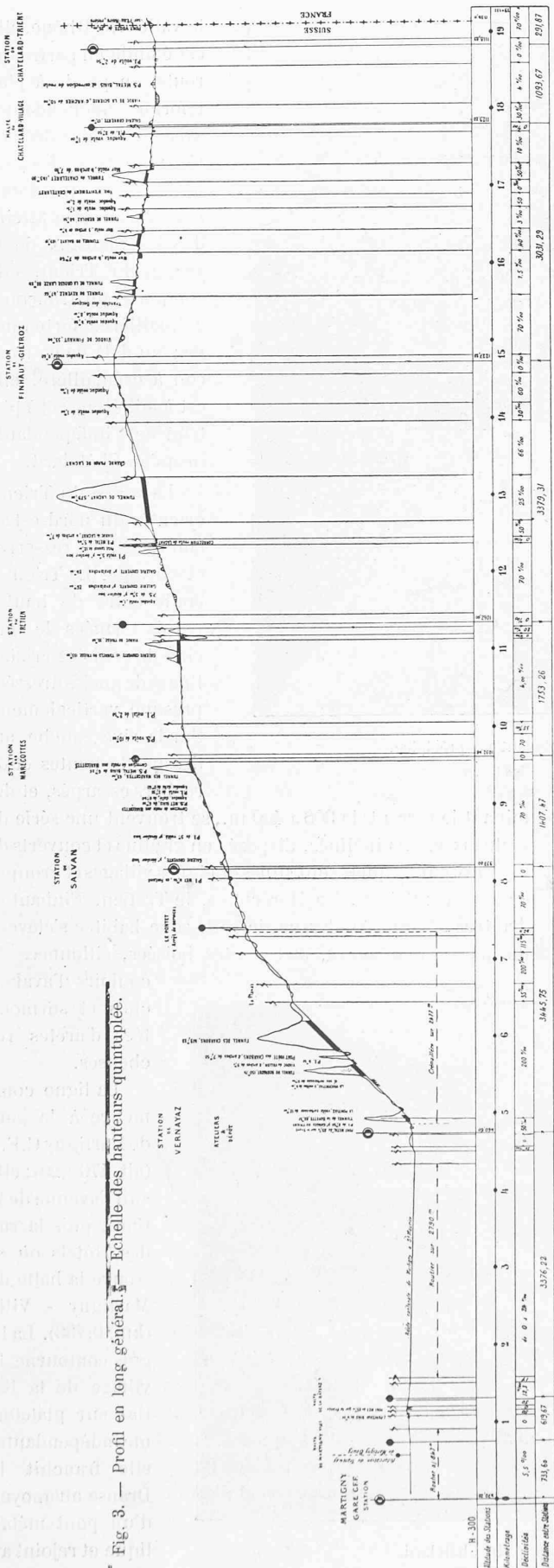


Fig. 3. — Profil en long général. — Echelle des hauteurs quintuplée.

suisse en 1901, soit avant l'octroi de la concession. Elles furent achevées dans le courant de 1903. Le premier coup de pioche pour la construction de la section Martigny-Salvan fut donné le 24 novembre 1902. Un an après, en novembre 1903, on attaqua les travaux du tronçon Salvan-frontière. La ligne fut achevée dans l'été 1906 et ouverte à l'exploitation le 20 août de la même année. Elle est exploitée par les Chemins de fer fédéraux en vertu d'une convention passée entre ceux-ci et la Compagnie Martigny-Châtellard.

Du côté français, on ne resta pas inactif. Le chemin de fer électrique à voie d'un mètre du Fayet à Chamonix et à la frontière suisse, concédé à la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée en 1893, fut construit par étapes successives.

En juillet 1901, on mit en exploitation le premier tronçon, celui du Fayet à Chamonix. La construction d'un deuxième tronçon, de Chamonix à Argentières, commencée en septembre 1903, fut ensuite menée à bonne fin et l'ouverture à l'exploitation en eut lieu le 25 juillet 1906. Enfin, les travaux du dernier tronçon, celui d'Argentières à la frontière suisse, furent commencés en juillet 1905. Ils ont été achevés à la fin de juin 1908, de façon que la jonction avec le chemin de fer Martigny-Châtellard est un fait accompli. La ligne de Chamonix au Châtellard a été ouverte à l'exploitation le 1^{er} juillet 1908.

La question de la jonction des lignes suisse et française fut discutée dans une conférence à laquelle assistèrent les représentants des deux gouvernements, ainsi que ceux des compagnies P.-L.-M. et Martigny-Châtellard. On décida que le tronçon de 2 1/2 kilomètres sur territoire français, de la frontière à Vallorcine, serait exploité par la Compagnie Martigny-Châtellard et que la visite de la douane pour les trains entrant en Suisse aurait lieu au Châtellard.

Le 13 juin 1906, le traité destiné à réglementer l'exploitation de la section de ligne de la frontière à Vallorcine, ainsi que l'établissement et l'exploitation de la gare commune de Vallorcine fut signé entre les deux compagnies.

Dispositions générales adoptées.

Le chemin de fer Martigny-Châtellard est à traction électrique et à voie d'un mètre. Il comporte des tronçons à adhérence sur route et sur plateforme indépendante, et un tronçon à crémaillère entre Vernayaz et Salvan.

Malgré les inconvénients indubitables pour l'exploitation d'un chemin de fer, qui résultent de la voie à crémaillère, l'adoption de celle-ci, avec de fortes rampes, sur ce tronçon, a été décidée. En effet, le tracé devant passer par Vernayaz, la ligne s'élève, entre cette localité et Salvan, d'environ 500 m. en gravissant des pentes escarpées et rocheuses sur lesquelles elle n'aurait pu être établie à adhérence sans que cela entraînant à des dépenses très considérables, ainsi que le démontrèrent les études comparatives qui furent faites. On préféra s'en tenir à la solution la moins coûteuse, c'est-à-dire à la crémaillère.

L'énergie électrique est fournie par l'usine génératrice située sur la Sallanche, au-dessus de la cascade de Pissevache, à Vernayaz. Cette usine appartient à M. G. Stächelín,

avec lequel un contrat a été passé à cet effet. L'énergie est distribuée le long des voies au moyen d'un rail latéral; sur le tronçon Martigny-Vernayaz toutefois, la distribution est faite par fil aérien.

Pour faire face à la grande affluence de voyageurs des mois d'été, les diverses installations de la ligne ont été prévues largement et de façon à répondre à un trafic d'une certaine importance.

Les trains, composés dans la règle d'une grande voiture automotrice et d'une voiture remorquée, contiennent 88 places assises. Les voitures automotrices peuvent circuler indifféremment sur les tronçons à adhérence et sur celui à crémaillère. Il en est de même des locomotives électriques destinées spécialement à remorquer les trains de marchandises.

Chaque train peut être suivi immédiatement d'un deuxième et même d'un troisième train si cela est nécessaire. Le nombre et la répartition des stations pourvues de voies d'évitement et la longueur de celles-ci sont tels que les trains peuvent se suivre à une demi-heure d'intervalle. En admettant des trains doublés, le débit de la ligne pourrait être ainsi d'au moins 350 voyageurs par heure dans chaque sens.

Description du tracé.

La ligne de Martigny-Gare C. F. F. au Châtelard comprend trois tronçons ayant chacun son caractère propre: de Martigny à Vernayaz, dans

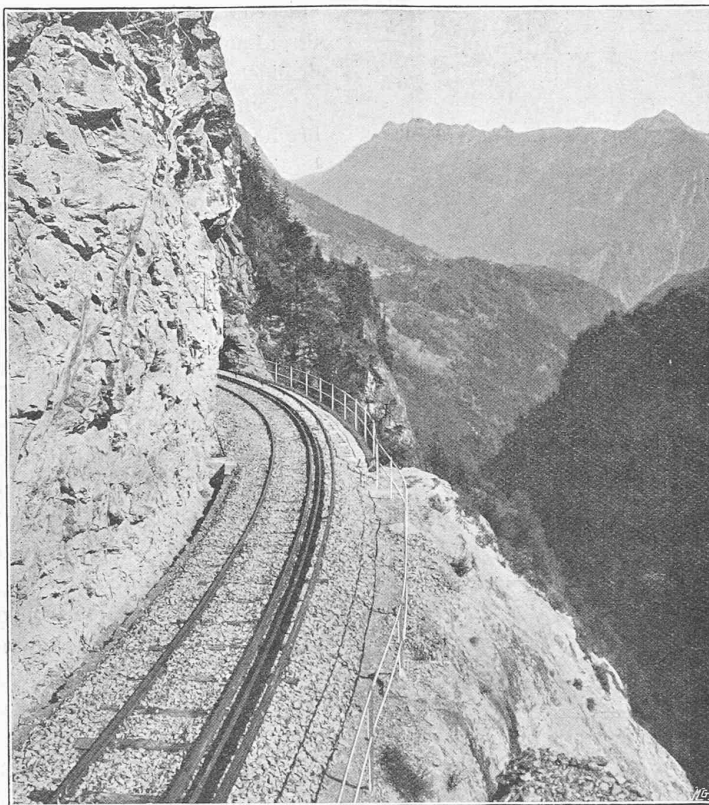


Fig. 4. — La ligne côtoyant un précipice.

la vallée du Rhône, elle est établie en partie sur route, en partie à plateforme indépendante, avec de faibles déclivités; pour gravir les pentes abruptes qui dominent Vernayaz et atteindre les plateaux de la vallée du Trient, elle comporte un tronçon à crémaillère à forte rampe; au delà de ce tronçon à crémaillère, elle est à adhérence et à plateforme indépendante jusqu'au Châtelard.

La vallée du Trient, orientée du nord-est au sud-ouest, est resserrée et sauvage. Le Trient y coule entre de hautes parois formées de couches de schistes cristallins et de gneiss dressées presque verticalement. Sur la rive gauche, au-dessus de pentes et de rochers escarpés, et dominant le torrent de 300 à 400 m., se trouvent une série de plateaux moins inclinés, disposés en gradins et couverts de prairies, sur lesquels sont situés quelques villages et groupes de chalets: Salvan, les Marécottes, le Trétien, Finhaut et d'autres encore. Au-dessus de cette zone habitée s'élèvent de hautes montagnes, aux pentes boisées, sillonnées de couloirs d'avalanches et surmontées d'arêtes rocheuses.

La ligne commence à la gare de Martigny C. F. F. (alt. 470^m, 20); elle suit l'avenue de la Gare, puis la rue des Hôtels où se trouve la halte de Martigny - Ville (km. 0,733). La ligne contourne le village de la Bâtiaz sur plateforme indépendante; elle franchit la Dranse au moyen d'un pont métallique et rejoint au



Fig. 4. — Vue de la gare du Châtelard.

nord de la Bâtiâz (halte au km. 1,353) la route cantonale sur laquelle elle est établie jusqu'à Vernayaz. La longueur des tronçons routiers entre Martigny et Vernayaz est de 3,637 km. (fig. 3).

La station de Vernayaz (km. 4,729, alt. 460,60) est située au débouché des célèbres gorges du Trient dans la vallée du Rhône. C'est là que se trouvent le dépôt et les ateliers du chemin de fer. Au sortir de la station commence le tronçon à crémaillère — le seul de la ligne — qui a une longueur de 2477 m. dont 1914 en rampe de 20 ‰.

La ligne franchit le Trient au moyen d'un pont métallique, aborde la montagne et s'élève rapidement à flanc de coteau en décrivant un double lacet, entaillée dans les parois de rochers qui se dressent au-dessus de Vernayaz. Le tracé de ce tronçon à crémaillère est d'une certaine hardiesse. Il a nécessité l'établissement de quatre ponts et viaducs en maçonnerie et de trois tunnels dont l'un, le tunnel des Charbons, en courbe de 80 m. de rayon et rampe de 20 ‰, a une longueur de 420 m.

A quelques mètres au delà de l'extrémité supérieure de la crémaillère, au Pontet, se trouve une voie en cul de sac disposée de telle façon qu'un train descendant qui serait emballé y entrerait au lieu de s'engager sur la crémaillère. Cette voie, qui remonte légèrement, est sablée.

Du Pontet à la frontière la ligne comporte des déclivités allant jusqu'à 7 ‰. Elle monte d'une façon continue jusqu'à Finhaut pour redescendre de là au Châtelard. A une petite distance du Pontet la ligne atteint le village de Salvan (station au km. 8,175, alt. 937,00 m.). Au delà de cette station, elle s'élève à flanc de coteau à travers des prairies jusqu'à la station des Marécottes (km. 9,583, alt. 1032^m,48).

Entre cette station et celle du Tretien (km. 11,336, alt. 1062^m,00), la ligne franchit au sortir d'un tunnel les

gorges du Triège au moyen d'un élégant viaduc en maçonnerie, situé dans un site pittoresque et sauvage. En sortant du Tretien, la ligne traverse des pentes dénudées recouvertes d'éboulis et sillonnées d'avalanches en hiver et au printemps; elle franchit les deux principaux couloirs à avalanches dans des galeries maçonnées.

Un peu plus loin, au sortir du tunnel de Lachat dont la longueur est de 579 m., la ligne est entaillée dans des parois de rochers et domine un précipice de plusieurs

centaines de mètres au fond duquel bouillonne le Trient; le paysage est des plus impressionnants. Au sortir de ces gorges, la ligne débouche dans une contrée plus riante et atteint la station de Finhaut - Giétroz, point culminant du tracé (km. 14,715, alt. 1227^m,20). De là elle redescend jusqu'au Châtelard, en suivant des pentes boisées assez abruptes, coupées par des arêtes de rochers.

Au kilom. 17,747, la ligne atteint la halte du Châtelard - village (alt. 1129^m,20), puis au km. 18,840 la station du Châtelard-Trient, située à proximité de la frontière française. De cette station à Vallorcine, la ligne monte d'une façon continue. Au kilom. 19,132, elle franchit l'Eau Noire, qui forme la frontière, au moyen d'un pont en maçonnerie construit par la Cie P.-L.-M.

La section Finhaut - le Châtelard comporte

d'importants murs de soutènement ainsi que de nombreux tunnels et viaducs en maçonnerie.

Il y a lieu d'ajouter que, de Vernayaz au Châtelard, le tracé a été établi de telle façon que la ligne ne croise à niveau aucune route ou chemin carrossable. Les seuls passages à niveau admis sont ceux des sentiers. La raison en est que le rail conducteur de courant ne peut être interrompu que sur une faible longueur donnée par la distance des prises de courant des voitures et locomotives.

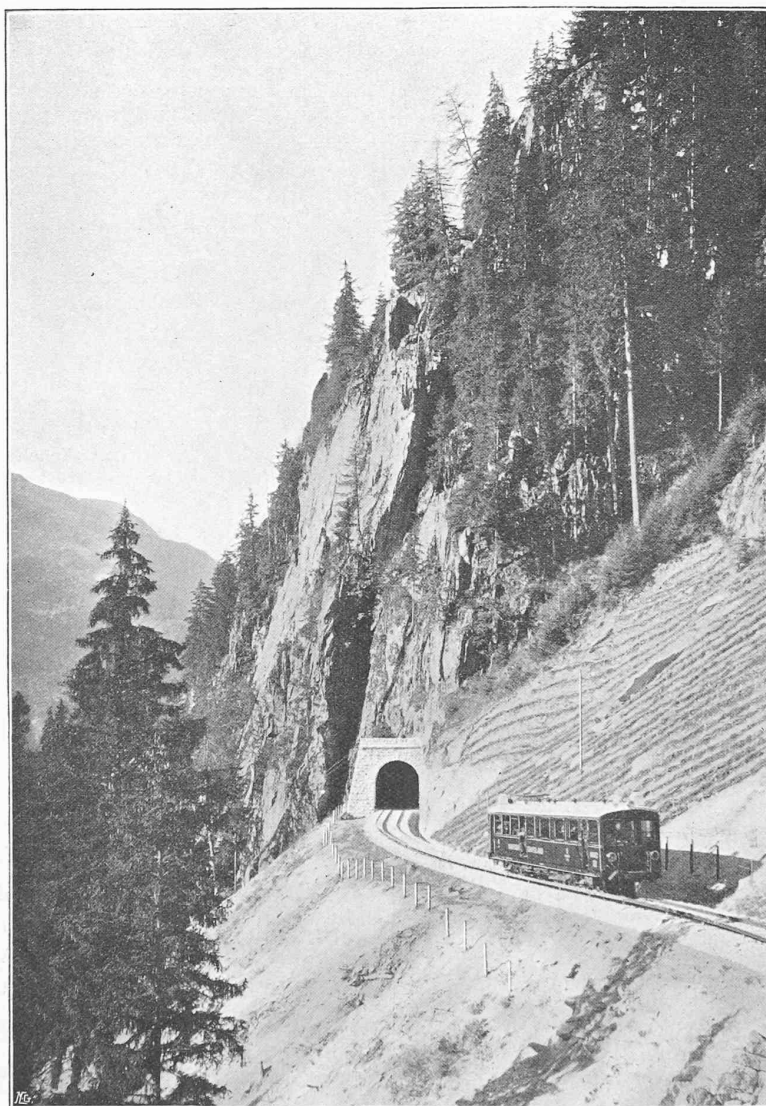
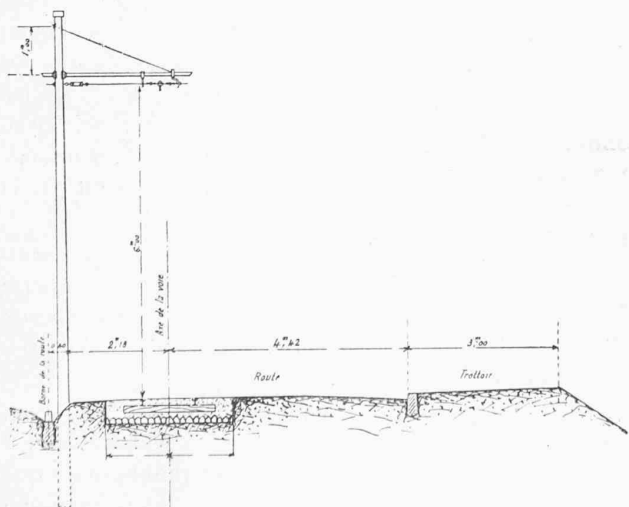
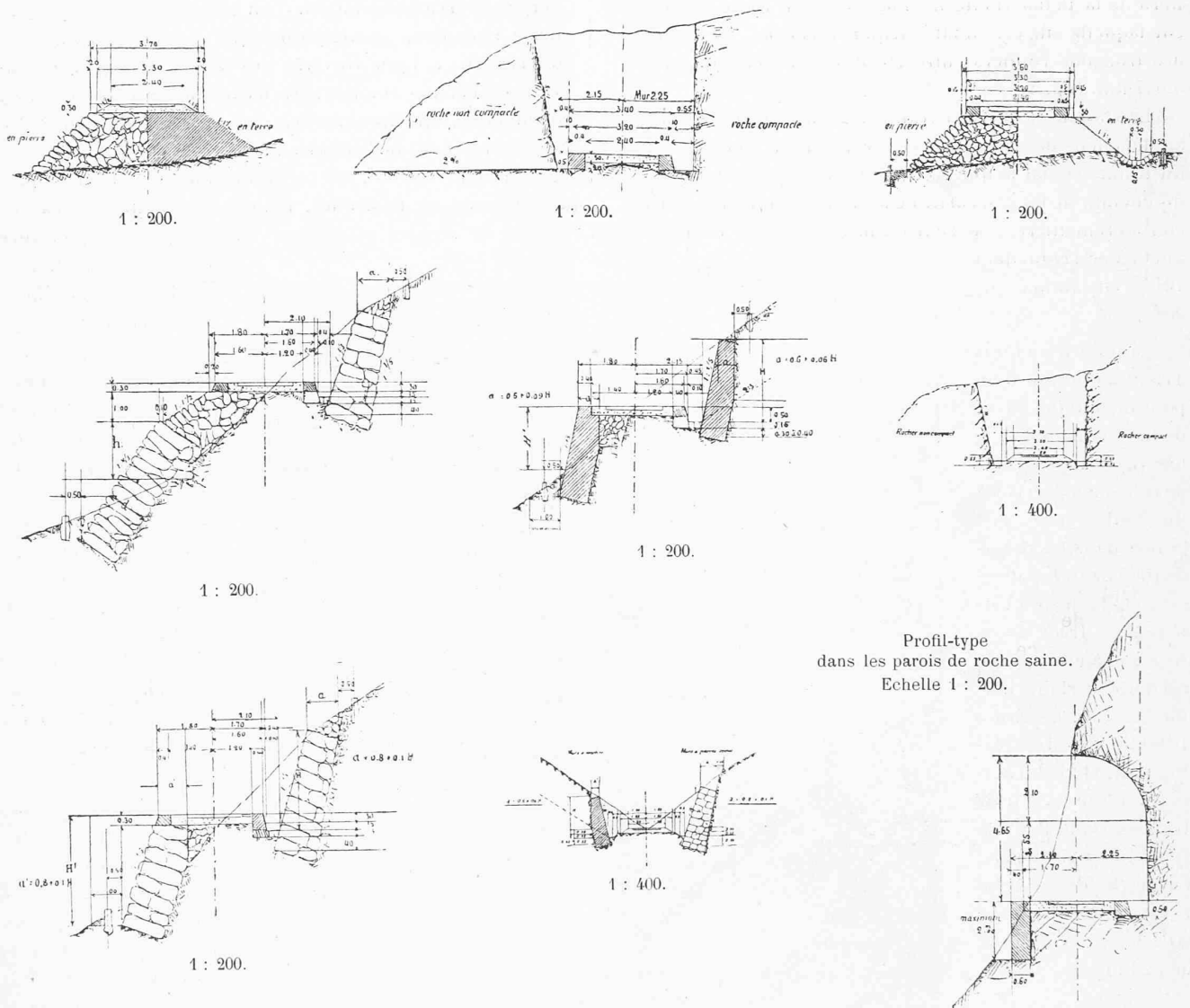


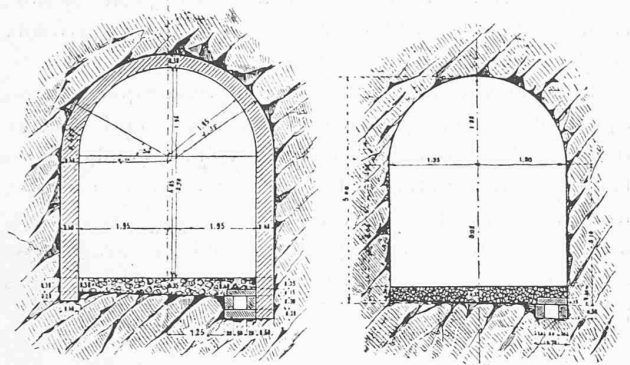
Fig. 5. — Tunnel entre Finhaut et le Châtelard.



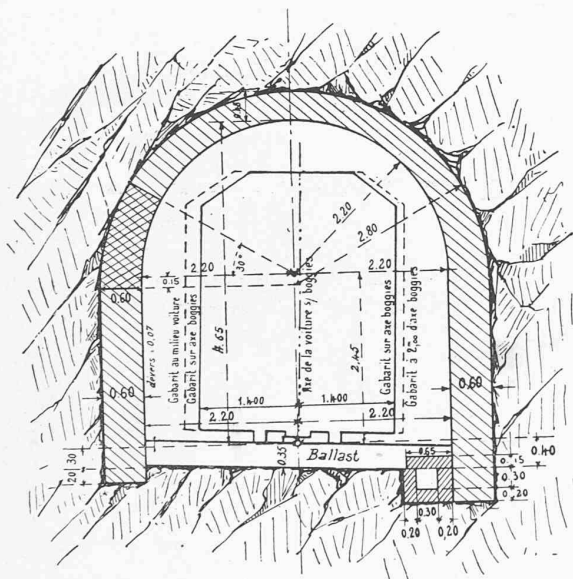
Il n'y a rien de spécial à dire du tramway de Martigny-Bourg qui, après s'être détaché de la ligne du Châtelard au km. 0,524, traverse Martigny-Ville et suit la route cantonale du Grand-St-Bernard jusqu'à Martigny-Bourg (km. 1,900, alt. 488^m,91).

Conditions géologiques.

De Vernayaz jusqu'au Châtelard, le chemin de fer est établi sur une bande de terrain carbonifère à bancs à peu près verticaux, compris entre deux massifs de schistes cristallins et de gneiss dans l'un desquels est entaillée la gorge du Trient. Ce terrain carbonifère se compose de grès à grain fin, de schistes foncés qui fournissent les ardoises renommées de Salvan, de bancs de poudingue gris ou verdâtre (poudingue de Vallorcine), et par place de faibles couches d'antracite. On extrait de ces grès et poudingues de fort beaux matériaux de construction dont on a largement fait usage pour les travaux du chemin de fer. Le grand glacier qui recouvrait la vallée du Trient aux épo-



Profil-type de tunnel en alignement dans la roche peu compacte. Profil-type de tunnel en alignement dans la roche compacte.



Profil-type de tunnel en courbe de 60 m. de rayon dans la roche très peu compacte, les moraines et éboulis, avec profil d'une voiture automotrice. — Echelle : 1 : 100.

Fig. 8. — Profils-types de tunnels.

ques glaciaires a laissé des traces de son passage : dépôts morainiques et roches moutonnées polies et striées, bien caractéristiques.

Dans toute la région, les bancs de rocher présentent, outre les joints de stratification qui sont à peu près verticaux, des fissures de dislocation parallèles entre elles et presque perpendiculaires aux plans de stratification. Alors qu'extérieurement les rochers ont des surfaces plus ou moins arrondies par l'action du glacier, ce qui les fait paraître compacts, ils sont en réalité tout fissurés à l'intérieur et formés de massifs prêts à se détacher et à glisser sur les plans de dislocation inclinés, ceux-ci étant en général recouverts d'une mince couche d'argile souvent imprégnée d'eau.

Cette structure défavorable a eu pour effet d'augmenter dans une sensible proportion le cube de déblai des tranchées en rocher, et sur plusieurs points il a fallu taluter la paroi de la tranchée côté montagne suivant un plan de

glissement plus ou moins incliné, au lieu de la maintenir verticale ou même en encorbellement ainsi que cela était prévu. D'autre part, plusieurs ouvrages en maçonnerie, murs et viaducs, ont dû être construits pour remplacer des massifs de rocher sur lesquels la voie devait être assise, mais qui n'offraient pas une sécurité suffisante. Il y a lieu d'ajouter que la roche rencontrée dans les tranchées et les tunnels était presque partout très dure.

Infrastructure.

Terrassements et maçonneries. — Les normes adoptées sont les suivantes :

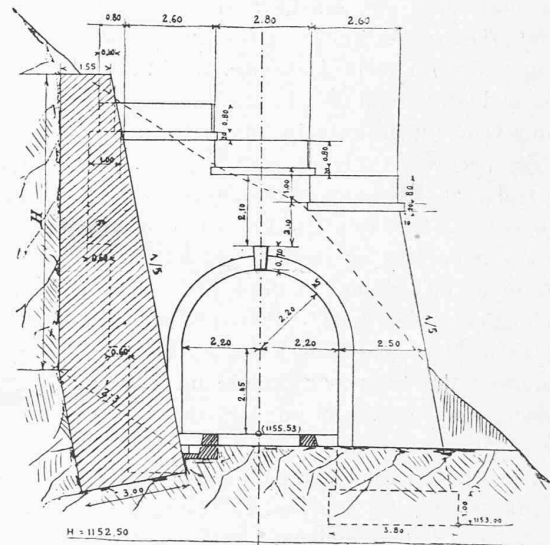


Fig. 9. — Type de tête de tunnel. — Echelle 1 : 200.

Maximum de rampe : adhérence 7 0/0.
crémaillère 20 0/0.

Rayon minimum des courbes : adhérence 60 m.
crémaillère 80 m. (rayon unique).

A titre exceptionnel, la ligne décrit deux courbes de 24 et 28 m. de rayon, l'une à Martigny-Gare C. F. F., l'autre à Martigny-Ville.

Rayon des raccordements verticaux : 600 m.

Minimum d'alignement entre deux courbes de sens contraire (non compris les raccordements paraboliques) : 12 mètres.

La largeur de la plateforme est de 3^m,70. Cette largeur est réduite à 3^m,60 là où se trouvent des murettes garde-ballast. La largeur minimum des tranchées est de 4^m,50 à la hauteur de la plateforme. La voie est pourvue de murettes garde-ballast en pierres sèches sur le tronçon à crémaillère et en général dans les tranchées avec murs de soutènement. La ligne est établie en grande partie à flanc de coteau sur des pentes et des parois rocheuses, c'est-à-dire en tranchée à une paroi dans le rocher. Les talus des remblais pierreux sont constitués par une couche de pierres choisies, bien serrées et arrangées à la main sur une épaisseur d'au moins 0^m,50. Cette épaisseur a été augmen-

tée pour les remblais d'une grande hauteur. Le parement extérieur des murs à pierres sèches a un fruit de $1/3$. Celui des murs à mortier est en moellons têtus rejointoyés au ciment ; il a un fruit de $1/5$ là où il n'est pas vertical (fig. 6 et 7).

L'établissement de la ligne sur des pentes en général très inclinées a nécessité la construction de murs de soutènement et de revêtement d'une certaine importance. La plus grande partie des murs ont été construits à pierres sèches, les beaux matériaux extraits des tranchées ou des carrières à proximité de la ligne se prêtant très bien à ce genre de maçonnerie.

Le cube total des déblais a été de 252 000 m³ dont 143 000 m³ en rocher. Le cube des murs (non compris les ouvrages d'art) a été de 41 000 m³, dont 28 000 en pierres sèches et 13 000 m³ en maçonnerie à mortier.

On a voué un grand soin aux travaux de parachèvement, en particulier à la purge des parois de rocher, ainsi qu'aux plantations et ensemencements.

Tunnels. — Les tunnels sont au nombre de 12, tous dans le rocher plus ou moins compact. Ils ont une longueur totale de 1945 m., ce qui représente plus du 13 % de la longueur de la ligne, de Vernayaz à la frontière. Sur ces 1945 m., il y en a 995 avec revêtement en maçonnerie.

Le profil des tunnels comporte une hauteur de 4^m,65 au-dessus des traverses et une largeur variable comprise entre 3^m,90 en alignement et 4^m,40 en courbe de 60 m. de rayon, cela pour tenir compte du déplacement des caisses des voitures dans les courbes. Les tunnels sont pourvus d'un caniveau latéral dans les parties où il y a de l'eau et de niches tous les 50 m. du côté opposé au rail conducteur (fig. 8 et 9).

Les tunnels ont tous été exécutés au moyen d'une galerie de direction de faite, à l'exception du tunnel des Charbons, de 419 m. de longueur, en rampe de 20 %, qui l'a été au moyen d'une galerie de base. La perforation des tunnels a été faite à la main. (A suivre.)

Villa près Lausanne.

Nous publions les plans complets d'une villa dont quelques vues ont déjà paru dans le *Bulletin Technique*, avec l'article de M. Charles Plumet, sur l'Architecture et le Paysage. Il nous a paru intéressant de compléter cette publication.

Cette villa, de conception très moderne, est curieuse à plus d'un titre, et son plan très condensé et très intime résume bien les nouvelles données sur le confort. On observera surtout la disposition du hall, qui est une véritable pièce habitable et qui accentue l'intimité du plan en reliant très complètement les deux étages habitables.

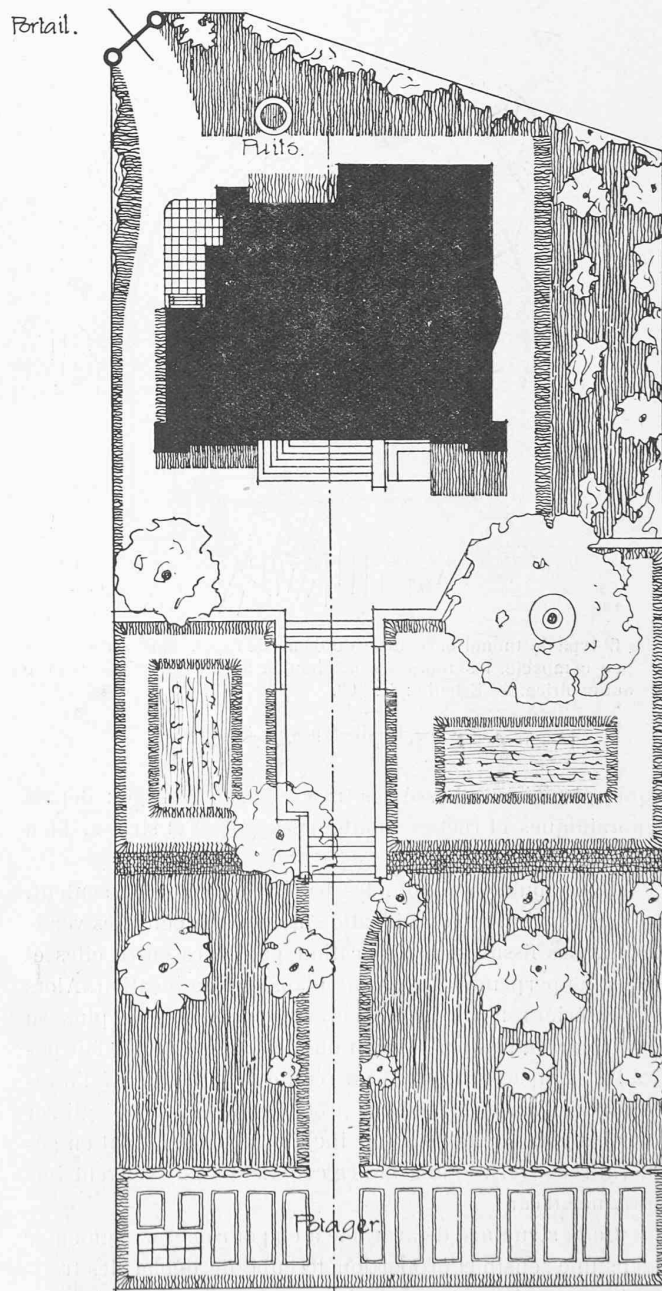
Quant aux façades, les élévations et vues publiées aujourd'hui, comme les vues accompagnant l'article de l'architecte Plumet, en donnent une idée très complète. L'ensemble se caractérise par une adaptation toute naturelle aux besoins et aux dispositions du plan. Les baies aména-

gées exclusivement selon les besoins des dispositions intérieures donnent, sans recherche, beaucoup d'imprévu aux façades.

Quelques vues intérieures font comprendre quel parti on a pu tirer d'éléments purement constructifs, pour la conception de la décoration. Tout ce qui est faux et imitation est banni de cette décoration. Les plafonds du rez-de-chaussée n'ont, ainsi que le montre la vue du cabinet de travail, d'autre décoration que les poutrelles de béton armé, laissées apparentes. On a tiré de ce parti, dans plusieurs pièces, des effets très décoratifs.

VILLA A LA ROSIAZ, PRÈS LAUSANNE

Architecte: M. G. Epitoux, à Lausanne.



Plan du jardin.