Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 34 (1908)
Heft: 23

Artikel: Le chemin de fer de Martigny au Chatélard (Ligne du Valais à Chamonix)
Autor: Brémond, M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26871

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: 09.07.2025

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

34me Année. 10 décembre 1908. No 23.

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* (suite et fin), par M. M. Brémond, ingénieur. — *Clochers savoyards,* par M. H. Baudin, architecte. — Concours pour une école supérieure de jeunes filles, à Genève : rapport du jury. — Concours pour un bâtiment scolaire, à Monthey : rapport du jury (suite et fin). — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes : séance du 18 novembre 1908. — *Bibliographie.* — Rectification.

Le chemin de fer de Martigny au Châtelard.

(Ligne du Valais à Chamonix.)

Par M. M. BRÉMOND, ingénieur civil.

(Suite et fin.) [1]

Les voitures remorquées sont à 2 bogies. Elles ont une longueur entre tampons de 13m,65. La distance des bogies d'axe en axe est de 7m,80 et leur empattement de 1m,20. Elles comprennent un compartiment de troisième classe de 36 places, un compartiment postal, un à bagages et deux plateformes sur lesquelles des voyageurs peuvent se tenir debout. Leur poids est de 12,2 tonnes. Elles sont munies d'un frein à main et du frein Westinghouse pour adhérence et crémaillère. Le frein à crémaillère agit, par l'intermédiaire de sabots, sur 2 tambours cannelés faisant corps avec une roue dentée folle sur l'essieu aval (côté Martigny). Les 3 voitures remorquées qui corespondent aux automotrices équipées par la Cie de l'Industrie électrique et mécanique sont pourvues de commutateurs pour l'asservissement électrique (fig. 44).

[1] Voir No du 25 novembre 1908, page 257.

Les automotrices à 2 moteurs marchent par leurs propres moyens à adhérence sur les rampes de 7 %. Sur le tronçon à crémaillère elles sont refoulées ou retenues par une locomotive qu'elles peuvent soulager du reste dans une certaine mesure en marchant à adhérence. Elles ne peuvent pas faire de remorque. Leur longueur entre tampons est de 14m,50. La distance d'axe en axe des bogies est de 8 m. Leur empattement est de 1m,80. Le poids des voitures équipées est de 23,1 tonnes. Elles comportent un compartiment de deuxième classe à 8 places, un compartiment de troisième à 28 places et un compartiment à bagages avec 4 sièges à 2 places pouvant se rabattre. La carrosserie est traitée comme celle des automotrices à 4 moteurs (fig. 43).

Ces automotrices sont à 2 bogies avec un moteur de 75 HP. par bogie actionnant les essieux extrêmes. Chaque bogie a ses essieux accouplés par des bielles. Les essieux intérieurs portent une roue dentée avec 2 tambours cannelés pour le freinage sur crémaillère, le tout fou sur l'essieu. Les moteurs sont fixés d'un côté sur l'essieu au moyen de 2 paliers et pourvus de l'autre côté d'une suspension à ressorts. Il n'y a pas de manchon à friction limiteur d'effort (fig. 42).

L'engrenage, dont l'amplification est de 13/66, est sim-

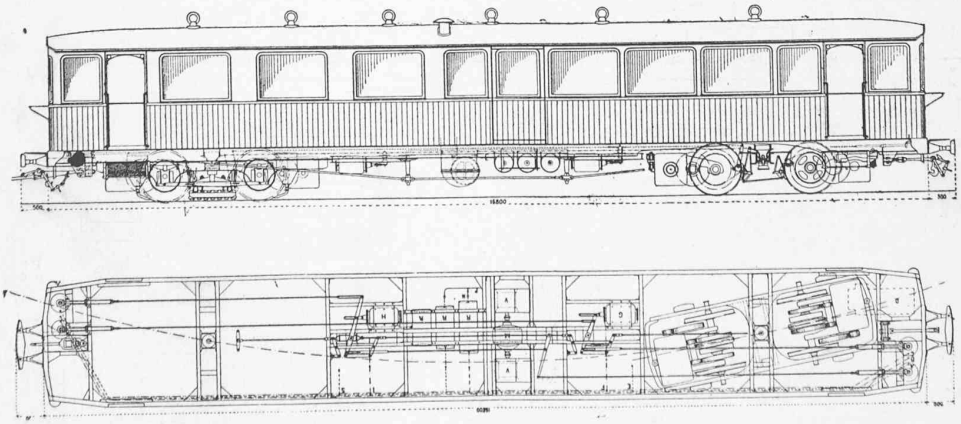

Fig. 41. — Automotrice à quatre moteurs.

LÉGENDE : A = Sabliers. — B = Frein à crémaillère. — C = Frein à adhérence. — D = Mise en marche. — E = Soupape de commande des sabliers. — F = Robinet d'isolement. — G = Frein à adhérence. — V = Ventilateurs. — M = Moteur. — R = Réservoir. — P = Compresseur. — H = Frein à crémaillère. — I = Robinet d'isolement. — S = Soupape de commande des sabliers.

ple. Le diamètre des roues porteuses et de la roue dentée est respectivement de 964 mm. et de 700 mm. Les roues porteuses sont partiellement équilibrées à cause des bielles. Les voitures sont munies de sablières pneumatiques.

L'équipement électrique comprend les 2 moteurs série et sur chaque plateforme : 1 appareil de mise en marche série-parallèle avec commutateur séparé pour marche avant et arrière et positions avant, arrière et freins, 1 déclencheur d'intensité, 1 coupe-circuit, 1 parafoudre, 1 ampèremètre et 1 voltmètre, en outre, 1 archet et 4 frotteurs de prise de courant sur le troisième rail, 4 sabots du frein magnétique, 1 batterie d'accumulateur pour l'alimentation de ces sabots, 1 moteur pour la commande du compresseur d'air, les résistances, l'éclairage et les connexions.

Chaque voiture est munie d'un frein à adhérence à 8 sabots agissant sur chacune des roues porteuses, et du frein à crémaillère à 4 sabots par essieu, soit à 8 sabots. Ces freins peuvent être manœuvrés à la main ou à l'air comprimé (frein Westinghouse différentiel automatique). Les voitures sont pourvues en outre du frein électrique à court-circuit et du frein électro-magnétique.

Les voitures automotrices du tramway ont 2 essieux convergents, actionnés chacun par un moteur-série de 25 HP., avec engrenage simple et amplification 15/60. Leur longueur entre tampons est de 8m,90, leur largeur de 1m,95 et leur empattement de 3m,20. Elles contiennent 20 places assises et 20 places debout. Leur poids est de 9.55 t. Elles sont pourvues de l'éclairage et du chauffage électriques.

Les wagons à marchandises sont tous à 2 essieux. Les wagons pourvus du frein Westinghouse sont les seuls qui soient admis à circuler sur le tronçon Vernayaz-frontière. Ils comprennent des wagons fermés pour charge de 5 t., d'une longueur totale entre tampons de 6m,40 et du poids de 4,9 t., des wagons ouverts pour charge de 5 t., avec pivot, et barres d'attelage de 5m,50 de longueur entre tampons pour le transport des longs bois, longueur entre tampons 5m,91, poids 4,2 t., et des wagons ouverts pour charges de 10 t., longueur entre tampons 7m,70, poids 5,25 t. Tous ces wagons sont pourvus d'un frein à adhérence et d'un frein à crémaillère. Celui-ci agit sur une roue dentée folle sur l'essieu aval. Ces freins sont actionnés à main ou à l'air comprimé. Chaque wagon est muni de deux cylindres à air

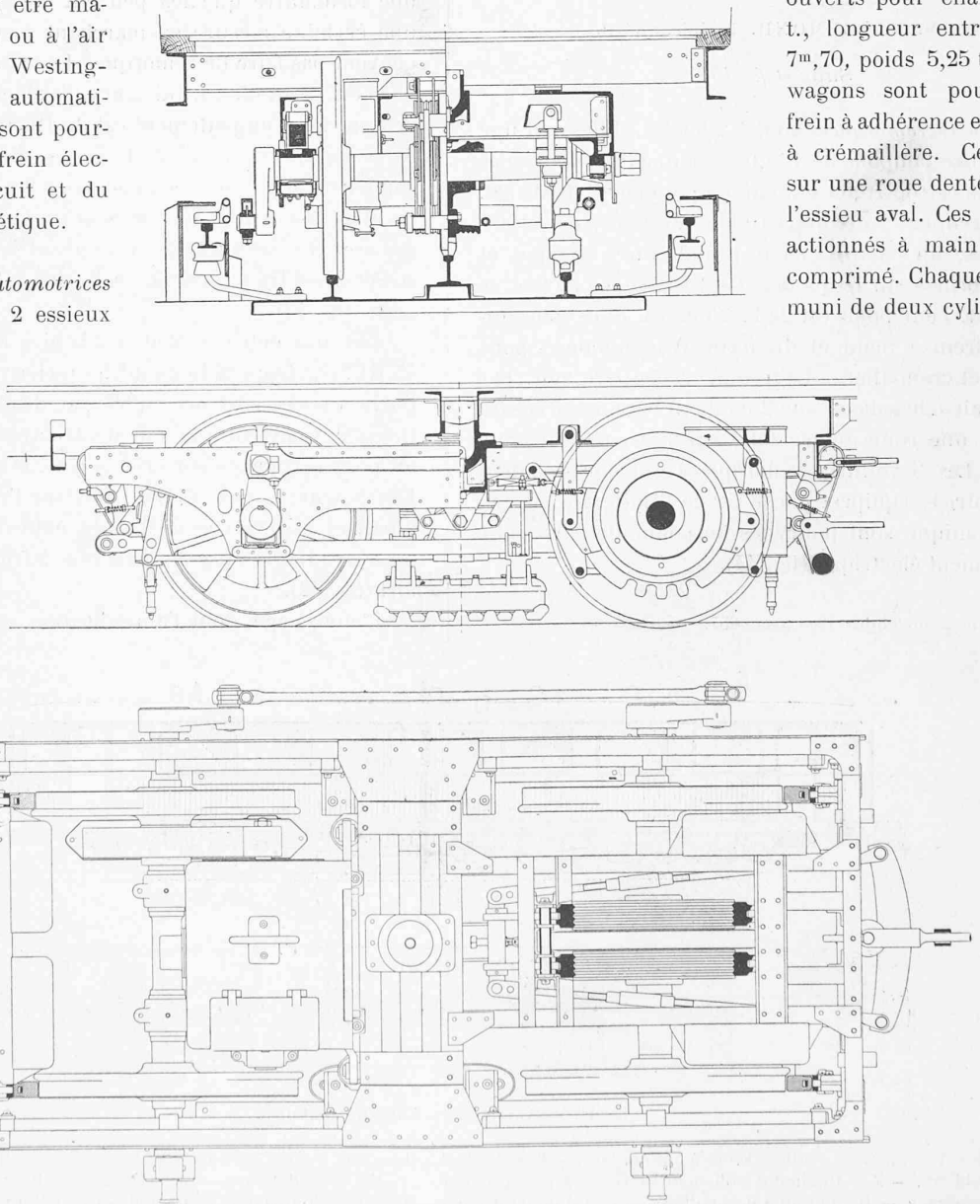

Fig. 42. — Bogie d'automotrice à deux moteurs. — Echelle 1 : 30.

comprimé permettant de proportionner l'effort de freinage au poids adhérent du wagon (fig. 47).

Les locomotives électriques peuvent remorquer une charge de 15 t. sur les tronçons à adhérence et refouler ou retenir 20 t. sur la crémaillère. Leur vitesse de marche est de 12 km. pour les parcours à adhérence et de 7 pour celui à crémaillère. Elles ont une longueur entre tampons de 4m,90 et un empattement de 3m,65. Leur poids est de 20,6 t. Elles ont 2 essieux moteurs actionnés chacun au moyen d'un double engrenage par un moteur-série de 150 HP., et 2 essieux porteurs.

Chaque essieu moteur porte une roue dentée motrice calée sur l'essieu, 2 tambours cannelés pour le frein à sabots et 2 pignons. Les essieux moteurs sont accouplés aux essieux porteurs par des bielles. L'essieu porteur aval porte une roue dentée folle sur l'essieu avec 2 tambours cannelés sur lesquels agissent les sabots du frein. Le diamètre des roues motrices est de 700 mm., celui des roues porteuses de 706 mm. L'amplification entre le moteur et l'essieu moteur est de 1 : 13. Les vitesses linéaires à la périphérie des roues porteuses et des roues à crémaillère sont les mêmes (fig. 45).

Les locomotives sont munies à chaque extrémité d'une pince articulée qui suit le champignon de la crémaillère et empêche que la locomotive ne se soulève. Elles sont munies de freins à main.

L'équipement électrique des locomotives comprend, outre les moteurs, les résistances de démarrage et de freinage avec leur ventilateur actionné par un moteur de 10 HP., 1 archet et 4 frotteurs de prise de courant pour le troisième rail, 1 compresseur Westinghouse avec son moteur, l'éclairage et les connexions.

Elles sont munies de freins à main qui agissent au moyen de sabots, sur les deux roues dentées aval, dont l'une est motrice. Les 2 freins sont accouplés : ils agissent donc tous deux sur le tronçon à crémaillère, alors qu'un seul agit sur les parcours à adhérence (fig. 47).

Fig. 43. — Automotrice à deux moteurs.

Les locomotives sont en outre munies d'un frein à ruban agissant directement sur les arbres des moteurs et d'un frein à air comprimé Westinghouse qui n'a d'action que sur les roues porteuses. Elles sont pourvues, comme les automotrices à 4 moteurs, d'un régulateur automatique de vitesse qui est destiné à fonctionner sur la crémaillère. Ce régulateur agit en cas de dépassement de vitesse maximum sur le frein à ruban des moteurs. Enfin, en faisant travailler les moteurs comme génératrices sur les résistances, on obtient le freinage électrique. Le frein électrique est le frein normal à la descente.

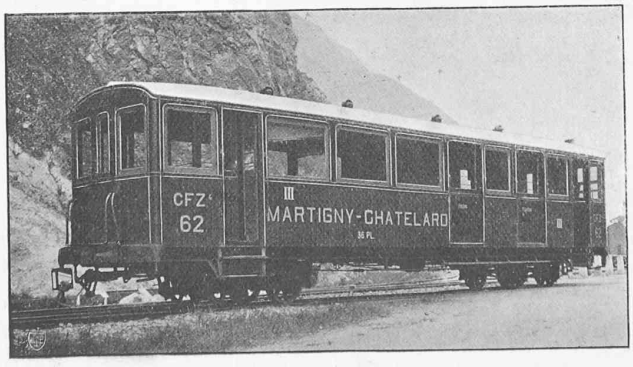

Fig. 44. — Voiture de remorque.

La locomotive à vapeur de réserve, d'une puissance de 180 HP., peut remorquer ou refouler des charges de 15 t. sur les tronçons à adhérence et de 20 t. sur la crémaillère. Sa longueur entre tampons est de 5m,85, son empattement de 2m,20, son poids en charge de 19,5 t. Elle a 2 essieux à adhérence accouplés au moyen d'une bielle à une seule roue dentée motrice. Le diamètre de celle-ci est de 700 mm., celui des roues porteuses de 704 mm. Elle est munie d'une pince de guidage pour la crémaillère (fig. 46).

Les cylindres agissent sur un arbre coudé moteur qui

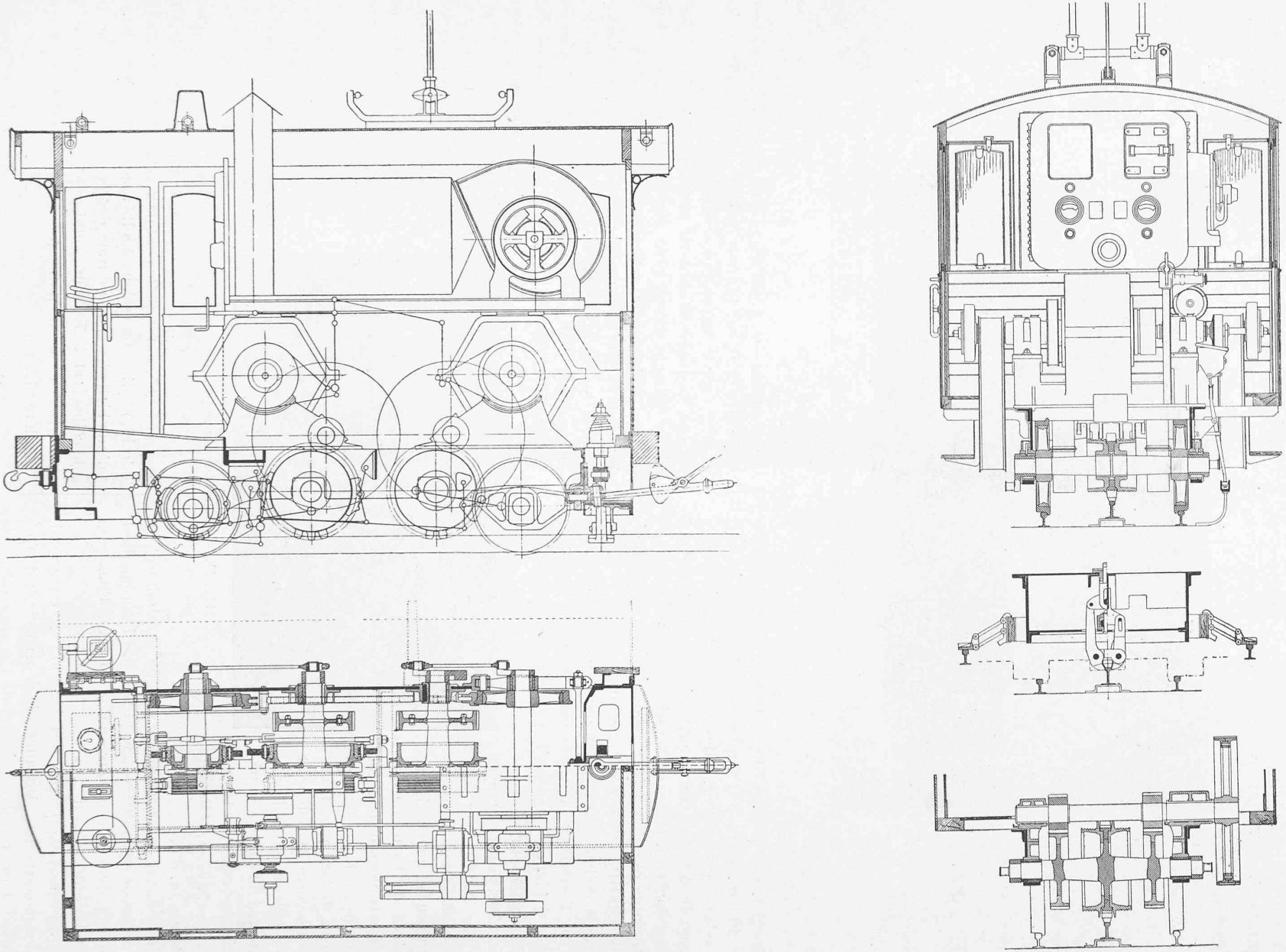

Fig. 45. — Locomotive électrique. — Echelle 1 : 40.

porte deux pignons entre paliers. Ces pignons engrènent l'essieu à crémaillère moteur. L'essieu porteur aval est muni d'une roue dentée de freinage avec tambour cannelé.

La locomotive est pourvue d'un frein à vapeur qui peut être déclenché à main ou par un régulateur de vitesse et qui agit sur l'abre de la roue dentée motrice. En outre, le freinage est obtenu à la descente par la compression de l'air dans les cylindres. Le frein à main agit sur le tambour cannelé de l'essieu moteur et sur la roue dentée de freinage de l'essieu porteur aval.

La locomotive est équipée d'une pompe et du robinet de manœuvre du frein Westinghouse. Ce frein n'agit pas sur la locomotive, mais seulement sur les véhicules attelés. La locomotive à vapeur a été utilisée pour la construction du chemin de fer.

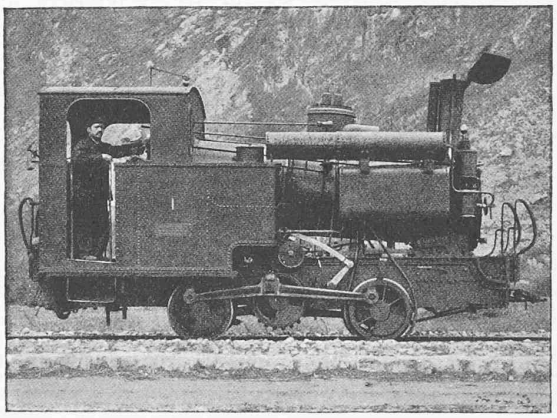

Fig. 46. — Locomotive à vapeur.

Exploitation. — La période d'exploitation de la ligne Martigny-Gare-Le Châtelard est limitée à la saison d'été (mai à octobre). Le tramway de Martigny-Bourg est exploité toute l'année.

L'horaire de 1908 comporte 6 courses dans chaque sens de Martigny au Châtelard et à Vallorcine, une course de Martigny à Salvan et une de Finhaut à Vallorcine. Un certain nombre de trains de marchandises circulent également sur la ligne. Sur le tramway de Martigny-Bourg, il y a 17 courses par jour dans chaque sens. Les correspondances sont assurées en gare de Martigny avec les C. F. F. et à Vallorcine avec le P.-L.-M. La durée du trajet de Martigny-Gare au Châtelard est de 1 h. 55 et de 2 h. 10 jusqu'à Vallorcine. Celle du trajet de Martigny-Gare à Martigny-Bourg est de 10 minutes.

Les vitesses moyennes admises pour l'établissement de l'horaire sont les suivantes : Martigny-Gare-Martigny-Bourg 15 km. à l'heure, Martigny-Ville-Vernayaz 17 km., tronçon à crémaillère 5 $^1/_2$ km., et de l'extrémité supérieure de la crémaillère à Vallorcine, 12 à 18 km. Les vitesses maxima autorisées pour les mêmes parcours sont respectivement de 15, 25, 7 et 20 km. Pour l'entrée des trains en crémaillère, la vitesse doit être réduite à celle d'un homme au pas et cela jusqu'à ce que tout le train soit engagé sur la crémaillère. Sur les tronçons à adhérence, la vitesse des trains de marchandises, composés d'une locomotive et de wagons, est plus faible que celle des trains de voyageurs.

Ainsi qu'on l'a vu plus haut, les automotrices à 4 moteurs peuvent être attelées à une voiture de remorque ou à un ou deux wagons de marchandises, jusqu'à concurrence d'une charge de 15 t. Les trains composés d'une de ces automotrices et d'une voiture de remorque ont un poids en charge d'environ 55 t. Ils consomment à la montée environ 360 ampères sur la crémaillère, en rampe de 20 %, et environ 380 ampères en rampe de 7 % sur les tronçons à adhérence. Les locomotives électriques peuvent être attelées à un ou deux wagons de marchandises ou, sur la crémaillère, à une automotrice à 2 essieux moteurs.

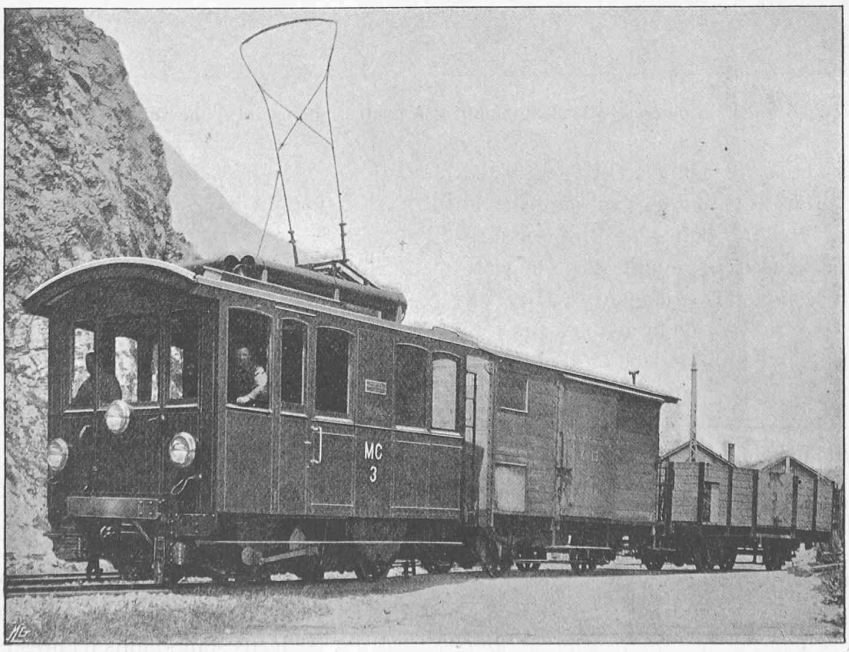

Fig. 47. — Locomotive électrique remorquant un train de marchandises.

Le nombre maximum de voyageurs transportés simultanément en 1908 a été de 402, alors que le matériel roulant à disposiiion contenait au total 630 places.

La formation des trains est la suivante : lorsque le train comprend une automotrice et une voiture remorquée, la première marche en tête de Martigny à Vernayaz. A cette station elle est attelée en queue et elle refoule la remorque jusqu'à Salvan, où elle est remise en tête.

Cette manœuvre n'est pas nécessaire pour les trains munis de l'asservissement électrique, les voitures remorquées pouvant alors rester en tête. Pour le retour à Martigny, l'automotrice est en tête du train, c'est-à-dire que la composition de celui-ci reste la même qu'entre Salvan et le Châtelard.

Un agent se tient sur la plateforme d'avant de la remorque lorsque celle-ci est en tête du train, auprès du robinet de manœuvre du frein Westinghouse, de façon à pouvoir arrêter le train en cas de danger. Cet agent est en communication avec le wattmann de l'automotrice au moyen d'une sonnerie électrique. Il va sans dire que lorsque le train est muni de l'asservissement, c'est le wattmann qui se trouve sur la plateforme d'avant de la remorque refoulée. Les choses se passent de la même façon lorsque le train est composé d'une automotrice ou d'une locomotive et de 1 ou 2 wagons à marchandises.

Sur les automotrices à 4 moteurs et les locomotives, le wattmann est assisté par un aide-wattmann.

Lorsque deux trains se suivent, il est prescrit qu'ils ne peuvent se succéder qu'à 4 minutes ou à une distance de 1000 m. sur les sections à adhérence, et à 2 minutes ou 250 m. sur celle à crémaillère.

Le personnel d'exploitation comprend : un ingénieur chef de l'exploitation, 1 comptable remplissant les fonctions d'adjoint, 1 commis.

Voie : 1 chef de district, 2 chefs cantonniers, 8 garde-voie, 2 cantonniers.

Stations : 7 chefs de gares et haltes, 8 employés divers.

Personnel des trains : 6 à 10 conducteurs et serre-freins.

Traction : 1 contremaître du dépôt, un aide contremaître, 2 ouvriers mécaniciens-électriciens, 5 employés divers, 9 wattmans, 7 aide-wattmans, 1 mécanicien de la locomotive à vapeur, 1 chauffeur.

Soit au total, outre le personnel du bureau du chef de l'exploitation, 61 à 65 employés.

En hiver, on ne garde que le personnel strictement nécessaire pour les services du dépôt et la surveillance de la voie.

Les tarifs de transport ont été établis sur la base suivante :

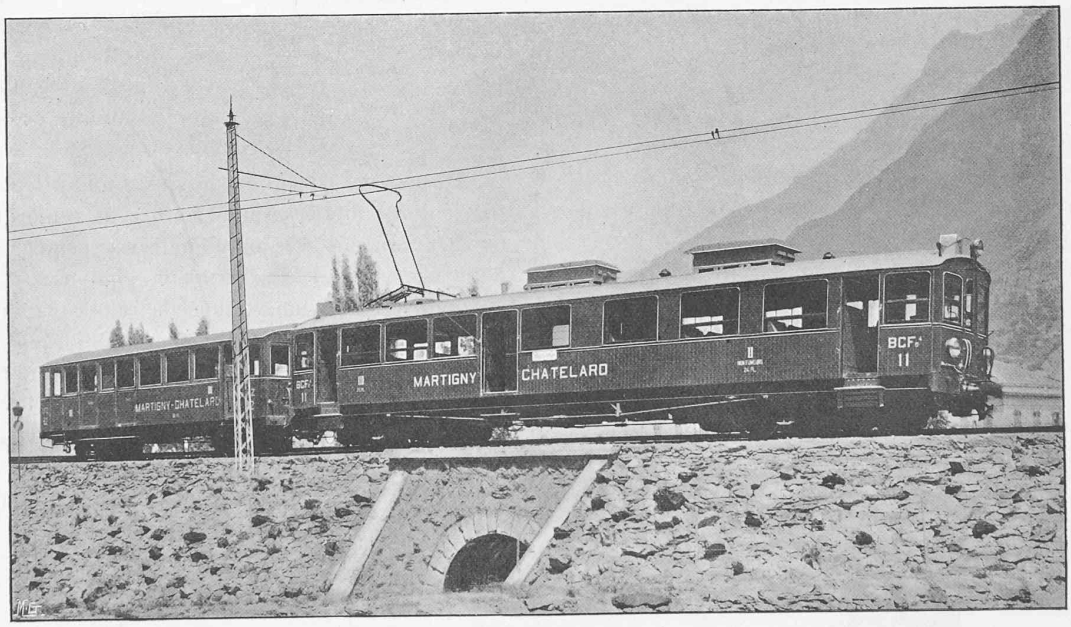

Fig. 48. — Train composé d'une automotrice à quatre moteurs et d'une voiture remorquée.

Taxes pour les voyageurs, par kilomètre.

	2me classe	3me classe	Bagages par 100 kg.
En plaine	20 ct.	10 ct.	10 ct.
En montagne	70 »	50 »	50 »

Les habitants des districts de St-Maurice et de Martigny jouissent d'une réduction de taxes de 50 % (limitée à la 3me classe). Le taux des billets d'aller et retour est égal au double de celui des billets de simple course, diminué de 20 %. Il existe, en outre, différents genres d'abonnements et de réductions en faveur de sociétés et de certaines catégories de voyageurs.

Le transport des animaux, sauf celui des chiens, n'est pas prévu. En ce qui concerne le transport des marchandises, les tarifs sont établis d'après la classification du tarif suisse dit « de réforme ».

Dépenses de construction. — Ces dépenses comprennent en sus des frais d'organisation et d'administration et des intérêts du capital d'établissement :

1. Expropriations		Fr.	553,223.05
2. Terrassements et ouvrages d'art :			
a) Terrassements et murs	Fr. 1,502.293.70		
b) Tunnels	» 1,387,146.50		
c) Ponts, ponceaux, etc.	» 560,911.45		
d) Ballastage, empierrements et divers	» 163,827.55	»	3,614,179.20
3. Voie de fer		»	651,763.60
4. Bâtiments et installations mécaniques des stations		»	538,427.80
5. Lignes d'alimentation et de contact		»	411,004.05
6. Télégraphe, clôtures, divers		»	107,918.75
7. Matériel roulant		»	1,000,192.80
8. Mobilier et ustensiles		»	58,421.—
Total		Fr.	6,935,130.25

Ces chiffres, qui peuvent paraître élevés, s'expliquent si l'on tient compte de la façon large dont les installations du chemin de fer ont dû être faites pour être en état de répondre à un trafic important, et des difficultés de tous genres rencontrées pour établir la ligne dans une contrée très accidentée.

Ainsi qu'on l'a vu plus haut, l'étude et la construction du chemin de fer Martigny-Châtelard furent confiées à la Sté Franco-suisse pour l'Industrie électrique, à Genève (Directeur M. A. Boissonnas, sous-directeur M. Ch. de Haller). L'auteur de cette notice, secondé notamment par M. J. Pazziani, ingénieur, y collabora jusqu'à leur achèvement en qualité d'ingénieur-directeur des études et des travaux. D'autre part, M. A. Vaucher, ingénieur, étudia plus spécialement les questions se rapportant à la partie électrique, au matériel de voie et au matériel roulant. Nous nous faisons un devoir de mentionner également comme dévoués ingénieurs et collaborateurs, MM. E. Weitnauer, E. Etienne, P. Hentsch, P. de Kalbermatten, E. de Goumoëns, A. Oukhtomsky, E. van Muyden, P. Bargeton, G. Chappuis, R. Correvon, R. Sollberger et M. Privat.

Les travaux d'infrastructure de la section Martigny-Salvan, exécutés en partie par la Sté valaisanne de construction (Directeur M. J. Travelletti), furent achevés par MM. Müller, Zeerleder et Gobat, adjudicataires des travaux du lot Salvan-frontière.

La construction des bâtiments fut confiée à M. E. Gay, architecte (entrepreneurs MM. Hofmann, Löhrer et Dupont). La crémaillère, ainsi que son matériel d'attache ont été fournis par la Société des Usines de L. de Roll, Fonderie de Berne; les ponts métalliques par la maison C. Wolf, à Nidau. La Cie de l'Industrie électrique et mécanique a été chargée de l'équipement électrique de la voie et de la pose d'une partie des lignes d'alimentation entre Martigny et Salvan. De cette station à la frontière, les installations de distribution du courant ont été faites par la Sté Franco-suisse elle-même, qui a exécuté également les travaux accessoires tels que la pose des lignes télégraphiques et téléphoniques, celle des clôtures, le recouvrement du 3me rail, les installations d'éclairage, etc.

Clochers savoyards[1].

Par M. Henry BAUDIN, architecte.

Tous ceux qui ont parcouru la Savoie connaissent les clochers qui forment la parure la plus caractéristique des bourgs, des villages et des hameaux.

Surgissant d'un fouillis de toitures, les uns, d'une silhouette élancée, revêtus d'une étincelante cuirasse d'écailles en fer-blanc, dressent fièrement dans le ciel un étagement hardi de bulbes ouvragés ; les autres, plus simples, d'une masse trapue, sont coiffés d'un dôme ou d'un campanile que couronnent une croix et un coq de fer ; les autres, enfin, simples et naïfs clochetons adroitement posés sur le pignon ou le faîte d'un vieux toit, décorent les petites églises et les chapelles.

C'est une série de ces motifs rustiques et pittoresques que M. John Torcapel présente au public, sous forme de savoureux dessins à la plume.

En artiste épris de l'harmonie des lignes, des silhouettes et des masses, il a su, avec le caractère et la naïveté qui leur conviennent, évoquer ces anciens clochers aux formes harmonieuses.

Il ne saurait être question d'entrer, ici, dans des considérations savantes, de faire un commentaire historique et archéologique, une analyse des origines, des rapports et des conditions constructives de ces vieux édifices.

Ce serait déflorer une œuvre délicate et fine ; le mieux est de se laisser pénétrer par le charme de ces dessins qui sont de petits poèmes d'une saveur naïve et juste, pleins de vérité et de lumière.

Car, tout en laissant dominer, d'une manière robuste et ferme, la structure et l'apparence architecturales des motifs qu'il reproduit, M. Torcapel sait les présenter en évoquant leur cadre, leur paysage et leur entourage coutumier, avec un souci charmant du détail et du pittoresque ; qu'il s'agisse d'un vieux mur, d'un arbre rabougri ou d'un nuage même, il sait donner de la vie et de l'esprit aux moindres choses.

Ici, le clocher, massive tour grise et dénudée, surgit d'un enchevêtrement de toits, dressant sa flèche dans un ciel clair ; là, il se détache, sombre, écrasé par une haute croupe de montagne dont la crête s'orne de minuscules et lointains chalets; ailleurs, enfin, il abrite un petit cimetière dont on aperçoit les pierres tumulaires et les croix, tandis que déambule sous le porche la file sombre d'une procession.....

[1] 25 dessins de John Torcapel. — Editions d'art et d'architecture, Genève, rue St-Ours, 6. Prix : 10 fr.