Les chemins de fer électriques veveysans

Autor(en): **Ryncki, V.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **33 (1907)**

Heft 17

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-26249

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

33me Année. 10 septembre 1907. N° 17.

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: *Les Chemins de fer électriques veveysans* (suite et fin), par M. Ryncki, ingénieur. — **Divers** : *Concours :* Concours pour l'étude d'un Casino, à Lausanne : IIe prix, projet de MM. Monod et Laverrière. — *Bibliographie.* — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Demande d'emploi.

Les Chemins de fer électriques veveysans.

Par V. RYNCKI, directeur de la Compagnie.

(Suite et fin) [1].

V. BATIMENTS ET INSTALLATIONS MÉCANIQUES

a) Remise et ateliers. — Ces bâtiments ainsi que l'usine de transformation ont été construits dans le voisinage de la gare de Vevey, sur des terrains acquis de la commune.

Le dépôt de 46m,45 de long sur 16m,70 de large comprend une remise pour voitures à quatre voies avec une fosse double pour l'inspection de ces dernières (fig. 14).

La charpente en bois de sapin est du type courant et a été préalablement utilisée pour la cantine de l'Exposition de Vevey en 1901. La couverture est en ardoises. L'accès des voies dans la remise est commandé par de solides portes à deux battants. De vastes baies vitrées assurent un bon éclairage qui est complété pour la nuit par six lampes à arc Jandus en vase clos, montées en série (fig. 15).

Un atelier de réparations est attenant au dépôt, dont une des voies y pénètre. Il comprend les machines-outils

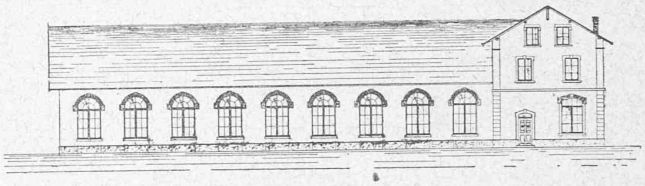

Fig. 15. — Dépôt à Vevey. — Façade Est.

nécessaires pour les réparations courantes, savoir : un tour, un étau limeur, une perceuse, une forerie rapide, etc., actionnés par un moteur électrique de 4 HP. Le local pour la forge est indépendant de l'atelier.

Au-dessus de l'atelier se trouvent les bureaux de l'administration et des locaux divers pour archives, dépôts de matériaux, etc. Un étage est occupé comme logement par le chef de dépôt (fig. 16).

b) Bâtiments des gares. — Une simplicité toute primitive a présidé à la construction des gares du réseau.

Une salle d'attente, un bureau pour le chef de gare et une salle de bagages, le tout construit en bois, suffisent encore pour le moment aux exigences du trafic (fig. 17 et 18).

Des abris-couverts ont été élevés à l'emplacement des arrêts facultatifs des trains.

[1] Voir nº du 25 août 1907, page 185.

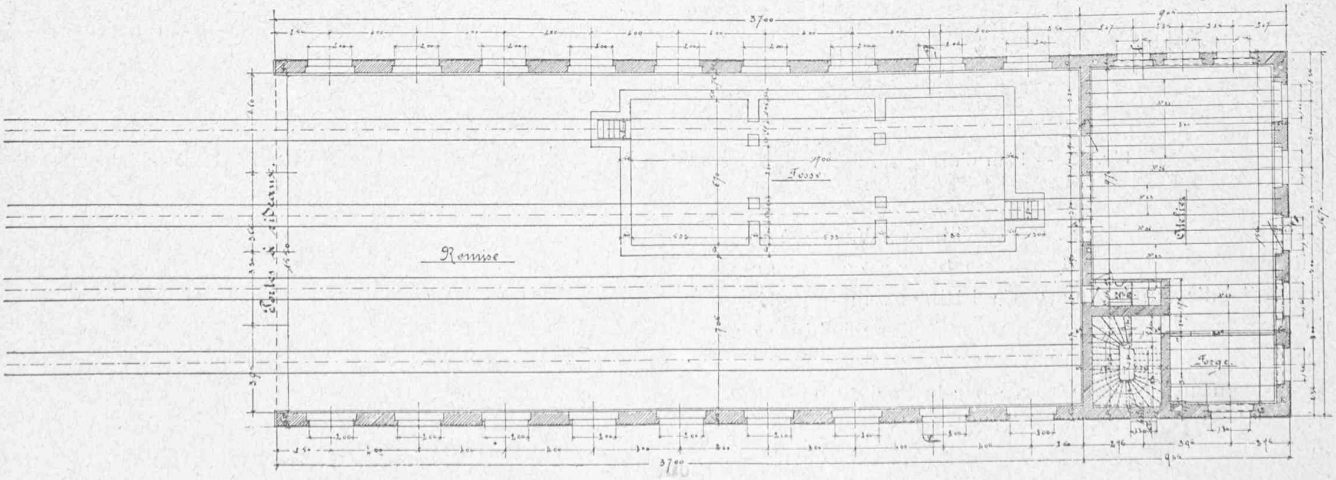

Fig. 14. — Dépôt à Vevey. — Plan du parterre.

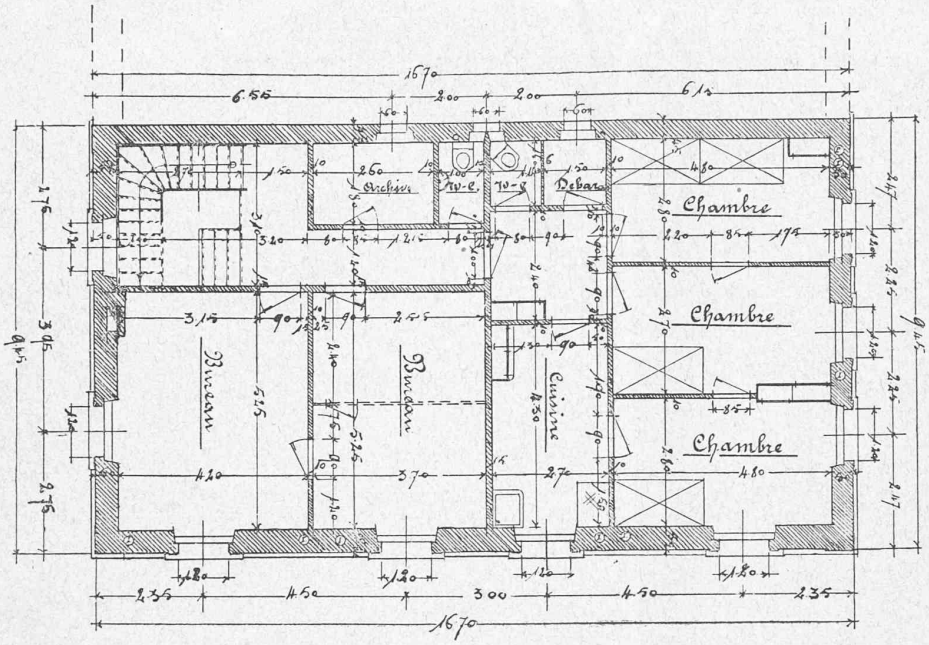

Fig. 16. — Dépôt à Vevey. — Plan de l'étage.

Les gares et ces haltes sont éclairées au moyen du courant de la ligne.

Des installations d'eau et des W.-C. sont aménagés dans les stations.

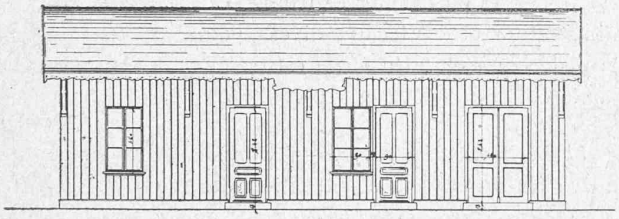

Fig. 17. — Façade d'une gare.

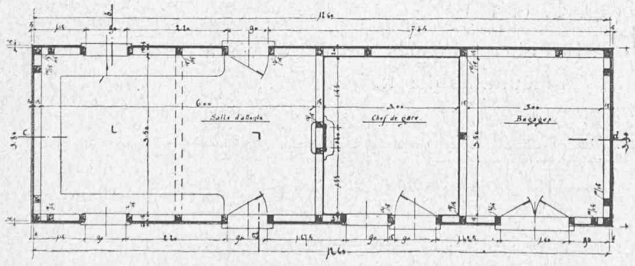

Fig. 18. — Plan d'une gare.

c) Usine transformatrice. — Située à Vevey, à proximité du dépôt, l'usine transformatrice a comme annexe une salle d'accumulateurs. Ce bâtiment mesure 19m,65 de long sur 16m,90 de large, la salle des machines occupant une surface de 130 m².

Le courant primaire, livré par la Société hydro-électrique Genoud frères, à Châtel-St-Denis, est amené par une ligne indépendante et construite par le fournisseur, jusqu'aux murs extérieurs de la station transformatrice.

L'énergie électrique est fournie sous forme de courant alternatif triphasé, 50 périodes, 4000 volts. Sur la base d'un prix forfaitaire par unités de 100 HP., elle est utilisée pour les besoins de la traction du chemin de fer, de la force motrice de l'atelier et de l'éclairage des gares, haltes et dépôt.

La transformation du courant alternatif en courant continu à potentiel constant de 750 volts a lieu à l'aide d'une usine spéciale installée en 1902 par la Compagnie de l'Industrie électrique et mécanique, à Genève ; cette usine comprend :

1° 3 groupes transformateurs rotatifs de 100 HP. à 740 tours par minute à pleine charge. Chaque groupe comprend un moteur asynchrone 4000 volts accouplé par manchon Raffard à une génératrice à courant continu excitée en dérivation.

2° Une batterie d'accumulateurs, livrée par la Société suisse pour la construction d'accumulateurs, à Marly, de 375 éléments, jouant le rôle de tampon. Cette batterie est munie d'un groupe survolteur-dévolteur avec réglage automatique Thury. Ce groupe comprend un moteur à courant continu accouplé par manchon rigide à une génératrice pouvant fournir une tension maximum de 265 volts et supporter un courant maximum de 400 ampères, à la vitesse de 600-750 tours par minute.

3° Enfin tous les tableaux de service, des moteurs et de distribution.

Groupes transformateurs. — Les moteurs établis pour 4000 volts composés peuvent absorber en pleine charge 3 × 13,8 ampères. Ils sont à bagues et munis d'un appareil de mise en court-circuit de l'induit et d'un dispositif de levage des balais.

Chaque moteur est à deux paliers autograisseurs et utilise sur le circuit primaire une énergie de 81 kilowatts en produisant une puissance de 66 kilowatts à la tension de 750 volts aux bornes des génératrices qu'ils entraînent (fig. 19 et 20).

Les génératrices du type Thury, reliées aux moteurs au moyen d'un manchon d'accouplement, système Raffard, sont munies de frotteurs en charbon sur les bagues collectrices. Chacune est à deux paliers autograisseurs.

Chaque groupe est supporté par des isolateurs en porcelaine, fixés dans un massif de béton, recouvert d'une couche d'asphalte servant d'isolant, comme tout le reste du sol de l'usine.

Survolteur-dévolteur automatique. — Le survolteur automatique est destiné à permettre, en laissant en service permanent tous les éléments de la batterie, de maintenir la fixité du voltage nécessaire au service de la ligne malgré l'état alternatif de charge et de décharge de la batterie.

Le service de réglage est opéré par la survoltrice dont l'inducteur est muni d'un double enroulement, l'un, à fil fin, en dérivation sur la batterie d'accumulateurs et dans lequel est intercalé un rhéostat réglable commandé par un régulateur automatique à déclic et à relai voltmétrique, l'autre, à gros fil, en série avec la ligne, c'est-à-dire avec les départs (fig. 21, 22 et 23).

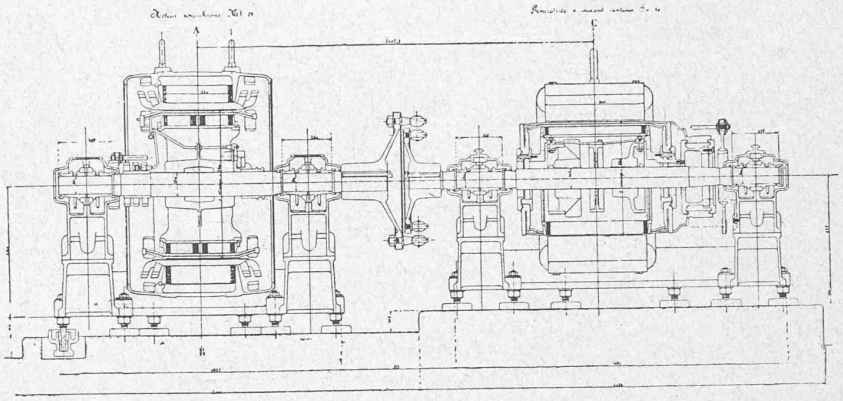

Fig. 19. — Coupe d'un groupe transformateur.

Le groupe survolteur comprend une génératrice réglée automatiquement et intercalée d'une manière permanente dans le circuit de la batterie. Cette génératrice survolte ou dévolte la batterie suivant l'état de charge de celle-ci et la fait ainsi se charger ou se décharger suivant que le réseau exige une puissance plus petite ou plus grande que la puissance moyenne des génératrices en service.

La force électro-motrice de cette machine doit donc changer de signes suivant les besoins. Elle est normalement de 150 volts et peut être poussée à 265 volts au maximum pour la fin de la charge de la batterie, à 2,7 volts par élément.

Cette génératrice est actionnée par un moteur dérivation de 40 HP., branché sur le réseau de 750 volts, vitesse de 600 à 750 tours.

Le moteur et la génératrice sont tous deux des machines Thury, à 6 pôles, accouplés par manchon rigide et montés sur isolateur en porcelaine.

Voici comment se présente le serviced ans cette usine, en supposant que le transport primaire fonctionne normalement, c'est-à-dire livre à l'entrée de l'usine un voltage constant et une fréquence constante.

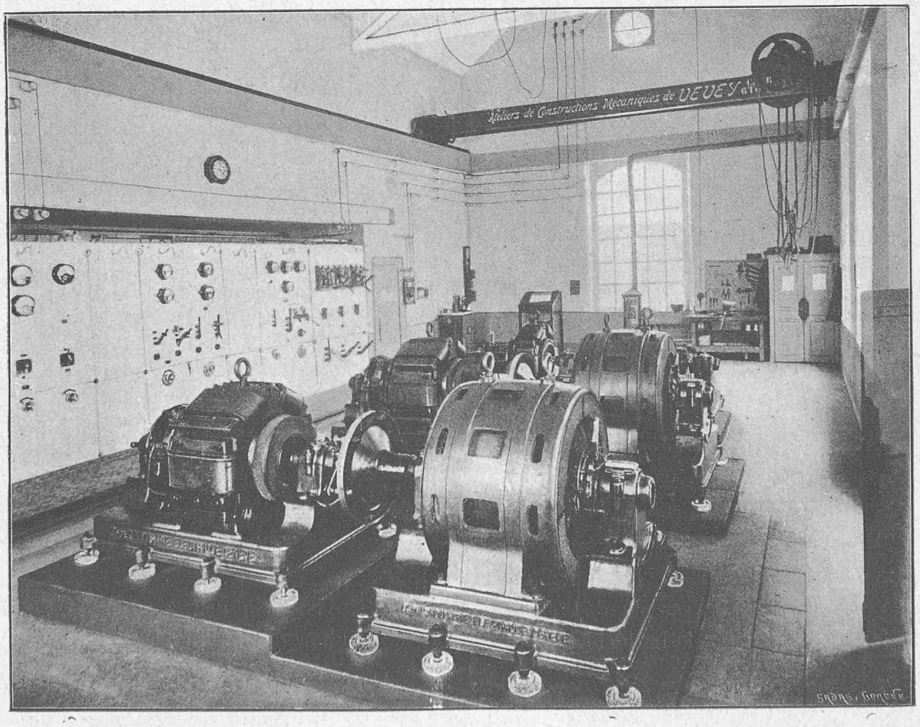

Fig. 20. — Station transformatrice et vue du tableau.

On commence, le matin, par mettre la batterie en service. Au début de l'horaire des trains, on met les groupes transformateurs en service en les couplant en parallèle avec la batterie fonctionnant en réglage automatique. On ajuste l'excitation des génératrices de façon à

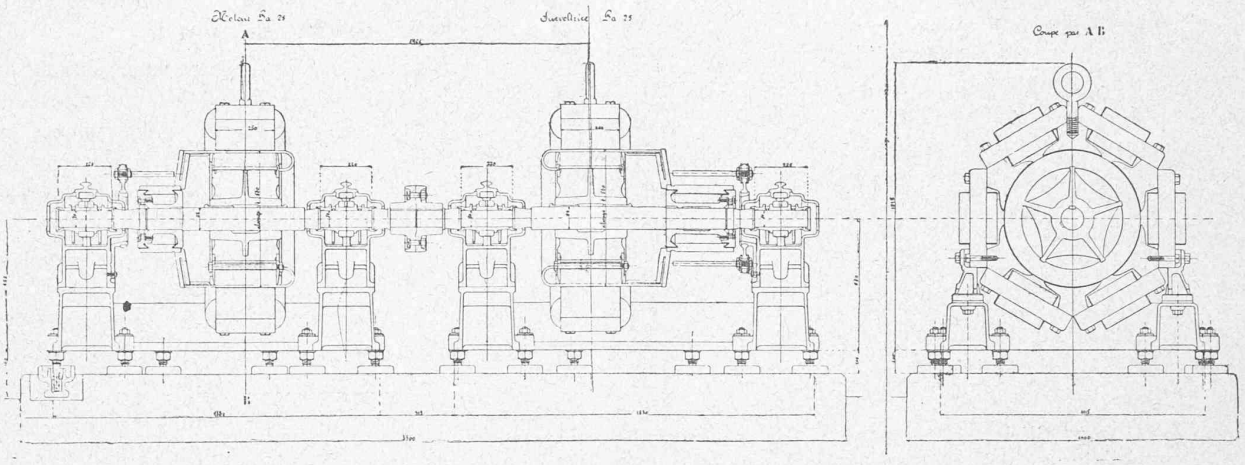

Fig. 21. — Groupe survolteur.

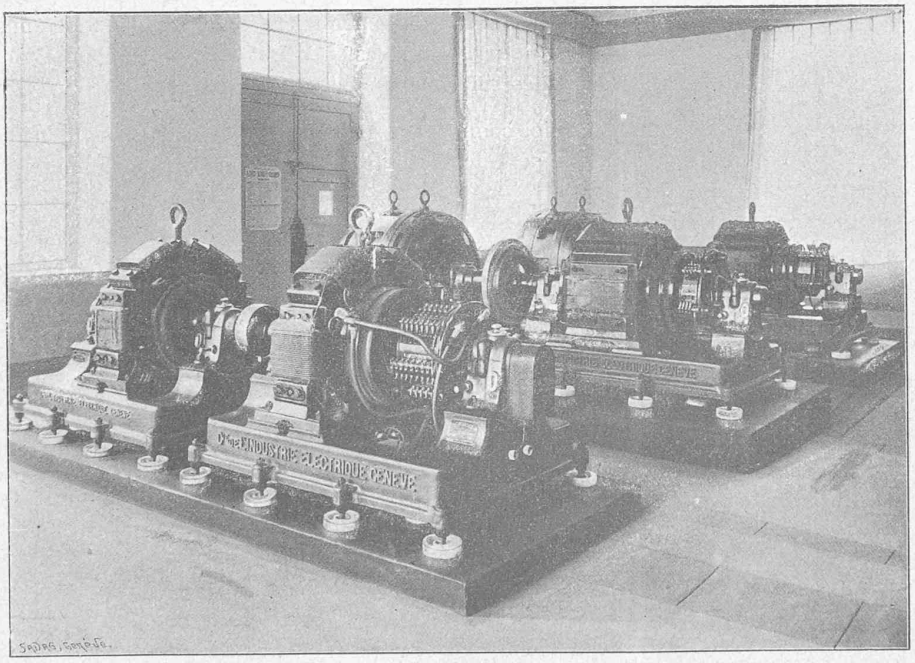

Fig. 22. — Groupes électrogènes.

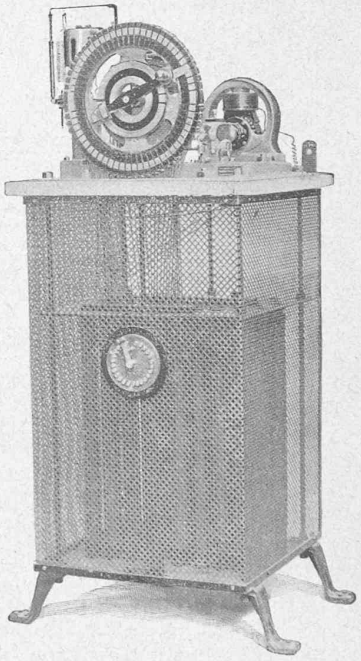

Fig. 23. — Régulateur.

ce qu'elles fournissent le courant normal.

Lorsque le régime extérieur varie, la survoltrice maintient constant le voltage aux barres de départ des lignes de contact en faisant intervenir la batterie presque instantanément.

Les variations de charge du réseau de traction sont ainsi amorties pour les groupes transformateurs et le transport primaire, qui fonctionne ainsi à charge constante.

Batterie d'accumulateurs. — Cette batterie est placée en parallèle sur le réseau. Elle fonctionne à la fois comme réserve en cas d'arrêt des machines et comme réservoir volant en service normal.

Composée au début de 375 éléments, système Pollak, la moitié a été remplacée dernièrement par des éléments du système Tudor, bacs en verre et de dimensions plus réduites.

Cette batterie a une capacité de 570 ampères-heures avec décharge en 3 heures.

Tableau. — Le tableau, en marbre blanc, monté sur une carcasse en fer, comprend d'un côté tous les appareils des groupes transformateurs, de l'autre tout ce qui concerne le survolteur-dévolteur et les départs.

Le courant triphasé, 4000 volts, arrive aux trois rails sur lesquels sont connectées les prises des moteurs asynchrones protégés par des fusibles.

Les génératrices y sont toutes trois couplées en parallèle sur les rails.

Chaque moteur asynchrone est commandé par un interrupteur tripolaire ; les lectures pour la tension et

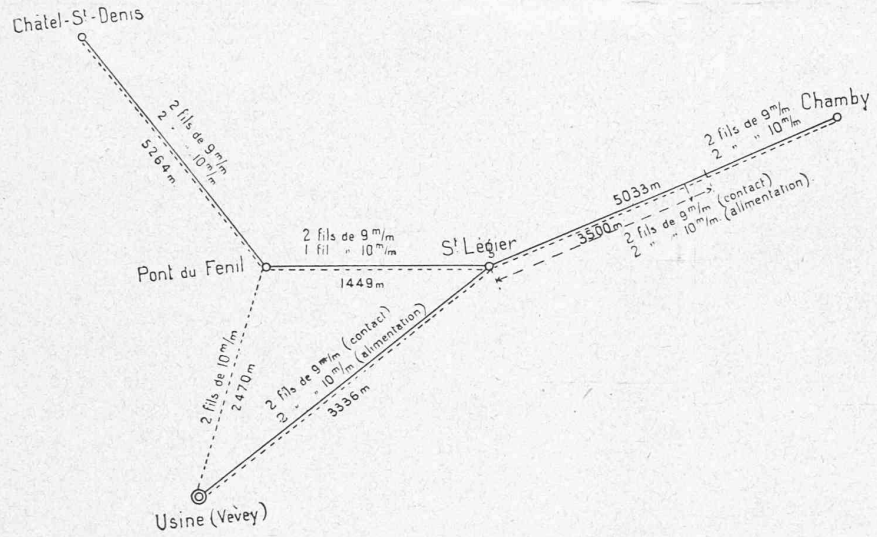

Fig. 24. — Schéma des lignes d'alimentation et de contact.

l'intensité du courant primaire se font sur un voltmètre de rails et un ampèremètre montés sur transformateurs.

Chaque génératrice est munie des appareils suivants :

1 interrupteur à main, 1 disjoncteur automatique, 1 voltmètre et 1 ampèremètre. Des fiches de couplage permettent de mettre en parallèle 2 ou 3 génératrices, en cas de besoin.

Pour le survolteur : 1 ampèremètre, 1 voltmètre de couplage, 1 interrupteur, 1 rhéostat d'excitation à main pour la génératrice du groupe.

Enfin 3 déclencheurs automatiques et 3 interrupteurs unipolaires de 500 ampères complètent ce tableau de distribution.

Toutes les connexions du tableau sont placées derrière les panneaux, et les câbles des machines qui y accèdent sont placés dans des caniveaux recouverts de plaque isolante.

L'éclairage du tableau est assuré par 7 lampes montées en série sur le courant de la ligne.

Un interrupteur tripolaire, placé avant les parafoudres brevetés Thury et monté directement sur les fils du primaire, permet d'interrompre le courant avant l'arrivée aux rails du tableau, en cas de nécessité.

Un pont roulant d'une charge normale de 6 tonnes, fourni par les Ateliers de constructions métalliques de Vevey, d'une portée de $7^m,54$ entre l'axe des rails de roulement, circule sur toute la longueur de la station transformatrice.

VI. MATÉRIEL ROULANT

Le parc du matériel roulant des chemins de fer électriques veveysans comprend :

3 voitures automotrices à deux essieux, dont une avec fourgon à bagages ;

4 voitures automotrices à quatre essieux, avec fourgon à bagages ;

3 voitures remorquées ;

15 wagons à marchandises, tant ouverts que couverts.

Le matériel roulant provient de la Fabrique suisse de wagons, à Schlieren, près Zurich ; l'équipement électrique des voitures a été fourni et monté par les Ateliers de construction d'Oerlikon.

Les voitures automotrices à deux essieux contiennent 50 places, dont 32 assises. Elles comportent deux classes et sont divisées, pour la troisième classe, en fumeurs et non fumeurs. Les plateformes sont aussi accessibles aux voyageurs.

Ces automotrices, comme les autres voitures, sont du type dit américain, à couloir central.

Les bancs sont transversaux, ceux de 3me classe sont en lattis ; ceux de 2me classe sont à ressorts et avec coussins, les dossiers aussi à ressorts et le tout recouvert d'nne peluche de couleur rouge.

Les fenêtres sont munies de glaces mobiles avec cadres en métal.

Les planchers sont en panneaux à lattes dans les compartiments de 3me classe et recouverts d'une natte en caoutchouc dans les compartiments de 2me classe.

Deux trappes sont ménagées dans le plancher pour accéder aux moteurs.

Leur longueur totale, y compris les tampons, est de $10^m,24$, la largeur de la caisse $2^m,70$ et l'écartement total des essieux $3^m,50$. La hauteur de la toiture au-dessus du rail est de $3^m,60$.

Chaque voiture est munie d'un frein à vis, agissant par sabots sur chacune des roues, et d'un frein électrique.

Elles sont munies de tous les accessoires usuels, entre autres de deux tampons d'attelage avec barres et chaînes de sûreté combinés avec tampons de refoulement.

Leur tare, y compris l'équipement électrique, est de 12,5 tonnes.

Les voitures de remorque, construites suivant la même disposition générale, contiennent 40 places assises. Elles mesurent respectivement 10 m. entre tampons et $9^m,300$ pour celle qui n'a que la 3me classe. Elles pèsent à vide, les deux premières 8,1 tonnes chacune et 6,5 tonnes l'autre (fig. 25).

En outre du frein à vis, ces voitures sont munies du dispositif du frein à vide Hardy pour s'accoupler au moyen de tuyaux de raccords avec les automotrices à quatre essieux.

Ces dernières de la série BCF^4 ont un fourgon central et deux compartiments à chacune des extrémités. Ces compartiments ont un couloir central. La disposition est la suivante :

1 compartiment 2me classe, 16 places.
1 fourgon avec W.-C.

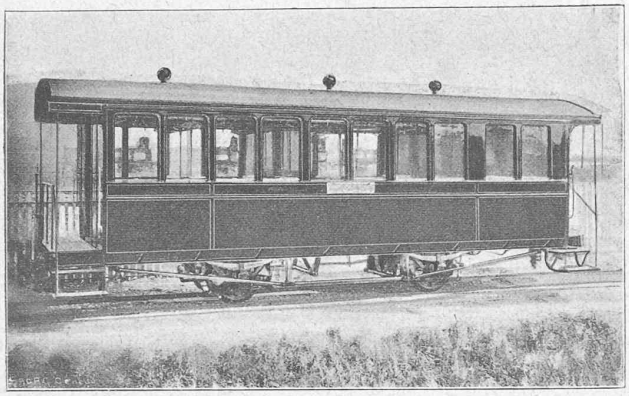

Fig. 25. — Remorque.

1 compartiment 3me classe, non fumeurs, 16 places.
1 » » » pour fumeurs, 8 places.

Les compartiments ont des portes de communication avec le fourgon, qui à la rigueur peut contenir 4 places assises et 10 debout.

Les plateformes comme celles des voitures à deux essieux sont fermées. Elles ont deux portes latérales à glissières et une porte frontale, avec marchepied rabattable permettant de passer d'une voiture à l'autre lors de la composition d'un train (fig. 26).

La caisse de ces voitures, d'une longueur de 13m,86, est posée au moyen d'un pivot sur deux bogies construits en tôle d'acier et dont le poids se partage uniformément sur les deux essieux, qui sont distants l'un de l'autre de 2 m. Elle est suspendue sur les essieux au moyen de ressorts à boudins reposant sur les boîtes des essieux et des ressorts à lame supportant la traverse où se trouve rivé le pivot. La distance entre axe des bogies est de 7m,40 et la longueur totale de la voiture 14m,26. La largeur de la caisse étant également de 2m,70 comme le prévoit le gabarit des véhicules des chemins de fer secondaires (fig. 27). Le poids à vide des trois premières automotrices de la série 101-103, y compris l'équipement électrique, est de 20,870 tonnes et pour l'automotrice No 104 de 22,130 tonnes.

Ces voitures sont munies en plus d'un frein à vis et d'un frein électrique, constitués par les moteurs qui fonctionnent comme génératrices sur les résistances de réglage, d'un frein modérable, système Hardy. Ce frein agit simultanément sur les huit sabots des bogies.

Ce frein à vide, à impulsion électrique, est commandé par un petit moteur qui actionne deux pistons dont les

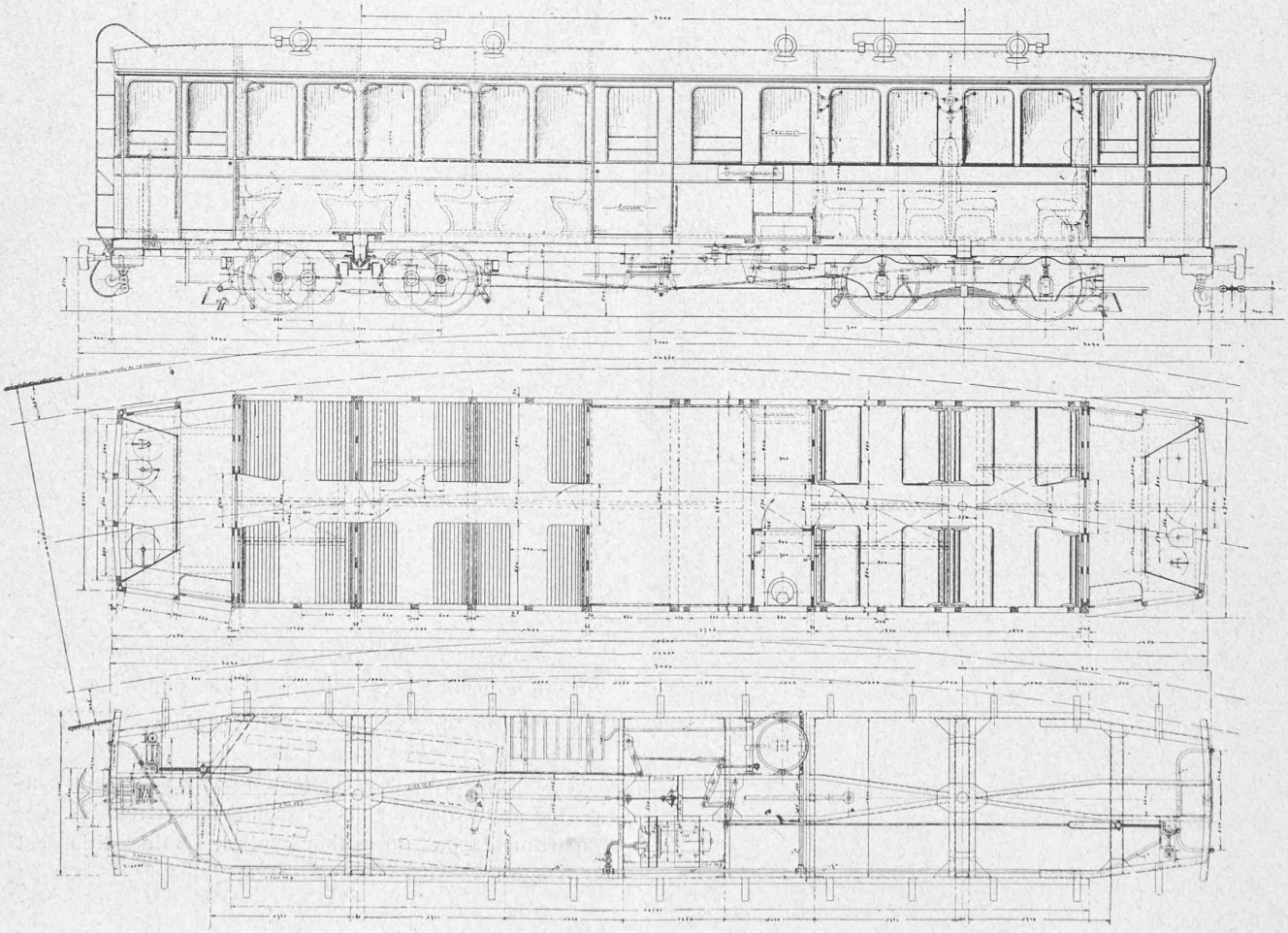

Fig. 26. — Coupe et plans d'une automotrice à 4 essieux.

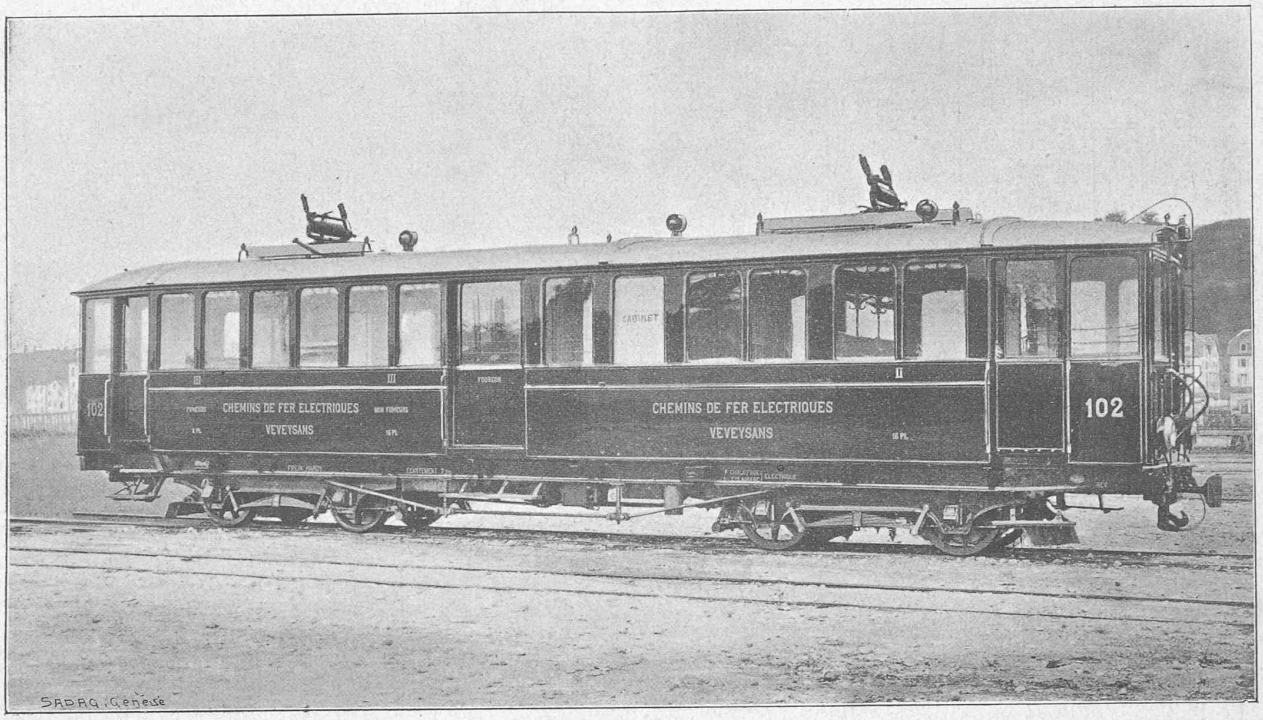

Fig. 27. — Automotrice à 4 essieux.

axes excentriques sont montés à 180 degrés dans une cage cylindre placée sous la voiture et dont la partie supérieure est en communication avec l'atmosphère. Par l'intermédiaire d'une valve de réglage, branchée sur la conduite d'aspiration, l'effet se produit sur un piston cylindrique qui commande la timonerie. Un manomètre placé sur les plateformes de la voiture indique continuellement au wattmann l'état du vide, qui mesure 56 cm. en service de marche. Ce freinage imprime aux sabots une pression sur les roues atteignant le 75 % du poids de la voiture. En cas de rupture d'attelage le freinage est automatique.

Ces voitures sont munies de tous les accessoires usuels employés sur les chemins de fer électriques en Suisse, entr'autres :

d'un chasse-corps devant les roues aux extrémités de la voiture ;

d'un appel à trompe, placé au sommet des plateformes et commandé par une manette placée à hauteur d'homme ;

de tampons d'attelage avec accouplement et des lanternes-signaux à trois feux dans les parois frontales des plateformes.

Sur le toit des voitures se trouve un cadre de bois sur lequel vient se fixer la base de l'archet, dont le frotteur est en aluminium. Un dispositif à ressort permet de tourner l'archet dans le sens de la marche de la voiture. Les automotrices à deux essieux sont munies d'un seul archet, tandis que les voitures à quatre essieux en possèdent deux.

Les wagons à marchandises sont construits pour une charge de 10 tonnes. Ils comportent deux essieux de $3^m,50$ d'écartement. Ils sont de la série des wagons *K*, *L* et *M*, c'est-à-dire couverts ou ouverts. Leur tare varie entre 6,2 tonnes et 4,5 tonnes (fig. 28). Ils sont tous munis des accessoires du frein à vide Hardy et également du frein à vis. L'attelage et les tampons sont conditionnés pour être accouplés d'une manière analogue aux wagons des Compagnies voisines.

Equipement électrique. — L'équipement électrique des voitures motrices à deux essieux est composé de deux moteurs du type Oerlikon, enroulés pour une tension de 750 volts, dont les puissances sont résumées dans le tableau suivant (page 204).

Ces moteurs sont construits d'après le système usuel des tramways électriques. Ils sont enfermés dans une carcasse en acier coulé servant en même temps de circuit magnétique. La carcasse est formée de deux moitiés mobiles autour d'une charnière, de façon que l'on puisse

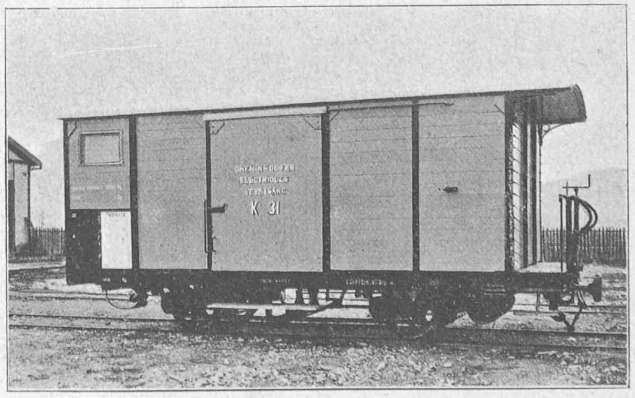

Fig. 28. — Wagon à marchandises.

Type	Puissance en chevaux	Force de traction à la jante des roues de 0m,8 de diam.	Kilowatts absorbés	Rendement effectif en pleine charge, en %		Tours par minute	Rapport d'engrenage	Poids total en kg.
				avec engrenage	sans engrenage			
T. M. 8	37	700	32	78	85	480	1 : 5	1030

facilement examiner les parties intérieures.

Le moteur repose, à l'aide de deux coussinets, sur l'essieu, qu'il actionne et, par l'autre côté, il est fixé à une traverse suspendue à son tour au châssis de la voiture, par l'entremise de ressorts.

Les paliers de l'arbre de l'induit ainsi que ceux des essieux sont largement dimensionnés. Les premiers sont pourvus d'un graissage automatique à l'huile avec bagues, tandis que les seconds sont aménagés pour le graissage à l'huile ou à la graisse consistante.

L'induit est pourvu d'un enroulement à tambour.

Les balais sont disposés sous un angle de 90° et sont fixés au moyen d'un porte-balais en bronze à la partie supérieure du moteur.

Les bobines inductrices sont au nombre de quatre, une par pôle est maintenue en place par les pièces polaires; elles sont montées en série.

La mise en marche est du type série-parallèle avec soufflage magnétique. D'après ce système les moteurs sont couplés pour le démarrage, d'abord en série avec résistance, puis sans résistance, après quoi ils sont mis en parallèle avec et à la fin sans résistance. Cette commande se fait au moyen de sept touches dont quatre pour la série et trois pour la marche en parallèle. Le freinage électrique s'opère graduellement au moyen de six touches. Ce freinage est obtenu en faisant fonctionner les moteurs en génératrices et en absorbant le courant produit dans les résistances de démarrage.

Ces résistances, logées sous le plancher de la voiture, consistent en deux caisses en fonte, dimensionnées en conséquence, dans lesquelles sont empilées des tôles minces isolées entr'elles par des feuilles de mica.

Un interrupteur automatique de 160 ampères, placé dans le circuit d'amenée avant la mise en marche, est destiné à couper automatiquement le circuit aussitôt que le courant dépasse les limites ci-dessus.

L'éclairage de ces petites voitures comporte pour chacune 10 lampes de 60 à 65 volts, dont 6 lampes intérieures, 2 lampes de direction et 2 disques avec interrupteur et résistance de réglage et un commutateur de lampe, permettant de remplacer une lampe défectueuse.

Pendant l'hiver chaque voiture est chauffée électriquement au moyen de six radiateurs disposés sous les banquettes et absorbant pour chacun un courant de 400 watts.

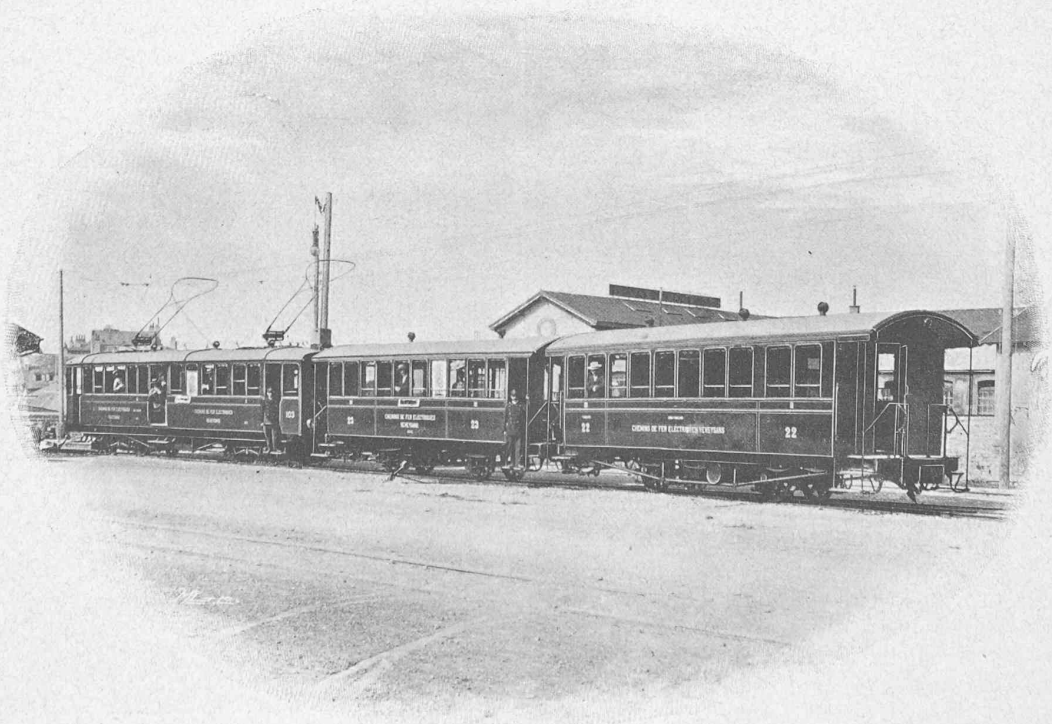

Fig. 29. Vue d'un train en gare de Vevey.

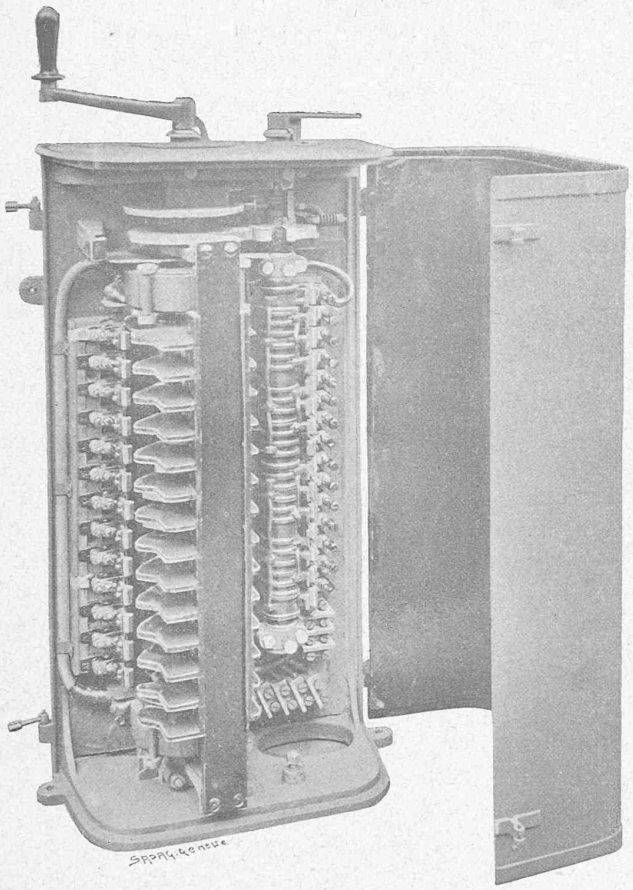

Fig. 30. — Régulateur de mise en marche.

Dès le début de l'exploitation la puissance de ces moteurs a été reconnue trop faible par suite de l'augmentation du trafic et l'ouverture de la ligne de Châtel.

Il était nécessaire d'avoir des automotrices plus puissantes permettant de faire de la remorque et de marcher à une allure plus rapide.

C'est pourquoi la Compagnie des Chemins de fer électriques vèveysans fit équiper, également par les Ateliers de construction d'Oerlikon, trois voitures automotrices à quatre essieux par des moteurs de 40-45 chevaux et la quatrième par des moteurs de 45-50 chevaux.

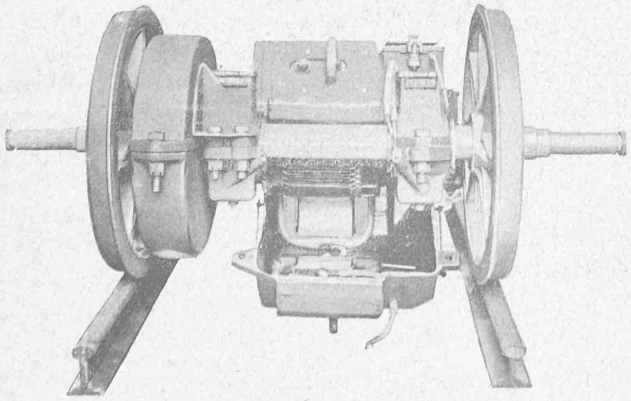

Fig. 31. — Vue du moteur.

Nous ne voulons pas donner une description de ces moteurs, ce qui nous entraînerait trop loin. Qu'il nous suffise de savoir que l'équipement électrique de chacune de ces voitures comprend quatre moteurs à carcasse fermée, logés deux par deux dans un écartement d'essieux de 2 mètres, et enroulés à 750 volts. Les appareils de mise en marche série parallèle (fig. 30), connexions, appareils de mesure, sont logés sur chaque plateforme de la voiture. Un déclencheur automatique d'intensité, pour un débit de 400 ampères, est placé dans une boîte métallique sur le toit de la voiture.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous les caractéristiques de ces deux types de moteurs :

	Type T M 12 livré en 1903	Type T M 12 *b* livré en 1905
Type du moteur	40 HP.	45 HP.
Force de traction à la jante de la roue	530 kg.	615 kg.
Intensité du courant . . .	47,5 Amp.	52,5 Amp.
Rendement sur la roue dentée	80 %	84,5 %
Tours par minute	630	610
Vitesse en km. à l'heure . .	20.4	19.8
Rapport d'engrenage . . .	1 : 5	1 : 5
Entrefer.	2,7 mm.	3 mm.
Largeur de la roue dentée .	115 mm.	115 mm.
Tension de la ligne de contact	775 volts	775 volts

Lors des essais des moteurs, type *TM* 12^b, dans les Ateliers de construction d'Oerlikon, la disposition des moteurs était faite de manière que l'un d'eux, travaillant comme moteur, actionnait au moyen de son engrenage le second moteur. Ce dernier moteur travaillait dans ce cas comme générateur sur une résistance.

La suspension, ainsi que la commande par engrenage, était disposée d'une manière analogue à celle du montage dans la voiture.

Le contrôle de l'intensité du courant et de la tension se faisait au moyen d'instruments de précision « Siemens & Weston ».

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant : (page 206) :

Le marché pour cette livraison indiquait une élévation de température de 75° C. après une heure de marche avec une puissance de 45 chevaux. L'essai a démontré qu'aucune partie du moteur n'accuse plus de 46° C. au-dessus de la température ambiante.

Le rendement des moteurs se calcule par la formule suivante :

$$\text{Rendement} = \sqrt{\frac{\text{énergie fournie par le générateur}}{\text{énergie amenée au moteur.}}}$$

Pour la puissance de 45 chevaux, le rendement est =

$$\sqrt{\frac{65 \times 450}{54 \times 750}} = 0{,}845 \text{ soit } 84{,}5\ \%.$$

Temps	Tours par minute	Moteur		Générateur		Excitation Amp.	Air ambiant	Températures	
		Amp.	Volts	Amp.	Volts			entre les bobines	entre les collecteurs
Heures									
2.50	590	54	750	65	450	22.5			
3.00	590	54	750	65	450	22.2			
3.10	600	53	745	63	445	22.1			
3.20	590	54	750	62,5	445	22.5			
3.30	585	53,5	747	63	446	22.1			
3.40	585	53	740	62,5	446	22.6			
3.50	590	53	745	62,5	445	22.5	27° C	73° C	70° C

Le contrôle de la courbe caractéristique de la vitesse est résumé ci-dessous :

Tours par minute	Moteur		Vitesse en km.-heure après essai	Vitesse en km.-heure d'après courbe
	Amp.	Volts		
500	81.5	750	16.2	16.2
570	62.5	748	18.4	17.5
600	52	750	19.4	18.5
675	39	750	21.7	21.0
730	30.3	750	23.6	23.3
960	20.0	750	31.0	28.7

L'essai d'isolement entre la carcasse et les enroulements, effectué au moyen d'un courant alternatif à 2000 volts pendant 3 minutes, a répondu à ce qui était exigé par le marché.

L'éclairage électrique de ces voitures motrices à quatre essieux comprend cinq lampes dans les compartiments, une dans le fourgon, une dans les W.-C., deux lampes de plateforme et trois lampes pour fanaux sur chacune des parois frontales de la voiture, avec les interrupteurs et coupe-circuits nécessaires, ainsi qu'un commutateur de lampe, permettant de remplacer une lampe défectueuse.

Le chauffage de ces voitures est assuré par des radiateurs électriques, dont la capacité entière est représentée par une puissance de 6500 watts, le tout commandé par un interrupteur placé sur la plateforme.

Dans les parois frontales de ces automotrices sont aussi pratiqués des contacts permettant d'y fixer les accouplements électriques pour le chauffage et l'éclairage des remorques.

Les résistances placées sous le plancher de la voiture sont réglées de manière à éviter toute secousse au démarrage et dans le passage d'une touche à la suivante. Ces résistances sont réparties dans plusieurs boîtes, pour qu'en cas de réparation l'unité endommagée soit facilement remplacée.

Les câbles, soigneusement isolés au caoutchouc, sont placés dans des gaînes en chanvre pour éviter tout contact avec les pièces de la voiture.

Les fusibles, enfermés dans une boîte incombustible et constitués par une plaque de plomb avec dispositif pour l'extinction de l'arc, sont logés dans la partie extérieure de la voiture, à un endroit facilement accessible pour le personnel.

Enfin les parafoudres des automotrices Nos 101-103 correspondent aux appareils de protection construits sur le principe de la décharge entre pointes (fig. 32).

En cas de décharge sur la voiture, le courant de décharge traverse le petit espace d'air entre les vis de réglage en cuivre, puis le tube de charbon pour arriver à la terre.

Sur une partie du tube de charbon est branchée en dérivation la bobine du souffleur magnétique. Le champ magnétique se produit dans l'espace libre entre les vis de réglage et par ce fait souffle énergiquement l'arc se produisant lors d'une décharge.

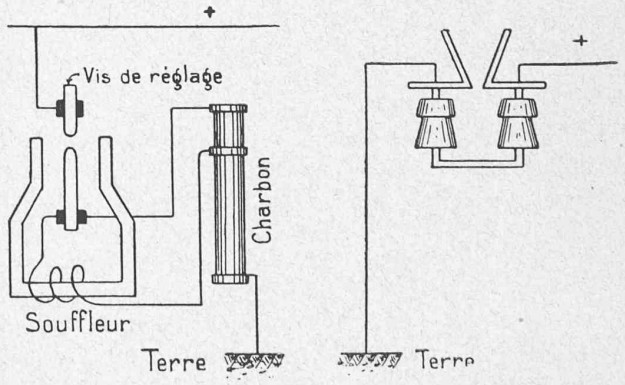

Fig. 32. Fig. 33.

Parafoudres.

Le parafoudre de la voiture automotrice No 104 est construit d'après le principe des parafoudres à cornes. La décharge qui se produit sur la voiture est chassée vers le bout des cornes par l'effet électrodynamique, renforcé au surplus par la tendance de l'air chaud à monter (fig. 33).

Le type spécial employé sur cette voiture, c'est-à-dire avec cornes en forme de plaques, présente l'avantage, par rapport aux cornes en fil de cuivre, de rompre plus rapidement l'arc de décharge.

VII. EXPLOITATION

Le départ des trains se faisant de la gare de Vevey, l'horaire comporte 11 courses dans chaque direction pour

la ligne de Chamby et 10 courses également dans chaque direction pour la ligne de Châtel-St-Denis.

Pour le service d'hiver quelques courses sont supprimées, principalement sur la ligne de Châtel-St-Denis.

Les correspondances sont assurées en gare de Vevey avec les C. F. F., à Chamby avec le M.-O.-B. et à Châtel-St-Denis avec les Chemins de fer électriques de la Gruyère, y compris le Châtel-Palézieux. Dans la mesure du possible, on a cherché à correspondre à la bifurcation de St-Légier avec les trains des deux lignes.

La gare de Vevey expédie et reçoit en moyenne par jour 42 trains.

La vitesse maximale admise par le Département fédéral des chemins de fer est de 25 km. à l'heure.

La vitesse moyenne de marche pour l'établissement de l'horaire pour un train de 42 tonnes en rampe de 50 ‰ a été calculée de la manière suivante :

Poids d'une voiture à quatre essieux équipés de quatre moteurs *TM* 12 et de deux régulateurs	20 870 kg.
Voyageurs et bagages	4 000 »
Total pour la voiture automotrice	24 870 kg.
Remorque totale	16 000 »
Poids total du train	40 870 kg.
Ou en chiffre rond	41 000 »

Effort de traction en kg. sur rampe de 50 ‰, le coefficient de traction étant de 10 kg. par tonne.

Effort en kg. (50 + 10) 41	2460 kg.
Par moteur	615 »

ce qui correspond, d'après la courbe de ces moteurs, à une vitesse de 18 $^3/_4$ km. à l'heure.

Les taxes admises sur les Chemins de fer électriques veveysans sont de 10 cent. par kilomètre pour la 3me classe et de 16 cent. pour la 2me. Les billets d'aller et retour jouissent d'un rabais de 20 % sur le prix des billets de simple course. Il existe en outre différents genres d'abonnements.

Les taxes pour le transport des marchandises tant en service intérieur qu'en service direct sont établies sur les bases du système de tarif suisse dit « de réforme ».

Nous donnons ci-dessous quelques renseignements statistiques concernant l'exploitation du réseau en 1906.

Nombre de voyageurs transportés		249 196.—
Tonnage des bagages et marchandises transportés	T.	13 192.—
Recettes d'exploitation	Fr.	180 968.—
Parcours en kilomètres-trains	Km.	144 530.—
Produit par kilomètre de ligne	Fr.	11 170.—
Dépense » »	»	6 615.16
» » voiture-motrice.	»	0.28

VIII. CONSTITUTION DU CAPITAL

La dépense totale de premier établissement, y compris l'usine génératrice et le matériel roulant, avait été primitivement arrêtée à la somme de Fr. 2 270 000. Ce chiffre a sensiblement augmenté par suite de l'acquisition de nouveaux véhicules.

Le coût total des dépenses de construction au 31 décembre 1906 s'élevait à Fr. 2 583 237.56, se décomposant comme suit :

Frais généraux et intérêts	Fr.	106 467.05
Expropriations	»	417 945.98
Etablissement de la ligne	»	1 732 033.97
Matériel roulant	»	313 544.01
Mobilier et ustensiles	»	13 236.55
Total	Fr.	2 583 237.56

ce qui fait ressortir à Fr. 167 275 le kilomètre de ligne, matériel roulant coumpris.

Ce chiffre peut paraître élevé pour une ligne à voie étroite construite dans des conditions ordinaires, mais il y a lieu de tenir compte de la cherté des terrains dans la belle contrée parcourue par ces lignes et des frais de construction des deux importants ouvrages d'art que nous avons décrits.

IX. DIVERS

La ligne Vevey-Blonay-Chamby a été ouverte à l'exploitation le 1er octobre 1902 et la ligne Vevey-Châtel-St-Denis le 2 août 1904.

Signalons en terminant que MM. les ingénieurs F.-H. Cottier, J. Couchepin, J. Dubuis et M. Wiesendanger, du bureau A. Palaz, ont également collaboré soit aux études, soit à la construction du réseau des chemins de fer électriques veveysans.

Divers.

CONCOURS

Etude d'un casino à élever sur la propriété Matthey, place Montbenon, Lausanne[1].

IIe prix : Projet « Deux carrés inscrits », de MM. Monod & Laverrière, architectes, à Lausanne.

Nous reproduisons à la page 208 les 2 planches caractéristiques de ce projet.

[1] Voir No du 25 août 1907, page 193.