

# Le chemin der fer électrique et à crémaillère Blonay-les Pléiades sur Vevey

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

Objekttyp: **Article**

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

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

Heft 14

PDF erstellt am: **29.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-29487>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Bulletin technique de la Suisse romande

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

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Le Chemin de fer électrique et à crémaillère Blonay-les Pléiades sur Vevey*, par V. Ryncki, ingénieur (suite et fin). — *Dépenses des cantons pour travaux de corrections et d'endiguements exécutés en 1911, avec l'appui financier de la Confédération*. — *Chronique* : Quelques nouvelles conceptions de la mécanique. — *Correspondance*. — Société suisse des ingénieurs et architectes. — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes. — *Bibliographie*. — Tunnel de Granges. — Souterrain du Mont d'Or.



Fig. 15. — Vue d'un train sur rampe de 200 ‰.

C<sup>ie</sup> des Chemins de fer électriques veveysans.

## Le Chemin de fer électrique et à crémaillère Blonay-les Pléiades sur Vevey.

par V. RYNCKI, ingénieur.

Directeur de la C<sup>ie</sup> des Chemins de fer électriques veveysans.

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

### Matériel roulant.

*Locomotives électriques.* — Les trains circulant sur la ligne à crémaillère Blonay-les Pléiades se composent d'une

locomotive électrique et d'une ou de deux voitures à voyageurs, ou encore d'une locomotive électrique avec une voiture à voyageurs et un wagon à marchandises ou deux wagons à marchandises.

La composition maximum d'un train est la suivante :

1 locomotive électrique . . . . .	kg. 15 500
1 voiture à voyageurs C . . . . .	» 7 600
1 » » C F . . . . .	» 7 030
Charge des 2 voitures . . . . .	» 6 200
Total . . . . .	kg. 36 330

Deux locomotives électriques ont été mises en service en 1911 une troisième sera livrée cette année.

Les locomotives sont construites de manière à pouvoir circuler aussi bien sur le tronçon à crémaillère que sur les voies à simple adhérence du réseau des Chemins de fer électriques veveysans.

<sup>1</sup> Voir N° du 25 juin 1912, page 137.

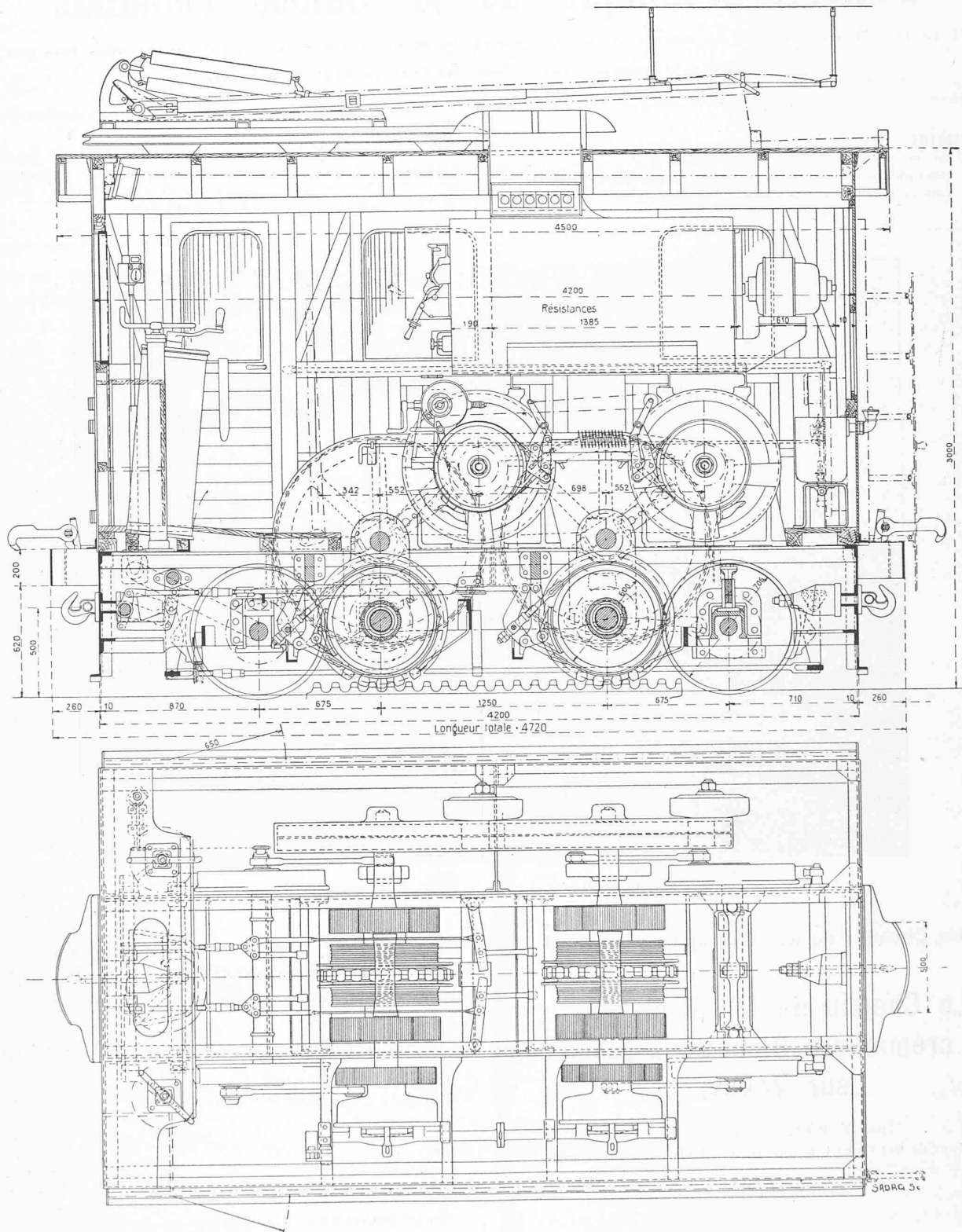


Fig. 16. — Locomotive électrique. — Echelle 1 : 30.

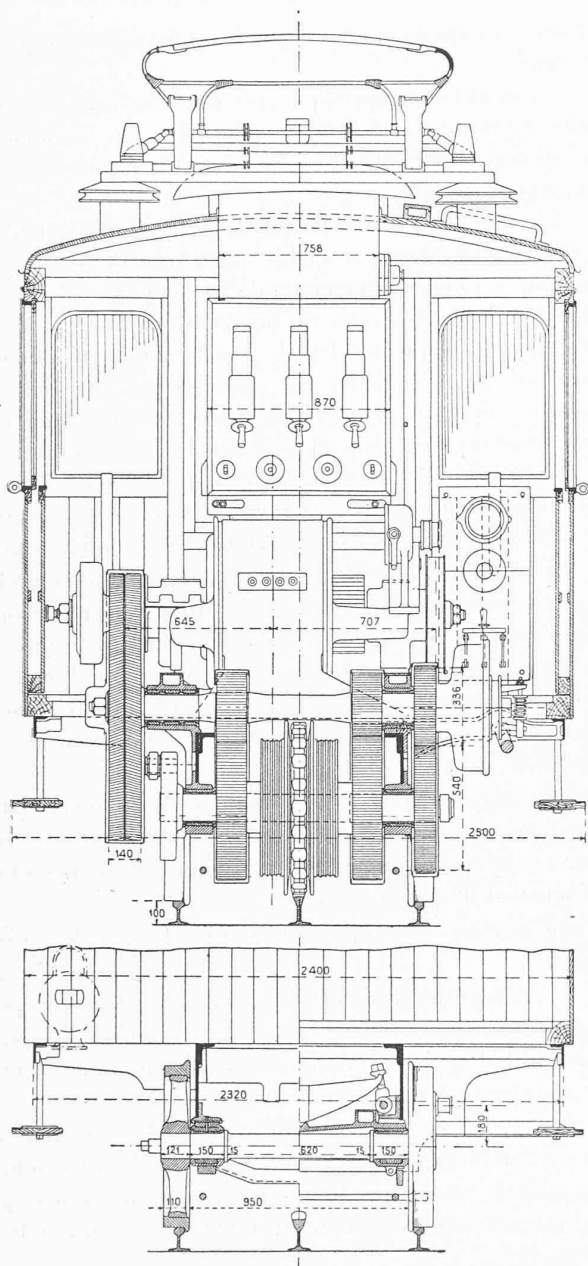


Fig. 17. — Locomotive électrique. 1 : 30.

La figure 18 montre l'aspect général de la locomotive et les figures 16, 17 et 19 laissent apercevoir les principales pièces de sa construction.

Au point de vue mécanique, la locomotive présente les particularités suivantes :

Elle a une longueur de 4 m. 720 entre tampons sur 2 m. 500 de large et un empattement de 2 m. 600. Son poids, comme nous l'avons vu, est de 15,5 tonnes. Elle est portée par deux essieux moteurs actionnés chacun au moyen d'un double engrenage par un moteur-série, développant à la vitesse de régime de 8 kilomètres à l'heure, une puissance minimum de 110 HP et deux essieux porteurs.

Le diamètre des roues motrices est de 700 mm. et celui des roues porteuses de 706 mm.

Le châssis de la locomotive repose sans ressorts sur les

boîtes à essieux. La figure 16 donne les détails de construction de ce type de locomotive mixte. Le ressort que l'on voit sur l'essieu porteur amont a été enlevé après les essais qui ont démontré la nécessité de supprimer *complètement* le jeu de ce ressort afin d'éliminer toute chance de déraillement au moment d'un freinage brusque de la locomotive.

Dans le but d'assurer un appui symétrique de roues sur la voie, même dans le cas où celle-ci serait un peu dérégulée, le châssis ne repose que par trois points sur les essieux. Cette disposition est obtenue en faisant pivoter l'essieu porteur amont dans un plan vertical.

L'énergie fournie par les moteurs est donc transmise aux roues dentées au moyen d'un double train d'engrenage. A cet effet, en bout d'arbres des deux moteurs sont calés des pignons à chevron actionnant chacun une roue d'engrenage monté sur un essieu intermédiaire. Sur chacun de ces 2 essieux intermédiaires sont calés deux pignons égaux droits qui commandent deux roues d'engrenage dont le moyeu est libre sur l'axe. Ces moyeux portent en même temps les roues dentées motrices ainsi que deux tambours cannelés pour le freinage ; ils sont montés librement sur chaque essieu, de sorte que ceux-ci ne sont pas actionnés directement par les moteurs sur le parcours à crémaillère.

Pour permettre la marche de la locomotive sur le parcours à simple adhérence, c'est-à-dire pour faire mouvoir les roues porteuses, un troisième pignon a été installé sur chaque essieu intermédiaire.

Ces pignons sont combinés avec un embrayage à friction qui peut être couplé à volonté ou être rendu indépendant des essieux intermédiaires. Lorsque les pignons sont embrayés, c'est-à-dire lorsqu'ils sont couplés avec les essieux intermédiaires, ils agissent sur des roues d'engrenage clavetées en bout d'arbre des essieux à crémaillère, lesquels sont accouplés aux essieux porteurs par des bielles.

La locomotive est pourvue en outre de 4 freins indépendants l'un de l'autre :

1° Un frein à main agissant sur les disques de freinage des roues dentées et en même temps sur les bandages des roues porteuses au moyen de sabot.

2° Un frein à ruban commandé par une manivelle agissant uniquement sur des disques de freinage montés sur les essieux-moteurs. Un réservoir d'eau permet de refroidir les rubans de ce frein en cas d'usage prolongé.

3° Un frein automatique à ressort agissant au moyen d'un ruban sur deux disques de freinage calés directement sur les arbres des deux moteurs. Ce frein est commandé par un régulateur qui le met en fonction dès que la vitesse du train dépasse 9,5 km. à l'heure. Au moyen d'un levier placé à portée du mécanicien, ce frein peut être mis en fonction en cas de danger.

4° Le frein électrique à court-circuit.

Le contrôle de la vitesse est assuré par un tachymètre-enregistreur à cadran visible, système « Tel » placé à côté du mécanicien.

L'équipement électrique des locomotives comprend les

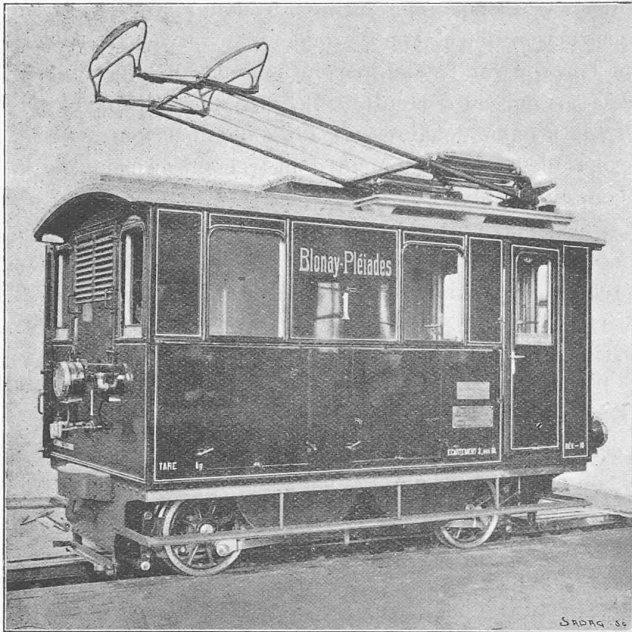


Fig. 18. — Locomotive électrique

deux moteurs de 110 HP déjà mentionnés; par suite de leur disposition en série, chaque moteur n'absorbe que la moitié de la tension de la ligne soit  $\frac{750}{2} = 375$  volts. Ils se composent d'une forte carcasse étanche en acier coulé, renfermant des bobines inductrices et un induit mobile actionné par le courant. Ils sont équipés de pôles de commutation, ce qui permet de les surcharger sans inconvénient pour le bon fonctionnement des collecteurs.

L'ampérage maximum de 245 ampères est atteint par un train de 36 tonnes sur la rampe de 200 ‰ (fig. 15).

L'appareil de mise en marche est du type normal, construit par les Ateliers de construction Oerlikon pour les locomotives électriques de montagne. Le nombre de touches est assez grand pour assurer un réglage graduel

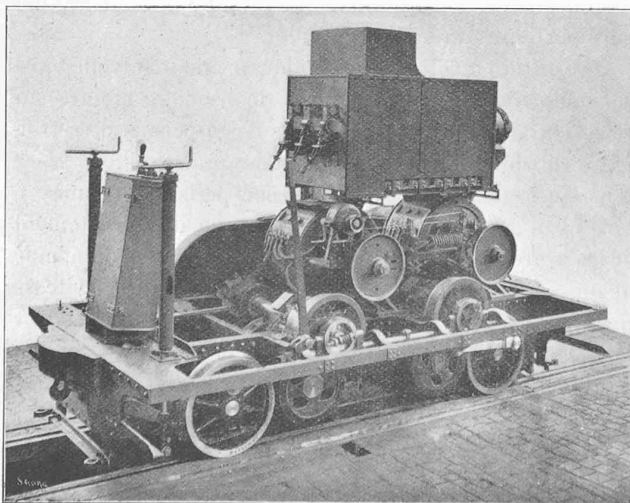


Fig. 19. — Détails de la locomotive.

et sans à-coups de la vitesse sur les différentes rampes de la ligne.

Un souffleur magnétique très puissant rend les étincelles de rupture tout à fait inoffensives. Un tambour de commutation permet la marche en avant, en arrière et le freinage électrique.

A la descente, le mécanicien se sert régulièrement du frein à court-circuit, réglable au moyen de la mise en marche. L'intensité maximum de 200 ampères est atteinte par un train de 36 tonnes sur une pente de 200 ‰. Toute l'énergie électrique développée lors de la marche des moteurs au frein électrique est absorbée par un puissant rhéostat, constitué par des lamelles de nickeline, logé dans une caisse de résistance à l'intérieur de la locomotive.

Un ventilateur commandé par un moteur électrique de 2 HP installé dans la paroi amont de la caisse des résistances sert pour le refroidissement du rhéostat de freinage.

La prise de courant s'effectue au moyen d'un archet (fig. 20), composé d'un montant en tubes d'acier portant à son extrémité supérieure 2 archets mobiles terminés par des barres de contact en aluminium. Cette prise de courant assure un bon contact avec la ligne même lors des variations de hauteur de celle-ci aux différents endroits du parcours.

Sur chaque locomotive est monté en outre un interrupteur automatique pour le courant maximum, un interrupteur à minima, un interrupteur à main, un coupe-circuit principal et un parafoudre.

Le schéma électrique est représenté par le dessin (fig. 21).

L'éclairage des locomotives comprend 2 séries indépendantes de lampes à incandescence dont 3 réflecteurs sur la paroi aval et un sur la paroi amont. L'éclairage de réserve est assuré par des lanternes à pétrole.

En face du mécanicien sont disposés les appareils de mesure, ampèremètres et voltmètre, fournissant les indications sur la valeur de l'intensité du courant absorbé par les moteurs et le ventilateur ainsi que sur la tension de la ligne.

Pour un train de 36 tonnes, l'effort total exercé sur les dents de la crémaillère sur une rampe de 200 ‰ est de  $(200 + 10) 36 = 7560$  kg. environ, soit 3780 par roue dentée.

Lors du freinage les efforts agissant sur les dents peuvent atteindre des valeurs encore plus élevées.

En admettant que la vitesse du train sur la pente soit 2,5 m. s. au moment du freinage et que le chemin parcouru par le train ait été jusqu'à l'arrêt de 7 m. 5 sur du 200 ‰, la pression totale sur les dents sera alors de

$$36,000 \left( \frac{2}{2 \times 9.81 \times 7.5} + 0.20 - 0.01 \right) = 8352 \text{ kg.}$$

soit environ 4176 kg. par roue dentée.

Le tableau ci-dessous donne une série de résultats obtenus avec les différents freins d'une locomotive pendant les essais faits avant l'ouverture de la ligne, sur une pente de 200 ‰ et un train de 36 tonnes.

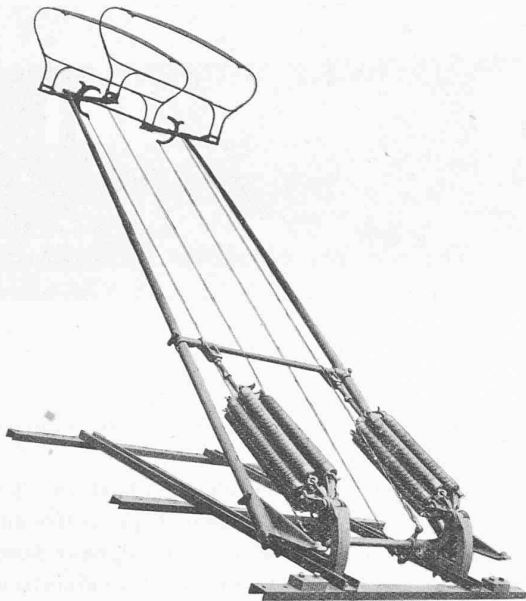


Fig. 20. — Archet de prise de courant.

Pente ‰	Vitesse du train km./heure	Frein employé	Parcours du train jusqu'à l'arrêt mètres	Temps de freinage secondes	Observations
200	8.—	à crémaillère	7.	5.—	Frein électrique excité
200	8-9.5	id.	7.7	5.2	non excité
200	8.—	combiné crémaillère et adhérence	5.	4.—	excité
200	8—9	automatique	7.	5.—	non excité
200	8.—	id.	7.2	10.—	sans frein électrique

Il est évident qu'avec un freinage exécuté trop brusquement par le mécanicien, les pressions sur les dents de la crémaillère atteindraient des valeurs dangereuses, pouvant même amener le soulèvement de la locomotive. Pour parer à cette éventualité, on a intercalé un accouplement flexible

(limiteur d'effort) entre les axes et les pignons à chevrons calés en bouts d'arbre des moteurs.

Dès que la pression sur les dents des engrenages dépasse l'effort normal, cet accouplement commence à céder de sorte que tout danger de déraillement provenant d'un freinage ou d'un démarrage trop brusque est éliminé.

Les locomotives électriques ont été fournies par les Ateliers de construction Oerlikon qui ont fait exécuter la partie mécanique de celles-ci par la Fabrique suisse de locomotives à Winterthur.

Les lignes de contact et d'alimentation ainsi que la ligne de retour par les rails et l'installation du téléphone ont été livrées et installées entièrement par les Ateliers de construction Oerlikon.

**Voitures à voyageurs.**

Les voitures à voyageurs à deux essieux qui circulent tout spécialement entre Vevey et les Pléiades sont au nombre de quatre, dont deux sont munies d'un fourgon pour le transport des bagages.

Elles ont été livrées par la Fabrique suisse de wagons de Schlieren. Elles sont à couloir central et à essieux convergents. Leur poids à vide est de 7,6 tonnes pour les voitures sans compartiment à bagages et de 7 tonnes pour les autres. Leur longueur est respectivement de 10 m. 160 et 8 m. 160 entre extrémités des tampons sur 2 m. 700 de largeur. La disposition des caisses de ces voitures est la suivante :

Pour deux voitures :

1 plateforme ouverte contenant 2 places assises.

1 compartiment à voyageurs III<sup>me</sup> classe pour 32 places assises.

1 compartiment à bagages avec 9 places assises.

Au total 43 places.

Pour les deux autres voitures :

2 plateformes ouvertes contenant 4 places assises.

1 compartiment à voyageurs pour 40 places assises.

Au total 44 places assises.

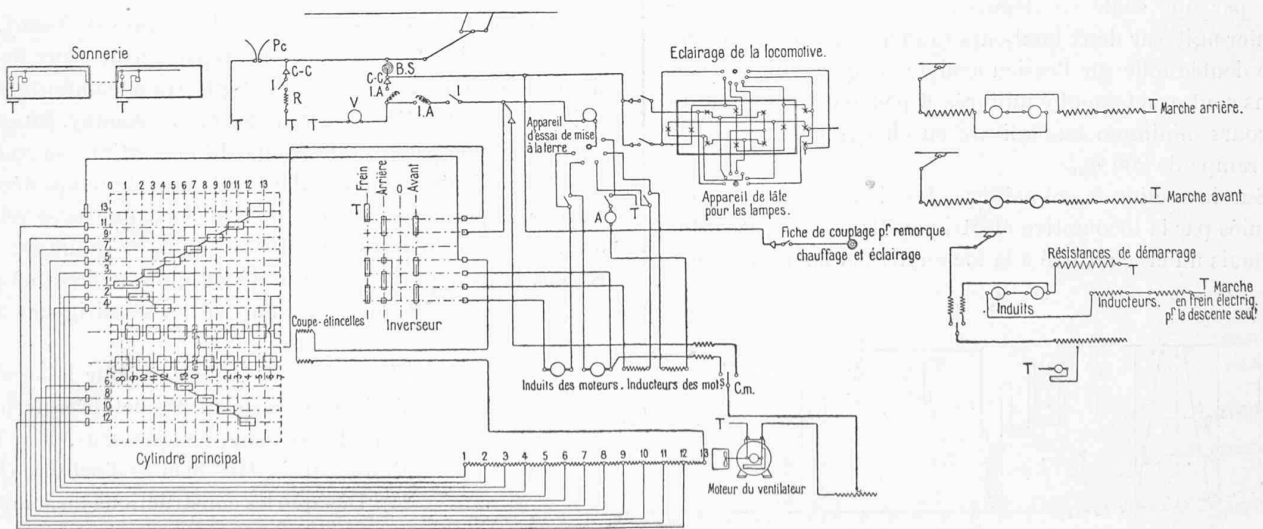


Fig. 21. — Schéma de la distribution de la locomotive.

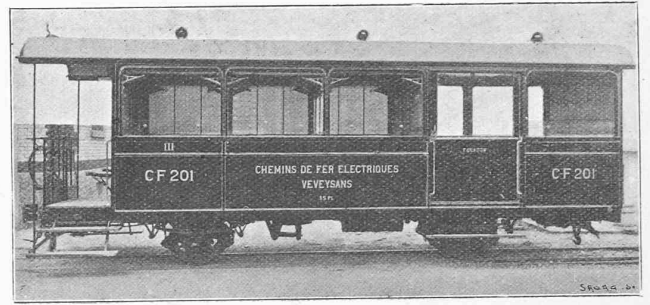
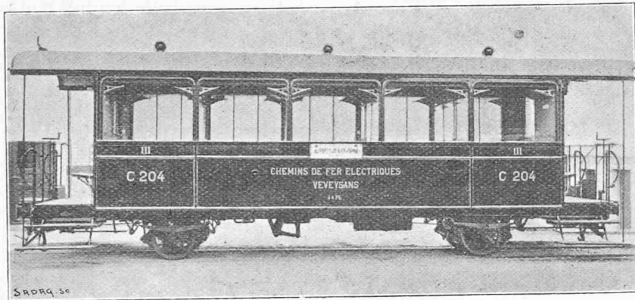


Fig. 22 et 23. — Voitures à voyageurs.

Chaque plateforme ouverte est munie de deux strapons avec garde-corps mobile. Au moyen d'un marche-pied rabattable on peut passer d'une voiture dans l'autre.

Les appareils de choc et de traction sont construits conformément aux appareils des autres véhicules de la C<sup>ie</sup>. L'aménagement intérieur de ces voitures est exécuté avec le dernier confort. Les bancs transversaux avec accoudoirs sont en bois de frêne verni et surmontés de filets portebagages avec consoles en fonte. Les panneaux sont en bois de sapin et recouverts de pergamoïd d'une couleur claire. Le plancher des compartiments à voyageurs est recouvert d'un épais tapis de liège (fig. 22 et 23).

Enfin des lampes électriques logées dans des plafonniers d'un joli aspect, complètent avec les radiateurs électriques placés sous les bancs, l'installation intérieure de ces voitures. Dans les parois frontales de ces remorques sont aussi pratiqués des contacts permettant d'y fixer les accouplements électriques pour le chauffage et l'éclairage du train.

Chaque voiture est munie du frein continu à vide, système Hardy, pour permettre de l'accoupler au moyen de tuyaux de raccords aux autres véhicules d'un train sur le réseau à adhérence. Ce frein est hors service sur le tronçon à crémaillère. En outre il y a par voiture un frein à adhérence à 8 sabots et un frein à crémaillère à 4 sabots se servant par une seule vis depuis l'une des plateformes; ce dernier agit sur deux tambours cannelés, montés sur une roue dentée folle sur l'essieu aval de chaque véhicule. Ces freins sont exactement équilibrés et peuvent arrêter sur un parcours minimum une voiture en charge maximum, sur une rampe de 200 ‰.

Sur la section à crémaillère, les deux véhicules sont refoulés par la locomotive électrique. Ils ne sont pas attelés, mais un crochet fixé à la locomotive et commandé par

l'aide-mécanicien permet de la relier avec le train pour la manœuvre sur les parties à adhérence.

Une sonnerie électrique sur chaque plateforme des voitures est reliée avec la locomotive pour permettre au contrôleur-chef de train de communiquer les signaux de service au mécanicien. Des disques montés sur les parois frontales des voitures assurent la nuit les feux réglementaires pour la montée et la descente.

Les wagons à marchandises sont construits pour une charge de 5 tonnes. Ils comportent deux essieux de 3 m. 50 d'écartement. Ils sont de la série des wagons K et L, c'est-à-dire couverts et ouverts. Leur tare varie de 3,5 à 3,2 tonnes. Ils sont munis des accessoires du frein à vide Hardy et également du frein à vis à adhérence et à crémaillère. L'attelage et les tampons sont conditionnés pour être accouplés d'une manière analogue aux autres véhicules de la C<sup>ie</sup>.

Des wagons O à 4 essieux pour le transport de longs bois compléteront l'année prochaine le parc du matériel roulant.

### Exploitation.

La collaudation de ce chemin de fer par les organes du contrôle du département fédéral des chemins de fer a eu lieu le 7 juillet 1911 et l'ouverture à l'exploitation le lendemain samedi à midi.

Le départ des trains se faisant de la gare de Vevey, il était nécessaire de combiner ces départs avec ceux de la ligne de Chamby. A cet effet chaque train comporte des voitures à destination des Pléiades et de Chamby. En gare de Blonay une partie de la composition continue sa route, tandis que l'autre stationne dans cette gare le temps nécessaire pour permettre à la locomotive électrique de se relier au train et de le refouler ensuite sur la crémaillère. Au retour, la locomotive rentre au dépôt après avoir attelé son train à la composition se dirigeant sur Vevey.

Le nombre de trains pour le service d'été, soit jusqu'au 1<sup>er</sup> octobre dernier était de six dans chaque sens, il a été réduit à trois dans le mois d'octobre (fig. 24). Dès que les constructions au sommet le permettront, un service de trains sera organisé en hiver pour les sports, étant

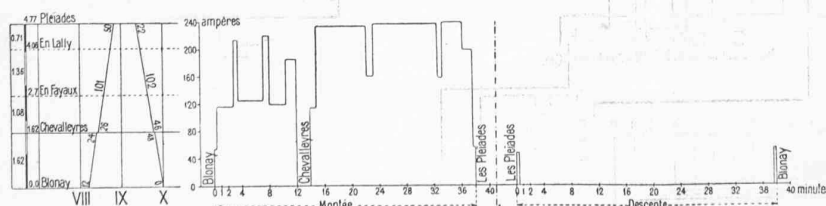


Fig. 24. — Horaire et diagramme du courant.

donné que les flancs des Pléiades se prêtent admirablement à ce genre d'exercice, car c'est un incomparable champ de ski.

La vitesse maximum autorisée sur la crémaillère est de 9 kilomètres à l'heure à la montée comme à la descente. Pour l'entrée en crémaillère, elle se réduit à l'allure d'un homme au pas. Le trajet entre Blonay et les Pléiades se fait en 45 minutes, arrêts compris.

Les trains sont composés, en règle générale, d'une locomotive et de deux voitures à voyageurs et comprennent comme personnel un mécanicien et son aide, avec sur chaque voiture un garde-frein dont l'un fonctionne comme contrôleur-chef de train.

Le personnel de la ligne des Pléiades comprend :

- 3 chefs de station avec un remplaçant.
- 3 contrôleurs-chefs de train ou serre-frein.
- 2 mécaniciens et un remplaçant.
- 3 aide-mécaniciens, dont un de service du dépôt.
- 2 gardes-voie.

Ce personnel sous les ordres de la Direction de la Compagnie est complété au besoin par le personnel de service momentanément disponible au dépôt de Vevey et sur les autres lignes.

La modicité des prix de transport et la correspondance directe à Vevey avec les chemins de fer fédéraux et les bateaux à vapeur du lac Léman assurent à cette nouvelle artère des Chemins de fer électriques veveysans la faveur du public.

Les tarifs de transport sont les suivants :

Blonay de et à :	Kilomètres effectués	Simple course		Double course	Bagages par 100 kgs.
		montée	descente		
		III	III	III	
Tusinge-halte . . . . .	2	0.80	0.60	1.05	0.80
Les Chevalleyres . . . . .	2	0.80	0.60	1.05	0.80
Fayaux-halte . . . . .	3	1.20	0.90	1.60	1.20
Lally (Bains de l'Alliaz) halte	5	2.—	1.50	2.60	2.—
Les Pléiades . . . . .	5	2.—	1.50	2.60	2.—

En outre des abonnements à prix réduits pour 4 courses aller et retour sont délivrés aux prix suivants :

Vevey-les Pléiades . . . . .	Fr. 10.—
Blonay-les Pléiades . . . . .	» 8.—
Chamby-les Pléiades . . . . .	» 9.—
Châtel-St-Denis-les Pléiades . . . . .	» 12.40

Il existe un tarif pour le transport des marchandises. Le transport des animaux, sauf celui des chiens, n'est pas prévu.

Il n'est pas possible de résumer après quelques mois d'ouverture les recettes d'exploitation.

Toutefois, il est permis de faire remarquer qu'à ce point de vue, les résultats obtenus font bien augurer de l'avenir.

#### Dépenses de construction.

Le devis de premier établissement ascendait au chiffre de 730 000 francs, matériel roulant compris.

Le décompte des dépenses à la fin de cet exercice s'établit comme suit, après avoir réglé définitivement les entrepreneurs et fournisseurs :

Frais d'organisation et d'administration . . . . .	Fr. 25 387.—
Intérêt du capital d'établissement . . . . .	» 14 160.—
Expropriations . . . . .	» 66 534.—
Terrassements et ouvrages d'art . . . . .	» 176 513.—
Voie de fer . . . . .	» 183 345.—
Conduite électrique . . . . .	» 41 973.—
Bâtiments et installations mécaniques . . . . .	» 84 453.—
Téléphone et signaux . . . . .	» 3 207.—
Matériel roulant . . . . .	» 132 580.—
Mobilier et ustensiles . . . . .	» 1 848.—

Montant total des dépenses . . . . . Fr. 730 000.—

Ce qui fait ressortir la dépense kilométrique à Fr. 148 979.—

Le coût par kilomètre de ligne, matériel roulant compris, des autres lignes du réseau est de Fr. 167 275.—

Quoique ce montant de 730 000 francs vienne accroître les sommes engagées dans les Chemins de fer électriques veveysans, il y a lieu d'espérer que ce chemin de fer contribuera pour sa part à augmenter les recettes du réseau. Il en ressort que le capital investi actuellement dans la Compagnie des C. E. V. est représenté par

Fr. 915 000.— d'actions de 1 <sup>re</sup> classe.
» 500 000.— » » 2 <sup>me</sup> »
» 1 800 000.— d'obligations au 4 1/2 % l'an.

soit Fr. 3 215 000.— au total.

L'initiative de ce chemin de fer appartient à M. le Conseiller national E. Gaudard, avocat, Président du conseil d'administration, qui a apporté à la C<sup>ie</sup> des C. E. V. en plus de sa haute compétence en matière ferroviaire, le dévouement le plus désintéressé.

Les travaux adjugés à M. A. Boulenez, entrepreneur, à Vevey, ont été conduits avec rapidité et exécutés à l'entière satisfaction de la C<sup>ie</sup>. Les autres adjudicataires furent MM. A. Vuadens et J. Béguin, entrepreneurs, à Blonay, ainsi que la Fabrique de parquets et de chalets de Berne, pour les fouilles, les terrassements et les maçonneries des gares, de la remise de Blonay et du chalet-restaurant des Pléiades.

M. G. Chappuis, ingénieur, fut chargé des études et de la direction des travaux, assisté pendant la période des études par M. Ed. Hausmann, ingénieur. Après s'être acquitté avec distinction de sa mission, M. G. Chappuis, appelé à fin 1910 dans une autre entreprise, a été remplacé au printemps 1911, pour l'achèvement des travaux par M. P. Mandrin, ingénieur.

La Direction technique et administrative était confiée à l'auteur de cette notice, avec comme collaborateurs MM. E. Chappuis et L. Bonjour, du bureau de la Direction.