Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 33 (1907)
Heft: 8

Artikel: Les tramways lausannois: notes complémentaires
Autor: Barraud, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26229

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: 19.07.2025

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

33me Année. 25 avril 1907. N° 8.

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 tramways lausannois* (Notes complémentaires), par M. E. Barraud, ingénieur. — **Divers :** Tunnel du Ricken. — Tunnel du Lötschberg. — Trafic du Simplon. — *Sociétés :* Société suisse des ingénieurs et architectes : Principes à suivre dans les concours d'architecture, projet du Comité central. — Circulaire du Comité central aux sections de la Société suisse des ingénieurs et architectes. — Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes : Séances des 8 et 22 mars 1907. — Société vaudoise des ingénieurs et des architectes : Assemblée générale du 23 mars 1907. — *Bibliographie :* La construction des machines électriques, par J. Dalemont. — Accidents et défauts des machines électriques, par J. Schmutz. — Lausanne : Elargissement sur la place St-François. — *Concours :* Concours d'idées pour la construction d'un hôtel aux abords de la gare de Vevey. — Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne : Offre d'emploi.

Les tramways lausannois.

NOTES COMPLÉMENTAIRES

Par M. E. BARRAUD, ingénieur-directeur des tramways.

La notice de M. Wohnlich sur les tramways lausannois, dont la publication dans le *Bulletin* a été fort retardée par diverses circonstances[1], se rapporte à l'état du réseau à la fin de l'année 1905. Mais dès lors de nouvelles expériences ont été faites ; quelques changements ont été apportés aux installations et le réseau s'est agrandi de nouvelles lignes. Quelques notes complémentaires ne paraîtront pas inutiles pour indiquer la situation actuelle des tramways lausannois.

Pour plus de clarté, nous suivrons le cadre de la notice de M. Wohnlich, nous bornant à donner succinctement, dans chaque chapitre, les adjonctions ou les modifications intéressantes.

I. DESCRIPTION DU RÉSEAU

Tracé des lignes. Longueurs. Courbes et profils.

Il faut ajouter au tableau donné des lignes du réseau les extensions suivantes :

1° *Gare centrale-Montbenon-Chauderon* par l'avenue Louis Ruchonnet, ligne entièrement à double voie et longue de 1002 m. Elle a été commencée le 3 avril 1906 et a été ouverte à l'exploitation le 20 mai suivant.

2° *Tunnel-Le Mont-Cugy-Montherond,* dont le dernier tronçon de Cugy-Montherond ne sera cependant terminé qu'en été 1907. Cette ligne, d'une longueur de 9 km. 385 est à simple voie, avec trois évitements d'environ 200 m. de longueur totale, dont l'un, celui de Cugy, est seul définitivement en place. Des voies d'évitement et de garage d'une longueur de 120 m. sont en outre installées sur la place du Tunnel, pour permettre le stationnement des voitures de remorque et de doublure ainsi que l'organisation d'un service de marchandises.

Les travaux ont été commencés le 20 mai 1906. L'ouverture à l'exploitation a eu lieu le 28 juillet pour le premier tronçon, allant du Tunnel au Mont et le 3 octobre 1906 pour le second tronçon, jusqu'à Cugy ; les travaux ont ensuite été suspendus pour l'hiver.

Nous devons encore mentionner que, pour faciliter le service direct des marchandises organisé entre la Compagnie du Lausanne-Echallens à la gare de Chauderon et la gare de Renens des Chemins de fer fédéraux, en transit par les tramways lausannois, il a été établi sur la plateforme de la gare de Chauderon une voie de garage et des aiguilles de raccordement.

La longueur totale des lignes exploitées par les tramways lausannois en été 1907 sera ainsi de 33 km. 674 dont 6890 m. en double voie, évitements compris, mais sans les voies de garages du Tunnel, de Renens et de Chauderon.

Les deux lignes dont nous venons de parler n'ont pas de courbes d'un rayon inférieur à 60 m. pour celle de Montherond et à 40 m. pour celle de l'avenue Ruchonnet, cette dernière étant presque entièrement constituée par deux longs alignements. Les raccordements de ces lignes avec l'ancien réseau en Chauderon et au Tunnel comportent toutefois des rayons de 28 m. et de 25 m.

Au point de vue du profil en long, la ligne de Montherond s'élève d'abord de 190 m. entre la place du Tunnel (altitude 514m,70) et Le Mont (altitude 704m,70) sur une distance de 4280 m. ; la rampe moyenne de cette partie est donc de 4,4 %, la rampe maximale y étant de 5,9 %. Du Mont à Montherond (altitude 714m,50) la différence d'altitude n'est que de 10 m. ; mais les ondulations du profil donnent à ce parcours, qui est long de 5105 m., une pente moyenne de 1,1 %, la rampe maximale y étant de 4,7 %.

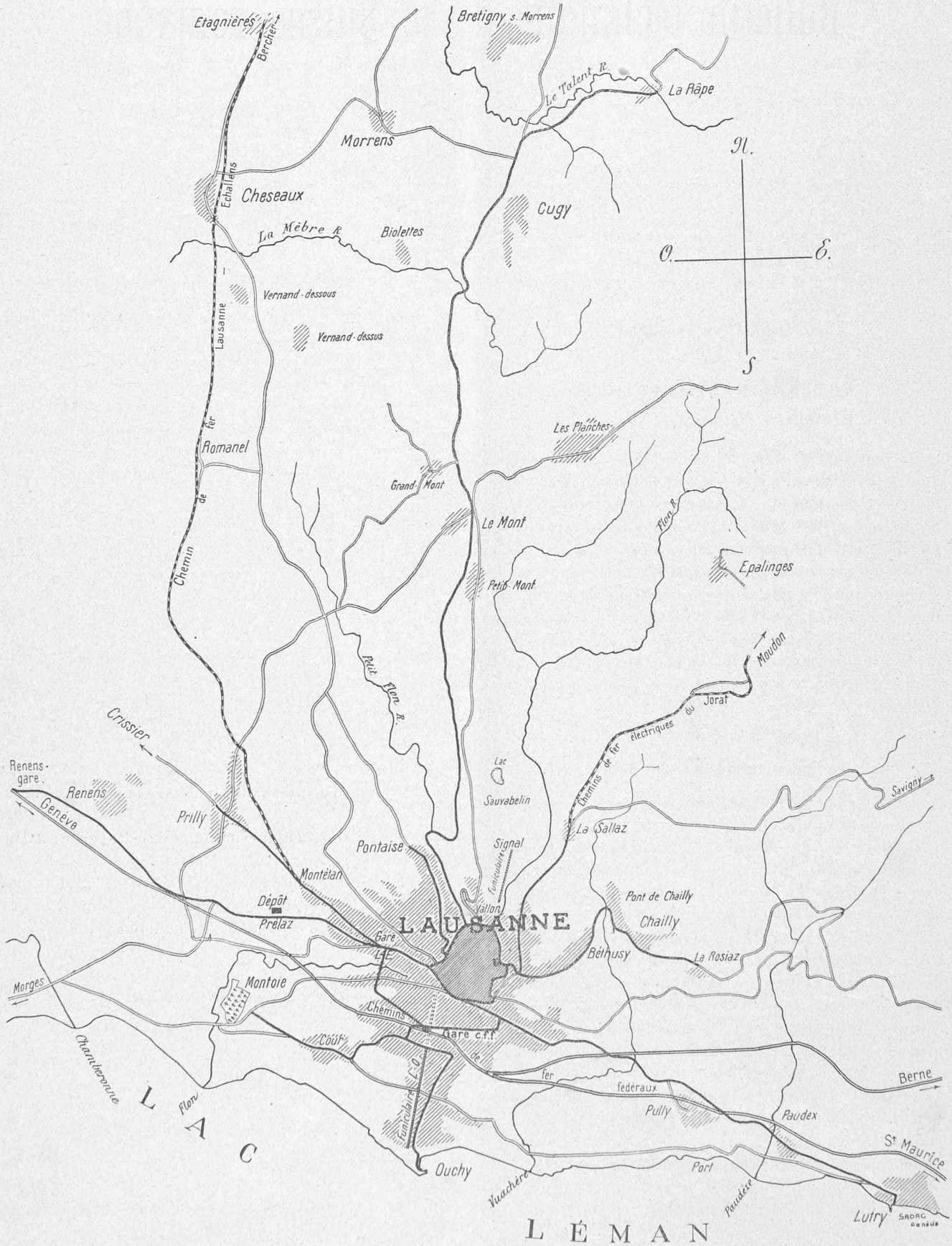
Le tableau général des dénivellations et déclivités serait ainsi complété :

	Dénivellations	Longueurs	Pentes moyenn. %	Pentes maxim. %
Gare centrale-Chauderon.	45m,57	1002 m.	4,5	6,5
Tunnel-Montherond . . .	199m,80	9385 »	2,6	5,9

Infra et superstructure. Renouvellements. Améliorations.

Sauf sur le pont Montbenon-Chauderon, où la voie est posée directement sur le platelage en béton armé, le type

[1] Difficultés pour la mise au point des clichés. (Note de la Rédaction.)



Les tramways lausannois. — Plan du réseau en 1907.

de l'infrastructure et de la superstructure des lignes nouvelles est le même que celui des lignes ouvertes précédemment.

Pour la ligne de Cugy à Montherond, on utilisera les rails du type de 1896 provenant de la réfection complète en type 1903 des voies très chargées des avenues de la Gare, de Georgette, du Théâtre et des Terreaux. Cette réfection a été motivée non pas par l'usure des rails, peu importante dans les parties droites, mais par l'assemblage insuffisant provenant d'un éclissage trop faible. Les rails du type 1896, déposés, sont avant leur réemploi, pour ainsi dire remis à neuf, par le sciage des deux bouts, qui seuls ont réellement souffert par le martelage et la flexion. Ils sont ensuite posés bout à bout, sans joint de dilatation, avec éclissage renforcé et en rapprochant quelque peu les traverses (12 traverses par longueur réduite à 9m,60 au lieu de 11 traverses par 10 m.). On obtient ainsi une voie très raidie et beaucoup plus résistante. On a l'intention de poursuivre ce même travail de réfection et de raidissement de la voie sur l'ensemble de l'ancien réseau (type de voie de 1896).

Le renforcement de l'éclissage n'a malheureusement pas pu être obtenu par la pose d'éclisses à patin du genre de celles employées avec le rail 1903, qui donnent d'excellents résultats, parce que le laminage de ces éclisses aurait entraîné une dépense exagérée. Mais on a obtenu un résultat analogue, avec une dépense moins grande, par les deux procédés suivants, essayés depuis deux ans : le sabot porte-rail Scheinig et Hofmann (fig. 34 et 35) et le manchon fretté Ambert (fig. 36), qui ne sont exposés ni l'un ni l'autre au desserrage.

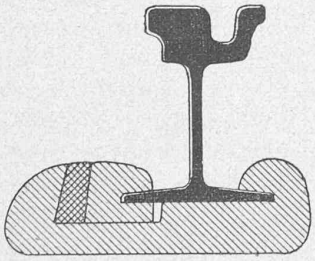


Fig. 34. — Sabot porte-rail système Scheinig et Hofmann.

Le sabot porte-rail Scheinig et Hofmann se pose à chaud et s'ajoute à l'éclissage ancien ; il est long de 16 cm. et pèse 10 kg. 500 avec ses coins, mais sans l'éclisse ordinaire.

Le manchon fretté Ambert, long de 40 cm. et pesant 36,5 kg., se pose à froid à l'aide d'une presse puissante : Il supprime tout autre éclissage mécanique et même électrique.

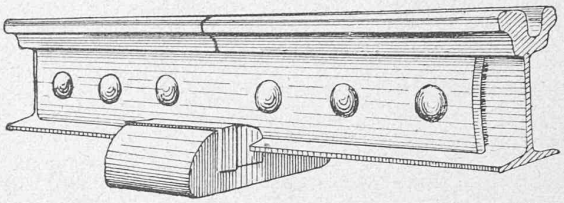


Fig. 35. — Sabot porte-rail système Scheinig et Hofmann.

II. RÉSEAU DE DISTRIBUTION

Fourniture et consommation de courant.

Le prix du courant électrique, fourni par l'usine municipale de la ville de Lausanne, a été abaissé à 8 centimes par kilowatt-heure consommé au delà de 1 450 000 kw.-h. par an, les prix précédents étant maintenus pour la partie de la consommation allant jusqu'à ce chiffre.

Tableau de distribution.

Le tableau de distribution a été augmenté de deux départs nouveaux de câbles d'alimentation, l'un pour la ligne de Cugy et l'autre pour une section nouvelle créée dans l'ancien réseau (ligne de l'Hôpital). Il a été complété par l'adjonction d'un coupe-circuit général, dont le besoin s'était fait sentir, et d'une série d'ampèremètres donnant la charge de chaque artère en service. Un autre ampèremètre permet de vérifier l'isolement de la ligne après les déclanchements intempestifs et avant de remettre le courant.

Câbles d'alimentation et de retour.

Les câbles anciens sont fréquemment avariés lorsqu'on pratique des fouilles sous le domaine public ; pour éviter cet inconvénient on a protégé le câble d'alimentation de Cugy

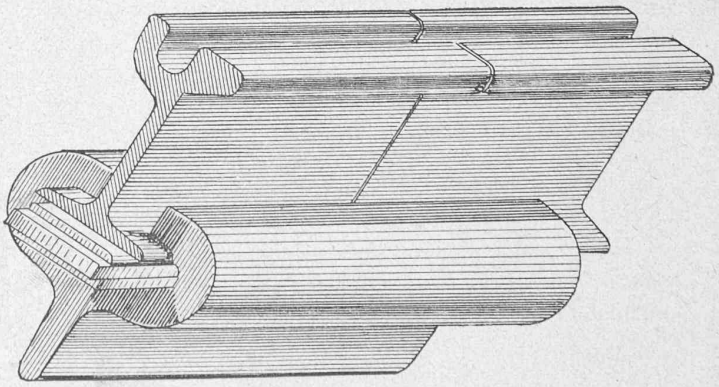


Fig. 36. — Manchon fretté système Ambert.

	1898	1901	1905	1906
Longueur du réseau en km.	10 980	14 880	23 300	31 800
Consommation totale en kw.-heures	—	—	1 385 819	1 438 898
Kilomètres-voitures parcourus.	615 242	760 640	1 275 996	1 358 572
Consommation par kilomètre-voiture en kw.-heure.	—	—	1,08	1,05
Dépense d'électricité par kilomètre-voiture en centimes	—	—	14,2	13,7

en le recouvrant sur toute sa longueur et sans interruption d'un fer zorès. Les canivaux en terre ont par contre été supprimés et le câble est simplement noyé dans du sable sous le zorès.

Ce câble de Cugy, long de 1470 m., est relié à la ligne aérienne qu'il alimente en deux points: l'un situé sur la place du Tunnel et l'autre au terminus du câble, en Bellevaux (1 km. 150). Les boîtes de jonction des quatre longueurs de câble dont est composée cette artère sont placées dans des niches fermées, ménagées dans les murs voisins, de façon à permettre en tout temps et sans fouilles la vérification de l'isolement. Le câble de retour est nu.

La ligne de l'avenue Ruchonnet n'a pas d'alimentation spéciale ; elle est reliée par l'une de ses extrémités à la section voisine.

Lignes aériennes.

A part la construction des lignes nouvelles de Cugy et de l'avenue Louis Ruchonnet, absolument semblables à celles établies en 1903, on peut signaler comme intéressant le remplacement de quelques-uns des *ponts* servant à relier les sections isolées du réseau, par des interrupteurs placés sur les poteaux, dans des boîtes fermées. Cette disposition permet leur manœuvre rapide et sans l'emploi d'échelles.

La ligne de l'avenue Ruchonnet, entièrement portée par des haubans, comporte 30 poteaux à treillis, 1 poteau Manesmann sur la place de Chauderon et 27 ancrages à des bâtiments ou murs. L'espacement moyen des supports est de 29 m. Dans la traversée du pont de Montbenon les haubans sont fixés à des poteaux décoratifs qui servent également au double éclairage et qui sont espacés de 35 m.

La ligne aérienne de Cugy est suspendue dans la plus grande partie de sa longueur à des consoles. Elle comporte 26 ancrages, 9 poteaux à treillis de fer, 2 poteaux Manesmann et 360 poteaux en bois. L'espacement des supports est de 28 m. La ligne de contact est à double fil jusqu'à Cugy, soit sur 7400 m. de long, et à simple fil de là jusqu'à Montherond. La chute de tension prévue en service normal est de 80 volts au point terminus.

IV. DÉPOT DE PRÉLAZ

L'outillage de l'atelier de réparation s'est augmenté d'une fraiseuse à denter les roues et d'un marteau-pilon à électro-aimant dont les données caractéristiques sont les suivantes:

Poids de la masse .	100 kg.
Course maximale .	$0^m,600$.
Fréquence. . . .	150 coups à la minute.
Puissance absorbée.	9 kw. sous 550 volts.

V. MATÉRIEL ROULANT

Le parc s'est augmenté, en 1906, d'un wagon-citerne pour arrosage, de 3 voitures remorques à frein électrique continu, de 3 wagons à marchandises et d'un chasse-neige à palettes mobiles ; il sera prochainement complété par un tracteur qui a été commandé pour le service des marchandises.

En outre, les controllers des 25 plus anciennes voitures, du type de la Compagnie de l'Industrie électrique de Genève, ont été remplacés par des appareils semblables à ceux dont sont munis les 25 automotrices de la dernière commande, qui permettent la marche en arrière, l'utilisation à volonté d'un ou deux moteurs et le couplage série-parallèle.

Une voiture, spécialement destinée à la ligne de Montherond, a été à titre d'essai munie d'un vitrage à l'avant des plateformes.

Wagon-citerne d'arrosage. — Conçu de manière à pouvoir servir occasionnellement à la traction des wagons de marchandises et à éviter la trop grande diversité des types, son équipement électrique est absolument semblable à celui des voitures de la fabrique de Schlieren acquises lors des extensions de 1903 ; les deux moteurs sont seulement un peu plus forts (50 HP. au lieu de 35) et les résistances, plus robustes, ont été placées sur la citerne, le dessous étant occupé par les appareils d'arrosage et les freins, et étant trop exposé aux projections d'eau. Le train d'engrenages est à simple réduction de vitesse 1 : 4.75 (nombre de dents du pignon 16 et de la roue 76). Cet équipement a aussi été fourni par la Société de constructions électriques de Charleroi (autrefois Electricité et Hydraulique).

Le châssis, les essieux, les freins à vis et de sûreté (système Réal, à griffes) proviennent de la fabrique de Schlieren. Le réservoir, les accessoires et les appareils d'arrosage ont été livrés par la maison Helmers de Hambourg. Ces derniers appareils, au nombre de 4, sont placés: 2 dans l'axe longitudinal, à l'avant et à l'arrière, et un sur chaque côté, de manière à pouvoir arroser à volonté, soit la voie seule, à l'avant ou à l'arrière, soit la chaussée, sur $3^m,50$ environ d'un côté ou de l'autre ou des deux côtés à la fois. La commande, réglable, se fait par une série de pédales et de manettes à plusieurs crans, manœuvrées par le wattmann. Des chicanes dans l'intérieur de la citerne empêchent les trop grandes oscillations de l'eau au démarrage et surtout aux arrêts brusques.

La citerne contient 7 m³ d'eau. Ouverte en plein, elle met 9 minutes à se vider; à la vitesse de marche de 8 à 10 km. à l'heure, le wagon inonde copieusement 8 m. de largeur de chaussée sur une longueur de 1400 m.; à la vitesse de marche de 18 à 20 km. à l'heure, il arrose légèrement 3 km. En limitant la zone arrosée à un seul côté de la voie du tramway, ou à cette dernière seule, la longueur couverte par le contenu de la citerne est naturellement proportionnellement augmentée.

La longueur totale du wagon-citerne, prise entre tampons, est de $6^m,240$; son empattement de $1^m,800$; son poids à vide, appareillage électrique compris, est de 10 t. Il remorque normalement 15 t. sur des rampes de 4 à 5 %.

Fourgon tracteur. — Le tracteur est à boggies ; les quatre essieux sont commandés chacun par un moteur de 50 HP., exactement semblables à ceux du wagon-citerne. Outre le frein à vis et le frein électrique, il est muni d'un frein magnétique de sûreté système Westinghouse et d'un frein continu Hardy. Il est pourvu d'un double attelage correspon-

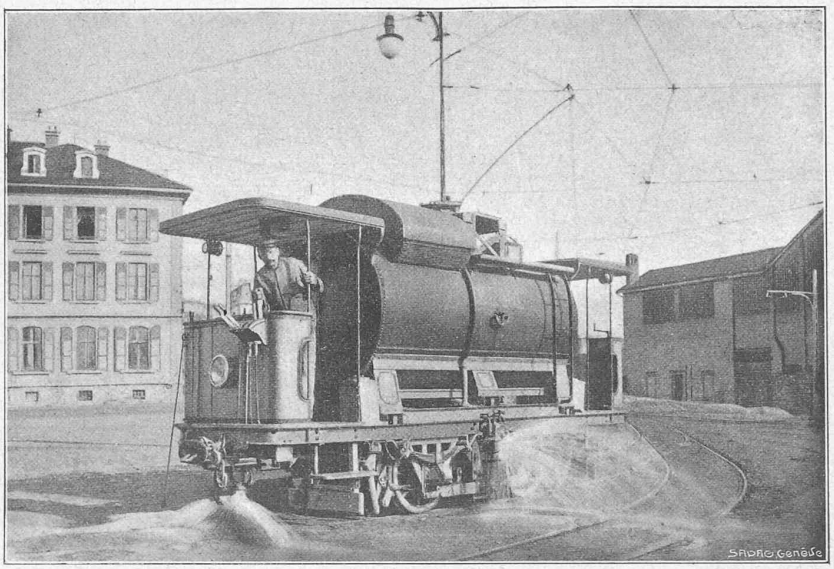


Fig. 37. — Wagon-citerne.

dant aux deux types de wagons à remorquer : ceux du chemin de fer Lausanne-Echallens et ceux des tramways lausannois.

Il devra remorquer sur les rampes de 5 % de 20 à 30 tonnes selon qu'il sera vide ou chargé et 9 t. sur les rampes de 7 à 8 %.

VI. EXPLOITATION

Signaux. — Les lignes à simple voie des tramways lausannois sont particulièrement exposées à des perturbations et à des retards importants du fait de l'étroitesse des rues et des routes, de l'encombrement ordinaire de la plupart d'entre elles, des horaires serrés et de l'utilisation de nombreux tronçons communs pour plusieurs lignes : Chaque incident ou retard a une répercussion sur tout le réseau. Pour obvier dans la mesure du possible à ces inconvénients, on a muni chaque extrémité des sections à simple voie qui y sont le plus exposées, d'un appareil de bloc-système qui permet de changer les croisements selon les besoins et de raccourcir ainsi les attentes.

Le signal de bloc est obtenu par des lampes alimentées par le courant électrique de la ligne et commandées par un commutateur à chaque extrémité du tronçon de bloc.

Marchandises. — Le seul service de marchandises en activité à ce jour a été ouvert le 1er janvier 1906 ; c'est celui de transit entre les Chemins de fer fédéraux, à Renens, et le chemin de fer Lausanne-Echallens, en Chauderon.

Il sera étendu au trafic local et organisé également sur la ligne de Montherond.

Embranchements industriels. — Un embranchement est en construction pour relier les abattoirs de la ville de Lausanne avec la gare de Renens. Le transport du bétail se fera dans des wagons spéciaux appartenant à la ville. D'autres embranchements sont à l'étude.

Postes. — Les tramways font le service postal du Mont et de Cugy sur la ligne de Montherond. En attendant le fourgon spécial que l'Administration des postes fournira, la plateforme d'avant de la voiture automotrice est réservée pour ce service qui se fait deux fois par jour dans chaque sens.

Horaires. — Vitesses. — La ligne de Montherond, qui est plutôt un chemin de fer secondaire de banlieue qu'un tramway, n'a pas d'horaire périodique régulier ; on y fait circuler par jour 13 courses dans chaque sens en été et 10 en hiver. La durée du trajet est de 36 minutes, ce qui, pour 9 km. 4 de distance, donne sans déduction des arrêts, une vitesse moyenne de 15 km. 67 à l'heure avec une vitesse maximale de 25 km.

Tarifs. — Le maximum concessionnel de 15 centimes pour le premier kilomètre et de 5 centimes par chaque kilomètre suivant n'a pas été changé, mais les taxes réelles des tarifs sont restées sensiblement plus basses surtout pour les courtes distances. Un tarif commun a été établi avec les Chemins de fer du Jorat pour les voyageurs partant de St-François à destination des gares du Jorat et vice-versa. Sur la ligne de Cugy, outre les billets de double course déjà en usage sur les lignes de Lutry, de Renens et en service direct pour le Jorat, il est délivré des billets de demi-place pour enfants et militaires.

Trafic. — Le mouvement des voyageurs et des marchandises en 1906 a été le suivant :

Recettes totales	Fr.	783 327.95
Produit du transport des voyageurs . .	Fr.	762 584.75
Nombre de voyageurs		5,906,500
Parcours en kilomètres-voitures		1,358,572
Recettes des marchandises.	Fr.	13 947.—
Tonnage transporté	T.	8680