

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 52 (1926)
Heft: 11

Artikel: La nouvelle automotrice à un seul agent, du chemin de fer de Berne-Worb
Autor: Muller, A.-E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-40288>

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: 12.01.2026

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. DEMIERRE, ing.

Paraisant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *La nouvelle automotrice à un seul agent du chemin de fer Berne-Worb*, par A.-E. MULLER, ingénieur, Genève. — *Le plan d'extension de Milan*. — *Soudure électrique et surchauffe*. — *Nécrologie : Alexandre Koller*. — *Laboratoire fédéral d'essai des matériaux*. — *Sociétés : Société suisse des Ingénieurs et des Architectes*. — *Section genevoise de la Société suisse des Ingénieurs et des Architectes*. — *Groupe genevois de la G. e. P.* — *BIBLIOGRAPHIE*. — *CARNET DES CONCOURS*. — *Service de placement*.

La nouvelle automotrice à un seul agent, du chemin de fer Berne-Worb.

Par A.-E. MULLER, ingénieur, Genève.

Introduction

Il y a déjà bien des années qu'en Amérique les tramways et les chemins de fer interurbains utilisent des automotrices conduites par un seul agent chargé à la fois des rôles de mécanicien et de conducteur. Depuis un certain temps des véhicules de ce genre circulent aussi en Europe et particulièrement en Suisse. Ce service combiné, entraînant la suppression d'un agent par automotrice, permet donc, soit une réduction de l'effectif total du personnel d'exploitation, soit l'augmentation du nombre des voitures en circulation. En Amérique, où le système en question a été généralement adopté en vue d'assurer des courses plus fréquentes, les voitures à un seul agent sont pourvues de toutes les installations modernes, telles que : ouverture et fermeture automatique des portes, appareils enregistreurs automatiques pour la perception, etc., dont le but est de régulariser l'entrée et la sortie des voyageurs, d'assurer leur sécurité pendant la marche et de faciliter la perception des taxes de transport. Par contre en Europe, et surtout en Suisse, l'introduction d'un service par voitures à un seul agent aura en premier lieu pour but la réalisation d'économies dans les dépenses d'exploitation sur les lignes à faible trafic ou à trafic moyen, et par ce moyen l'amélioration de la situation financière de beaucoup d'entreprises. La nouvelle voiture du chemin de fer Berne-Worb, par exemple, est conduite, pendant les heures de faible trafic, par un seul agent, tandis que pendant les périodes de grande affluence un second agent s'occupe du contrôle des voyageurs et de la perception des taxes de parcours dans l'automotrice et dans les remorques qui sont ajoutées pour les courses très chargées.

Dans ces conditions il est évident qu'une application simplifiée du nouveau système sera d'autant plus indiquée qu'il s'agira dans bien des cas d'utiliser des voi-

tures existantes. D'autre part, les dispositions à prendre dépendront naturellement des conditions locales du réseau envisagé et en particulier de celles qui découlent du profil en long.

Nous signalons à ce propos, qu'une commission instituée par l'Union de chemins de fer secondaires suisses étudie et met au point la question de l'exploitation par voitures à un seul agent, en vue de renseigner les entreprises de tramways et de chemins de fer d'intérêt local qui envisageraient l'introduction du nouveau système.

Un des problèmes les plus importants que pose ce dernier est évidemment celui de l'adaptation d'un dispositif de sécurité — à approuver par l'autorité de surveillance — garantissant la sécurité des voyageurs dans le cas où le mécanicien deviendrait subitement inapte à remplir son service (malaise par exemple). Dans la description qui suit nous examinerons en détail les mesures de sécurité prévues pour la nouvelle automotrice à un seul agent du chemin de fer Berne-Worb.

I. Généralités et données de construction.

Le chemin de fer Berne-Muri-Worb (*BWB*) auquel la voiture faisant l'objet de la présente description a été livrée, en juin 1925, présente les caractéristiques suivantes :

Système de courant : courant continu.

Tension d'exploitation : en moyenne 750 volts (min. 610, max. 850 volts) sur le trajet interurbain ; en moyenne 550 volts (min. 450, max. 630 volts) sur le réseau des tramways de la ville de Berne.

Longueur de la ligne : 9.7 km.

Ecartement de la voie : 1 m.

Rampe maximum : 36 %.

Déclivité moyenne : 16 %.

Les prescriptions de l'administration du *BWB* prévoient une automotrice à 4 essieux pouvant remorquer, pendant les périodes de trafic intense, un poids de 30 t. sur la rampe maximum de 36 % à la vitesse de 25 km./h. environ, sous 750 volts à la ligne de contact. La vitesse maximum devait être de 40 km./h.

Pour répondre à ces prescriptions il a été admis une puissance totale unihoraire à la jante des roues motrices de 150 ch., à 25 km./h. et sous 750 volts.

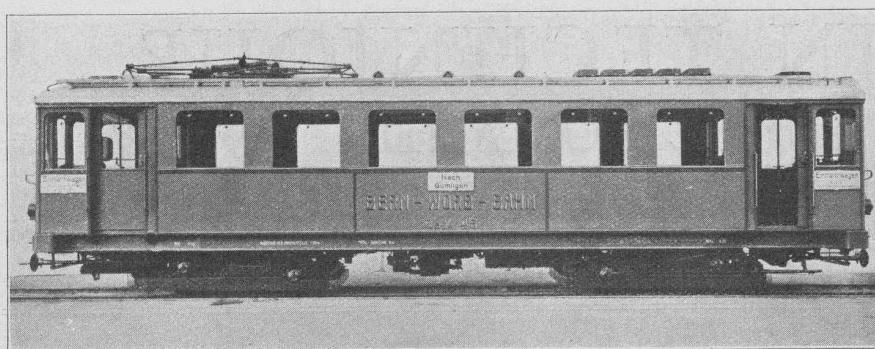


Fig. 1. — Nouvelle automotrice à un seul agent, du chemin de fer Berne-Worb.

L'automotrice est représentée par les figures 1 et 2. Elle est du type Ce 2/4 à 2 bogies dits « Maximum Trac-tion Truck », et comprend un seul moteur par bogie. Cette disposition permet de réduire le poids et le prix de l'équipement électrique sans porter préjudice à l'adhérence du véhicule.

La partie mécanique de l'automotrice sort des ateliers de la Société industrielle suisse à Neuhausen tandis que l'équipement électrique a été exécuté et monté par la S. A. des Ateliers de Sécheron, à Genève.

Les caractéristiques principales de la nouvelle voiture motrice sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Caractéristiques mécaniques :

Longueur totale entre tampons	13 200 mm.
Largeur de la caisse	2 170 »
Hauteur du faîte du toit au-dessus du champignon du rail	3 230 »
Empattement des bogies	1 650 »
Empattement total	8 000 »
Distance entre pivots des bogies	6 600 »
Diamètre des roues motrices	860 »
Diamètre des roues porteuses	600 »
Nombre des places assises et debout	52 »

Caractéristiques électriques :

Nombre des moteurs de traction	2
Puissance unihoraire, par moteur, à la jante des roues, à 25 km./h. et 750 volts entre bornes	75 ch.
Rapport des engrenages	1 : 5,42

Poids :

Partie mécanique	15 200 kg.
Equipement électrique	3 800 »
Tare de la voiture motrice	19 000 »
Charge utile	4 000 »

Pression maximum par essieu moteur, pour une surcharge de 40 %	7 000 »
--	---------

II. Partie mécanique de l'automotrice.

(Société Industrielle Suisse, Neuhausen)

La caisse comprend un compartiment à voyageurs, pourvu de trente-six sièges transversaux, et séparé des deux cabines de commande par des portes à coulisses (voir fig. 3). Le nombre des places est de 52, y compris les 16 places debout sur les plateformes. Toutes les fenêtres latérales, consistant en glaces sans cadre équilibrées par des ressorts, ont une largeur de 1000 mm. Des trappes de visite dans le plancher de la voiture donnent accès aux moteurs de traction et aux caniveaux renfermant les câbles. Les cabines de commande sont pourvues d'une porte frontale avec passerelle. Chaque porte de compartiment est surmontée d'une poignée du frein d'alarme. La cabine contient également une poignée pour le sifflet d'alarme, lequel est actionné par l'échappement de la pompe à vide. Les autres appareils dans les cabines de commande sont disposés de la manière habituelle.

Le châssis, constitué par des fers profilés rivés, supporte

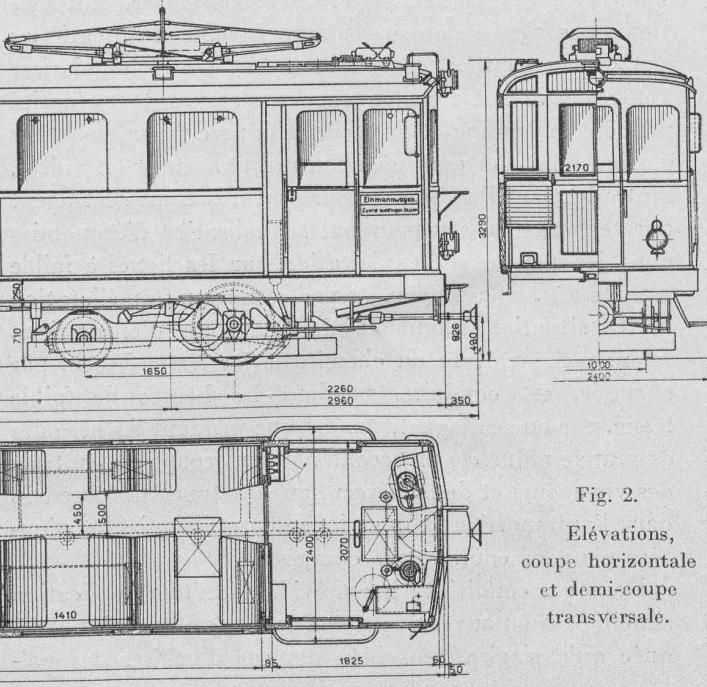


Fig. 2.

Elévations,
coupe horizontale
et demi-coupe
transversale.

les tampons centraux, les plaques de glissement et les deux pivots des bogies, une partie de la timonerie du frein et quelques organes du frein à vide.

Les bogies (voir Fig. 4) à deux essieux, dont l'un est moteur et l'autre porteur, sont du type, dit « Maximum Traction Truck ». Le châssis des bogies, en tôle et fers profilés, est d'une construction relativement légère. La suspension est double : des ressorts à lames du côté des essieux moteurs et des ressorts à boudins du côté des essieux porteurs, conjugués par les puissants ressorts de suspension de la caisse, assurent une marche très tranquille de la voiture. Un ressort auxiliaire disposé sur la traverse de tête intérieure du bogie a pour effet d'augmenter la charge des essieux porteurs dans les courbes, de manière à compenser l'effet de la force centrifuge agissant sur le centre de gravité du bogie, lequel est excentrique par rapport au pivot. Les essieux moteurs et porteurs sont pourvus de paliers à rouleaux.

Les poids adhérents de l'automotrice sont de : 11,4 tonnes à vide ; 13,26 tonnes à pleine charge et 14,0 tonnes pour une surcharge de 40 % ; la charge maximum par essieu moteur est donc de 7 tonnes. Le rapport des charges des essieux porteurs et moteurs est le suivant : 1 : 1,5 à vide ; 1 : 1,4 à pleine charge et 1 : 1,37 pour une surcharge de 40 %.

Freins : La voiture est pourvue du frein à vide automatique système Hardy agissant sur chaque bogie par

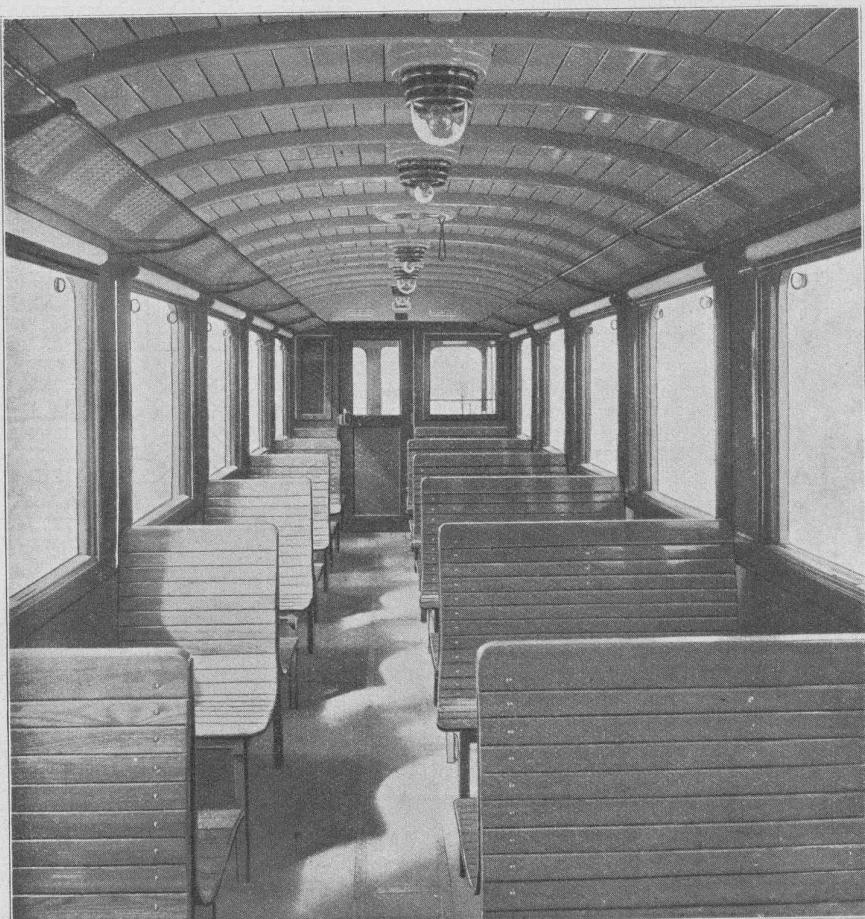


Fig. 3. — Compartiment à voyageurs.

quatre sabots. Ce frein peut aussi être actionné à la main, de chaque cabine de commande ; il est réglable d'un seul point de la timonerie. Les pressions des sabots sur les roues porteuses et motrices sont proportionnelles aux charges de ces essieux.

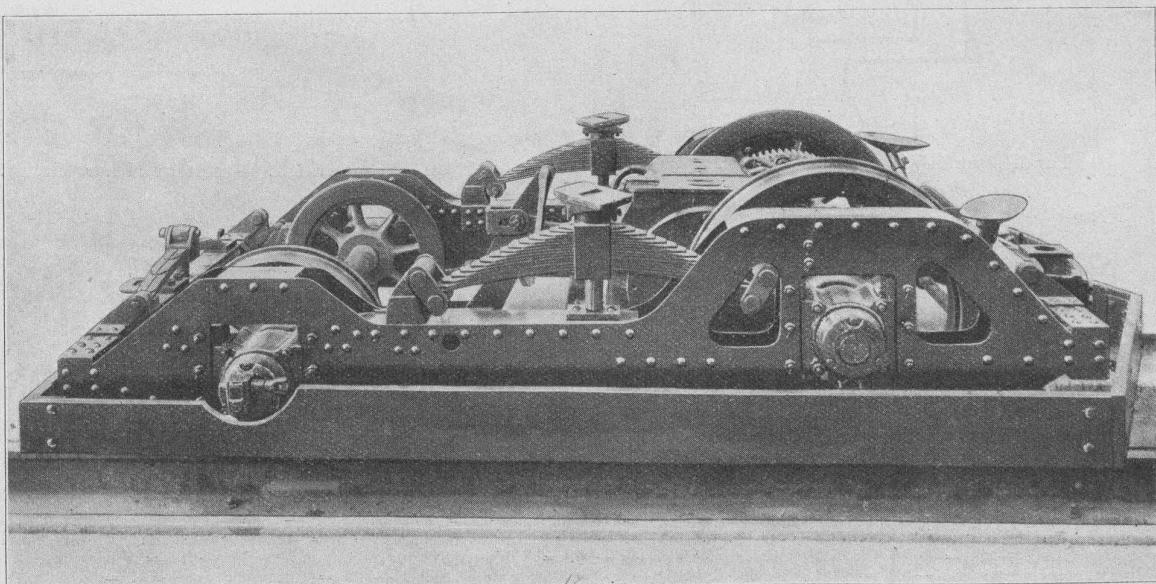
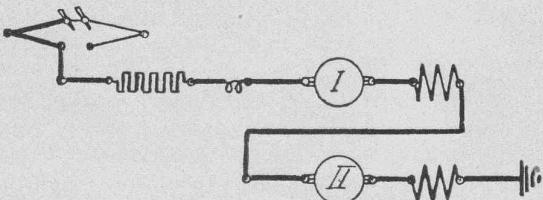
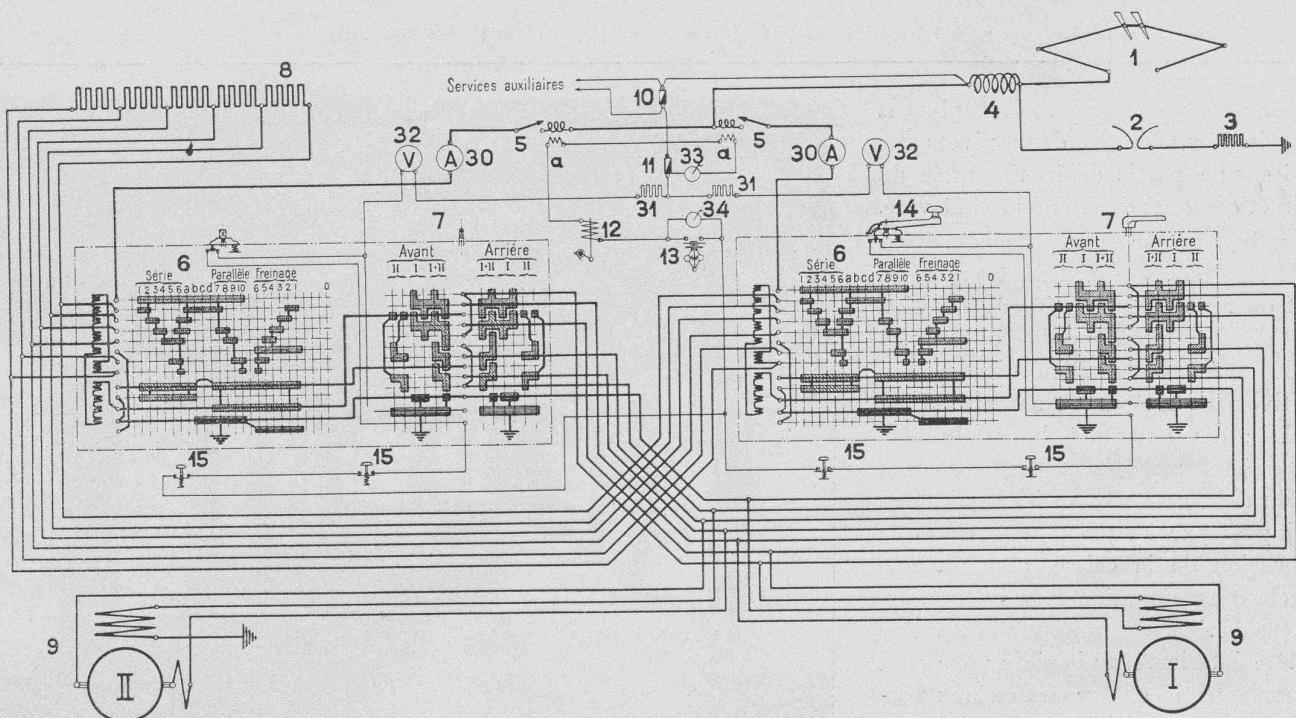
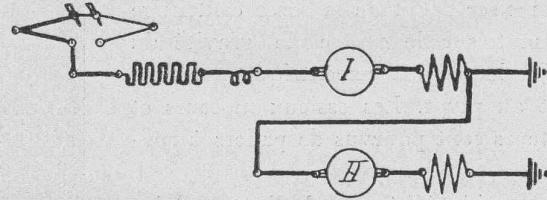


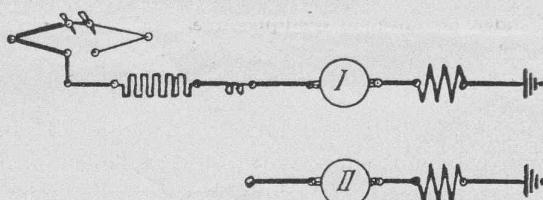
Fig. 4. — Vue d'ensemble d'un bogie, avec son moteur.



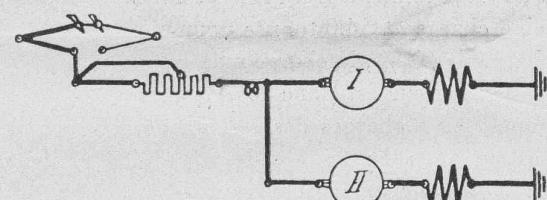
Série avant, cran 1.



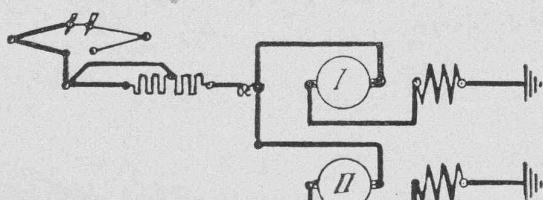
Translation b avant.



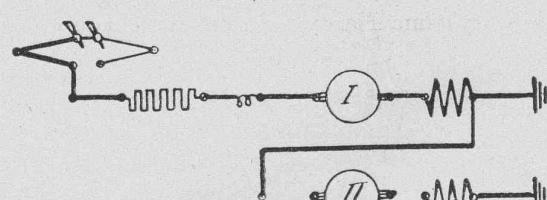
Translation c avant.



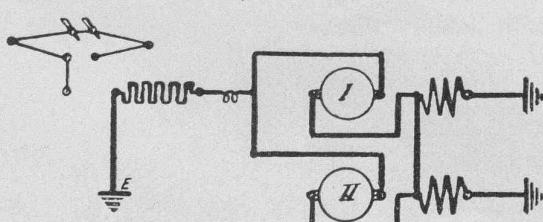
Parallèle, cran 7 avant.



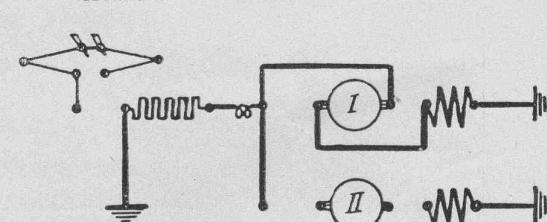
Parallèle, cran 7 arrière.



Avant cran 1. — Moteur II hors circuit.



Freinage. — 2 moteurs, avant.



Freinage. — Moteur II hors circuit.

Fig. 5. — Schéma des connexions du circuit principal et du circuit du dispositif de sécurité.

Légende : 1 = Prise de courant. — 2 = Parafoudre à cornes. — 3 = Résistance. — 4 = Bobine de self. — 5 = Disjoncteur automatique. — 5 a = Bobine de déclenchement du circuit de sécurité. — 6 = Combinateur. — 7 = Cylindre inverseur. — 8 = Résistance de démarrage et de freinage. — 9 = Moteur de traction. — 10 = Coupe-circuit des services auxiliaires. — 11 = Coupe-circuit du circuit de sécurité. — 12 = Valve du frein d'alarme. — 13 = Interrupteur centrifuge. — 14 = Manivelle de sécurité. — 15 = Pédale de sécurité. — 30 = Ampèremètre. — 31 = Résistance du voltmètre. — 32 = Voltmètre. — 33 = Interrupteur du circuit de sécurité. — 34 = Interrupteur de contrôle du circuit de sécurité.

III. Equipement électrique de l'automotrice.
(S. A. des Ateliers de Sécheron, Genève.)

La figure 5 donne le schéma des connexions du circuit principal et du circuit des moteurs de traction.

Le courant est capté à la ligne de contact par une *prise de courant à pantographe* actionnée par un ressort et pouvant être abaissée de chaque cabine au moyen d'une corde, dont l'enroulement est assuré par un dispositif automatique.

Le toit de l'automotrice porte un dispositif de protection contre les surtensions, composé d'une bobine de self combinée avec un parafoudre et une résistance en carborundum.

Egalement sur le toit, et au-dessus de chacune des cabines de commande on a placé un *interrupteur automatique unipolaire* (voir fig. 6) à l'abri des intempéries.

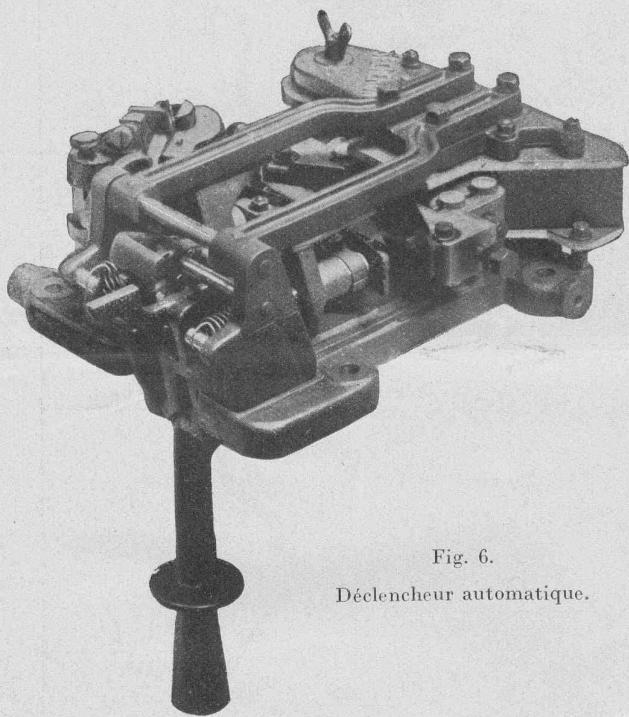


Fig. 6.
Déclencheur automatique.

Lorsque le courant dépasse le maximum fixé et en cas de court-circuit le déclenchement automatique se produit par l'intermédiaire d'un relais à action réglable dont la bobine est traversée par le courant principal. L'interrupteur est muni d'un dispositif empêchant le réenclenchement aussi longtemps que le courant dépasse le maximum admissible. L'arc de rupture est soufflé magnétiquement. L'enclenchement à main s'effectue au moyen d'une poignée située dans la cabine. L'interrupteur possède en outre une bobine auxiliaire, alimentée par le circuit du dispositif de sécurité décrit plus loin, et servant également au déclenchement.

(A suivre.)

Le plan d'extension de Milan.

L'annexion, survenue en septembre 1923, de onze communes suburbaines à la Commune de Milan — dont la superficie est portée de ce fait, de 76 à 185 km², et la population, de 750 000 à 850 000 âmes — a nécessité l'élaboration d'un nouveau *plan d'extension*. A cet effet, une Commission a été chargée de fixer la « géographie urbaine » du territoire visé, d'en préciser les caractéristiques, de soumettre à un examen critique et comparatif les conditions du développement d'autres villes et de déduire des *directives* de cette étude préliminaire.

Les travaux de cette Commission ont été résumés par son président, M. Cesare Chiodi, professeur à l'Ecole polytechnique de Milan, dans un remarquable mémoire paru sous le titre « Come viene impostato dalla Città di Milano lo studio del suo nuovo piano di ampliamento », dans le numéro de juillet 1925, du « Bollettino della Città di Milano ».

Grâce à l'obligeance de M. le Dr Alex. Visconti, secrétaire de la Commission, qui a bien voulu mettre à notre disposition quelques-uns de ses clichés, nous pouvons publier un aperçu du travail du professeur Chiodi, qui donnera tout au moins une idée de l'esprit dans lequel il est conçu.

La figure 1 représente l'accroissement, du type tout à fait monocentrique ou en « tache d'huile » suivant l'heureuse expression de M. Chiodi, du territoire de la ville de Milan circonscrit par la « Fossa interna di Navigli » à l'époque des Communes, puis par la « Muraille espagnole », au seizième siècle, puis s'étendant sur toute la zone hachurée et finalement, après l'annexion des onze communes suburbaines, se dilatant jusqu'à l'épais liséré noir tracé sur la figure.

La disposition illustrée par la figure 1 suggère immédiatement l'idée de faire de quelques-unes des communes suburbaines le noyau de *cités-satellites*. Mais le succès d'une telle décentralisation est conditionné par l'existence d'un réseau de voies de communications rationnellement conçu¹. Ce réseau est représenté sur la figure 2 où sont tracés les routes et les pistes pour automobiles (autostrade), les voies ferrées et les canaux. Milan sera dotée de trois gares à voyageurs, à savoir : 1^o la nouvelle gare centrale, à la place Andrea Doria, (rectangle en damier, au nord-est, parallèle à la direction « Monza ») ; 2^o la gare, existante, de la Porte de Gênes, au sud-ouest (damier courbe à l'origine de la flèche « Abbiategrasso »), appartenant l'une et l'autre aux chemins de fer de l'Etat et distantes d'environ 2 km. du centre de la ville, et, 3^o la gare du Nord (damier rectangulaire le plus intérieur) distant de 1 km. de la place du Dôme. Quant aux cinq gares aux marchandises, en voici la situation : 1^o la nouvelle grande gare (à l'origine de la flèche « Gallarate ») au nord-ouest ; 2^o la nouvelle gare de San Christophe (sur la flèche « Abbiategrasso ») au sud-ouest ; 3^o la gare de la Porte romaine (entre les flèches « Vigentina » et « Piacentina »), au sud ; et, à l'est 4^o la gare de Lambrate (entre les flèches « Veneta » et « Brescia ») ; 5^o la gare de la Porta Vittoria (entre les flèches « Rivoltana » et « Paullese »). Enfin une grande gare de triage est prévue à la limite est de la commune.

Abstraction faite de la gare du Nord, tête des lignes de Saronno et d'Erba, qui pénètrent au cœur de la ville, toutes ces gares seront reliées par un circuit qui, partant du nord-ouest, tournant à l'est puis au sud, aboutit, au sud-ouest de la ville, à San Christophe, circuit distant du centre de la cité de 5 km. sur le parcours nord, de 4 km. sur le parcours est

¹ Voir, à ce sujet, les très intéressantes « Considérations générales sur les transports en commun pour la desserte des grandes villes et de leur banlieue », publiées par M. A. Mariage dans le Bulletin de septembre 1925 de la Société des ingénieurs civils de France.