

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin technique de la Suisse romande
<b>Band:</b>	52 (1926)
<b>Heft:</b>	13
<b>Artikel:</b>	La nouvelle automotrice à un seul agent, du chemin de fer Berne-Worb
<b>Autor:</b>	Muller, A.-E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-40297">https://doi.org/10.5169/seals-40297</a>

### **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>**

le rôle de l'accéléromètre. Cet organe peut et doit contribuer puissamment à la simplification du régulateur, tout en améliorant sa marche. Il ne doit pas se borner à jouer le rôle d'un simple amortisseur, car il ne serait alors qu'une complication nouvelle ajoutée à celles qui existent déjà. Un bon amortisseur de la courbe de vitesse est certainement désirable, mais il faut bien le dire, on est arrivé depuis longtemps, et par des moyens plus simples, à réaliser un retour apériodique de la vitesse à sa valeur de régime.

Quelques beaux tachogrammes ont été relevés par exemple, il y a quinze ans déjà, sur les turbines de l'Usine de Kandergrund. Ces tachogrammes ont été publiés dans le *Bulletin technique* les 10 et 25 novembre 1911. D'autre part, la *Revue technique suisse* a publié en 1916 (numéros 25 et 30) une série de jolies courbes de vitesse obtenues à l'Usine de Massaboden qui fournit l'énergie nécessaire à la traction électrique à travers le tunnel du Simplon.

Les bons résultats sont généralement dus à la présence d'un *dash-pot*, judicieusement construit, qui assure, en même temps, la stabilité du réglage et la possibilité de marcher avec un statisme positif très faible ou même parfois, avec un léger statisme négatif.

Mais un *dash-pot*, si bien construit soit-il, constitue toujours un organe très délicat du régulateur ; il fonctionne différemment suivant la fluidité de l'huile et il s'oppose toujours plus ou moins aux déplacements du tachymètre. Les inconvénients qui en résultent sont, il est vrai, relativement peu importants lors de fortes décharges, mais il n'en est pas de même lors des décharges fractionnaires qui, elles surtout, présentent un intérêt pratique. La décharge complète ne se présente guère, en effet, qu'en cas d'accident, tandis que les décharges fractionnaires sont, au contraire, fréquentes sur un réseau ; c'est donc dans ces conditions que le bon fonctionnement du régulateur a une grande importance. La survitesse doit être maintenue dans des limites aussi faibles que possible et le retour à la vitesse de régime doit être correct et rapide. Mais, lors de décharges fractionnaires, le déplacement du manchon du tachymètre est faible, le tiroir de distribution ne découvre que peu les ouvertures de réglage et le servomoteur ne se déplace pas aussi rapidement qu'il devrait le faire. La vitesse monte donc beaucoup plus haut que le calcul ne l'indique et cette ascension est d'autant plus forte que le *dash-pot* agit plus énergiquement sur le manchon du tachymètre.

Les inconvénients du *dash-pot* sont si évidents qu'on a cherché depuis longtemps à en diminuer de plus en plus l'importance, et plusieurs constructeurs, partisans du progrès, se sont appliqués à le supprimer complètement. Il peut donc paraître étrange de voir construire aujourd'hui des régulateurs dans lesquels on donne à l'un de ces organes le rôle important de l'accéléromètre, tandis qu'un deuxième *dash-pot*, qui doit être asservi aux mouvements du servomoteur, est en tous cas nécessaire pour assurer, en régime normal et lorsque le statisme est faible,

la stabilité du régulateur. Ces deux organes ont, l'un et l'autre, pour effet de réduire l'amplitude normale des déplacements du tiroir de distribution puisque l'un d'eux s'oppose directement aux déplacements du tachymètre, tandis que l'autre n'en transmet qu'une fraction aux organes de liaison. Si nous ajoutons que dans ces régulateurs l'accélération est mesurée par la vitesse de déplacement du tachymètre, nous aurons bien le droit d'être surpris qu'il s'agisse là d'une nouvelle construction.

Nous connaissons donc maintenant quels sont les défauts qu'il faudra éviter à tout prix dans l'étude d'un nouveau régulateur et il nous sera facile, si nous tenons compte des observations qui précédent, de poser les principes fondamentaux devant servir de base à toute nouvelle construction. Il faudra :

1. Supprimer aussi complètement que possible toute cause d'insensibilité de l'accéléromètre aussi bien que du tachymètre, c'est-à-dire supprimer tout frottement dans les parties réglantes du régulateur.

2. Mesurer directement l'accélération c'est-à-dire effectuer cette mesure sans passer par l'intermédiaire du tachymètre.

3. Proportionner les effets du tachymètre et de l'accéléromètre de façon à ne pas rendre leur combinaison illusoire.

4. Réaliser cette combinaison de façon que chaque organe participe en tout temps à l'amélioration du réglage, c'est-à-dire faire agir l'accéléromètre de telle sorte qu'il amplifie l'action du tachymètre au moment de la rupture d'équilibre, (afin de réduire la valeur de la survitesse) et qu'il s'oppose à cette action lors du retour à la vitesse de régime.

5. Supprimer tout *dash-pot* ou organe similaire.

Rappelons que ces principes sont basés sur l'étude objective des faits. Nous ne pensons donc pas que l'on puisse s'en écarter sans danger et nous nous ferons un plaisir de montrer encore, dans un prochain article, comment il est possible de construire un régulateur accéléro-tachymétrique, tenant compte de toutes les observations que nous venons de formuler.

(A suivre.)

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

Par A.-E. MULLER, ingénieur, à Genève.

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

*Les moteurs de traction*, non ventilés, sont du type série à suspension par le nez. La carcasse hermétiquement fermée en acier coulé d'une seule pièce est pourvue de quatre pôles principaux et de quatre pôles auxiliaires. Les figures 7-9 donnent la vue d'ensemble et les coupes

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 22 mai 1926, page 125.

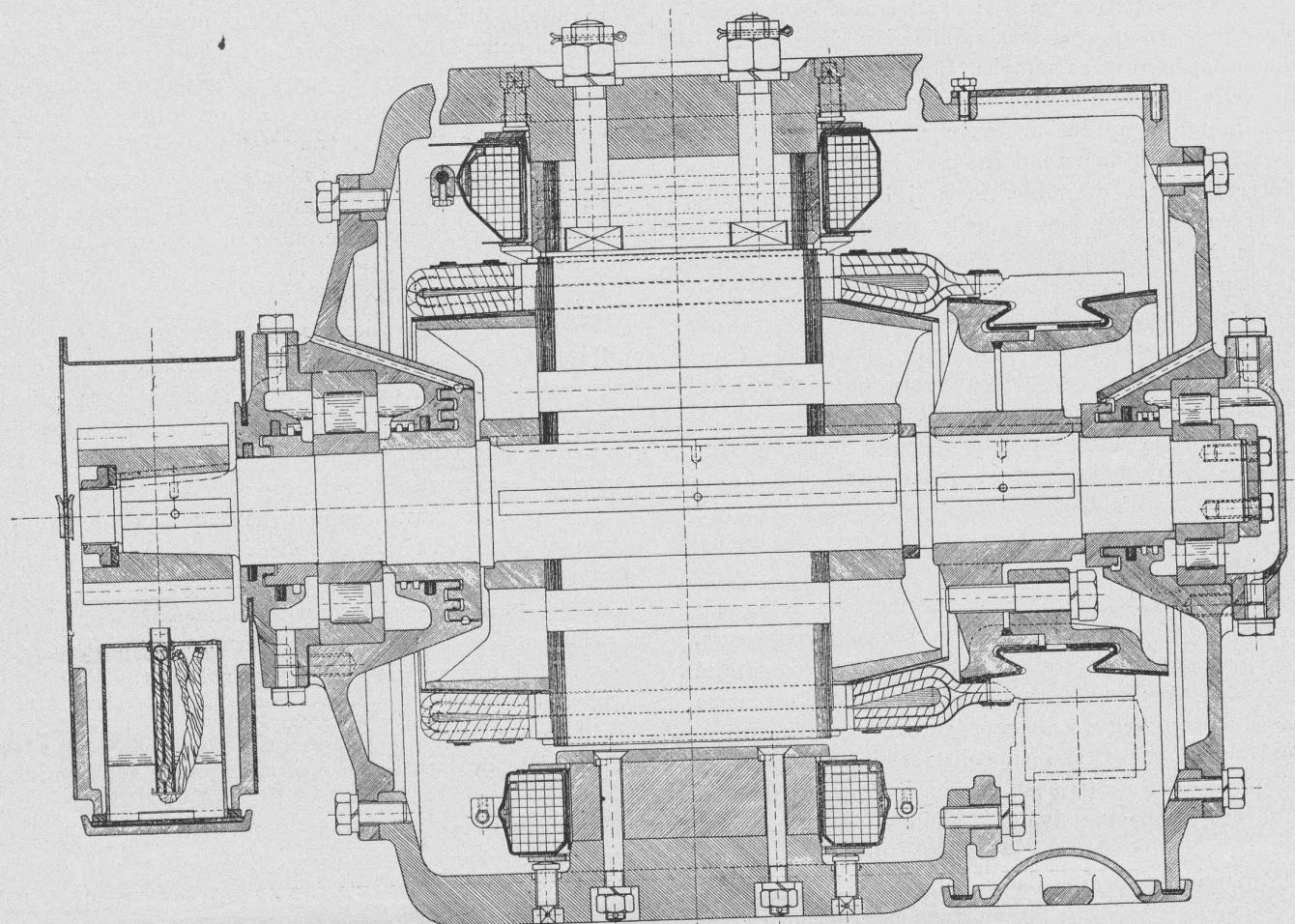


Fig. 8. — Moteur de traction. — Coupe longitudinale.

du moteur. Les paliers d'induit sont à rouleaux ; les paliers d'essieu, par contre, sont du type ordinaire à coussinets en bronze, garnis d'antifriction, à graissage par tampon et mèche. L'induit peut être démonté, après enlèvement des flasques, sans retirer les paliers à rouleaux. Le couple moteur est transmis par l'inter-

médiaire d'un engrenage simple, pourvu d'une denture système *Maag*, dont le rapport de réduction est de 1 : 5,42. La grande roue dentée est en deux pièces, et protégée, ainsi que le pignon, par un carter étanche en tôle.

La figure 10 représente les courbes caractéristiques des moteurs ramenées à la jante des roues motrices. Il en ressort que la puissance unihoraire est de 75 ch. par moteur à la vitesse de 25 km/h (750 volts aux bornes, 84 ampères par moteur).

*Les combinateurs* assurent le couplage en série et en parallèle des moteurs de traction ainsi que le freinage sur résistances ; ils possèdent six touches pour la marche des moteurs en série, quatre touches pour la marche en parallèle et six touches de freinage.

Le combinateur, représenté par la figure 11, sans son enveloppe protectrice, comporte un tambour principal pour le réglage de la vitesse et un tambour pour le renversement du sens de marche. Le tambour principal porte les segments de contact nécessaires à la mise en et hors circuit des résistances pour les différentes positions de marche et de freinage. Les contacts des doigts frotteurs peuvent facilement être remplacés. Afin d'éviter l'amorçage d'arcs lors de l'interruption du courant, la

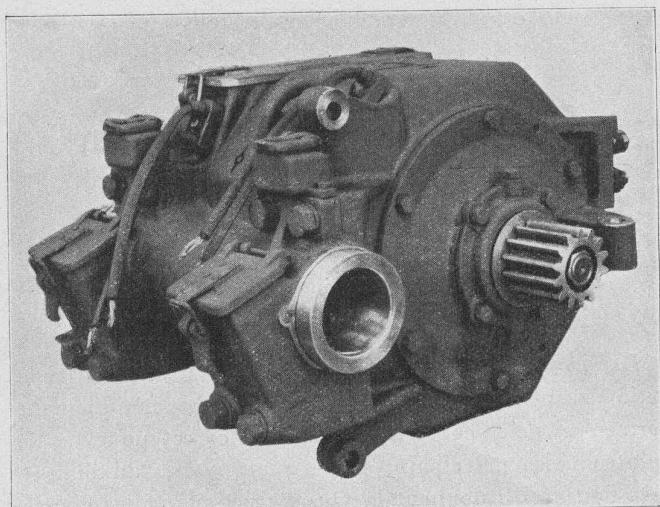


Fig. 7. — Moteur de traction, vu du côté pignon.

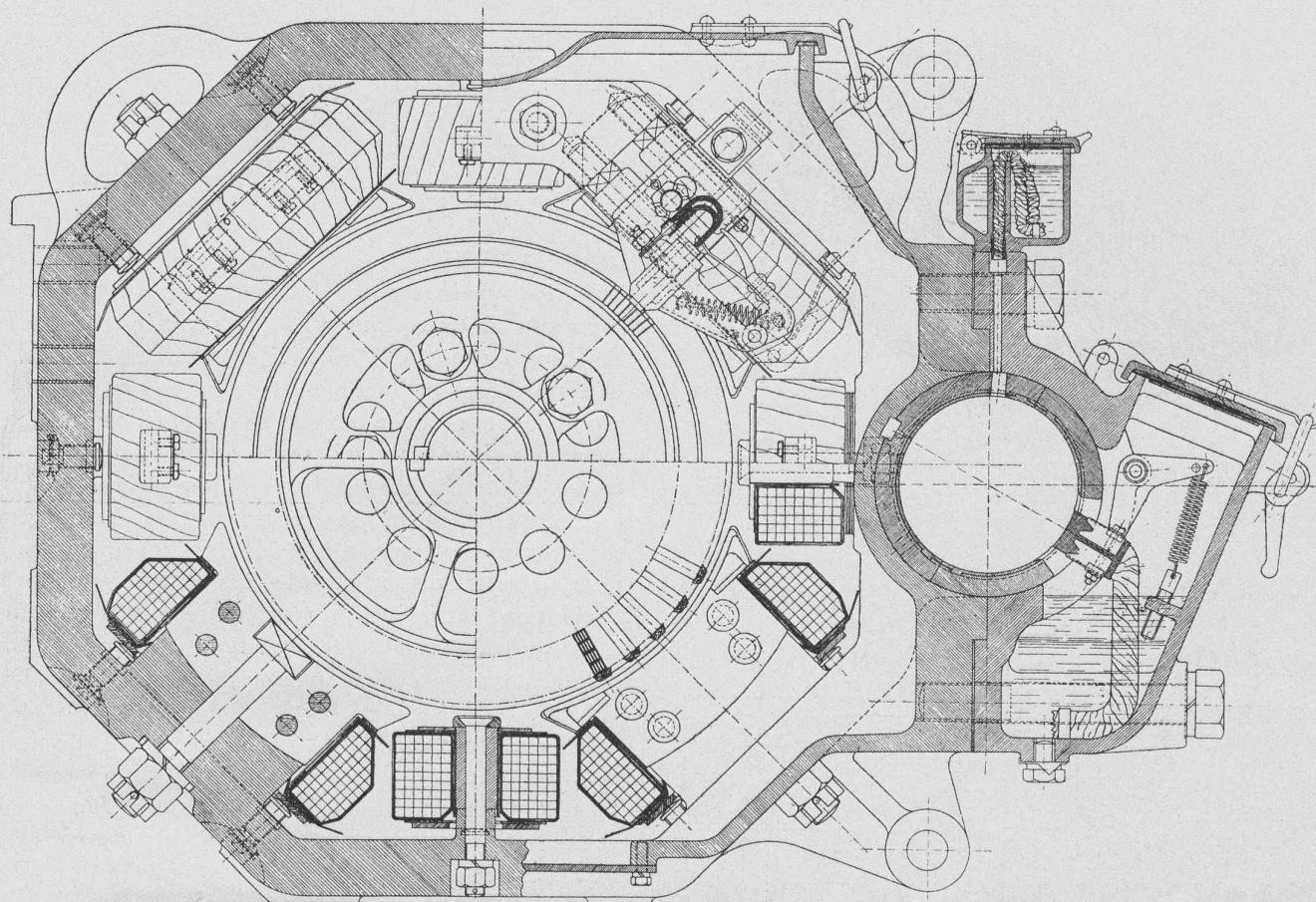


Fig. 9. — Moteur de traction. — Coupe transversale.

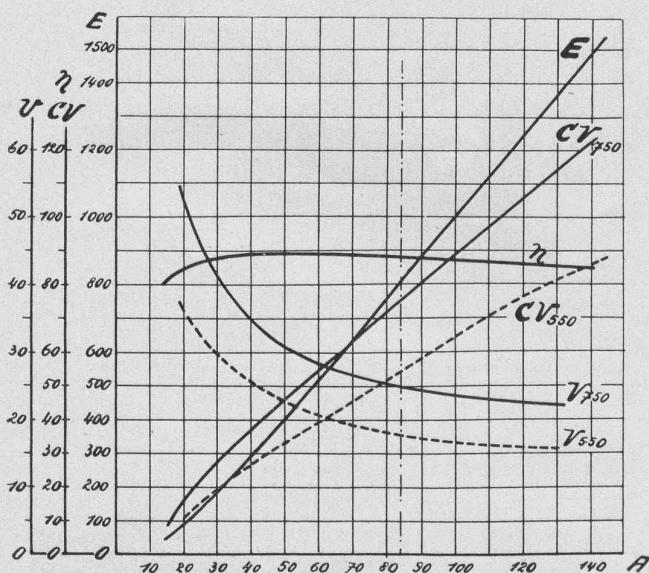


Fig. 10. — Courbes caractéristiques du moteur de traction, en fonction des intensités.

$E$  = Effort de traction à la jante en kg.

$V_{750}$  = Vitesse en km/h, sous 750 Volts.

$V_{550}$  = " " 550 "

$CV_{750}$  = Puissance à la jante, en chevaux, sous 750 Volts.

$CV_{550}$  = " " " " 550 "

$\eta$  = Rendement en %, mesuré à la jante.

Puissance unihoraire sous 750 Volts = 75 chevaux. — Courant = 84 Amp.

$V$  = 25 km/h. —  $E$  = 810 kgs.

Diamètre des roues motrices = 860 mm.

Rapport de réduction des engrenages = 1 : 5,42.

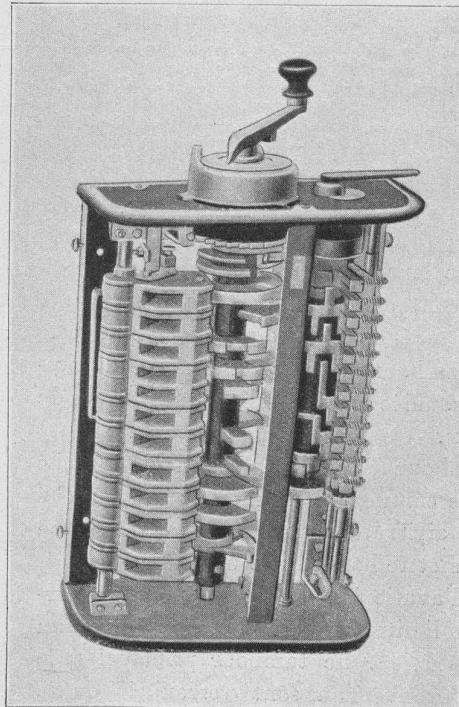


Fig. 11.

Combinateur sans son enveloppe protectrice.

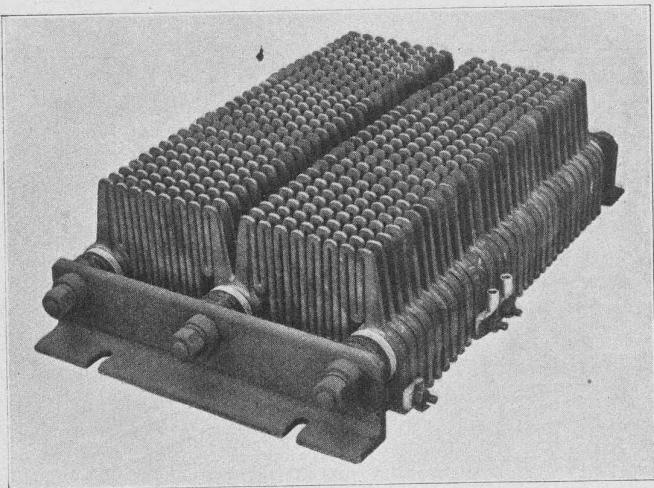


Fig. 12. — Caisse de résistances en fonte.

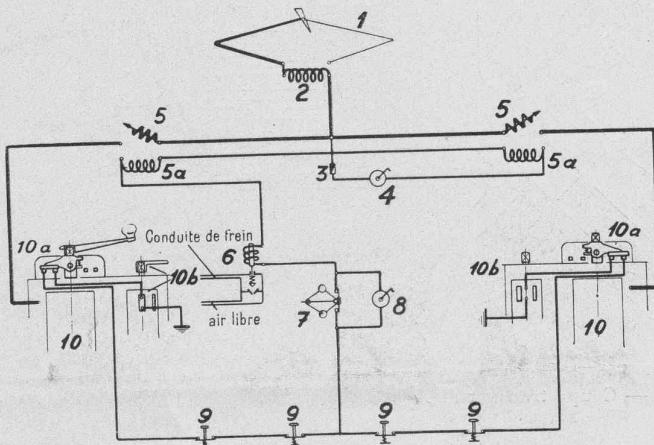


Fig. 13. — Schéma du dispositif de sécurité de la nouvelle automotrice BWB.

**Légende :** — 1 = Prise de courant. — 2 = Bobine de self. — 3 = Coupe-circuit. — 4 = Interrupteur. — 5 = Disjoncteur automatique. — 5a = Bobine de déclenchement du circuit de sécurité. — 6 = Valve de frein d'alarme. — 7 = Interrupteur centrifuge. — 8 = Interrupteur de contrôle. — 9 = Pédale de sécurité. — 10 = Combinateur. — 10a = Manivelle de sécurité. — 10b = Cylindre inverseur.

rangée de contacts est munie de cloisons pare-étincelles en matière isolante et incombustible, pouvant pivoter autour de leur axe lorsqu'on veut visiter les contacts. Chaque contact est muni d'un dispositif de soufflage magnétique énergique, dont la bobine est disposée à côté du tambour principal. L'étincelle de rupture est soufflée parallèlement aux plaques de protection.

Le tambour d'inversion du sens de marche réalise les connexions nécessaires à la marche avant et arrière des moteurs et sert en même temps à mettre hors circuit un moteur avarié. En cas d'avarie à l'un des moteurs, un verrouillage limite l'usage du combinateur aux touches « série ». Le tambour principal et le tambour d'inversion sont verrouillés de la manière habituelle, pour éviter les fausses manœuvres. La construction du combinateur se distingue par son caractère pratique ; toutes

les pièces sujettes à l'usure sont facilement accessibles et leur remplacement se fait sans difficulté.

*Les résistances de démarrage et de freinage à refroidissement naturel sont constituées par des éléments en fonte (voir fig. 12) montés sur le toit de la voiture. La figure 1 montre les résistances sans leur enveloppe de protection.*

#### *Dispositifs de sécurité.*

Du fait que la responsabilité de l'agent conduisant seul la voiture se trouve augmentée, il y a nécessité d'introduire un dispositif de sécurité entrant en action en cas d'indisposition du wattman. Afin que la voiture ne soit pas abandonnée à elle-même, lors d'une telle éventualité, il faut que le courant soit coupé automatiquement et le frein mis en action. Le dispositif de sécurité tel qu'il a été appliqué sur la nouvelle automotrice *BWB* prévoit des contacts de pression, qui libérés, provoquent l'arrêt de la voiture dans le temps le plus court. Toutefois une disposition particulière, brevetée, ne permet le fonctionnement des organes de sécurité que lorsque la vitesse de l'automotrice dépasse une certaine valeur réglable à volonté.

L'arrangement et le fonctionnement des dispositifs de sécurité sont indiqués par la figure 13. Le combinateur 10 est pourvu d'un dispositif de contact 10a actionné

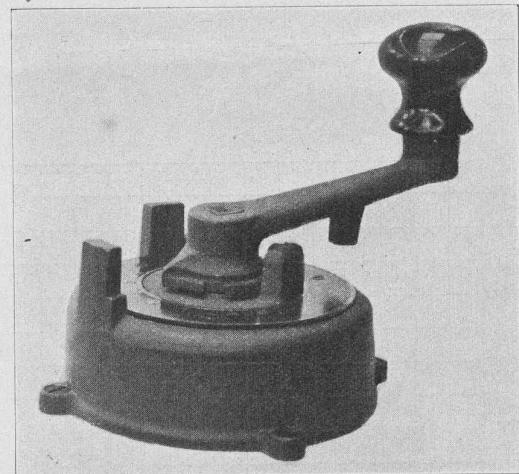


Fig. 14a. — Manivelle de sécurité. — Ensemble.

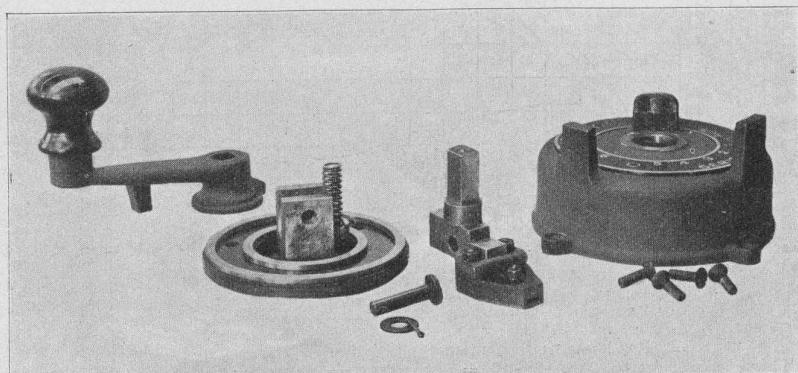


Fig. 14b. — Manivelle de sécurité. — Détails du dispositif de contact.

par la manette et placé sous un carter. Le contact est interrompu aussi longtemps que l'agent exerce une pression, dans le sens vertical, sur la manette. S'il lâche la manette dans une position quelconque de marche ou de freinage, la poignée bascule par l'effet d'un ressort et court-circuite les deux segments de contact fixés sur la table du combinateur; un circuit de déclenchement se trouve ainsi fermé (voir fig. 14: manette de sécurité, ensemble et détails). Pour faciliter l'action du dispositif

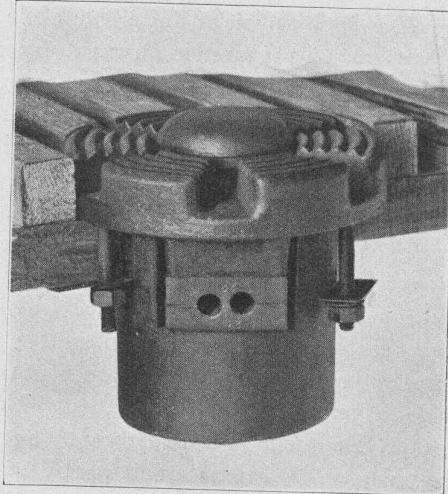


Fig. 15a. — Pédale de sécurité. — Ensemble.

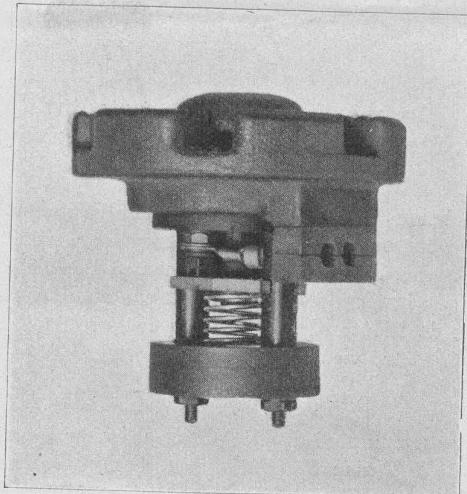


Fig. 15b. — Pédale de sécurité. — Détails.

de sécurité les cabines de commande sont en outre pourvues de deux pédales 9, électriquement connectées en série, avec le contact de la manette, dont l'action est la même que celle de la manette (fig. 15 : pédale de sécurité, ensemble et détails). Une des pédales est placée directement devant le combinateur, l'autre est située à droite de la cabine, pour permettre à l'agent de se pencher en dehors pendant la marche, également à droite de la voiture. Quelle que soit la position dans laquelle le wattman se trouve, il pourra toujours maintenir le circuit de déclenchement ouvert en actionnant la manette ou l'une des deux pédales. Enfin pour empêcher le dispositif de sécurité de fonctionner pendant l'arrêt de la voiture et les manœuvres, un interrupteur centrifuge 7 interrompt le circuit de déclenchement lorsque la vitesse tombe en dessous d'une certaine valeur réglable à volonté (10 km./h. par exemple).

Lorsque le circuit de déclenchement est fermé, l'excitation de la bobine auxiliaire 5a du disjoncteur automatique provoque le déclenchement de l'interrupteur. D'autre part, le même courant ouvre l'électro-valve du frein d'alarme 6 permettant à l'air extérieur de pénétrer dans la conduite de frein, réalisant ainsi un freinage immédiat et énergique (voir fig. 16 : valve du frein d'alarme).

Le schéma fig. 13 montre le circuit du dispositif de sécurité au moment du fonctionnement dans la supposition que la voiture marche à une vitesse telle que le contact de l'interrupteur centrifuge 7 soit fermé. L'agent a lâché la poignée ainsi que les deux pédales; par conséquent les contacts 10a et 9 sont fermés. Le courant du circuit de sécurité traverse le contact auxiliaire du

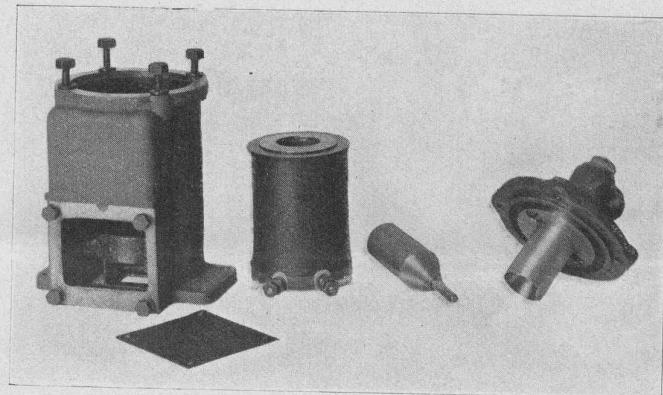


Fig. 16. — Valve du frein d'alarme.

tambour d'inversion 10b de chaque combinateur ce qui a pour conséquence de faire jouer les dispositifs de sécurité seulement de la cabine dans laquelle le tambour d'inversion se trouve sur une position de marche.

Pour permettre de contrôler le fonctionnement des dispositifs de sécurité pendant l'arrêt de la voiture, un interrupteur 8, logé dans la cabine I, met temporairement en court-circuit l'interrupteur centrifuge. Dans le cas de non-fonctionnement de l'interrupteur centrifuge, pour une cause quelconque, les contacts de fermeture peuvent être court-circuités en permanence, au moyen du même interrupteur. De cette façon le circuit de sécurité est maintenu en ordre de fonctionnement.

Enfin, dans le cas où la voiture doit être conduite comme un véhicule ordinaire, un interrupteur 4 permet d'interrompre le circuit de déclenchement de sécurité. Cet interrupteur, ainsi que le coupe-circuit 3 du circuit de déclenchement de sécurité, est enfermé dans un coffret placé dans la cabine I de façon à empêcher toute intervention incomptée. La figure 17 montre la disposition des cabines de commande.

Pour compléter, signalons encore les autres mesures

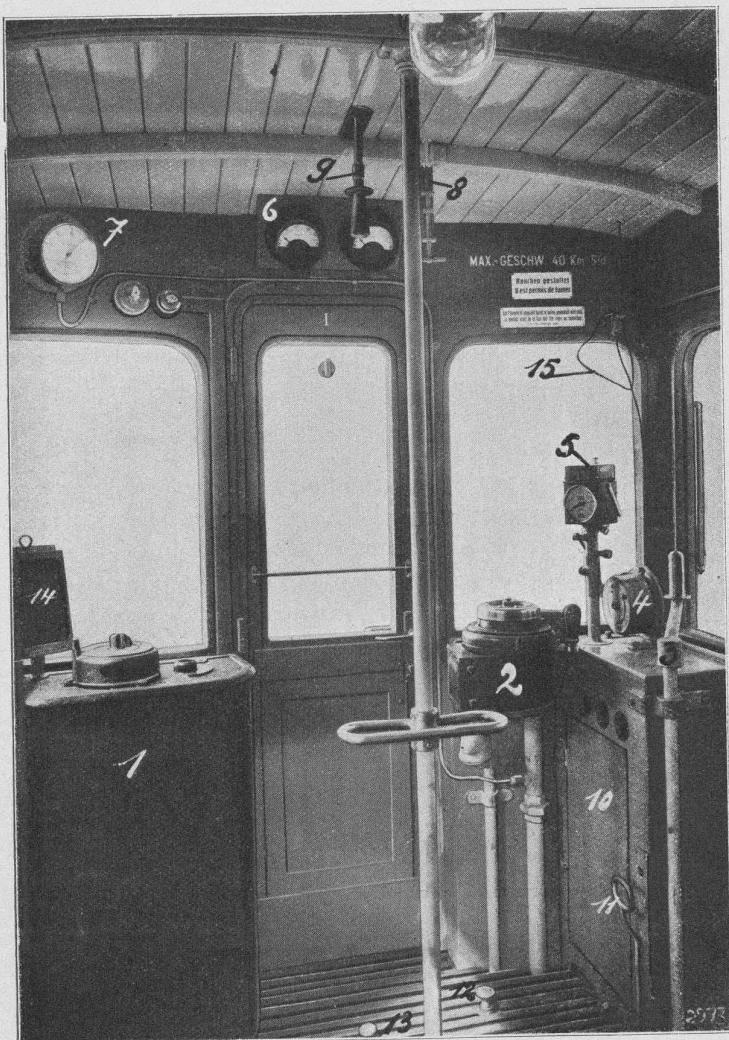


Fig. 17. — Cabine de commande de l'automotrice du B.W.B., installée pour service par un seul agent.

**Légende :** — 1 = Combinateur. — 2 = Contrôleur auxiliaire du frein à vide. — 3 = Frein à main. — 4 = Enrouleur automatique de la corde du pantographe. — 5 = Tachymètre. — 6 = Instruments de mesure. — 7 = Vacummètre pour le frein Hardy. — 8 = Poignée de commande du siflet. — 9 = Levier de commande du disjoncteur principal. — 10 = Caisse d'appareils. — 11 = Levier de commande pour le relevé des marche-pieds. — 12 = Sablier. — 13 = Cloche d'alarme. — 14 = Porte-horaire. — 15 = Commande à corde de la prise de courant.

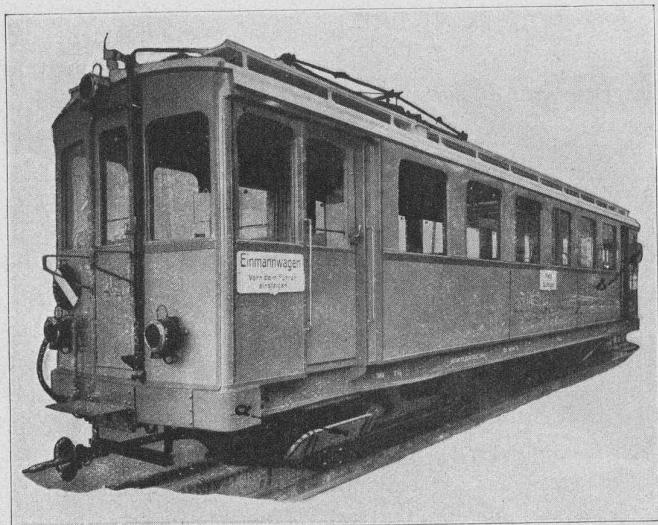


Fig. 18. — Voiture à un seul agent du B.W.B. Les portes arrière sont fermées et leurs marche-pieds a relevés. Le miroir b placé à l'extérieur de la cabine avant est visible.

qui ont été prises pour faciliter le service par un seul agent. Les portes arrière sont fermées et leurs marchepieds relevés par un dispositif approprié (fig. 18). Une plaque placée à l'extérieur de la cabine fermée porte l'inscription : « Voiture à un seul agent. Entrée à l'avant ». Un écriveau placé à côté de la porte d'entrée rappelle au voyageur qu'il faut tout d'abord « laisser descendre ». Les billets doivent être pris aux stations et le contrôle a lieu par le wattman lui-même à l'entrée dans la voiture. Le wattman ne délivre de billets qu'aux haltes. Des inscriptions placées bien en vue à l'intérieur de la voiture invitent le voyageur à préparer le montant exact de son billet et à ne pas oublier d'avertir à temps l'agent de son intention de descendre au prochain arrêt. Un miroir placé à l'extérieur, du côté droit de la cabine desservie, permet à l'agent de surveiller l'extérieur de la voiture. Dans la cabine arrière un petit coffret renferme la clé des portes fermées. Les portes frontales ne sont jamais fermées à clé pour des raisons de sécurité. Enfin les voyageurs peuvent actionner eux-mêmes le frein d'alarme au moyen des poignées déjà mentionnées, situées dans les deux cabines ; aucune poignée d'alarme n'est prévue à l'intérieur de la voiture.

Au terminus, dès que la voiture est vide, l'agent relève les marche-pieds de la cabine qu'il quitte, déplace les écriveaux extérieurs abaisse les marche-pieds de la cabine qu'il occupera pour le retour et dans laquelle il fera dans ce sens le contrôle des billets.

(A suivre.)

#### Deuxième concours restreint pour l'étude du nouveau bâtiment aux voyageurs à Genève-Cornavin.

Les conditions de ce deuxième concours différaient de celles du premier surtout en ceci que le passage sous voie de la rue du Mont-Blanc, qui limitait le bâtiment à l'ouest, était supprimé et que le terrain disponible était agrandi à l'ouest par l'inclusion de l'Hôtel des Voyageurs (acheté par les C.F.F.) dans le périmètre visé par le concours<sup>1</sup>.

##### Extrait du rapport du jury.

Le jury est composé de MM. L. Bonnier, architecte-conseil du P.-L.-M. à Paris ; Ed. Fatio, architecte à Genève ; A. Leclerc, architecte à Genève ; O. Pfleghard, architecte à Zurich ; J. Taillens, architecte à Paris ; E. Paschoud, ingénieur en chef à Veytaux ; T. Nager, architecte de la Direction Générale à Berne.

Suppléants : MM. E. Labhardt, ingénieur en chef de la Direction Générale à Berne, et L. Bovy, architecte à Genève.

Ledit jury, sous la présidence de M. Bonnier, s'est réuni les 8, 9 et 10 mars 1926 à Berne. Il a eu à examiner trente projets répondant tous aux conditions du programme.

Le jury procède par élimination. Au premier tour, par suite d'insuffisance de qualités générales et de dispositions défavorables, cinq projets sont écartés.

Au deuxième tour, en serrant la critique de plus près et pour des raisons analogues, six autres projets sont éliminés.

Dans l'étude plus approfondie des projets, le jury décide de

<sup>1</sup> Voir la reproduction des projets primés au premier concours, dans les numéros 15, 16, 17 et 18 du *Bulletin technique*, année 1925.