

Nouvelles automotrices électriques

de la S.N.C.B.

par **F. BAEYENS**

Ingénieur principal
à la S. N. C. B.

Automotrice électrique double à grande vitesse (140 km./h.). Prototype.

Le programme d'électrification des lignes principales de la S.N.C.B. comporte dans la phase qui est actuellement en cours, l'électrification des lignes vers le Littoral (Ostende, Blankenberghe, Knokke, Bruxelles-Liège, Bruxelles-Namur, ainsi que des « antennes » justifiées principalement pour les besoins du trafic marchandises : Louvain-Malines, Gembloux-Ronet (voir fig. 1).

Les études du service de trains à réaliser sur ces lignes, ont montré que l'effectif de matériel nouveau nécessaire comporte :

- 83 locomotives électriques;
- 79 automotrices doubles, type 120 Km./h.;
- 38 automotrices doubles, type 140 Km./h.

Etant donné que la plupart des cas, les compositions des trains de voyageurs doivent être modifiées au cours de la journée, en fonction de l'affluence des voyageurs, et que ces compositions doivent également varier selon l'heure (trafic de pointe ou trafic d'heure creuse), et quelquefois même selon le tronçon de ligne desservi par le train, il est indispensable dans un service modernisé, d'adopter comme unité, un élément qui, par adjonction d'éléments semblables, permet de répondre aux besoins variables en trafic, pour autant que la composition et la décomposition du train puissent se faire rapidement en gare et ne comportent que des opérations simples.

Comme il est intéressant de modifier en même temps l'effort moteur disponible, de manière à con-

server des accélérations sensiblement constantes, la solution idéale pour le trafic voyageur est le train formé d'automotrices accouplées.

La S. N. C. B. a choisi comme unité-type, l'automotrice double, comportant donc deux voitures.

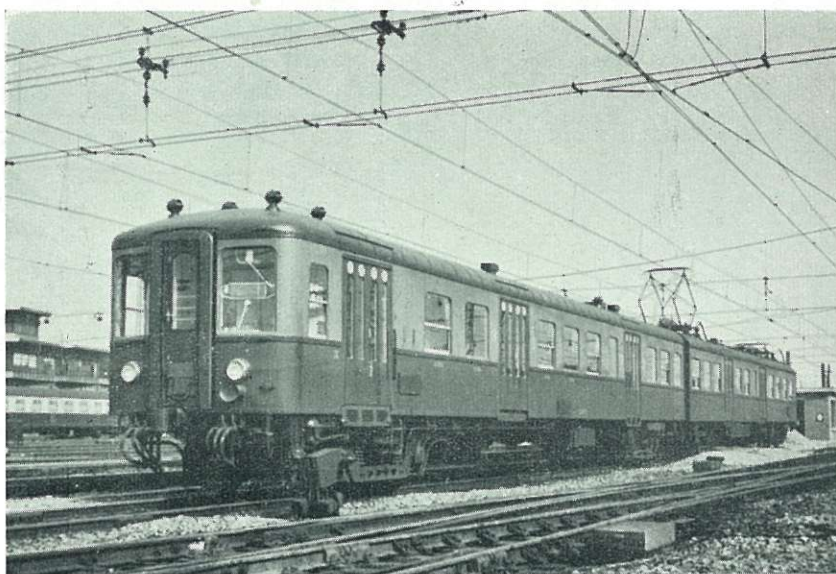
Cette solution a d'ailleurs fait ses preuves sur les lignes Bruxelles-Anvers et Bruxelles-Charleroi, où 35 unités de ce type sont déjà en service.

CARACTERISTIQUES GENERALES DES AUTOMOTRICES

Les 79 automotrices nécessaires pour la phase d'électrification qui est en cours de réalisation, répondront aux caractéristiques suivantes :

Tare : 85,3 T.

Poids total en charge : 105,5 T.



Automotrice électrique double pour trains omnibus



Fig 1

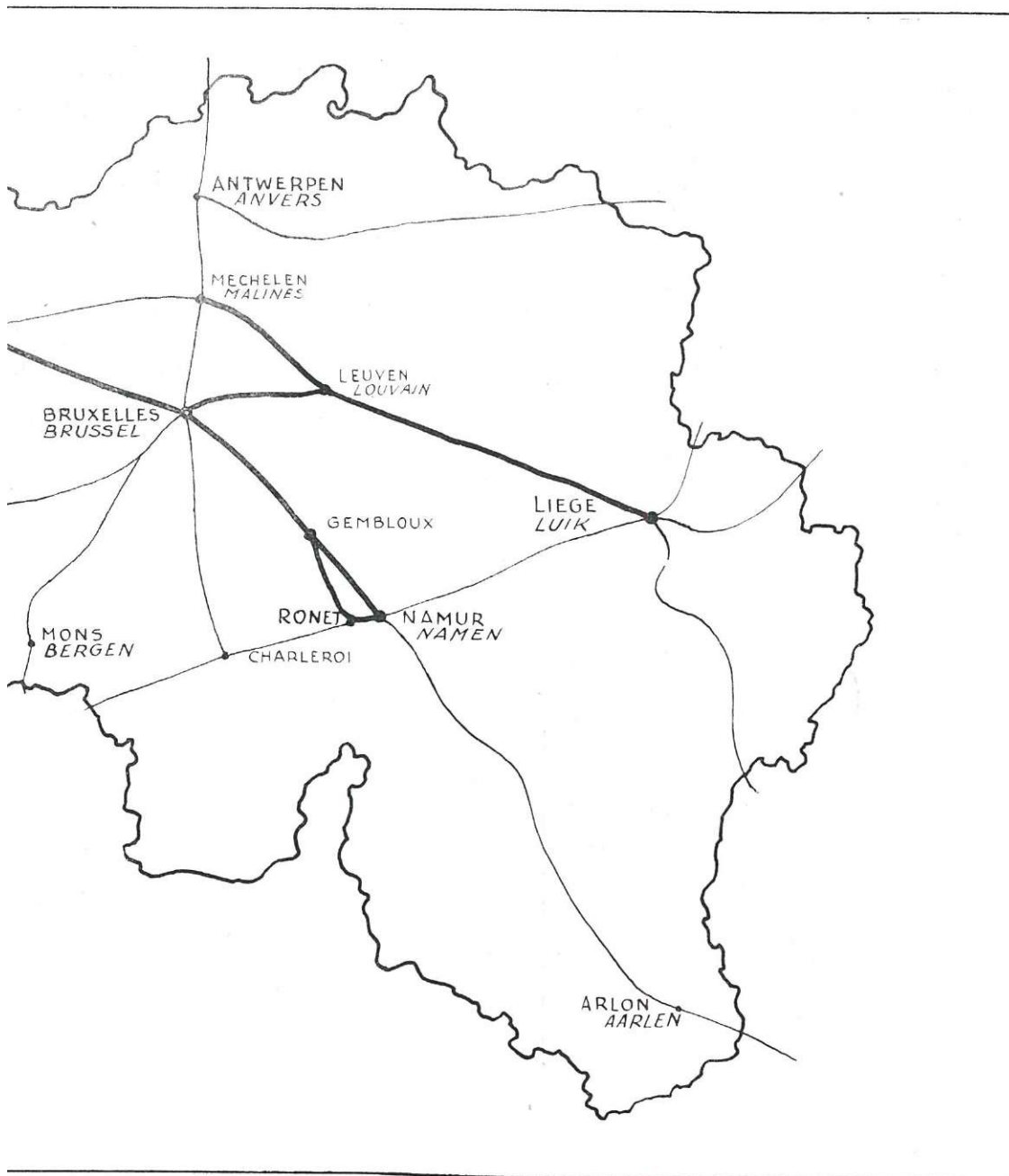




Fig. 2. — Plan général de la nouvelle automotrice double couplable.

Poids adhérent en charge : 52 T.

Longueur totale : 45,280 m.

Nombre de places : assises 2e classe : 31
 assises 3e classe : 157
 debout : 68
 total : 256

Nombre de bogies : 4

Nombre de moteurs de traction : 4

Régime unihoraire par moteur : 1500 V, 132 A

Régime continu par moteur : 1500 V, 111 A.

Vitesse maximum : 120 Km./h.

La figure 2 représente le plan général de l'automotrice. Par rapport au matériel déjà en service, elle comporte les différences essentielles suivantes :

- Etablissement de quelques strapontins sur les plates-formes;
- Création d'un compartiment snack-bar (innovation déjà mise à l'essai par la S. N. C. B. sur diverses lignes et fortement appréciée par les voyageurs);
- Les banquettes de 3e classe sont rembourrées, avec garniture de simili-cuir;
- Les tablettes, près des fenêtres, sont mobiles et de plus grandes dimensions, afin de faciliter le service du snack-bar;
- Les marche pieds sont éclairés lorsque les portes sont ouvertes.

Les plans de la partie mécanique de ces automotrices ont été dressés par le service d'études de la S. N. C. B., et tout comme dans le matériel des dernières séries, il a été largement fait usage d'éléments en alliages légers pour les pièces n'intéressant pas la sécurité.

Les automotrices sont équipées au frein direct autovisible, modérable au serrage et au desserrage, et dont la puissance de freinage est réglée en fonction de la vitesse; un frein automatique de secours et le signal d'alarme complètent cet équipement.

L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE DES AUTOMOTRICES

L'équipement électrique d'une semblable automotrice, comprend d'une part les appareils propres aux circuits de traction, d'autre part, les services auxiliaires alimentés à haute tension et tous les circuits de commande et de contrôle à basse tension.

Les appareils et machines relatifs aux circuits de traction comportent, en ordre principal; les pantographes, l'interrupteur général, les résistances de démarrage, le groupe de contacteurs servant à éliminer les résistances et à modifier le couplage des moteurs, les 4 moteurs de traction.

Dans les auxiliaires à haute tension sont rangés les appareils de mesure, le groupe moteur-compresseur-dynamo (air comprimé et charge de la batterie), les radiateurs de chauffage.

Les circuits haute tension sont représentés schématiquement aux fig. 3 et 4.

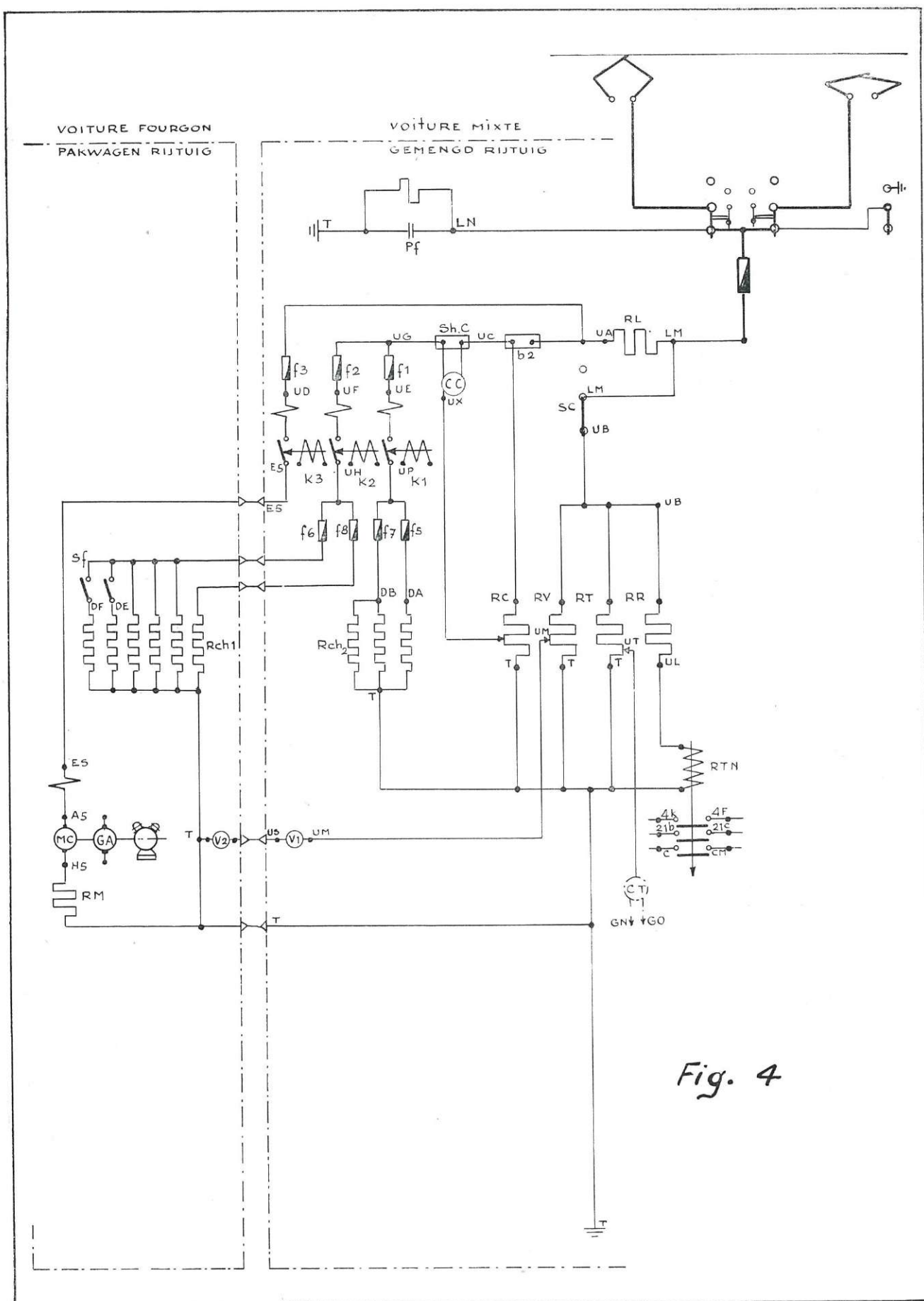
L'élimination des résistances, le passage du couplage série des moteurs au couplage série-parallèle, le shuntage des inducteurs des moteurs de traction, sont des opérations effectuées au moyen d'une série de contacteurs à haute tension.

On peut utiliser à cet effet :

- Soit des contacteurs individuels, électropneumatiques (c'est la solution qui fut appliquée sur 12 automotrices fournies en 1935 et sur 20 locomotives BoBo type 101 — voir revue « Trains » n° 15, 4^e année, août 1949).
- Soit au moyen de contacteurs dont la manœuvre d'ouverture ou de fermeture est commandée mécaniquement par un arbre à cames.

Dans ce dernier cas, l'arbre à cames peut être entraîné par un moteur pneumatique (cas du P. C. ou « Pneumatic controller » appliqué sur 12 automotrices type 1935 de la S. N. C. B.), ou par un moteur électrique à basse tension.

Ce dernier système, expérimenté sur une automotrice mise à l'essai depuis 1946, et appliqué



COURBES CARACTERISTIQUES DE DEMARRAGE — AANLOOPKURVEN

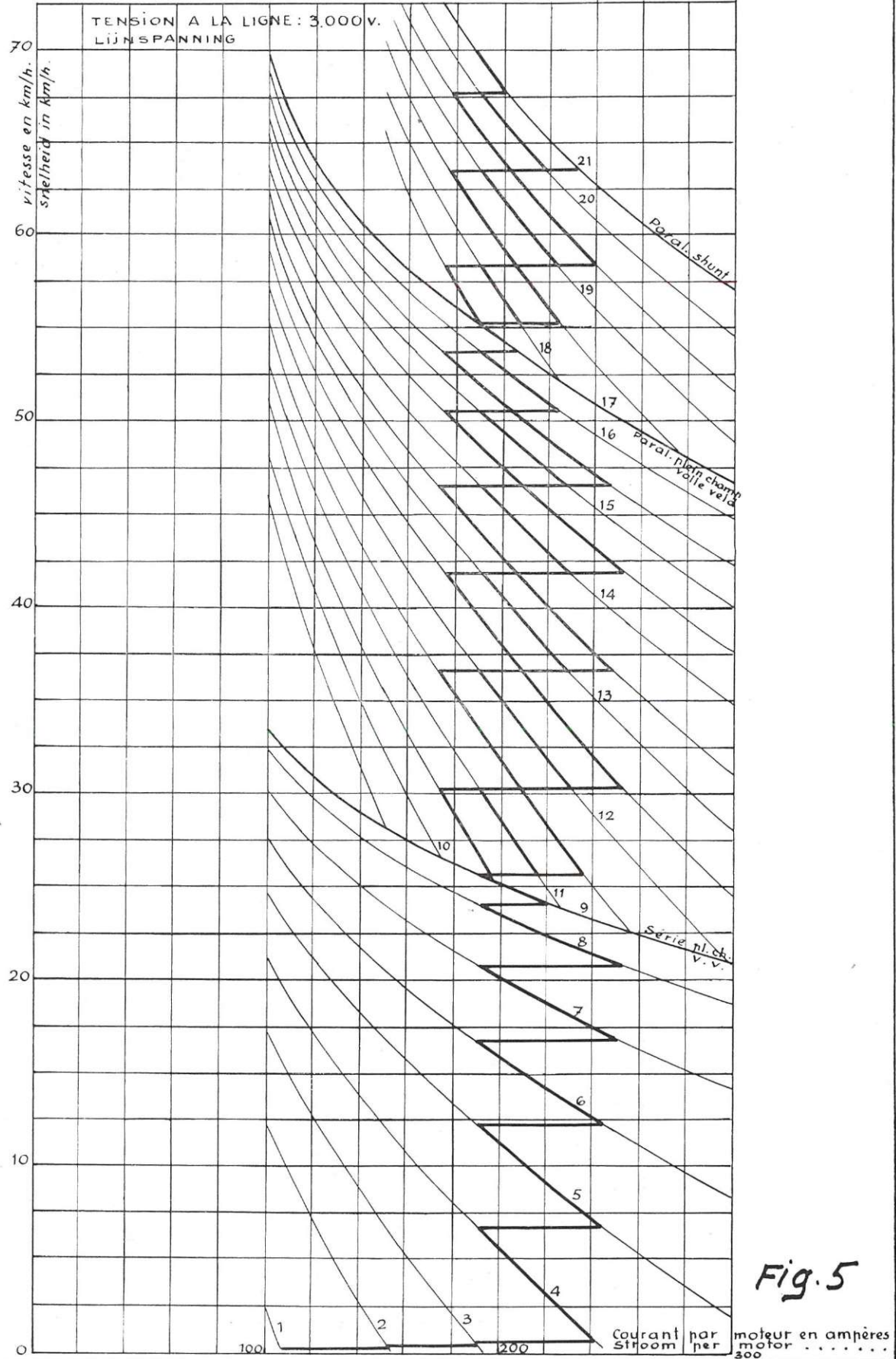


Fig. 5

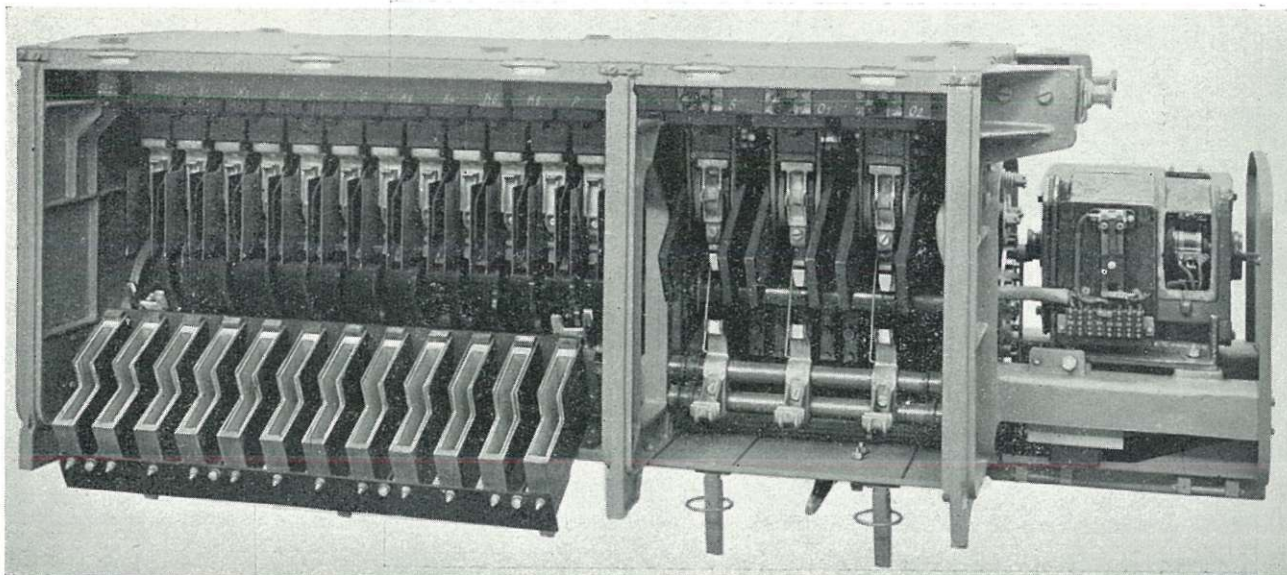


Fig. 6. — Coffre JH ouvert. Vue côté des contacteurs.

(Cliché A.C.E.C.)

Le système Jeumont Heidmann (J.H.), a été appliqué

notamment sur 3 locomotives BoBo type 120 (voir Revue « Trains » n° 1, 6^e année 1951), et sur 25 automotrices doubles utilisées sur la ligne Bruxelles-Charleroi, a également été retenu pour les 79 automotrices doubles 120 Km./h. et les 38 automotrices à 140 Km./h. à construire.

Différents avantages militent en faveur de ce système : il est plus léger que les autres, permet de concentrer plus facilement dans un coffre, tous les contacteurs nécessaires, ainsi que l'inverseur, les verrouillages indispensables sont en nombre moindre et sont facilement réalisables.

Sous un volume réduit, il permet d'adopter une disposition comportant beaucoup de contacteurs ce qui, en réduisant le rapport des efforts de démarrage d'un cran au suivant, permet de

réaliser une « douceur » de démarrage très appréciée.

Ce système, également en usage sur certaines locomotives et automotrices de la S. N. C. F. et sur des motrices du métro de Paris, est connu sous le nom de JH (initiales du nom de l'inventeur et des ateliers qui l'ont développé en premier lieu).

La fig. 5 représente le réseau des caractéristiques du moteur de traction, le trait gras représentant le régime réalisé au cours d'un démarrage automatique normal.

La fig. 6 reproduit une photographie d'un coffre JH ouvert; on y distingue le moteur électrique d'entraînement et les chambres de soufflage de tous les contacteurs HT.

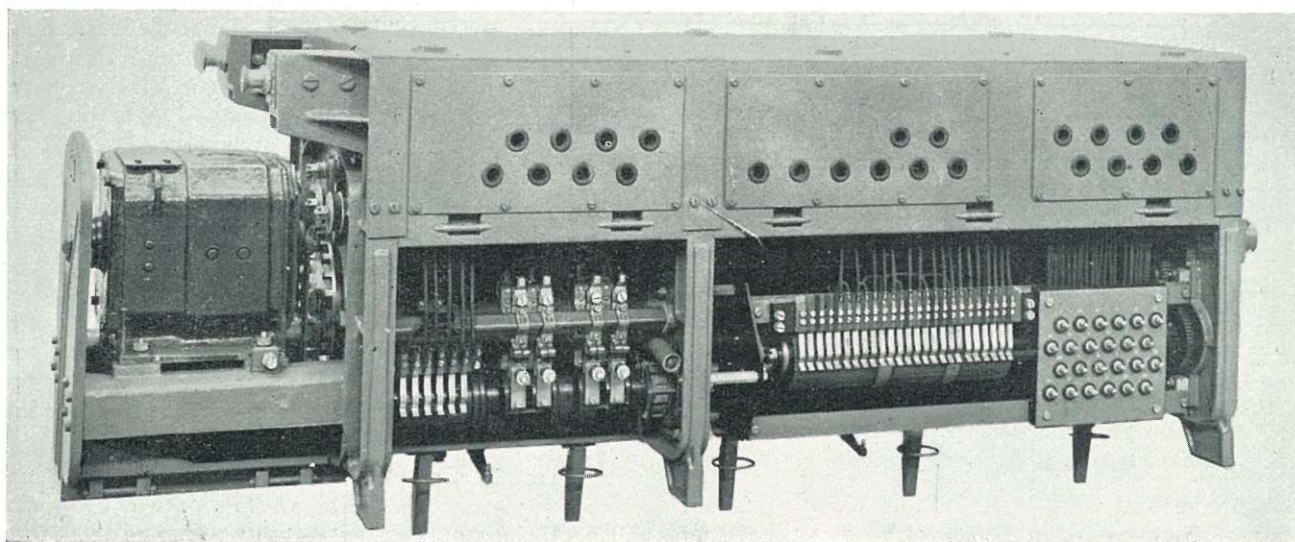


Fig. 7. — Coffre JH ouvert. Vue côté arrière.

(Cliché A.C.E.C.)

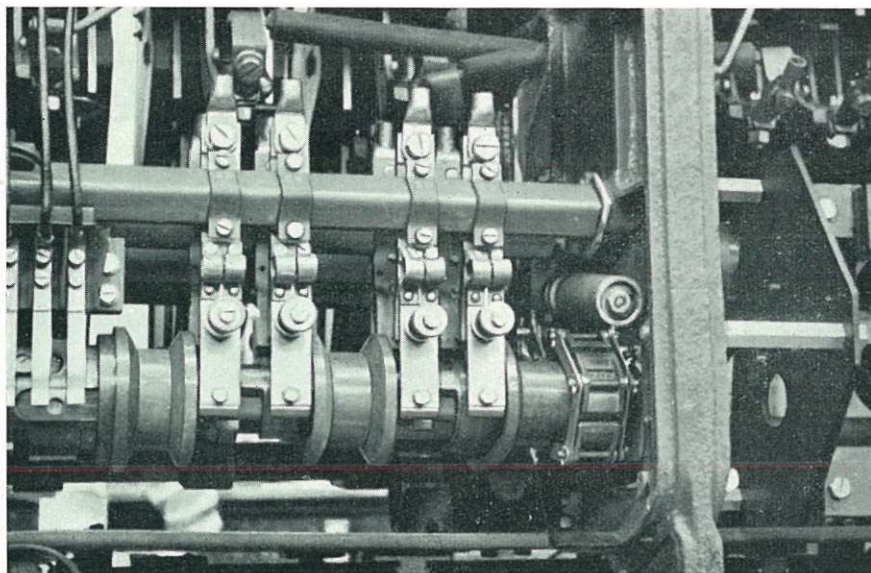


Fig. 8 :

Coffre JH : vue de l'inverseur de sens de marche. On voit sur la photo les 4 doigts de contacts principaux à H.T. qui appuient sur les segments de contacts fixés sur les 4 cylindres d'inversion et, à gauche, quelques contacts auxiliaires de B. T.

(Cliché J.-P. Parré.)

La fig. 7 reproduit une photographie d'un coffre JH ouvert, vu du côté arrière; on y distingue le moteur d'entraînement de l'arbre à cames, les contacts BT et HT de l'inverseur de marche arrière ainsi que la série de contacts auxiliaires du tambour d'asservissement principal.

On remarque également la planche à bornes du raccordement de câblage BT ainsi que les entrées de câbles HT.

Si, pour la plupart des appareils de l'équipement, la S. N. C. B. s'est contentée d'adopter des éléments identiques à ceux déjà en service, modifiés ou perfectionnés éventuellement en se basant sur les données de l'expérience acquise au cours de plusieurs années d'exploitation, elle a, en ce qui concerne les moteurs de traction, décidé de faire un pas hardi en avant.

Il est certes intéressant de ne pas approprier chaque fois le moteur aux données imposées par le service à assurer; en effet, ce service ne sera pas respecté d'une façon immuable dans l'avenir; on multiplie inutilement le stock de pièces de rechange et on complique le travail des ateliers.

Jusqu'à présent, le type de moteur de traction n'avait pratiquement pas changé depuis 1935, et il a été reproduit à un nombre important d'exemplaires.

Il ne faut cependant pas nier les progrès réalisés depuis cette date par les constructeurs et on doit, après un délai raisonnable, qui est maintenant atteint, profiter de ces progrès. Tout en ayant sensiblement la même puissance, les moteurs futurs seront moins encombrants, plus légers, plus « poussés » grâce à de nouvelles techniques dans la fabrication des éléments constitutifs du moteur: collecteur, sections d'induits, pôles.

L'allègement permet de réduire la charge par essieu, donc les sollicitations de la voie; il permet également de poursuivre, avec plus de garanties encore que par le passé, l'expérience entreprise par la S. N. C. B. quant à la généralisation, sur

tout le matériel, de l'usage de moteurs de traction à suspension par le nez.

Les caractéristiques du moteur ont été prévues pour réaliser les performances parfois très dures à réaliser sur la ligne Bruxelles-Littoral en service omnibus de zone, mais également pour satisfaire aux exigences posées par les services de l'exploitation pour les horaires des trains rapides vers Ostende, Blankenberghe et Knokke et vers Liège.

Comme toujours en matériel électrique de chemin de fer, la commande des appareils à HT est réalisée, grâce à des circuits à basse tension qui alimentent des bobines de contacteurs, des moteurs d'entraînement, des électrovalves.

Un système de câbles, dits de « train-control », permet d'assurer la conduite d'un train de quatre automotrices à partir de l'un quelconque des postes de conduite, et les schémas ont été étudiés de manière à permettre même l'accouplement d'automotrices nouvelles au matériel ancien.

Les automotrices sont conduites par un seul homme, pratique habituelle de la S. N. C. B. et de la plupart des réseaux, la sécurité des voyageurs étant assurée par un dispositif d'homme-mort qui assure automatiquement l'arrêt du train, en cas de défaillance du conducteur.

Signalons enfin que, conformément aux normes de la S. N. C. B., tout contact des voyageurs ou du personnel avec des appareils HT est empêché, grâce à des serrures dont la manœuvre est impossible aussi longtemps que les circuits sont susceptibles d'être mis sous tension, et aussi longtemps qu'ils ne sont pas mis à la terre. Ce principe, qui a toujours été appliqué, a reçu des perfectionnements qui augmentent encore davantage la sécurité.

Grâce à ces automotrices, entièrement construites dans les usines belges, la S. N. C. B. pourra bientôt, conformément au programme de modernisation du réseau qu'elle s'impose, assurer un trafic intense, répondant mieux aux besoins impérieux de la vie plus active de l'homme moderne.