

"RAIL ET TRACTION..."

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

00
00

JANVIER-FEVRIER 1964

PRIX :
BELGIQUE 25 FR.
FRANCE 3,00 FR.
SUISSE 3,25 FR.

Sommaire

(60 pages)

EDITORIAL :

La résistance au trafic de
l'infrastructure routière 3

TRAMWAYS :

La motrice articulée à
quatre essieux de la
S.T.I.B. 5

MATERIEL & TRACTION :

Les locomotives BB tri-
courants type 150 de la
S.N.C.B. (suite) 27

CHEMINS DE FER SECONDAIRES :

Aspect actuel du chemin
de fer de St-Georges-De-
Commiers à la Mure 45

DERNIERES NOUVELLES

U.I.C. 49

BIBLIOGRAPHIE 56

NOTRE PHOTO :

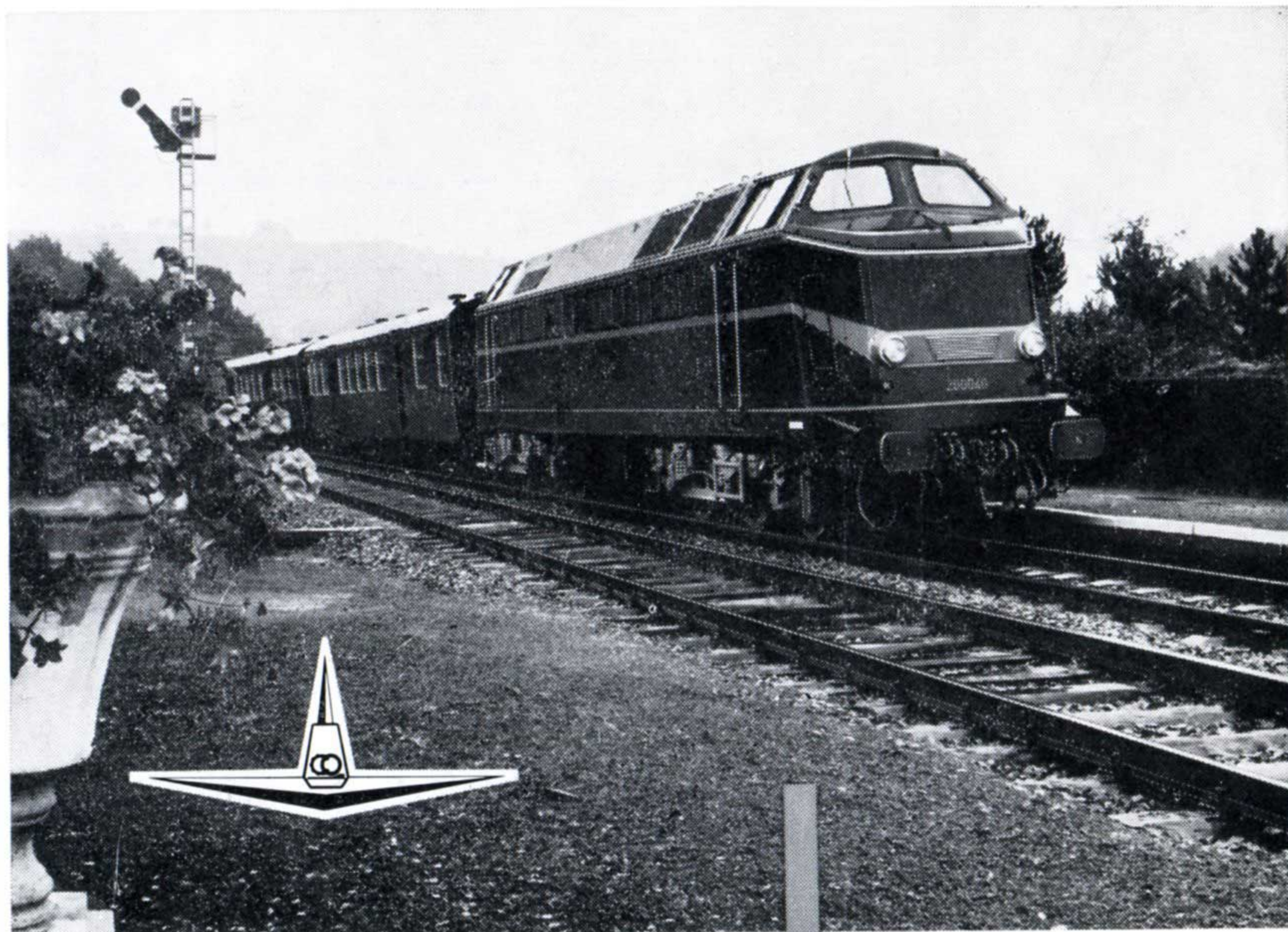
Avant de la nouvelle locomotive
électrique BB série 1042 de
4800 cv, 15 kV 16 2/3 Hz des
Chemins de fer Fédéraux Autri-
chiens.



(Photo O.B.B.)



ORGANE DE L'ASSOCIATION ROYALE
BELGE DES AMIS DES CHEMINS DE FER



Plus de puissance
Performances
accrues
Sécurité et
économie
supérieures

**S.N.C.B.
200**


Locomotive diesel-électrique,
type C-C, 2150 ch.

93 locomotives de ce type amélioré
sont actuellement en construction aux
usines COCKERILL OUGREE
à Seraing, Belgique; certaines sont
déjà livrées aux Chemins de Fer
Belges.

Dans la production courante de
COCKERILL-OUGREE, on trouve éga-
lement toute la gamme des locomotives
diesel à transmission électrique ou
hydraulique, d'une puissance s'éta-
geant entre 200 et 2150 HP.

Pour renseignements détaillés

SERAING COCKERILL-OUGREE (Belgique)

 C 11/624

"RAIL ET TRACTION."

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

Rédacteur en Chef : H. F. Guillaume ● Directeur administratif : G. Desbarax

LE NUMERO :

Belgique : FB 25 ● France : FF 3,00 ● Suisse : FS 3,25 ● Gr. Bretagne : 4/9 d.

ABONNEMENT ANNUEL :

Tous les abonnements prennent cours le premier janvier de chaque année

BELGIQUE	FB 130,—	SUISSE	FS 16,00
ETRANGER (sauf Suisse, Grande-Bretagne et France)	FB 160,—	chez LAMERY S.A. 28, Wachtstrasse à ADLISWIL (ZURICH)	
CONGO (par avion)	FB 420,—	GRANDE-BRETAGNE	27/Od
au C.C.P. 2812.72 de l'A.R.B.A.C. Gare de Bruxelles-Central à BRUXELLES I		chez ROBERT SPARK, Evelyn Way COBHAM (Surrey)	
		FRANCE	FF 16,50
		aux EDITIONS LOCO-REVUE, Le Sablen par AURAY (Morbihan) C.C.P. Paris 2081.39	

Sommaire

(60 pages)

EDITORIAL :

La résistance au trafic de l'infrastructure routière 3

TRAMWAYS :

La motrice articulée à quatre essieux de la S.T.I.B. 5

MATERIEL & TRACTION :

Les locomotives BB tri-courants type 150 de la S.N.C.B. (suite) 27

CHEMINS DE FER

SECONDAIRES :

Aspect actuel du chemin de fer de St.-Georges-De-Commiers à La Mure 45

DERNIERES NOUVELLES U.I.C. 49

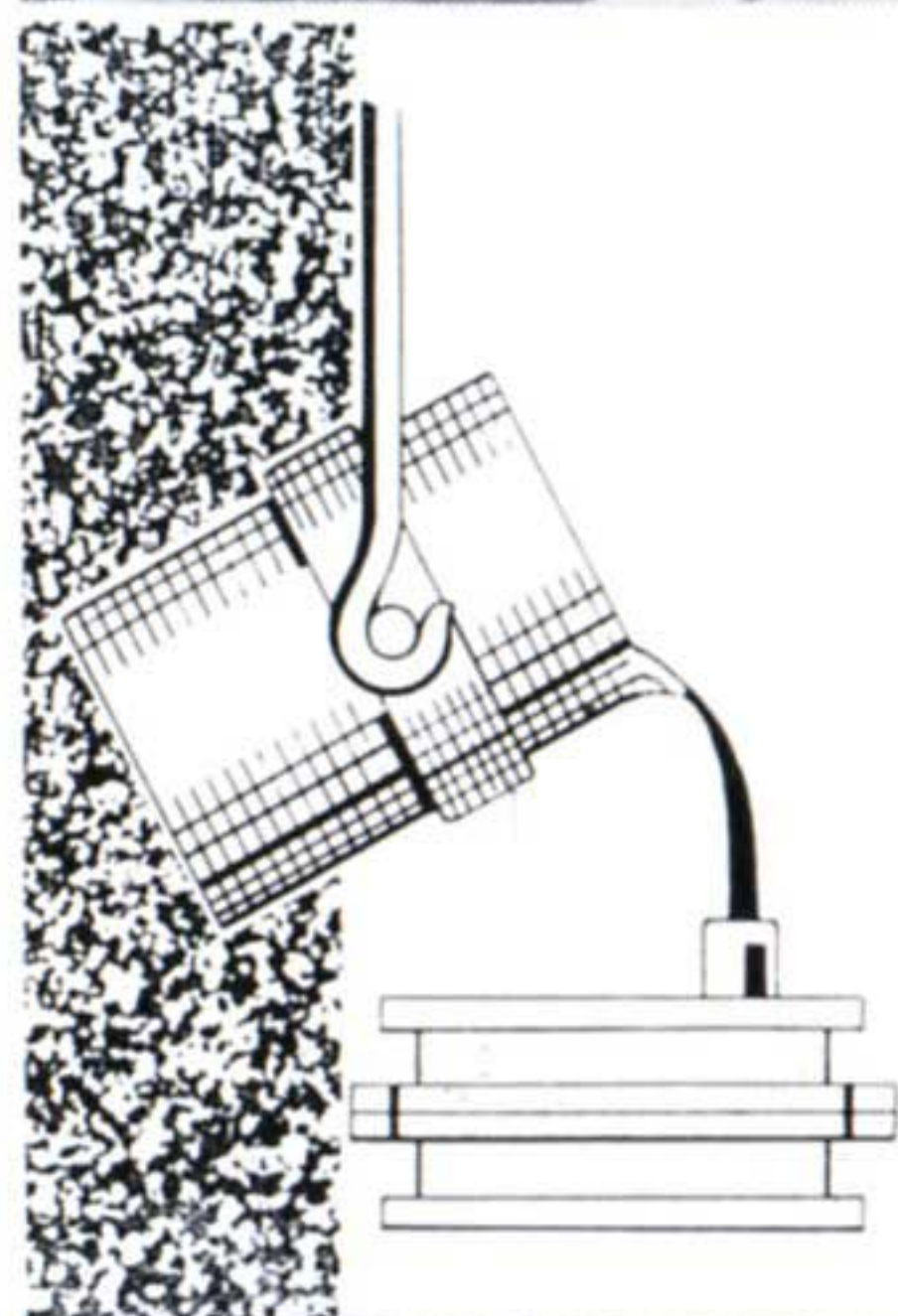
BIBLIOGRAPHIE 46



ORGANE DE L'ASSOCIATION ROYALE BELGE DES AMIS DES CHEMINS DE FER

GARE DE BRUXELLES-CENTRAL A BRUXELLES I — TELEPHONE : 18.56.63

331 km/h
record du monde
de vitesse
sur rails



mais aussi sur appareils de voie

MONOBLOCS

en acier moulé à 12-14 % de manganèse

- Appareils de voie monoblocs en acier manganèse
- Attelages automatiques — choc et traction
- Châssis de bogies monoblocs de locomotives et wagons
- Blocs d'enraiment — Rampes de renraillement

aciéries de

Haine-St-Pierre et Lesquin

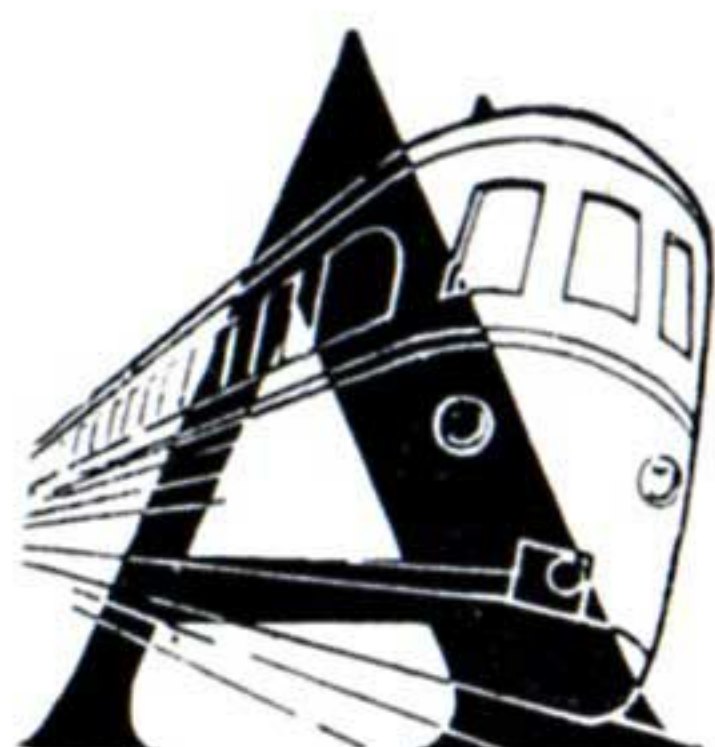
Haine-Saint-Pierre (Belgique)
Tél. La Louvière 221.71
Telex Mons 54

Lesquin-lez-Lille (France)
Tél. Lille 53.05.95



Les hérésies se paient cher...

LA RESISTANCE AU TRAFIC DE L'INFRASTRUCTURE ROUTIÈRE



LORS que de nombreuses routes européennes détériorées par un hiver rigoureux déjà ancien sont loin d'être réparées, il faut attirer l'attention sur la publication, par l'American Association of State Highway Officials (AASHO), d'un très important rapport sur la résistance au trafic de l'infrastructure routière. Pour la première fois dans le monde, une expérimentation en vraie grandeur a été faite sur des bases scientifiques, après une préparation minutieuse qui a duré près de dix ans. Les essais eux-mêmes, qui consistaient à faire circuler des véhicules de divers types sur des routes et des ouvrages d'art de différents modèles, ont été conduits nuit et jour, pendant 25 mois, avec le concours de l'armée américaine et sous le contrôle des experts les plus qualifiés.

Les renseignements extrêmement abondants obtenus et présentés avec une grande rigueur scientifique sont certainement d'un grand intérêt pour les économistes, les transporteurs et les techniciens de l'infrastructure routière. Ils mettent notamment en évidence l'importance de la charge par essieu pour l'usure des routes. C'est ainsi qu'une route en béton dotée de dalles de treize centimètres d'épaisseur supporte, sans inconvénient, le passage d'un nombre presque infini d'essieux d'une tonne, mais est détruite par le passage de deux millions d'essieux de 5,5 tonnes et de seulement 50.000 essieux de 13,6 tonnes. On conçoit donc, dans ces conditions, que des restrictions soient apportées à la circulation des poids lourds dans une période où la route est particulièrement fragile. A cette occasion, on peut aussi légitimement se demander si ces poids lourds, grands useurs de routes, participent pour une part suffisante à la construction et à l'entretien du réseau routier ou s'ils ne sont pas, en fait, indirectement subventionnés par les utilisateurs de véhicules légers.



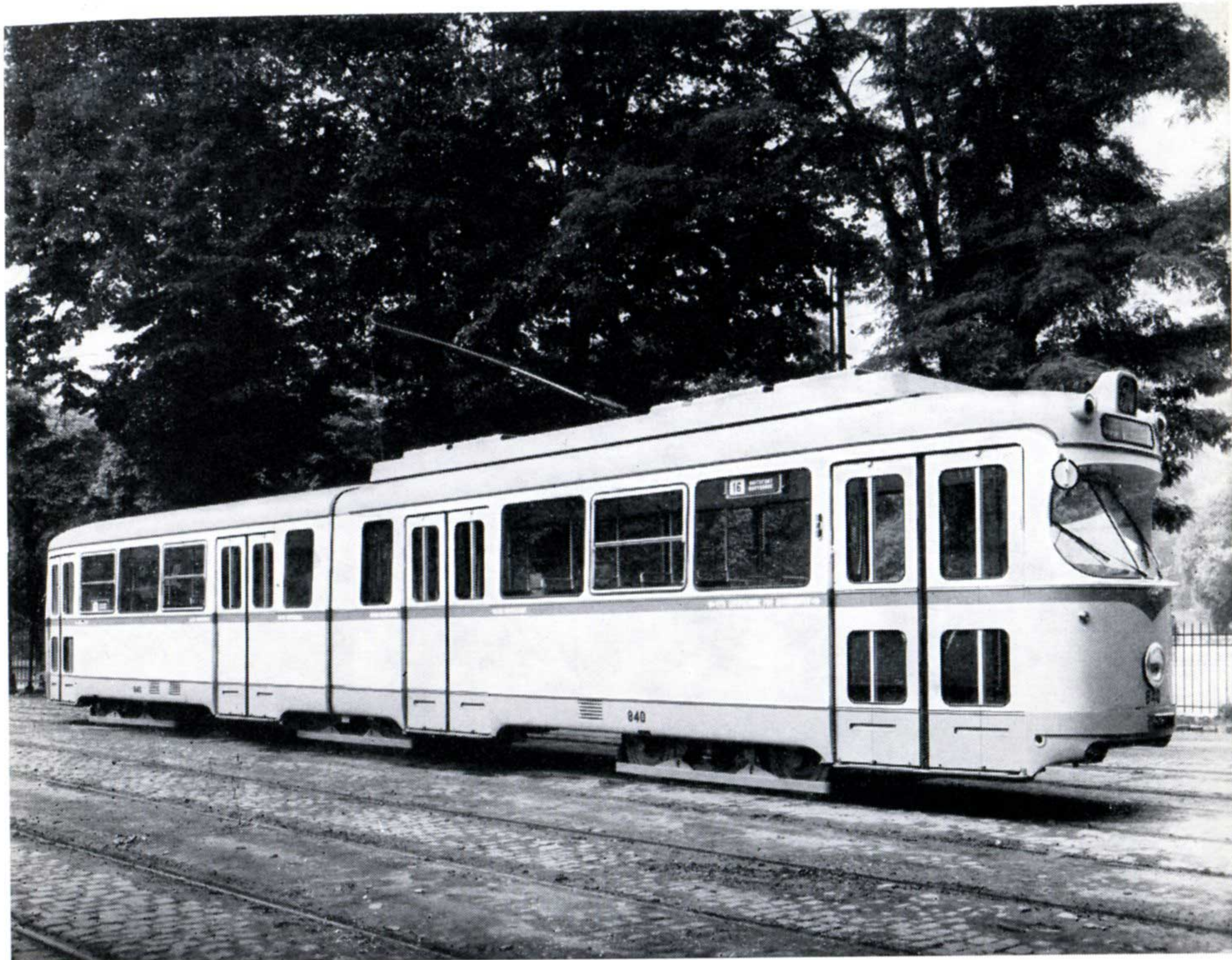
CHROMAGE NICKELAGE CUIVRAGE à EPAISSEUR CADMIAGE
ETAMAGE ELECTROLYTIQUE ☆ OXYDATION ALUMINIUM

Ateliers L. FOURLEIGNIE & FILS s. p. r. l.

16, rue du Compas à BRUXELLES-MIDI

TOUS DEPOTS ELECTROLYTIQUES DE PIECES EN MASSE AU TONNEAU

*agréés par
la S.N.C.B.*



**Tous
les**



**équipements
électriques
de traction**

S.A. KIEPE ELECTRIC N.V. GAND / GENT

188, boulevard d'Afrique/Afrikalaan Tel. 23.36.31



T TRAMWAYS

LA MOTRICE ARTICULÉE A QUATRE ESSIEUX DE LA S.T.I.B.

par Robert HANOCQ, Directeur du
Service Matériel Roulant de la S.T.I.B.

1. — PREAMBULE

LE parc des voitures de tramway de la Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles se compose actuellement de :

25 motrices à 2 bogies du type 5000

156 motrices à 2 bogies du type 7000

101 motrices modernisées à 2 essieux du type 9000

446 motrices à 2 essieux du type standard

308 remorques à 2 essieux.

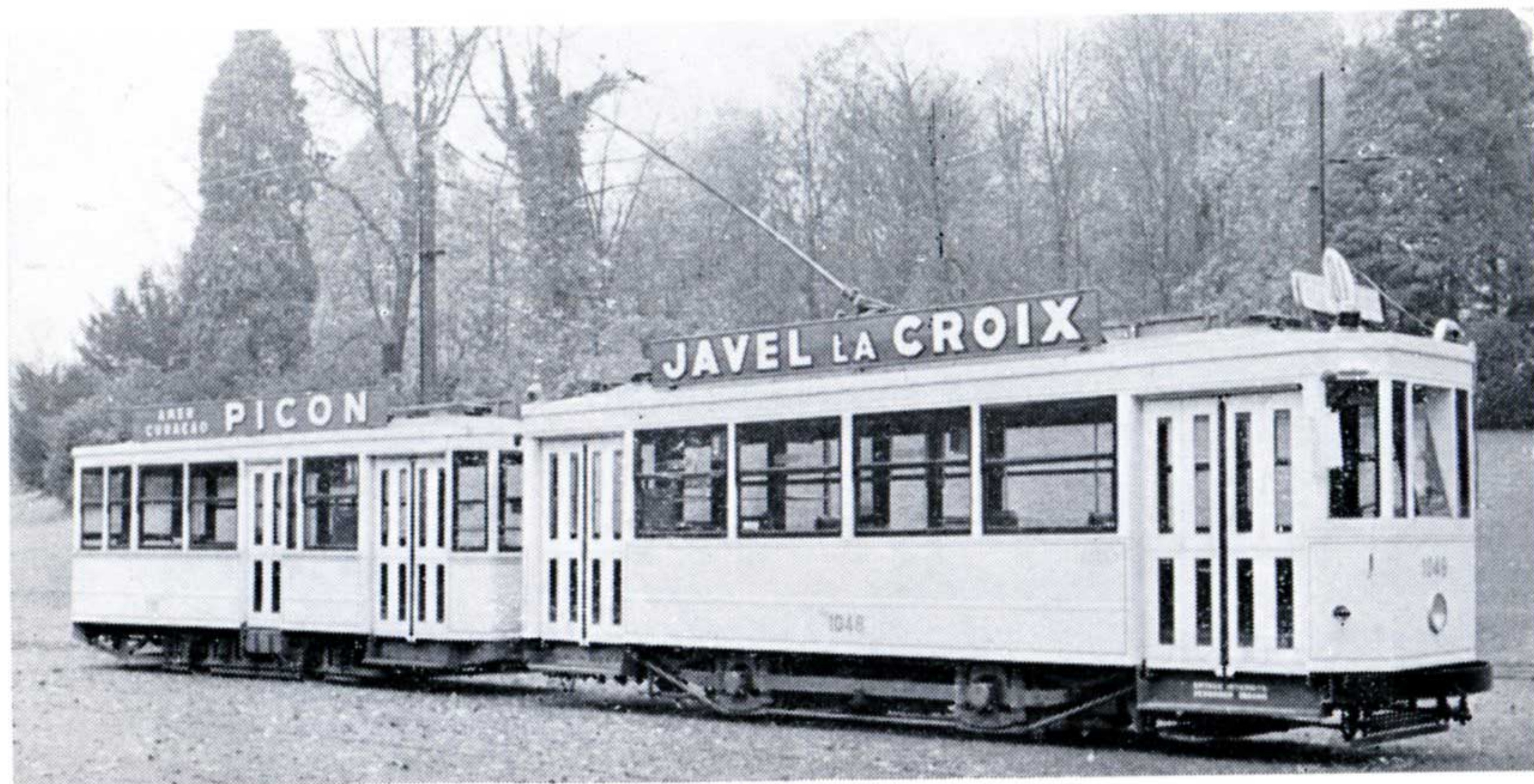
Une partie de ces 446 motrices et 308 remorques (Fig. 1) est destinée à être déclassée et remplacée par des

nouveaux autobus. Toutefois, un nombre important d'entre elles doivent être maintenues pour assurer les services nécessaires à l'exploitation du réseau de tramway.

Indépendamment de leur entretien courant, la revision de ces voitures a dû être fortement réduite au cours des dernières années, d'abord pendant l'Exposition Universelle de 1958 pour permettre l'accomplissement, par le personnel des ateliers, de prestations exceptionnelles au service de l'Exploitation, et ensuite à cause des travaux supplémentaires nécessités d'une part, en 1956-57, par la remise en état des bogies et du matériel électrique destinés aux 75 voi-

Fig. 1. — Motrice à deux essieux du type standard avec remorque.

(Photo S.T.I.B.)



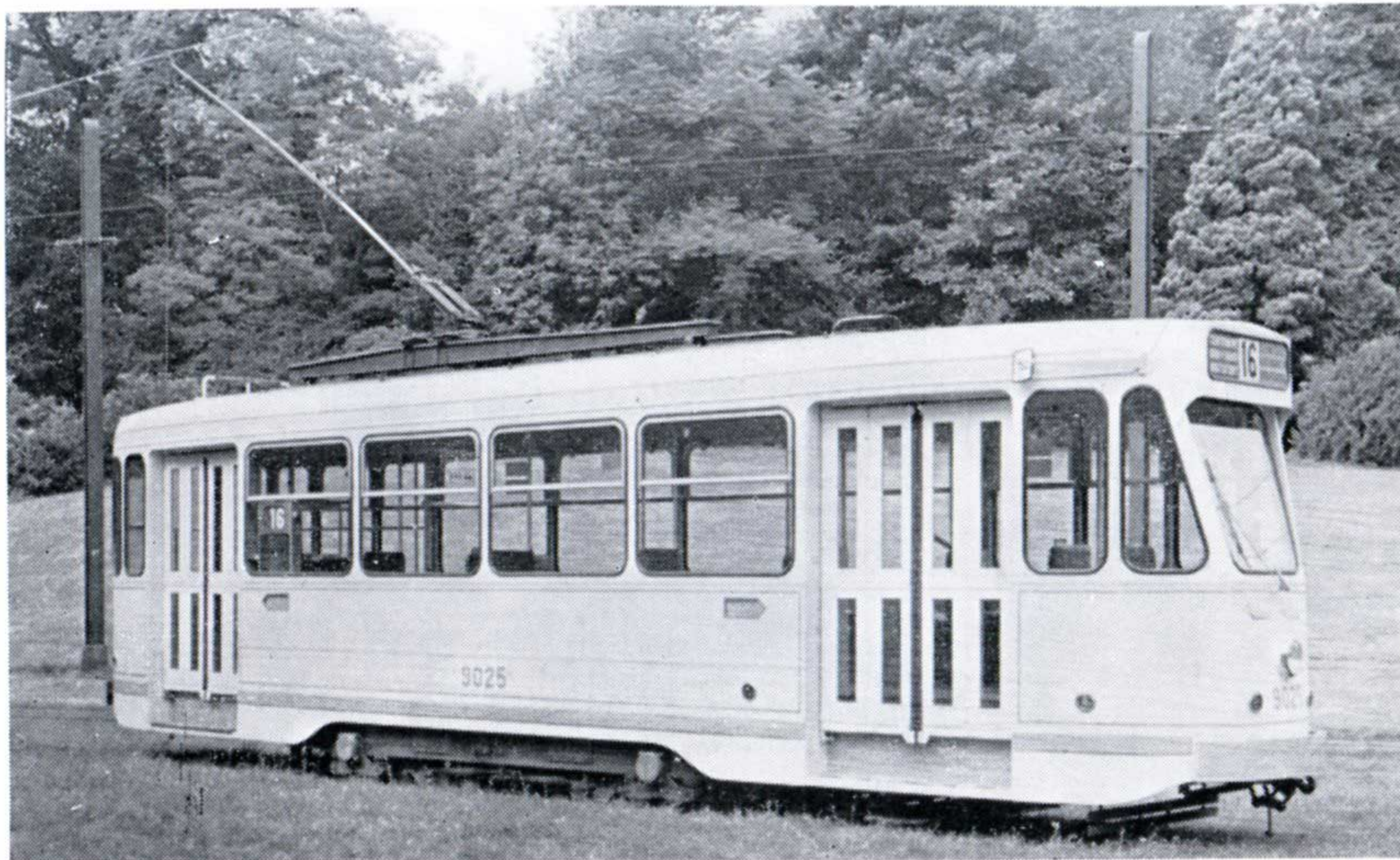


Fig. 2. — Motrice à deux essieux du type 9000.

(Photo S.T.I.B)

tures 7000, 3ème série et d'autre part, en 1959-60, par la transformation des motrices série 4000 en voitures 9000.

Du fait du ralentissement important qu'a ainsi subi la revision de ces motrices standard et remorques, celle-ci devait absolument être reprise à une cadence compatible à la fois avec l'état du matériel et avec sa désaffectation progressive. Mais ces travaux étant très coûteux, leur exécution aurait pu être mise à profit pour opérer une modernisation des voitures, en leur donnant l'aspect des motrices à 2 essieux type 9000 (Fig. 2).

Bien qu'indispensables et souhaitables, ces revision et modernisation n'auraient néanmoins apporté, au point de vue exploitation, aucune amélioration notable de productivité.

Par contre, en complétant ces travaux par une transformation de la rame motrice et remorque en une voiture articulée, il était possible d'économiser un receveur par convoi et d'augmenter ainsi la productivité du personnel d'exploitation. Toutefois, pour que l'opération soit rentable, le coût supplémentaire engendré par cette transformation en voiture articulée ne devait pas être trop élevé.

2. — PREMIERS ESSAIS

Pour qu'une voiture articulée à 4 essieux puisse être construite à partir de 2 voitures existantes, il est absolument nécessaire que celles-ci présentent les mêmes caractéristiques : hauteur et largeur du véhicule, hauteur du plancher au-dessus du rail et surtout flexibilité de la suspension.

Ces exigences excluaient l'assemblage d'une motrice à 2 essieux et d'une remorque et exigeaient donc la construction de la voiture articulée à partir de

2 motrices qui, après suppression d'une de leurs plates-formes, devaient être accouplées de part et d'autre d'un élément central.

L'ensemble devait donc constituer une voiture à 3 éléments et 2 articulations, comme il en existe de nombreux exemplaires dans maintes exploitations étrangères, notamment en Allemagne et en Italie.

La longueur de l'élément central devait être déterminée de manière que, dans

une courbe de 15 m de rayon, l'angle formé par les parois transversales de 2 éléments voisins, au-dessus d'une articulation, ne dépasse pas la limite normalement permise par celle-ci.

Après une première étude, il a été décidé que la voiture à obtenir devait avoir une longueur approximative de 20,500 m et être équipée de 3 portes doubles : la première à l'avant, la seconde au milieu et la troisième à l'arrière.

La porte centrale devait absolument se trouver dans l'élément intermédiaire, car son installation dans l'élément avant aurait nécessité des travaux très importants et onéreux, dus à la présence du châssis de caisse existant et du truck.

De même, la porte double existant à l'arrière ne pouvait pas être remplacée par une porte triple, car ces travaux auraient également exigé des modifications profondes du châssis de caisse existant.

Les dimensions principales ayant ainsi été déterminées lors de l'étude préliminaire et l'idée des possibilités d'utilisation de voitures articulées semblables ayant été admise, il a été décidé en février 1962 de procéder à des premiers essais au moyen de 2 motrices désaffectées, accouplées à un châssis central par une articulation complète (Fig. 3).

Cette rame d'essai a circulé pendant plusieurs nuits sur tout le réseau, afin de procéder aux vérifications indispensables qui ont d'ailleurs conduit à modifier, en connaissance de cause, certains détails de l'articulation, mais aussi et surtout, à confirmer que l'utilisation d'une voiture articulée semblable sur le réseau de Bruxelles était chose réalisable.

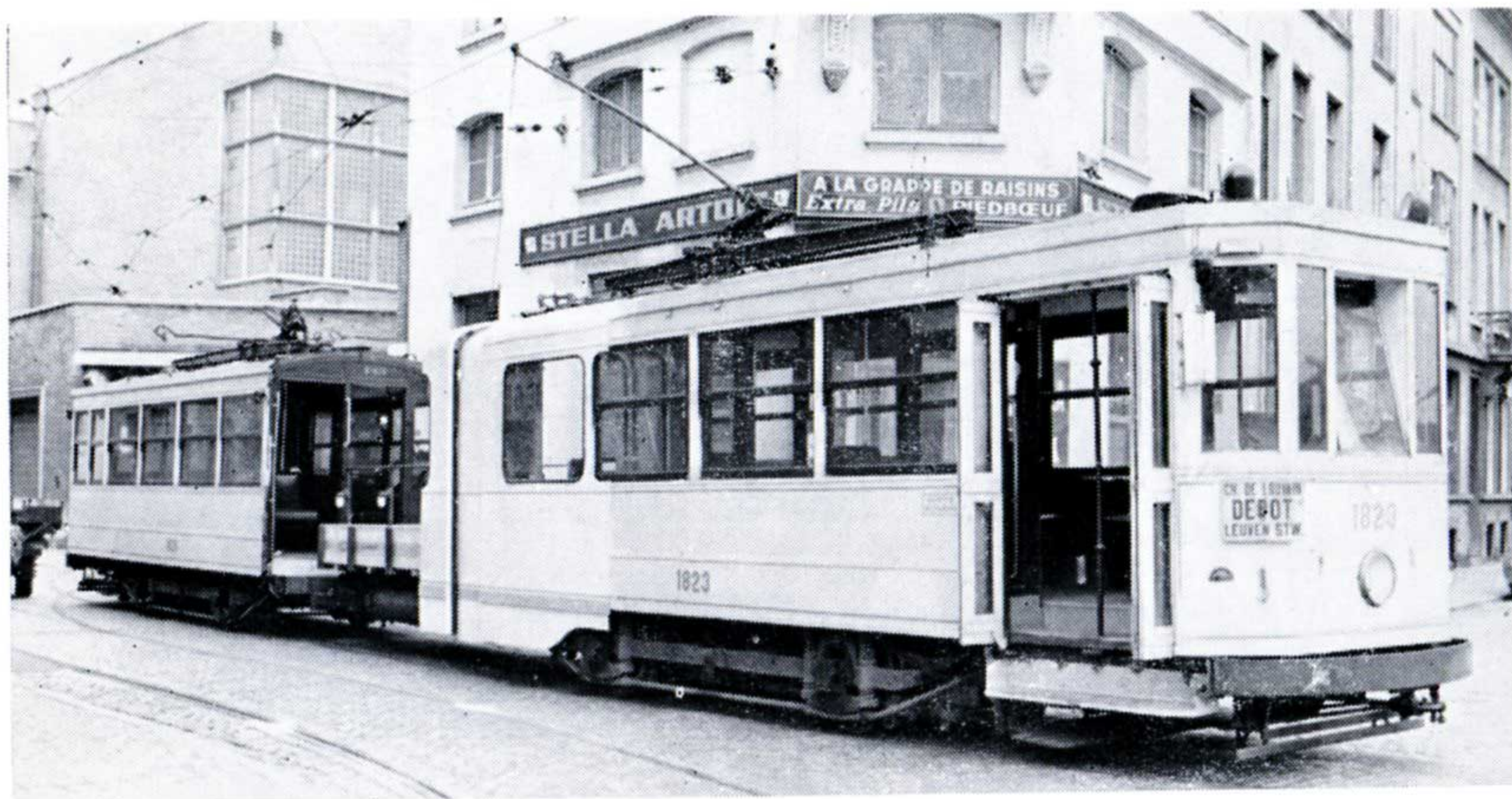
Au cours de ces essais, il a aussi été observé que la partie arrière d'une voiture articulée à 4 essieux éventuelle présenterait certainement une stabilité nettement meilleure que celle des remorques actuelles.

Etant donné les excellents résultats obtenus lors de ces premiers essais, l'étude en détail de la voiture articulée à 4 essieux a été entreprise pour finalement aboutir à un véhicule avec caisse en acier, présentant un aspect extérieur et un confort intérieur rappelant ceux des motrices 9000.

L'amélioration de productivité, de confort et d'aspect qui pourrait en être escomptée s'avérant digne d'intérêt en regard de la dépense à y consacrer, le Conseil d'Administration de la S.T.I.B. a décidé, en décembre 1962, de construire un prototype de ce genre de voiture.

Fig. 3. — Rame d'essai.

(Photo S.T.I.B.)



3. — DESCRIPTION DU PROTOTYPE DE LA VOITURE ARTICULEE A QUATRE ESSIEUX

3.1 Caractéristiques des motrices à 2 essieux à transformer

Les motrices à 2 essieux dont les fig. 4 et 5 donnent les vues extérieure et intérieure et à partir desquelles seront construites les voitures articulées à 4 essieux ont été reconstruites entre 1930 et 1936.

Elles sont constituées d'une caisse en bois avec châssis en acier, l'ensemble étant suspendu sur un truck à 2 essieux fixes, dont l'empattement est de 2,750 m.

Elles sont munies de 2 moteurs MTV343E2 de 92 ch unihoraire. Ces moteurs sont autoventilés, avec carcasse en une pièce et pourvus de paliers d'induit à rouleaux et de pôles auxiliaires de commutation; ils sont suspendus par le nez et accouplés à des engrenages à denture hélicoïdale.

3.2 Description de la voiture articulée

3.2.1 Description de la caisse

Les châssis de caisse des deux éléments principaux sont les châssis en acier des 2 anciennes motrices et sont formés de longerons et traverses en pro-

filés normaux, assemblés par goussets et rivets.

Aux extrémités avant et arrière, ces châssis sont allongés par un avant-corps formé d'une traverse de tête et de 2 faux longerons en tôle pliée, sur lesquels est soudée une tôle antitélescopique, destinée à renforcer le châssis des plateformes.

Le châssis de l'élément central est complètement neuf et est aussi constitué de longerons et traverses en profilés normaux.

Les longs-pans sont constitués de tubes de 50 x 50 x 2, 70 x 50 x 3 et de 100 x 50 x 4, en acier SM étiré à froid, de 50 kg/mm² de résistance et assemblés par soudure sur gabarits. Ils sont réunis au châssis au moyen de rivets et de soudure et sont recouverts extérieurement d'une tôle en acier de 1,5 mm d'épaisseur.

Les bouts extrêmes de la voiture sont constitués d'une ossature formée d'éléments en tôle d'acier pliée, assemblés par soudure sur gabarits et également revêtus d'une tôle extérieure en acier.

La toiture se compose de 2 longrines principales, de cintres principaux situés

Fig. 4. — Vue extérieure de la motrice à 2 essieux type standard.

(Photo S.T.I.B.)



au-dessus des montants et de cintres intermédiaires, chacun de ces éléments étant formé de tôles embouties et pliées, et le tout étant assemblé par soudure sur gabarit.

Les parties arrondies de la toiture sont recouvertes d'une tôle en acier, tandis que la partie centrale est recouverte de planchettes en bois avec toile rendue imperméable par un produit approprié.

Le plafond, qui s'étend d'un bout à l'autre de la voiture, est constitué de tôles en aluminium à 1,25 % de Mn, de 1 mm d'épaisseur.

Les vitres, qui sont en verre de sécurité, sont d'une seule pièce du côté portes et comprennent deux parties du côté opposé aux portes. La vitre inférieure est fixe et placée dans l'ouverture de la caisse, avec interposition de joints en caoutchouc appropriés.

La vitre supérieure est placée dans un cadre en alliage léger, pouvant s'ouvrir par rabattement vers l'intérieur; elle est maintenue dans ses positions d'ouverture et de fermeture par de petits dispositifs à ressorts.

Le revêtement intérieur se compose de panneaux stratifiés, mélaminés, de 1,3 mm d'épaisseur.

L'aménagement intérieur de la voiture est sobre; des barres horizontales et colonnes judicieusement disposées assurent aux voyageurs un maximum de confort et de sécurité.

Les postes de conduite et de perception ont été appropriés.

Le siège du conducteur est réglable verticalement et horizontalement et peut en outre tourner d'un certain angle, de manière à permettre au conducteur, si le besoin s'en fait sentir en exploitation, de se déplacer pour contrôler l'entrée des voyageurs.

Le receveur est assis à poste fixe à proximité de la porte arrière. Le coussin de son siège peut être relevé, ce qui rend possible le travail en position debout. Toutefois, le siège lui-même est aussi réglable verticalement et horizontalement, de manière à pouvoir être adapté à la taille du receveur et faciliter ainsi le travail de celui-ci.

A l'avant et à l'arrière est installé un **indicateur de parcours** à bande transparente, manœuvrable de la plate-forme. Derrière le siège du receveur se trouve un indicateur latéral avec deux bandes transparentes donnant, l'une le numéro

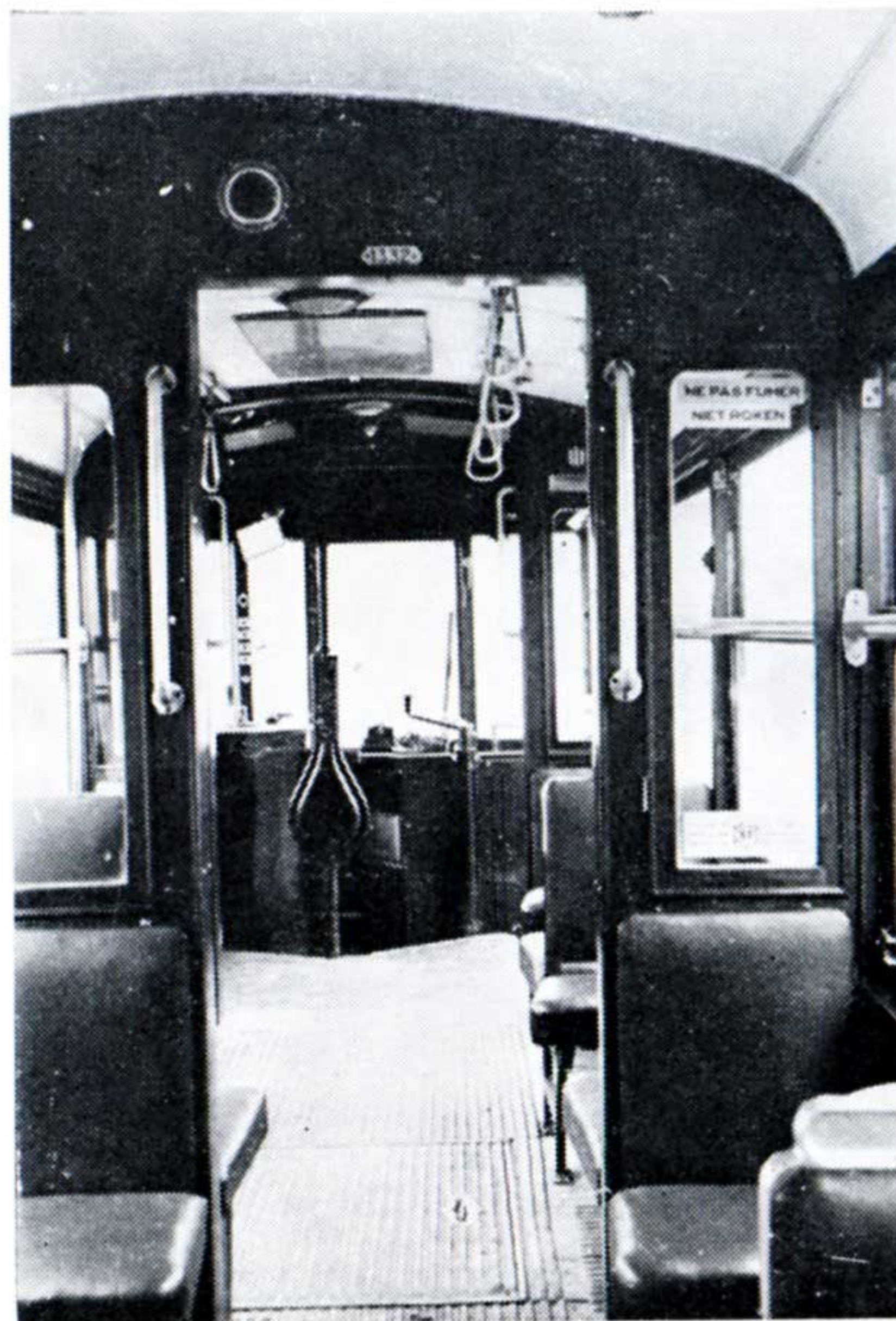


Fig. 5 — Vue intérieure de la même voiture.
(Photo S.T.I.B.)

de la ligne et l'autre le nom du terminus. Enfin, un second indicateur latéral à bande transparente donnant le numéro de la ligne est placé immédiatement à l'arrière de la porte avant.

L'éclairage intérieur de la voiture est réalisé au moyen de :

4 tubes fluorescents de 40 watts, placés longitudinalement dans chacun des compartiments avant et arrière. 2 tubes de 40 watts, placés longitudinalement dans le compartiment central.

4 tubes de 20 watts, placés transversalement de part et d'autre de chacune des articulations.

deux tubes de 20 watts, disposés transversalement sur la plate-forme arrière.

Ces tubes sont protégés par des coquilles semi-cylindriques en matière plastique translucide et par des appliques d'extrémité en alliage léger, le tout étant rendu étanche aux poussières

Les indicateurs de parcours avant et arrière sont éclairés chacun par un tube de 20 watts. Les indicateurs latéraux sont éclairés par des tubes de 8 watts, à raison de 1 dans celui de l'avant et de 2 dans celui de l'arrière.

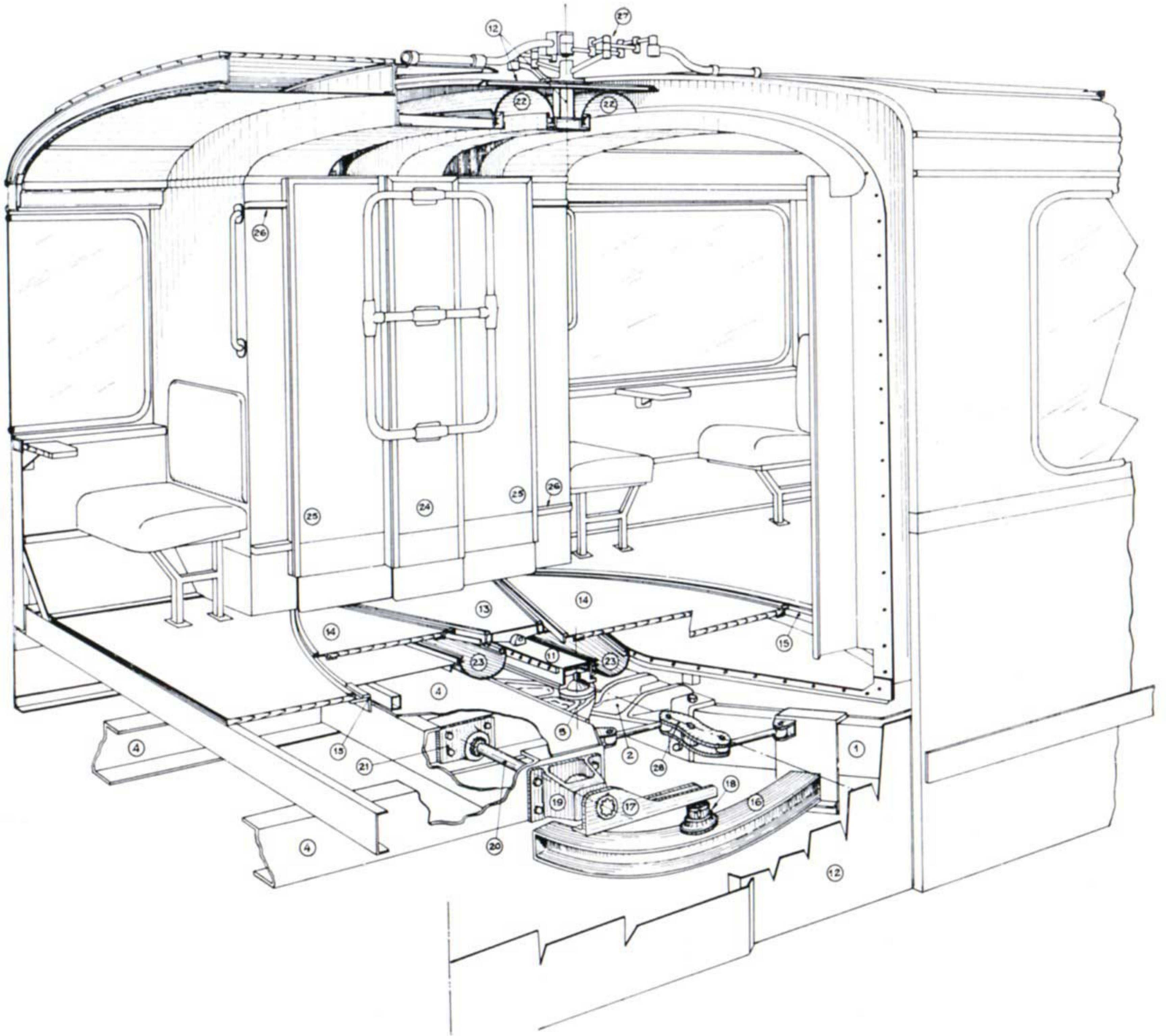
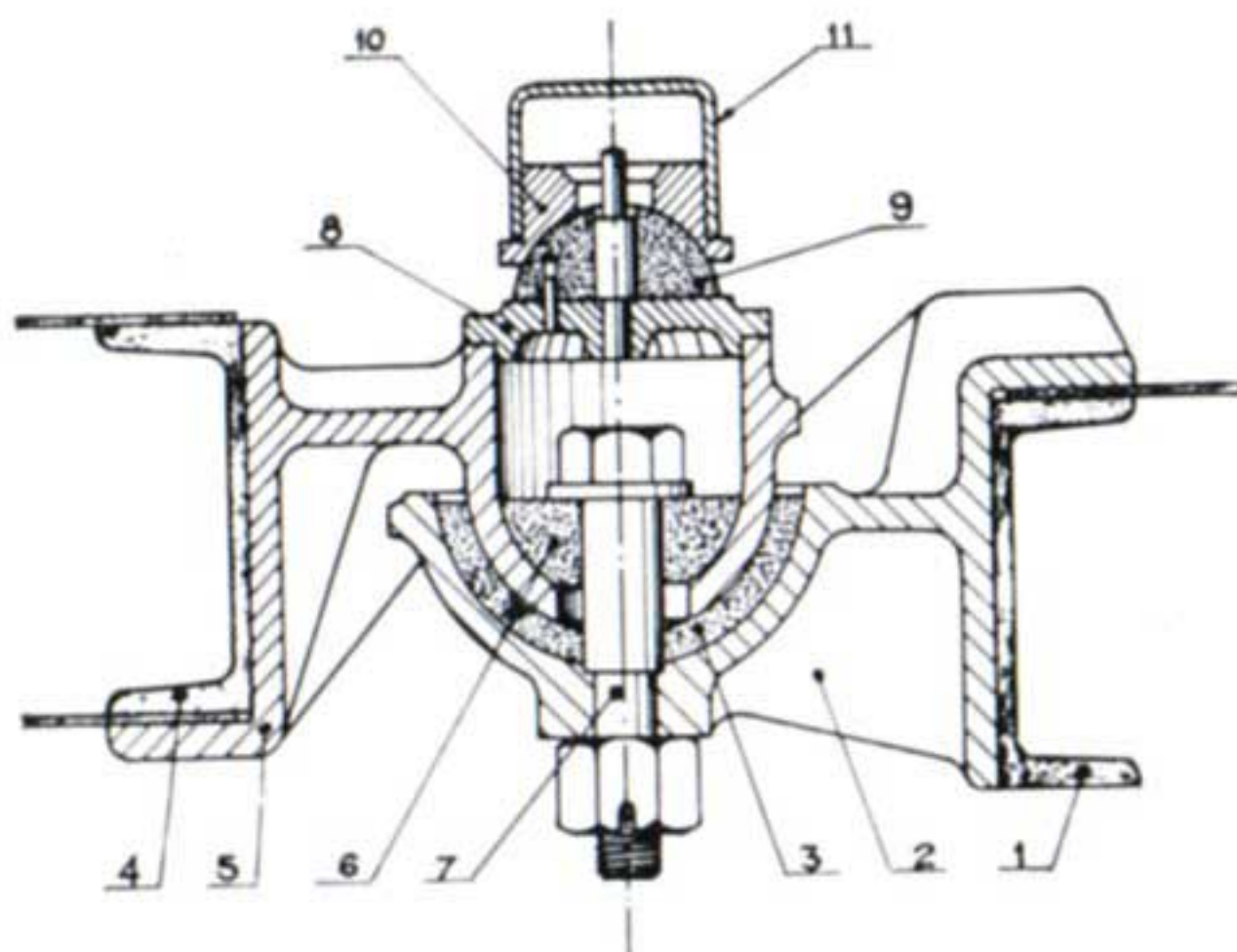


Fig. 6. — Vue de l'articulation de la voiture articulée type 4000. (Dessin S.T.I.B.)



VUE DE L'ARTICULATION DU CHASSIS

Légende :

- 1 Châssis de caisse de l'élément d'extrémité.
- 2 Crapaudine d'articulation fixée sur ce châssis.
- 3 Coussinet d'articulation.
- 4 Châssis de caisse de l'élément intermédiaire.
- 5 Rotule d'articulation fixée sur ce châssis.
- 6 Coussinet supérieur de rotule.
- 7 Boulon d'assemblage.
- 8 Couvercle de rotule.
- 9 Coussinet hémisphérique du portique.

- 10 Rotule du portique.
- 11 Traverse inférieure du portique.
- 12 Portique.
- 13 Petit secteur du plateau.
- 14 Grand secteur du plateau.
- 15 Glissière fixe du plateau.
- 16 Brancard cintré monté sur châssis d'extrémité.
- 17 Bras mobile du stabilisateur.
- 18 Patin du stabilisateur monté sur rotule.
- 19 Palier du stabilisateur monté sur châssis intermédiaire.
- 20 Barre de torsion du stabilisateur.
- 21 Fixation de la barre de torsion sur châssis intermédiaire.
- 22 Soufflet supérieur d'étanchéité.
- 23 Soufflet inférieur d'étanchéité.
- 24 Paroi intérieure centrale.
- 25 Paroi inférieure coulissante.
- 26 Rail de guidage de la paroi coulissante.
- 27 Mécanisme de maintien supérieur du portique.
- 28 Mécanisme de commande de la rotation du portique et du plateau.

Tous ces tubes sont alimentés à la tension de 600 volts continu ; l'inversion périodique de leur polarité, nécessaire pour éviter la formation de zones sombres à l'une de leurs extrémités, est réalisée automatiquement par un appareil commandé mécaniquement par la porte avant et produisant l'inversion après 50 ouvertures de celle-ci.

L'éclairage intérieur est passé de 30 lux dans les motrices à deux essieux à 120 lux dans la voiture articulée, tout en maintenant au poste de conduite un éclairage fortement réduit.

Pour éviter, pendant la manœuvre de refoulement, que le receveur pilotant la voiture ou le conducteur conduisant son véhicule à partir de la plate-forme arrière ne soient éblouis par la glace arrière, il est possible de réduire la tension d'alimentation des tubes fluorescents et, par voie de conséquence, l'éclairage intérieur au moyen d'une résistance appropriée qui, par la manœuvre d'un interrupteur installé au poste de conduite avant, est insérée dans le circuit des tubes.

Les deux feux de position avant et le feu rouge arrière de service forment avec deux lampes éclairant la plate-forme avant une série alimentée à la tension de 600 volts. Quand le conducteur effectue une manœuvre de refoulement, le feu rouge arrière de cette série est supprimé et remplacé par les deux feux blancs installés à l'arrière de la voiture.

En cas de panne de courant à 600 V, un éclairage de secours, composé de lampes d'une puissance de 15 W et alimentées par la batterie, est mis automatiquement en service par un relais approprié. Ces lampes sont disposées comme suit dans la voiture :

- dans un petit appareil installé au plafond de chacune des plates-formes;
- dans chacun des plafonniers transversaux situés en avant de la première articulation et en arrière de la deuxième articulation ;
- dans le plafonnier longitudinal situé en face de la porte centrale ;
- dans l'appareil du feu rouge arrière.

Enfin, le phare, les feux stop et les indicateurs de direction sont aussi alimentés à basse tension par la batterie alcaline de 40 volts 10 ampèreheures, laquelle est chargée par le courant de retour du compresseur.

Les indicateurs de direction disposés le long de la voiture sont à feux clignotants. Ils sont actionnés par deux commutateurs (un au poste de conduite avant et un à proximité de la commande du controller de marche arrière) et sont mis hors service lorsqu'une porte est ouverte, c'est-à-dire lorsque la voiture est arrêtée.

Le plancher, les doubles portes pliantes, les sièges et garnitures intérieures en alliage léger, le ramasse-corps, les appareils de traction, la commande des sablières proviennent des anciennes voitures et sont réutilisés après avoir subi une remise en état complète et des modifications éventuelles pour leur adaptation à la nouvelle caisse.

De même, **les dispositifs de demande d'arrêt et de commande des portes, ainsi que le chauffage par plaques à rayonnement** n'ont guère subi de modification.

Parmi les **améliorations diverses** apportées, il faut toutefois noter :

- le remplacement des tablettes existantes pour voyageurs par d'autres d'une forme et d'un coloris mieux appropriés,
 - le remplacement du revêtement en caoutchouc du plancher, de teinte brune, par un autre de teinte noire,
 - le recouvrement des colonnes et barres d'appui par une gaine en matière plastique de teinte aluminium, l'installation au poste de perception d'une résistance de chauffage, et au poste de conduite d'un appareil à air pulsé permettant de chauffer les pieds du conducteur et de dégivrer la glace avant.
- le remplacement de l'essuie-glace à commande manuelle par un autre à commande pneumatique,
- l'installation au poste de perception d'un appareil distributeur de billets et d'un oblitérateur de cartes,
- le montant de pare-chocs en forme de caisson, avec amortisseurs en caoutchouc,
- l'installation de deux gongs avertisseurs extérieurs, commandé électriquement. Le premier, à répétition automatique, se trouve à l'avant et est commandé par un interrupteur actionné par le pied droit du conducteur.

Le second, sans répétition automatique est situé à l'arrière et est actionné par

un bouton poussoir spécial installé à proximité de la commande d'un contrôleur de marche arrière.

l'installation sur la plate-forme avant d'une lampe à incandescence supplémentaire, alimentée en basse tension, éclairant une boîte à coupons éventuelle et s'allumant automatiquement lorsque la porte avant s'ouvre, pour autant cependant que l'éclairage soit en service.

3.2.2 DESCRIPTION DE L'ARTICULATION

(voir figure 6)

a) Articulation des châssis de caisse.

La traverse de tête arrière de l'élément avant de caisse et la traverse de tête avant de l'élément arrière de caisse portent chacune une crapaudine en forme de cuvette sphérique.

Les deux traverses de tête de l'élément central de caisse portent chacune une rotule qui s'engage, après interposition d'un coussinet en bronze, dans la crapaudine correspondante des deux éléments extrêmes de caisse.

Un boulon de centre assemble la rotule et la crapaudine par l'intermédiaire d'un coussinet hémisphérique placé dans la rotule supérieure. Ce montage garantit l'assemblage de la rotule, tout en assurant à celle-ci la liberté de mouvement voulu.

b) Stabilisateur

Les châssis des deux éléments avant et arrière sont munis chacun de deux brancards cintrés, placés latéralement de chaque côté des rotules et concentriquement à celles-ci.

Sur ces brancards s'appuient des bras mobiles munis de patins à une de leurs extrémités et fixés à leur autre extrémité, mais par l'intermédiaire de paliers appropriés, au châssis de l'élément central.

Deux barres de torsion sont fixées d'une part au châssis de l'élément central et d'autre part dans le pivot de rotation de chacun des bras mobiles précédents. Il s'ensuit que ceux-ci exercent toujours une certaine poussée sur les brancards d'appui.

c) Portique

La traverse inférieure du portique d'articulation est munie d'une crapaudine en bronze qui prend appui sur la rotule supérieure d'articulation du châssis.

La partie supérieure du portique est reliée à la partie supérieure de chacun

des deux éléments de caisse qui l'encadrent par un système de leviers articulés.

Au portique sont fixées :

extérieurement, une tôle en acier qui améliore l'aspect extérieur de l'articulation et qui épouse la forme du gabarit de la voiture, tout en permettant en courbe et en dénivellation le déplacement des parois de long-pan et de toiture des deux éléments de caisse.

En outre, cette tôle protège les soufflets d'étanchéité de l'articulation des rayons solaires et des actes de malveillance.

intérieurement, une paroi constituée de trois parties distinctes :

La partie centrale est fixée au portique et munie de mains courantes appropriées, assurant la sécurité des voyageurs lors de leur passage.

Les deux autres parties sont, d'un côté, reliées au portique par l'intermédiaire d'un élément en caoutchouc installé à mi-hauteur et faisant office de rotule, et, de l'autre côté, guidées par deux rails, de manière à leur permettre de suivre le déplacement des parois intérieures des éléments de caisse.

d) Soufflets de liaison

Les parois longitudinales et la toiture de chacun des éléments de caisse sont reliées au portique par un soufflet supérieur en une pièce.

Un soufflet inférieur assure la liaison sous le plancher entre l'élément de caisse et le portique.

Ces soufflets sont constitués d'une toile en nylon, caoutchoutée sur les deux faces, et sont appropriés et disposés de manière à réduire leur sollicitation en courbe et en dénivellation.

Ils permettent les déplacements relatifs dans tous les sens des éléments de caisse et du portique et assurent une étanchéité parfaite à l'eau et aux poussières entre ces éléments.

e) Plateau d'articulation

Le plateau d'articulation est divisé en quatre secteurs, dont deux grands et deux petits.

Les deux petits secteurs sont, par l'intermédiaire d'éléments en caoutchouc, fixés sur la traverse inférieure du portique ; les deux grands secteurs sont accrochés aux deux petits.

Cette disposition permet d'assurer la continuité du plancher entre les deux éléments voisins de caisse, quelles que soient les positions occupées par ceux-ci.

Les deux grands secteurs peuvent être facilement soulevés pour nettoyer et vérifier les soufflets inférieurs et les glissières du plateau.

Un verrou, installé à l'extrémité de chacun des deux grands secteurs, permet de verrouiller le dispositif d'accrochage de ces secteurs. Le verrou s'ouvre automatiquement lorsqu'on soulève la poignée de levage du secteur.

f) Commande du portique et du plateau

La rotation du plateau et du portique qui l'entraîne est commandée par le déplacement des châssis des éléments de caisse, au moyen d'un système de leviers et de palonniers appropriés. De cette manière, au moment de l'entrée ou de la sortie d'une courbe, l'axe du portique et du plateau est toujours maintenu suivant la bissectrice de l'angle formé par les axes longitudinaux des deux éléments de caisse consécutifs.

3.2.3 ROULEMENT ET SUSPENSION DE LA VOITURE

Le roulement et la suspension de la voiture sont améliorés respectivement par le remplacement des boîtes à huile à coussinets par des boîtes à rouleaux et par le remplacement des ressorts métalliques par des éléments en caoutchouc, tant pour la suspension primaire que pour la suspension secondaire.

Après le nombreux essais effectués avec des roues rigides et avec des roues munies d'insertions en caoutchouc permettant le freinage de service sur bandage, il a été décidé de maintenir les premières, le faible avantage obtenu par leur remplacement par d'autres du type élastique ne justifiant pas la dépense élevée en résultant. |

3.2.4 APPAREILLAGE ELECTRIQUE

a) Prise de courant

La base de trolley est installée sur l'élément central de la voiture. Un dispositif de guidage de la corde de trolley est placé sur la toiture du compartiment arrière, de manière à faciliter la

remise sous fil en cas de décâblément. La corde de trolley ainsi que celle du chariot de guidage descendant contre le long-pan côté portes de l'élément arrière. Le rattrape-trolley se trouve sous un siège pour voyageur.

Une hampe amovible en deux pièces et munie d'un crochet doit être utilisée pour rabattre la perche de trolley en cas de rupture de la corde. Cette hampe est fixée dans des supports appropriés installés en dessous du marchepied du milieu et accessibles de l'extérieur de la voiture.

b) Moteurs

Les quatre moteurs sont ceux du type MTV 343E2 qui existent sur les motrices à deux essieux. Leur suspension par ressorts hélicoïdaux en acier a cependant été remplacée par une autre à éléments en caoutchouc.

c) Appareil de commande

Le dépannage et le contrôle de la vitesse de la voiture sont du type classique, comme ceux des motrices à deux essieux.

L'équipement de démarrage comprend un rupteur de ligne type Westinghouse et un controller à cames ACEC type 476. Celui-ci est manœuvré au moyen d'une manivelle.

La marche arrière et la mise hors circuit d'un ou des moteurs sont commandées au moyen du petit levier du controller.

En marche avant, les quatre moteurs couplés d'abord en série-parallèle, puis en parallèle; en marche arrière, il n'y a que deux moteurs couplés en série; en freinage rhéostatique, les quatre moteurs sont couplés en parallèle.

Le démarrage se fait en six positions de couplage série-parallèle et cinq positions de couplage parallèle. Le freinage rhéostatique est réalisé en cinq positions.

d) Appareils de sectionnement et de protection.

Le circuit principal est protégé par un interrupteur principal avec bobine de soufflage. Cet appareil est installé sous le plancher du poste de perception et est actionné de l'intérieur de la voiture par un levier amovible qui est uniquement à la disposition du personnel d'entretien. Une lampe témoin, installée dans l'armoire à interrupteurs du poste de conduire indique, lorsqu'elle est allumée, que l'interrupteur principal

est ouvert (ce qui empêche le démarrage de la voiture). Ce témoin sert surtout pour le contrôle du matériel par le personnel d'entretien.

La protection des circuits électriques auxiliaires est réalisée comme suit :

Les **circuits à haute tension** sont protégés soit par des fusibles (compresseur, éclairage, chauffage et résistance d'aiguillage), soit par un petit disjoncteur automatique (rupteur de ligne).

Chaque **circuit à basse tension** est protégé par un disjoncteur automatique.

3.2.5 DISPOSITIFS DE FREINAGE ET DE SABLAGE

3.2.5.1 **Les différents systèmes de freinage** sont à action mécanique, pneumatique ou rhéostatique. Ces différents systèmes sont :

- a) Frein de service :
frein à air sur bandages par robinet de mécanicien ;
- b) Frein d'urgence :
par manœuvre jusqu'à fin de course du robinet de mécanicien, avec sablage automatique simultané ;
- c) Frein de secours :
par levier spécial situé à gauche du conducteur et qui provoque également le freinage pneumatique sur bandages,
par frein rhéostatique au moyen de la manivelle du controller ;
- d) Frein d'immobilisation :
frein sur bandages actionné mécaniquement par une manivelle à partir du poste de conduite avant pour le frein du premier truck et à partir de la plate-forme arrière pour le frein du deuxième truck.

Le tableau de bord du conducteur est muni de deux lampes témoins qui s'allument lorsque les freins mécanique ou à air des trucks avant et arrière sont appliqués.

Deux feux stop situés à l'arrière s'allument lorsque les freins mécaniques ou le frein à air sont appliqués. Ils s'éteignent cependant lorsqu'une porte s'ouvre, c'est-à-dire lorsque la voiture est arrêtée.

Les timoneries de frein des deux trucks, qui sont actionnées mécaniquement ou pneumatiquement sont munies d'un régleur à rattrapage automatique. Il n'est donc plus nécessaire ni possible d'ailleurs de procéder au réglage des timoneries de frein de cette voiture sur le réseau.

3.2.5.2 Frein mécanique

La manivelle du frein mécanique avant est maintenue constamment en place, tandis que celle du frein arrière est amovible ; elle se trouve normalement fixée sur le côté de l'armoire du poste de perception. Pour la mettre en place, il y a lieu de déplacer au moyen de la clé à bout triangulaire un petit clapet installé dans le revêtement intérieur de la plate-forme arrière.

3.2.5.3 Frein à air

L'installation du frein à air est différente de celle des motrices standard et remorques.

a) Cette installation comprend notamment :

- un compresseur, identique à celui des voitures 9000, installé en dessous du compartiment avant et suspendu au moyen d'amortisseurs en caoutchouc. Les soupapes de ce compresseur ont toutefois été modifiées de manière à le rendre moins bruyant,
- un robinet de mécanicien WS, identique à celui des voitures 5000,
- un réservoir principal, installé sous le compartiment avant et utilisé pour la commande du frein et des sablières du truck avant et pour la commande de l'essuie-glace,
- un réservoir auxiliaire, installé sous le compartiment avant pour le freinage de secours, pour la commande de la porte avant et du rétroviseur extérieur,
- un deuxième réservoir auxiliaire installé sous le compartiment intermédiaire pour la commande de la porte centrale.
- un troisième réservoir auxiliaire, installé sous le compartiment arrière, pour la commande du frein et des sablières du truck arrière et pour la commande de la porte arrière,
- une double valve de barrage, installée sous le compartiment avant et qui :

sert de soupape de retenue en cas de rupture de la tuyauterie après le compresseur, permet au compresseur de continuer à alimenter un des deux réservoirs de l'élément avant, malgré une rupture de tuyauterie sur le circuit de l'autre réservoir du même élément,

deux valves à deux entrées, installées sous l'élément avant et qui sont en service en cas d'utilisation de l'électrovalve de freinage ou du robinet de freinage de secours,

une électrovalve de freinage du truck avant, utilisée soit pour passer de la commande par controller avant à la commande par controller arrière, soit comme frein de secours, actionné par la pédale d'homme-mort ou par la poignée d'alarme.

une valve de conversion, installée sous l'élément avant. Elle alimente les réservoirs auxiliaires des compartiments intermédiaire et arrière et assure le freinage indirect du truck arrière,

— une valve de sécurité, installée sous l'arrière du compartiment avant, empêchant le réservoir principal de se vider en cas de rupture des boyaux de raccordement des tuyauteries à l'endroit des articulations,

une valve d'application, installée sous le compartiment arrière, permettant d'alimenter le réservoir auxiliaire arrière et de freiner le truck arrière à partir de ce réservoir.

b) L'installation du frein à air fonctionne comme suit :

Quand on freine au moyen du robinet de mécanicien, l'air passe du réservoir principal au cylindre de frein avant et à la valve de conversion. Celle-ci crée une dépression dans la conduite générale, d'où fonctionnement de la valve d'application qui relie le réservoir auxiliaire arrière au cylindre de frein arrière.

Quand le frein est desserré, la valve de conversion relie le réservoir principal à la conduite générale. En fonctionnant en sens inverse, la valve d'application relie d'une part le cylindre de frein arrière à l'atmosphère et, d'autre part, le réservoir auxiliaire arrière à la conduite générale. Il s'ensuit que, à ce moment, les réservoirs auxiliaires arrière et intermédiaire sont alimentés en air.

Lorsque le robinet du frein de secours est actionné, l'air du réservoir auxiliaire avant est envoyé vers le cylindre de frein avant et vers la valve de conversion. Le freinage se réalise donc comme celui effectué au moyen du robinet de mécanicien.

Ce freinage se fait toutefois avec la pression maximum ; il n'est donc pas modérable comme celui obtenu avec le robinet de mécanicien.

D'autre part, l'air provenant du réservoir auxiliaire actionne, après le robinet de commande du frein de secours, une valve qui ouvre le circuit de commande du rupteur de ligne et qui, en conséquence, supprime la traction.

Lorsque la petite poignée du controller est enlevée, l'électrovalve de freinage est alimentée et l'air du réservoir principal est envoyé vers le cylindre de frein avant et vers la valve de conversion. Le freinage ainsi réalisé est identique au freinage de secours.

Lorsqu'un boyau d'articulation éclate, la valve de sécurité agit, empêchant le réservoir principal de se vider. Par contre, la conduite générale arrière est mise à l'atmosphère, d'où fonctionnement de la valve d'application et application du frein du truck arrière.

3.2.5.4 Sablières

Les sablières installées sous le compartiment avant sont normalement à commande pneumatique directe. Celles installées sous le compartiment arrière sont à commande électropneumatique.

— Les sablières installées en avant des roues des deux trucks sont normalement actionnées par le robinet de mécanicien. Celles installées en arrière des roues sont actionnées par un petit levier spécial, situé à droite du poste de conduite, un peu au-dessus de la manivelle du frein mécanique.

Les deux sablières installées en avant du premier train de roues peuvent aussi être commandées mécaniquement par une pédale située au poste de conduite.

3.2.6 Dispositions spéciales de sécurité

Plusieurs dispositions spéciales ont été prises en vue de permettre l'utilisation de la voiture en toute sécurité :

a) Portes

Les portes sont du type pliant et, comme dans les motrices standard à deux essieux, à commande électropneumatique par boutons poussoirs, avec commande d'ouverture de secours.

L'ouverture et la fermeture de toutes les portes peuvent être commandées par le conducteur.

La porte arrière peut aussi être commandée par le receveur qui est installé à proximité de celle-ci.

La porte centrale est munie de deux bords sensibles qui font fonctionner un buzzer et qui provoquent automatiquement sa réouverture lorsque, au moment de sa fermeture, un obstacle est coincé entre les battants. Le conducteur doit cependant refermer lui-même la porte.

Le dispositif des bords sensibles est cependant inopérant pendant la manœuvre d'ouverture de la porte et lorsque la porte est complètement fermée ou complètement ouverte.

Le marchepied inférieur de la porte centrale est mobile et muni d'un interrupteur à contact qui maintient la porte ouverte aussi longtemps qu'un voyageur se trouve sur la marche.

Toutefois, l'action de cette marche mobile est supprimée lorsque la porte est fermée.

Les trois portes sont munies chacune d'un interrupteur spécial intercalé dans le circuit du rupteur de ligne et qui empêche le démarrage de la voiture lorsqu'une porte est ouverte.

b) Vitres

Deux petits marteaux, à utiliser pour casser les vitres en cas de nécessité, sont installés l'un à la gauche du conducteur et l'autre en face du receveur.

c) Eclairage

Lorsque, pendant l'obscurité, le conducteur veut effectuer une manœuvre en marche arrière, il doit actionner l'interrupteur de refoulement qui est installé à droite. Il est rappelé que cela a pour effet de :

- éteindre le feu rouge arrière,
- allumer les deux feux blancs arrière,
- réduire l'éclairage intérieur.

d) Phare

Le phare s'allume en même temps que l'éclairage intérieur, les feux de position avant et le feu rouge arrière, mais il est sous le contrôle d'un commutateur spécial.

Lorsque l'interrupteur double d'éclairage est fermé et que le commutateur est placé à sa position médiane, le phare est

légèrement éclairé. De cette manière, la voiture est signalée aux usagers de la route. Le commutateur possède, outre sa position médiane, une position « code » et une position « route » et permet ainsi au conducteur de renforcer l'éclairage du phare.

e) Controller de marche arrière

Le dispositif de commande de marche arrière, placé sous la plate-forme arrière, permet de faire refouler le véhicule à faible vitesse sur une longue distance. Ce dispositif est actionné au moyen du petit levier du controller principal du poste de conduite avant. Il possède cinq positions de manœuvre :

- position de parking (mise en place de la petite poignée) ;
- freinage,
- dérive,
- première position de traction (à utiliser normalement),
- deuxième position de traction (qui n'est conseillée qu'en courbe de petit rayon ou en rampe).

Ce dispositif est complété par un inverseur de marche à commande électromagnétique qui est installé sous le second double siège à deux places de l'élément avant et qui est actionné par le controller de marche arrière.

Lorsque le conducteur enlève la petite poignée du controller avant, il provoque, par l'intermédiaire de l'électrovalve, le freinage pneumatique de la voiture.

Quand le controller de marche arrière est manœuvré, l'inverseur de marche est actionné dès sa seconde position, d'où formation du circuit de marche arrière avec deux moteurs, en série avec la résistance de démarrage.

A la troisième position du controller de marche arrière, le freinage pneumatique est supprimé par l'action de l'électrovalve.

A la quatrième position du controller arrière, le circuit de traction est mis sous tension par l'enclenchement du rupteur de ligne. Enfin, la dernière position du controller de marche arrière fait enclencher une partie de la résistance de démarrage.

f) Commande des aiguillages et des indicateurs de direction en marche arrière.

Dans les conditions de refoulement, à partir du controller arrière, le conducteur peut utiliser un dispositif de commande électrique des aiguillages analogue à celui des motrices PCC.

Il peut également faire fonctionner les indicateurs de direction ainsi que le gong avertisseur non automatique.

g) Rétroviseur extérieur escamotable

Le poste de conduite avant est muni d'un rétroviseur extérieur escamotable comme sur les motrices 9000. Il est commandé électropneumatiquement par un interrupteur à levier et permet au conducteur de surveiller aux arrêts le mouvement des voyageurs à proximité des portes centrale et arrière.

La position médiane de l'interrupteur est neutre.

Pour sortir le rétroviseur lorsque les portes sont ouvertes, le conducteur doit actionner l'interrupteur en amenant le levier sur la position gauche et peut le relâcher aussitôt, ce qui a pour effet de rabattre automatiquement le rétroviseur lorsque les portes se referment.

Lorsque le conducteur veut actionner le rétroviseur avec portes fermées, il amène le levier de l'interrupteur sur la position droite et peut l'abandonner aussitôt. Un buzzer fonctionne et le rétroviseur reste maintenu dans sa position de service. Lorsque le conducteur replace le levier de l'interrupteur sur la position médiane, le rétroviseur se rabat et le buzzer cesse de fonctionner.

h) Poignée d'alarme

Une poignée d'alarme est placée contre la frise, au-dessus du receveur; quand elle est actionnée, la traction est supprimée, le frein est appliqué et le buzzer fonctionne.

Le système est protégé contre les abus par un plomb de sécurité; en ou-

tre, lorsque la poignée est abaissée, elle est verrouillée mécaniquement et le verrouillage ne peut être supprimé que par le personnel desservant la voiture.

i) Pédale d'homme-mort

Une pédale d'homme-mort est installée au poste de conduite. Elle peut occuper trois positions. La position médiane permet le démarrage; les deux autres positions (pédale abandonnée ou pédale enfoncée) provoquent la suppression de la traction, l'application des freins et l'allumage des feux stop.

Lorsque le conducteur fait marche arrière à partir de la plate-forme arrière, l'action de la pédale d'homme-mort est supprimée, du fait de l'enlèvement de la petite poignée du controller.

j) Interrupteur de dévoiement de perche, en marche arrière.

Un interrupteur spécial, installé sur la base de trolley est en service uniquement lorsque la voiture roule en marche arrière.

Lorsque, à ce moment, la perche dévoie au-delà d'un certain angle limite, cet interrupteur supprime la traction, applique les freins et fait fonctionner le buzzer.

k) Pédale du moniteur

La pédale du moniteur est amovible et possède 2 m de câble au bout duquel se trouve une fiche à introduire dans une prise installée sur le tableau principal dans l'armoire à la gauche du conducteur.

Cette pédale permet au moniteur de supprimer la traction et de freiner la voiture.

Fig. 7. — Vue extérieure de la voiture articulée à quatre essieux.

(Photo S.T.I.B.)





Fig. 8. — Vue intérieure vers l'avant.
(Photo S.T.I.B.)

Fig. 9. — Ci-dessous, vue de l'élément central avec les deux articulations. (Photo S.T.I.B.)



3.2.7 FINITION

Comme tout véhicule sur rail de la STIB, la voiture articulée est peinte extérieurement en jaune.

Une bande bleue, située légèrement en dessous du bord inférieur des baies de fenêtres, ceinture la voiture et aboutit en « V » largement ouvert au phare avant. Cette disposition a été adoptée pour permettre aux usagers de reconnaître visuellement le type spécial de la voiture et les inviter, si nécessaire, à se placer à l'endroit opportun pour pénétrer dans le véhicule.

La bande de protection latérale est aussi recouverte de bleu, les pare-chocs de noir et les trucks et marchepieds de gris bleu.

Enfin, les tons intérieurs sont légèrement modifiés. Le revêtement sous ceinture est de teinte acajou, tandis que celui au-dessus de la ceinture est en vert clair, comme dans les voitures des séries « 7000 » et « 9000 ». Le plafond est blanc, le revêtement du plancher est en caoutchouc noir et le recouvrement des sièges est réalisé en simili-cuir vert.

3.3 Caractéristiques principales de la voiture articulée

Après transformation, la voiture articulée a reçu le numéro de série « 4.000 ».

La fig. 7 représente l'aspect extérieur de ce véhicule et les fig. 8, 9, 11 et 17 donnent une idée de son intérieur tandis que les fig. 13 à 16 montrent, la présentation soit en courbe, soit sur dos d'âne.

Les caractéristiques principales de cette voiture (voir fig. 10 et 12) sont :

Longueur hors-tout	21,133 m
Longueur de caisse entre tôles extrêmes	20,833 m
Largeur hors-tout	2,200 m
Empattement des essieux d'un truck	2,750 m
Distance d'axe en axe des deux trucks	10,728 m
Diamètre des bandages à l'état neuf	0,830 m
Tare	26,5 t
Nombre de voyageurs assis	45
Nombre de voyageurs debout	97
Nombre total de voyageurs	142
Poids de la voiture complètement chargée	36,4 t

Tare par place offerte	187	kg	Puissance unihoraire par	
Tare par mètre de longueur de caisse	1,27	t	tonne de tare	13,9 ch
Puissance unihoraire	368	ch	Le tableau suivant donne, à titre d'information, la comparaison des principaux types de voitures circulant sur le réseau de Bruxelles.	
Puissance unihoraire par place offerte	2,6	ch		

Type de voiture	Tare en t	Longueur totale hors tout en m	Nombre de voyageurs			% des voyageurs assis par rapport au total	Nombre d'agents desservant la voiture	N. de voyag. par agent desservant la voiture	Nombre d'essieux	
			assis	debout	total				total	adhérents
Motrice à 2 essieux type ancien	13,0	9,840	18	51	69	26,0	2	34	2	2
Motrice à 2 essieux modernisée type 9000	13,3	10,834	18	66	84	21,4	2	42	2	2
Motrice à 2 essieux type ancien avec remorque	19,6	19,214	37	101	138	26,8	3	46	4	2
Motrice à 2 bogies type 7000	15,2	14,131	32	72	104	30,0	2	52	4	4
Voiture articulée à 4 essieux type 4000	26,5	21,133	45	97	142	31,7	2	71	4	4
Voiture articulée à 3 bogies type 7501	23,0	20,831	38	139	177	21,4	2	88	6	4

4. — CONSTRUCTION DE 43 VOITURES ARTICULEES A 4 ESSIEUX

Le prototype de la voiture articulée à quatre essieux, construit à partir de janvier 1963 et dénommé « 4001 », a été achevé en mai et, après quelques essais préliminaires, a été présenté aux membres du Conseil d'Administration de la STIB en sa séance du 19 juin.

Après mise au courant du personnel, il a été mis en service sur la ligne 58 le 12-8-1963.

Cette voiture a rencontré la faveur générale, tant du public que du personnel la desservant.

L'expérience acquise au cours de quelques semaines d'exploitation a amené à envisager les modifications suivantes :

La seconde marche du marchepied central sera, comme pour la première, munie d'un interrupteur à contact qui maintient la porte ou-

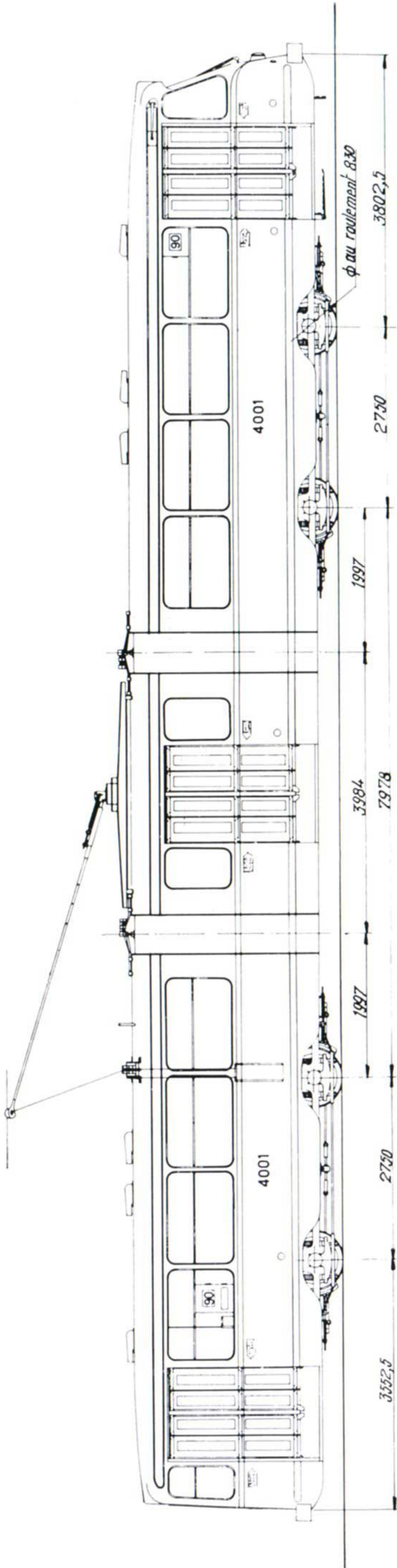
verte aussi longtemps qu'un voyageur s'y trouve.

Les cloisons transversales installées de chaque côté de la porte centrale seront modifiées et seront munies d'un châssis vitré, de manière à augmenter la sécurité.

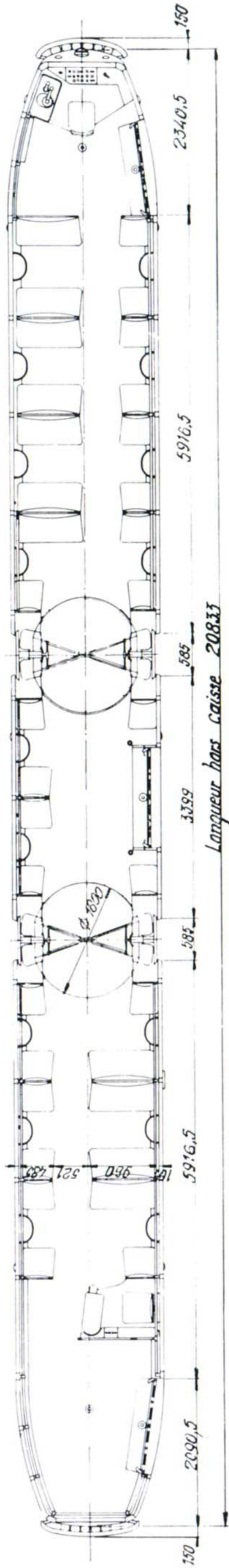
Le refoulement sera, comme la marche avant, assuré par les quatre moteurs de traction.

D'autre part, dans le but de réduire les dépenses ultérieures d'entretien, les tôles en alliage léger du plafond seront, si les essais sont concluants, probablement remplacées par des panneaux de stratifié plastique armé, imprégné de résine mélaminique teintée dans la masse et qui, en conséquence, ne devraient plus être peints.

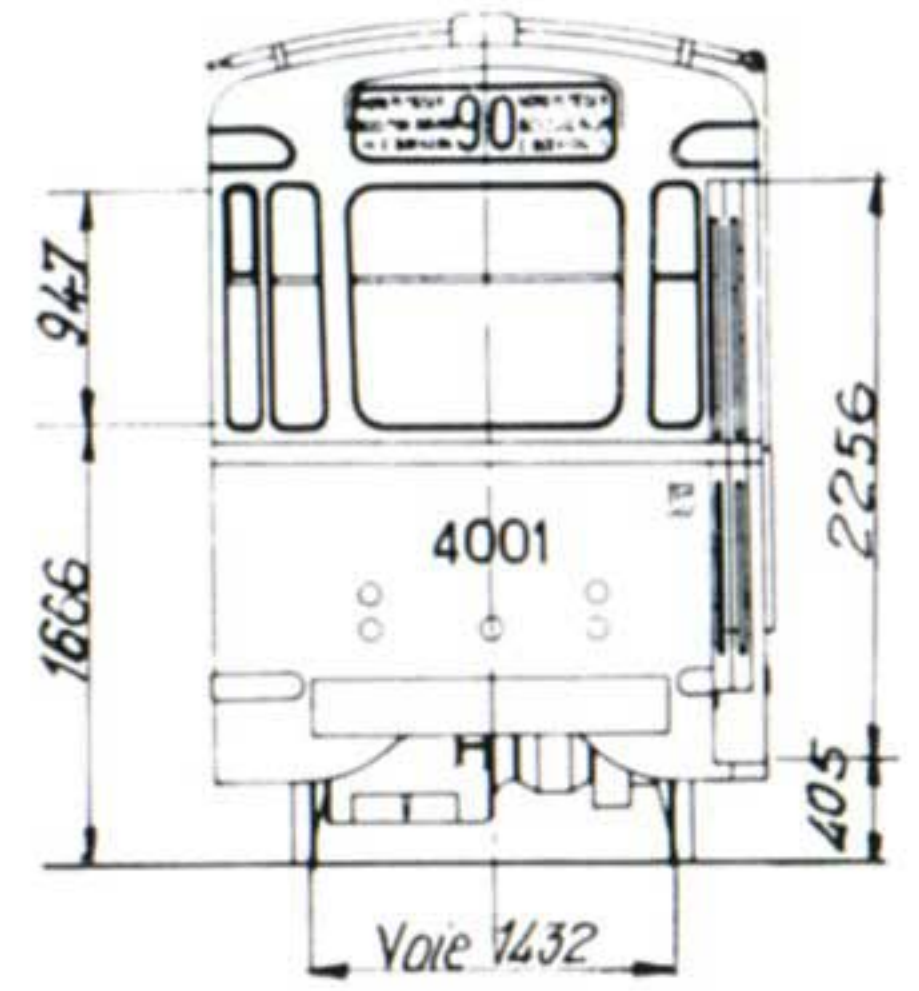
VUE EN ELEVATION



COUPE EN PLAN



VUE PAR BOUT ARRIERE



VUE PAR BOUT AVANT

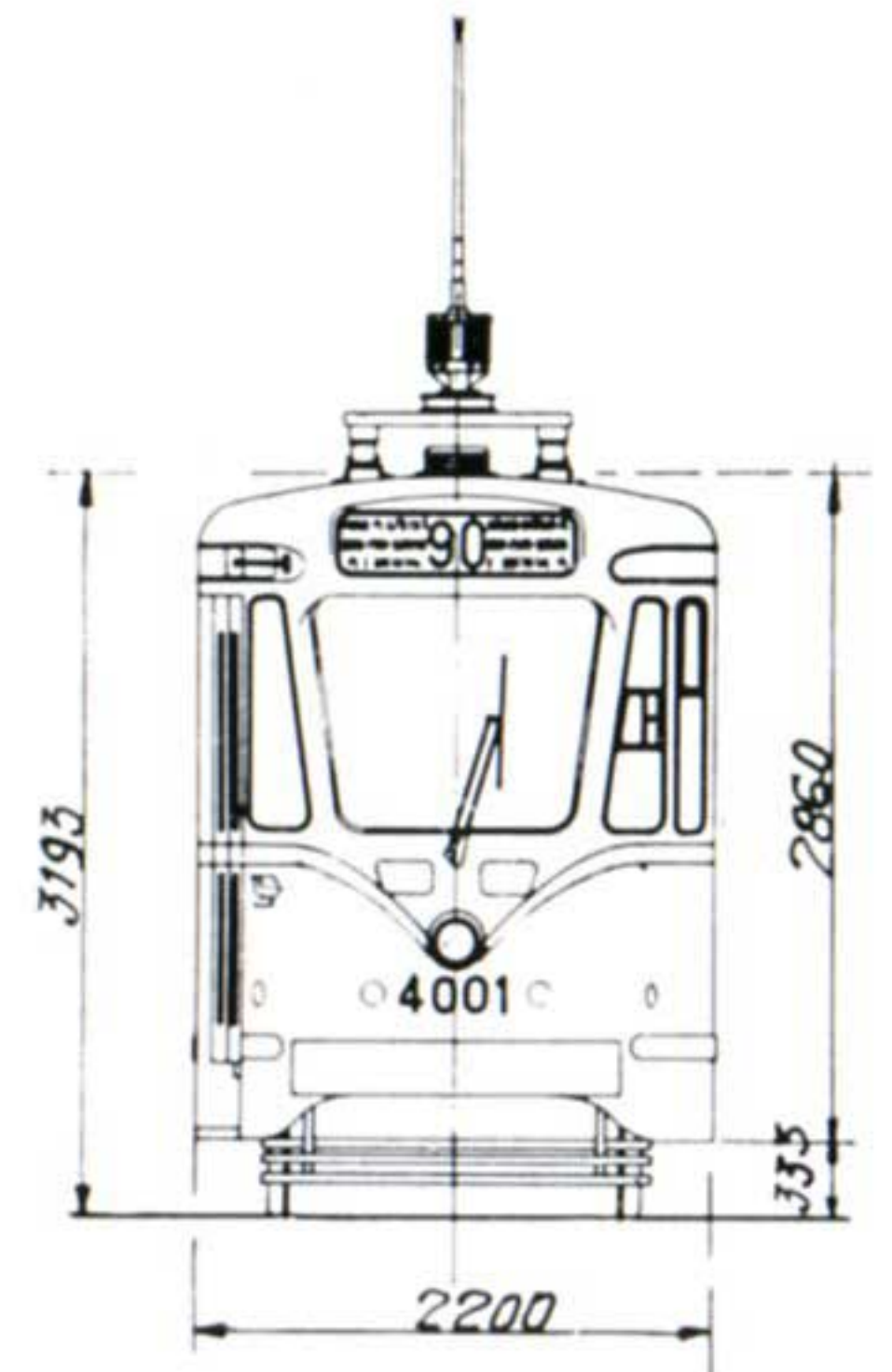


Fig. 10. — Schéma de la nouvelle voiture articulée à quatre essieux type 4.000.

(Dessin S.T.I.B.)

VUE EN ELEVATION COTE OPPOSE AUX PORTES

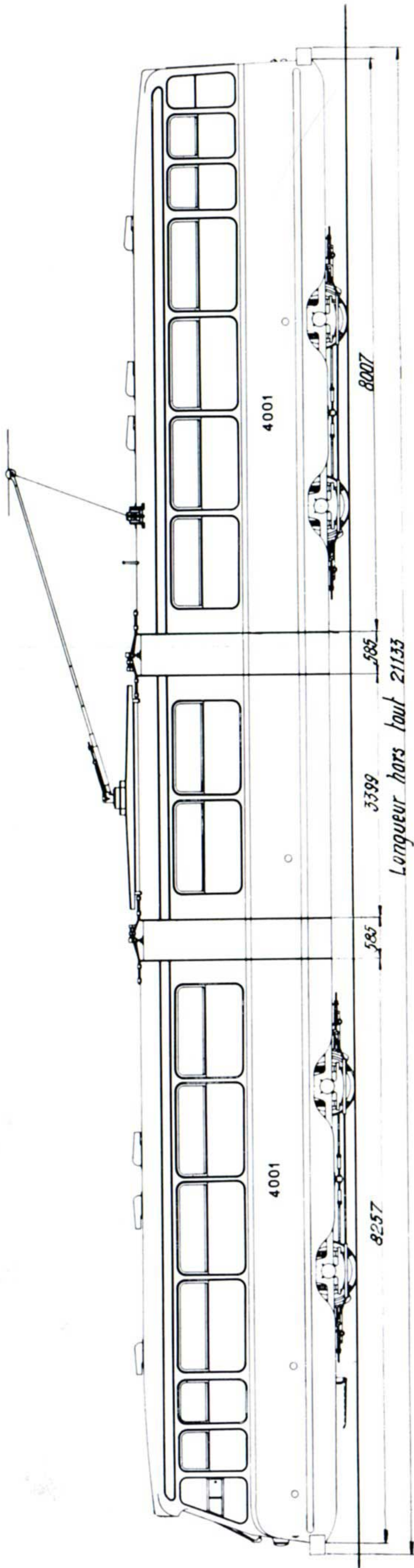


Fig. 11 — Vue du poste de conduite.
(Photo S.T.I.B.)

Fig. 12. — Coupe transversale au droit d'un essieu.
(Desin S.T.I.B.)

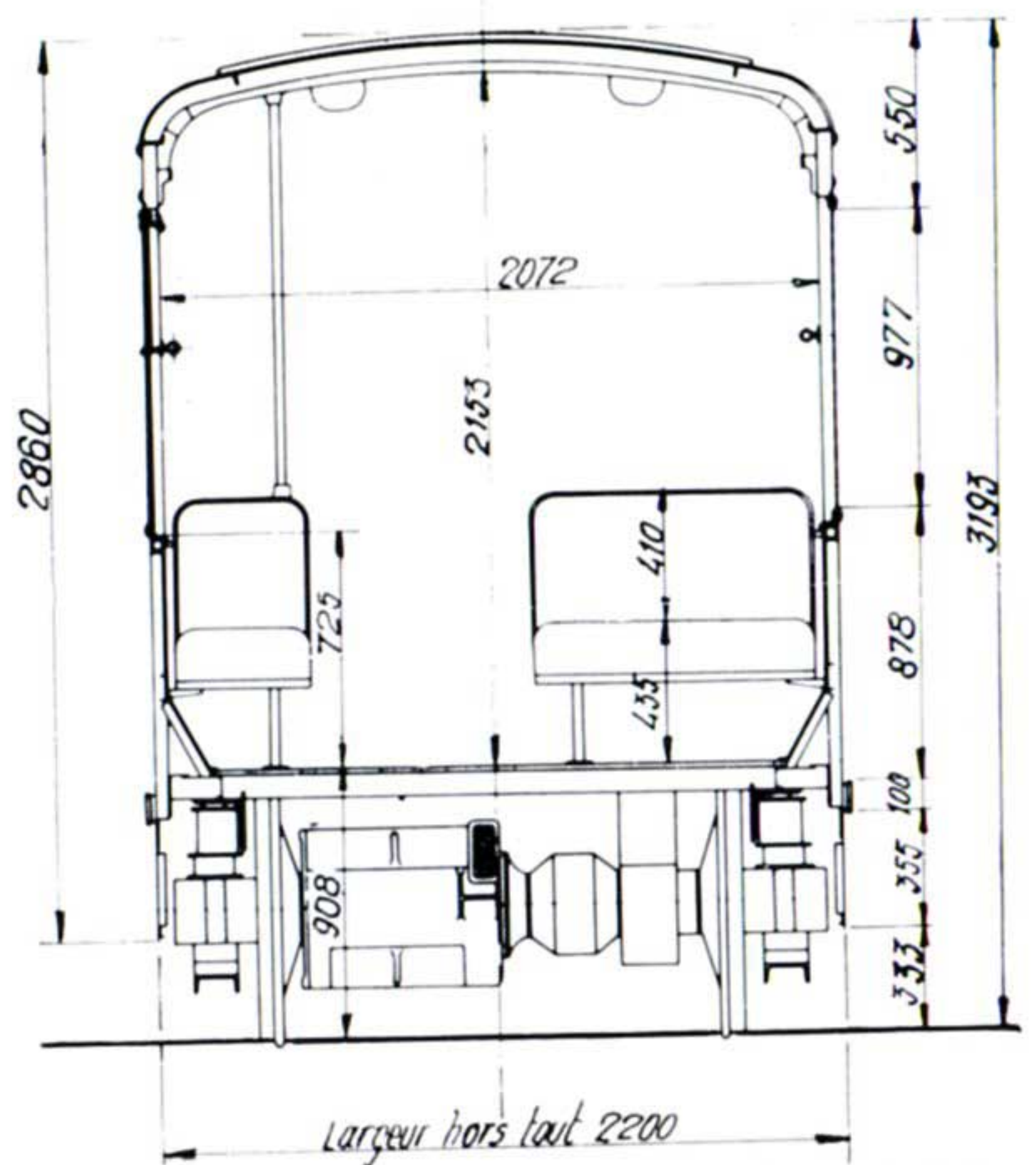




Fig. 13. — Vue intérieure au passage d'une courbe en S.

(Photo B. Dedoncker)

Du point de vue productivité, la voiture articulée à quatre essieux supporte la comparaison avec d'autres véhicules modernes.

En outre, l'avantage de construire une voiture articulée semblable à partir de motrices d'ancien modèle réside dans la modernisation à peu de frais du ma-

Fig. 14. — Vue extérieure de la voiture articulée au passage d'une courbe en S.

(Photo B. Dedoncker)



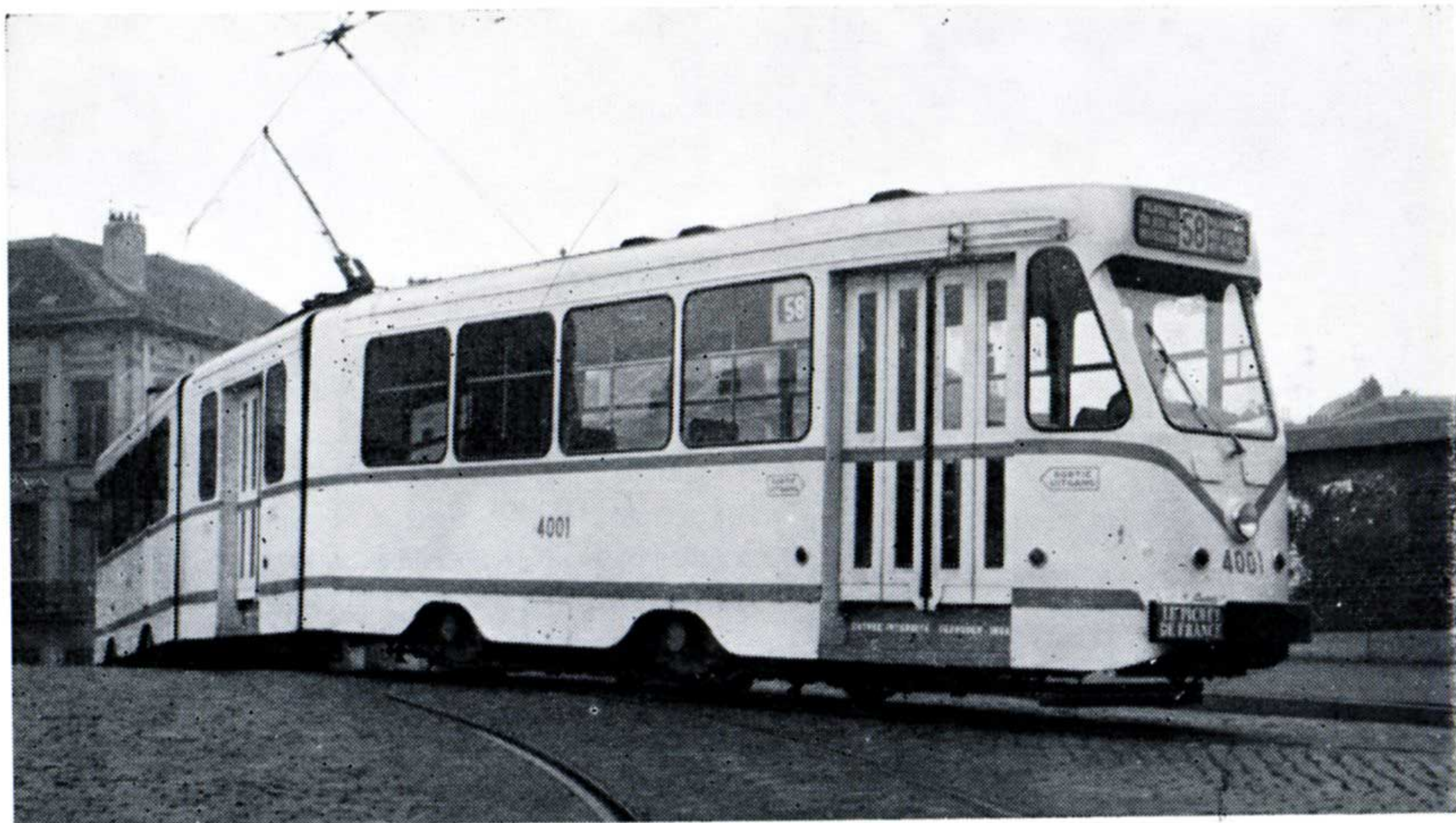


Fig. 15. — Passage sur dos d'âne en courbe.

(Photo B. Dedoncker)

tériel de ligne à grand trafic qui, sans cela, risquerait de demeurer longtemps encore privé de toute amélioration, en dépit des revendications formulées sans cesse par leurs usagers.

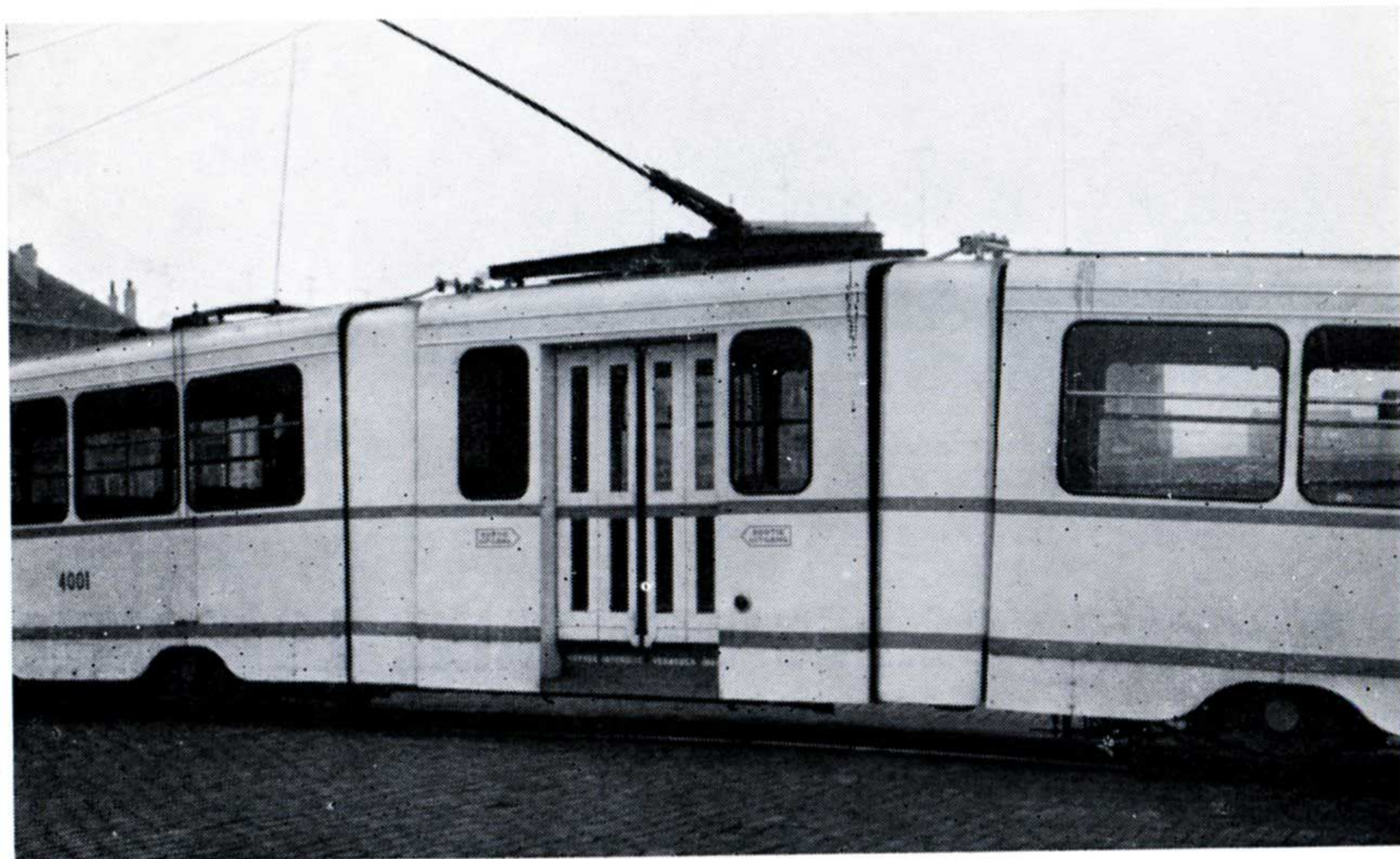
Toutefois, les voitures articulées semblables ne peuvent être envisagées que pour la desserte de certaines lignes, qui seront maintenues en tramways et qui, jusqu'à présent, sont exploitées au moyen de rames motrices avec remorques.

De plus, pour assurer une rentabilité maximum aux investissements à consentir pour les voitures articulées, il est indispensable de ne faire assurer par celles-ci que les services de base, c'est-à-dire ceux qui sont susceptibles de couvrir le plus grand nombre de kilomètres.

Le nombre total de voitures articulées à mettre en service dans ces conditions serait de 37 ce qui exige un parc de 43 voitures.

Fig. 16. — Détail de l'élément central au passage d'un dos d'âne.

(Photo B. Dedoncker)



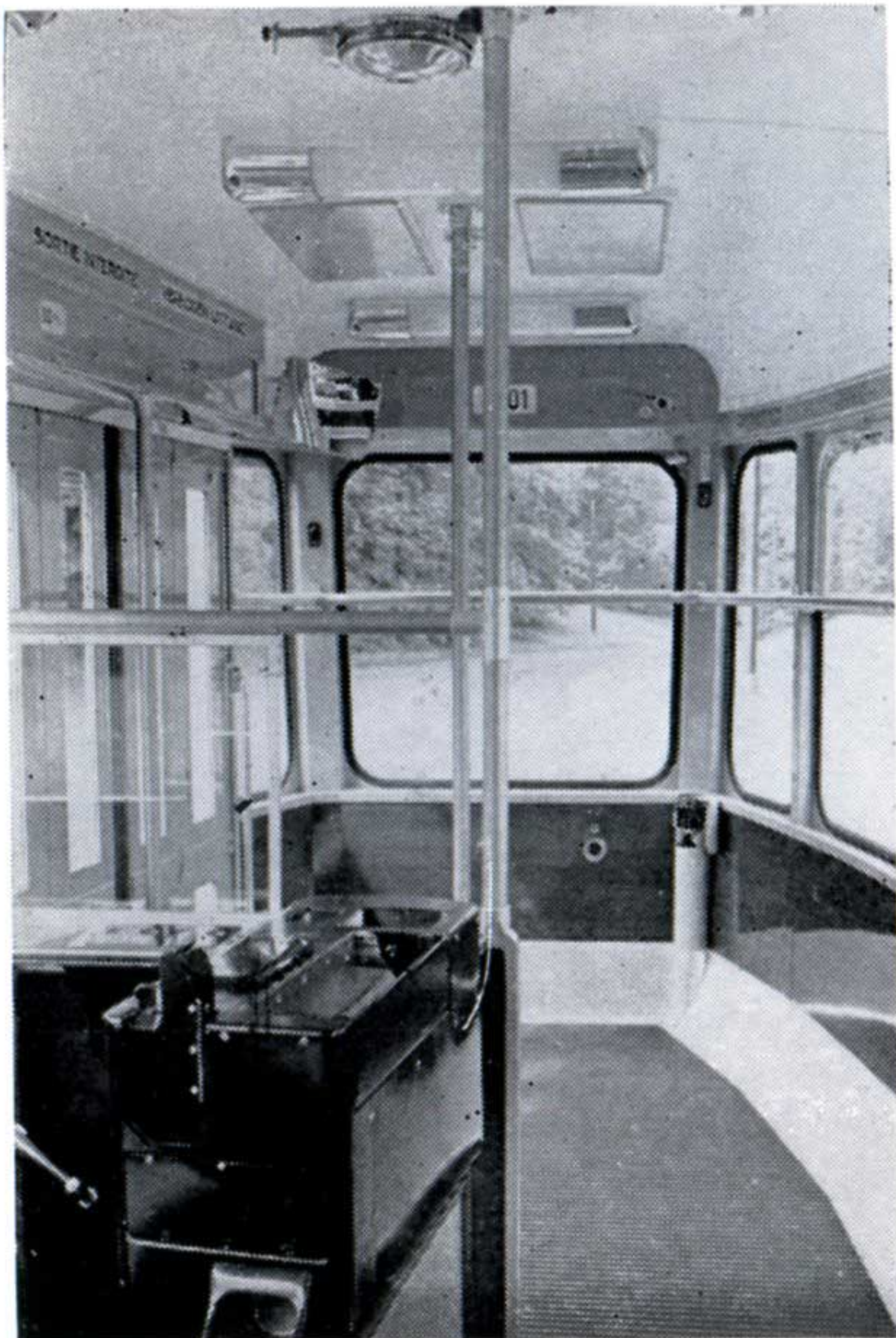


Fig. 17. — Vue de la plate-forme arrière avec le pupitre de perception. (Photo S.T.I.B.)

La mise en exploitation de ces 43 voitures articulées se traduirait par une réduction des dépenses en personnel d'exploitation qui permettrait d'amortir en quelques années l'investissement supplémentaire nécessaire à la transformation en voitures articulées de 86 motrices du type standard.

C'est pour ces motifs que, au moment de la présentation du prototype, le Conseil d'Administration a décidé de construire 42 autres voitures semblables, de manière à obtenir un parc total de 43 voitures. Leur construction dans les ateliers de la STIB commencera probablement vers avril 1964, à partir d'éléments préfabriqués, même parfois très importants, tels que longs-pans, toitures, etc., commandés dans l'industrie privée.

Sauf imprévus, la première de ces 42 voitures pourrait être mise en service vers le mois d'août 1964 et les autres suivraient à raison de deux voitures par mois.



Wagons pour transport de cendrées et de suies à déchargement bi-latéral pneumatique.



**VOITURES
WAGONS**



**TRAMWAYS
ARTICLES
LICENCE DUWAG**



**WAGONS SPECIAUX
POUR TOUS USAGES**



**BOGIES AMORTIS
SYSTEME LENOIR**

**USINES DE BRAINE-LE-COMTE
S. A.**

BRAINE-LE-COMTE

TEL (067) 531.07



BSI

Les freins à disque
qui ont fait leurs preuves de-
puis de longues années ont été
installés aussi dans les auto-
motrices électriques modernes
de la S.N.C.B.



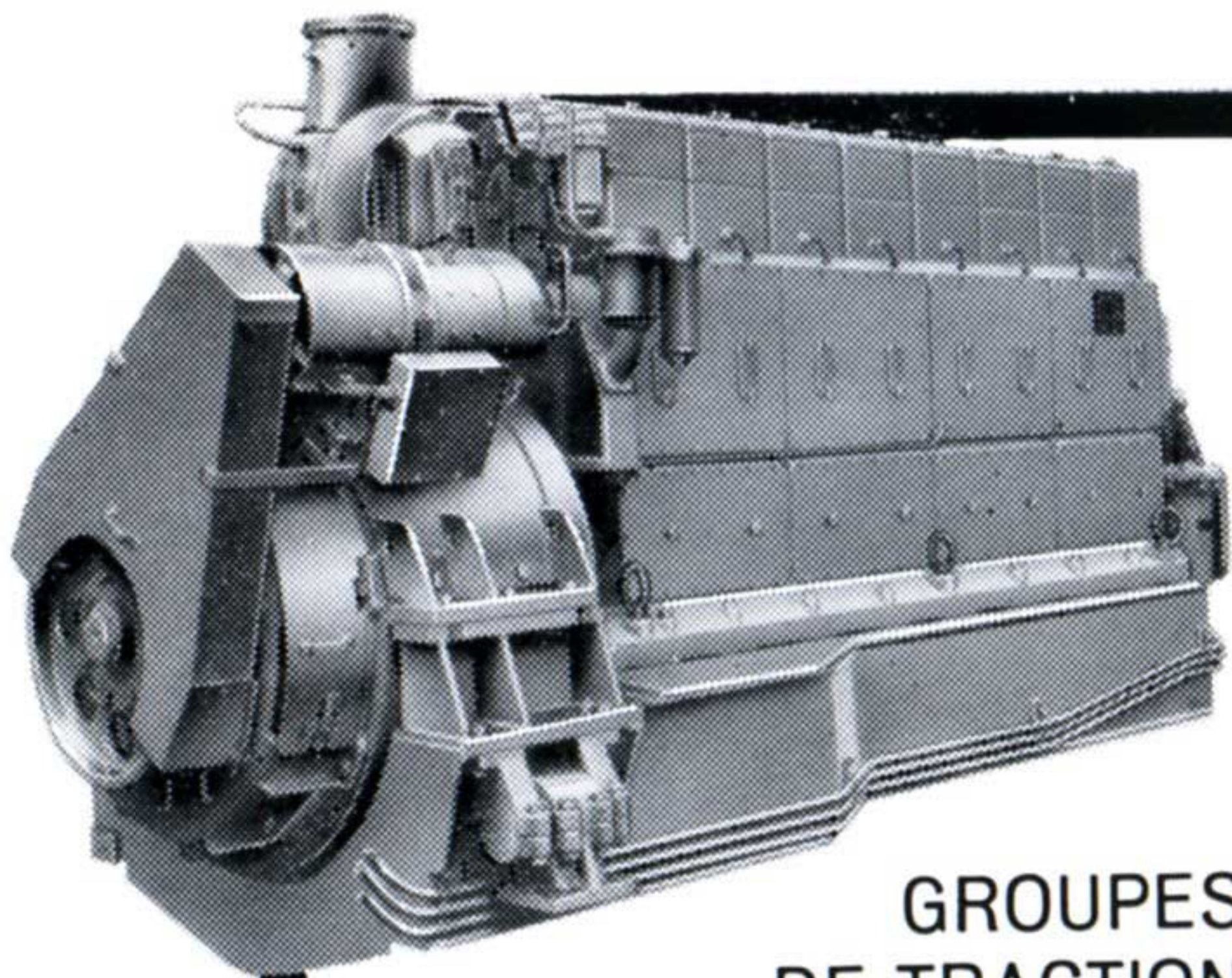
Meilleure exploitation de l'ad-
hérence entre roue et rail et
par conséquent distances de
freinage plus courtes.



La faible usure des garnitures
garantit une grande économie.
Amélioration du confort par un
freinage sans aucun choc dans
une silence impressionnant.



BERGISCHE STAHL-INDUSTRIE
5630 REMSCHEID / ALLEMAGNE



MOTEURS ABC DE TRACTION POUR LOCOMOTIVES

GROUPES
DE TRACTION
DIESEL - ELECTRIQUE ET
HYDRAULIQUE EN
SERVICE A LA SNCB

Studio P. JULIN



ANGLO BELGIAN COMPANY S.a.
35, Wiedauwkaai - Gand - T. 23.45.41 (5 l.) - Telex 9.298

USINES

SCHIPPERS PODEVYN S.A. **HOBOKEN-ANVERS**

Tél 38.39 90

Telex (03) 722

Télégr SCHIPODVYN



FONDERIES au sable, en coquille, sous pression et centrifuge.

Fonte brevetée MEEHANITE.

Bronze breveté PMG.

SPUNCAST bronze centrifugé vertical en barres, buse-lures, couronnes.

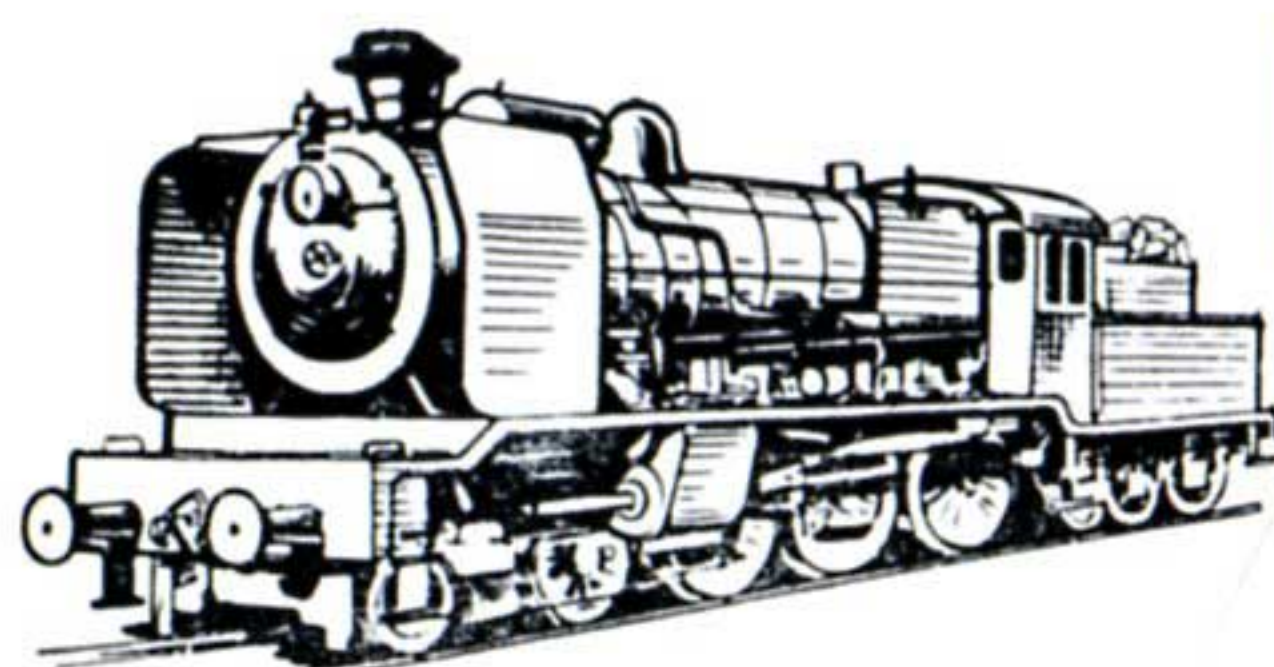
METAUX ULTRA LEGERS ET SPECIAUX.

ESTAMPAGE A CHAUD.

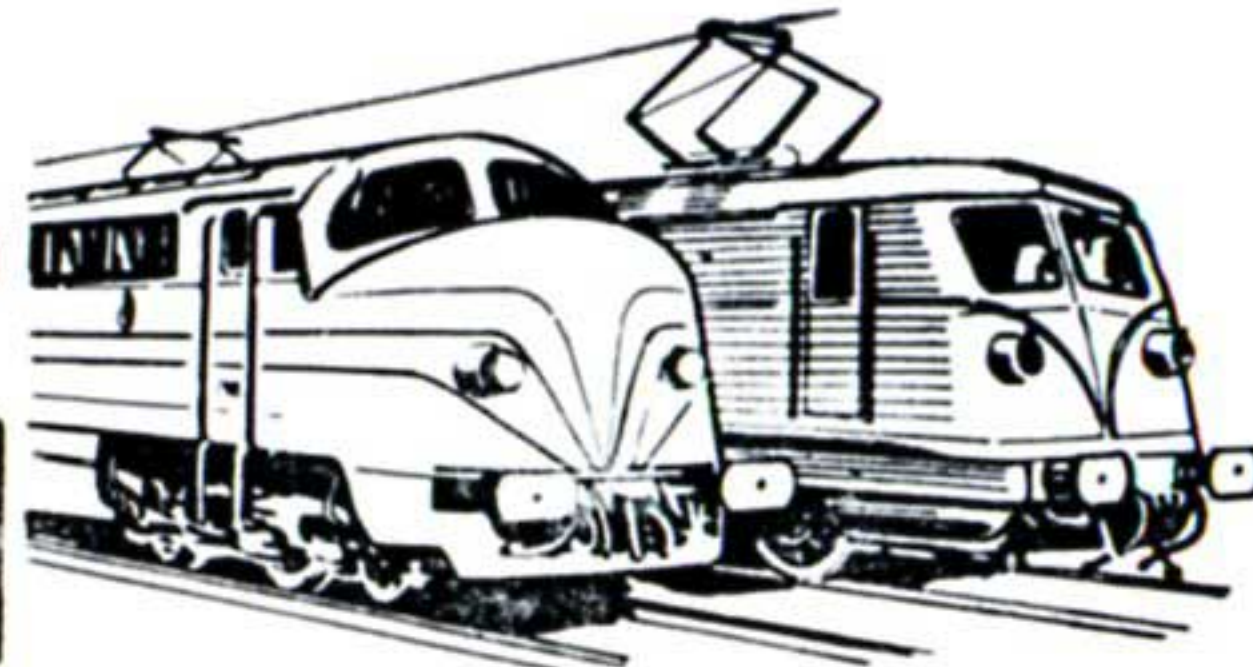
ATELIERS DE CONSTRUCTION & DE PARACHEVEMENT — MATERIEL ELECTRIQUE de canalisation souterraine et aérienne.

PETIT MATERIEL POUR CATENAIRES : pendules, serre-câbles, manchons, crochets, bornes de raccordement, tendeurs, poulies en fonte MEEHANITE, etc.

ACCESSOIRES POUR MATERIEL ROULANT



MATERIEL et TRACTION



LES LOCOMOTIVES BB TRI-COURANTS TYPE 150 DE LA S. N. C. B. (suite)

Voir "Rail & Traction", n° 87 novembre-décembre 1963

par P VAN GEEL

PARTIE ELECTRIQUE

Les moteurs sont le cœur d'une locomotive. Dans les Bo' Bo' type 120 et leur descendance, on trouve le moteur ACEC CF 729 N; moteur sans histoire, robuste au-delà de toute espérance, extrêmement souple, sûr et économique, ce moteur a contre lui son poids; plus de 5,5 tonnes pour un moteur non compensé, suspendu par le nez; et de puissance somme toute modeste. C'est pour son âge l'un des moteurs les plus lourds, en valeur absolue, et plus encore en valeur relative.

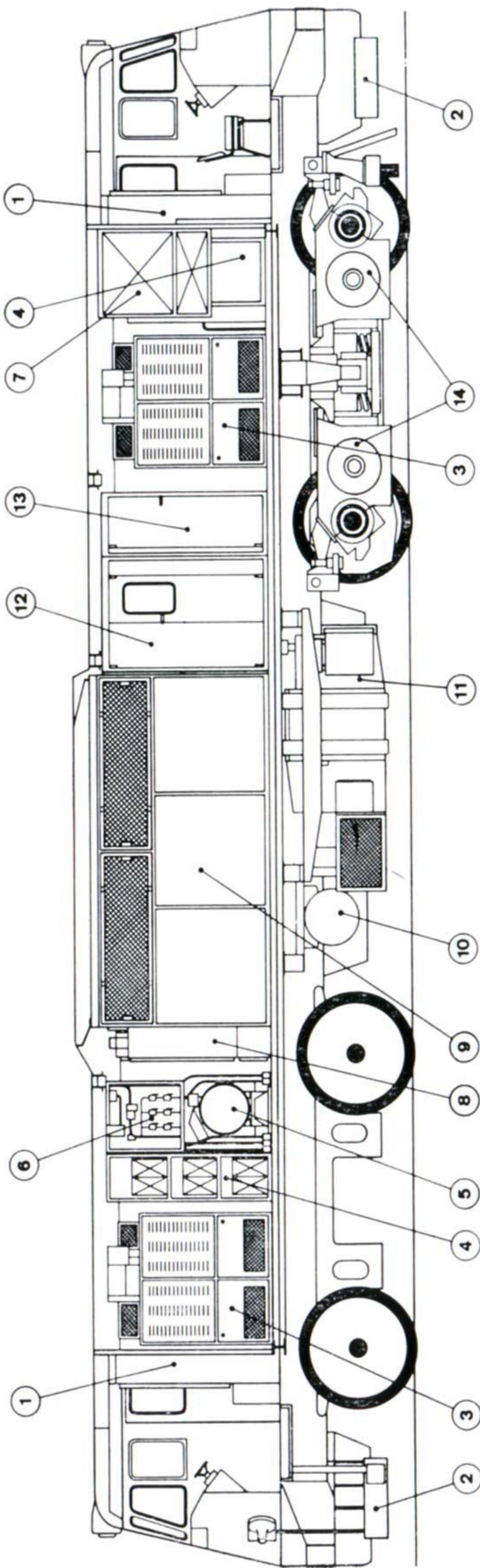
Pour les Bo' Bo' type 150 on a conservé les principes qui firent la fortune du CF 729 N mais, encore une fois, en revoyant tous les détails de manière à gagner en puissance tout en perdant du poids.

Le moteur ACEC EC 541 des 150 est un moteur tétrapolaire à pôles de com-

mutation, de caractéristique série, non compensé, à ventilation forcée et quatre lignes de balais, bobiné pour 1500 V et isolé pour 3000 V. La carcasse est massive donc favorable à l'amortissement de l'ondulation du flux. Le circuit magnétique comporte des pôles dont la masse est feuilletée, avec un entrefer progressif aux pôles principaux, minimum dans l'axe du pôle. L'isolement est entièrement réalisé en classe H (amiante, verre, silicone, mica) ce qui donne beaucoup plus de liberté au moteur vis-à-vis des contraintes thermiques usuelles: les échauffements sont limités à 160° C pour l'induit, 180° pour les inducteurs; les essais sur les types 140 avaient donné toute satisfaction à cet égard.

Le poids du moteur est de 3280 kg nu, 4030 kg avec la transmission complète. Les performances mesurées au banc se résument comme suit:

Régime		Continu	Unihoraire	Maximum
Tension	V	1500	1500	1800
Intensité	A	470	490	675
Vitesse	t/min.	1340	1315	2040
Puissance sur l'arbre	kW	660	690	1120
	ch	898	938	1523

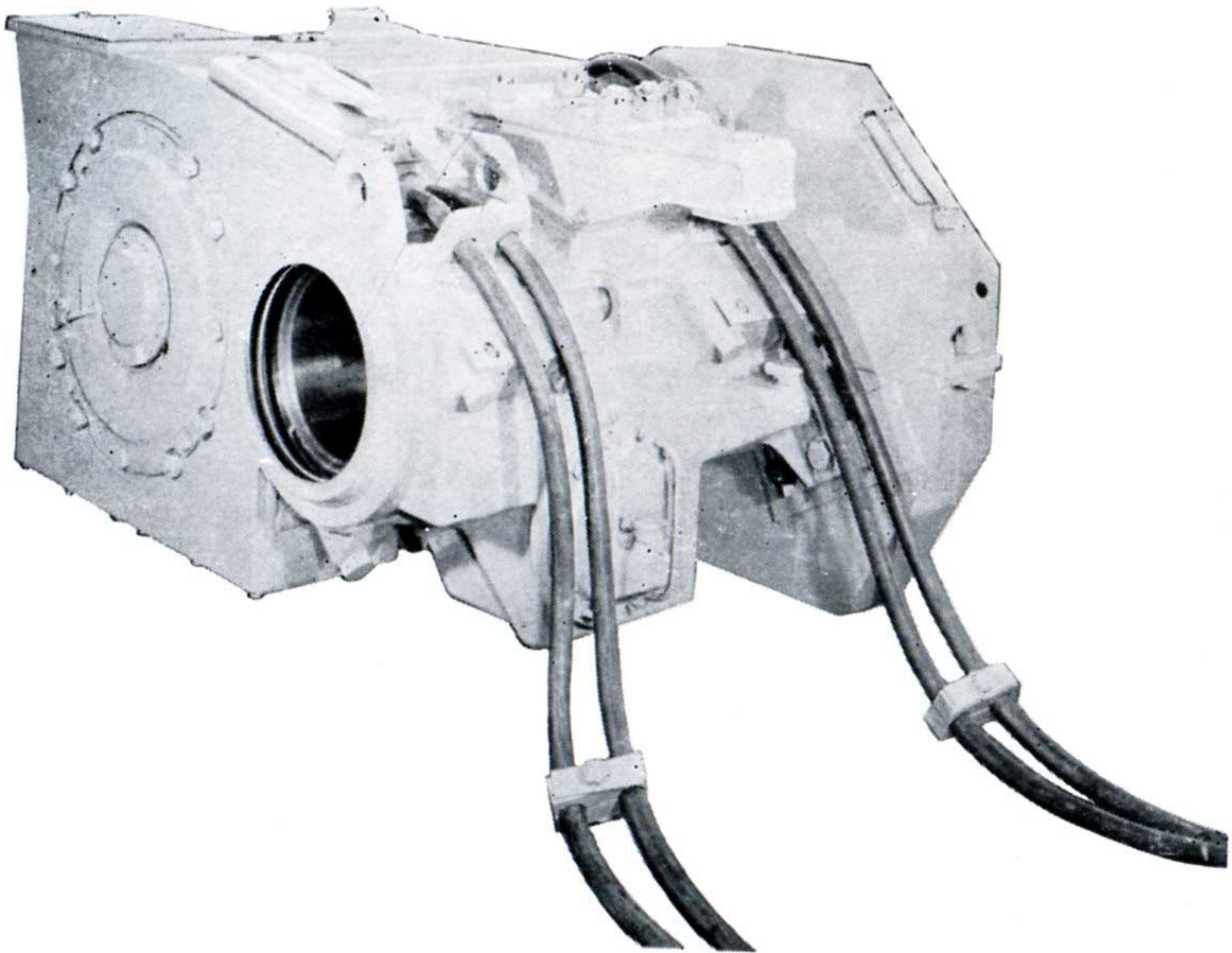


1. Armoire d'appareillage.
2. Batteries de chauffe.
3. Redresseurs.
4. Batteries.
5. Groupe moteur-compresseur.
6. Tableau pneumatique n° 1.
7. Tableau pneumatique n° 2.

8. Armoire électrique.
9. Groupe JH.
10. Réservoirs sous châssis.
11. Transformateur ACEC.
12. Compartiment d'appareillage.
13. Bloc DUR (disjoncteur ultra-rapide).
14. Moteurs de traction.

Les shunts inductifs, les ventilateurs des moteurs de traction, les selfs de lissage et le tableau à relais sont disposés de l'autre côté, derrière les redresseurs.

— (Dessin de Phil. Dambly)



Moteur de traction ACEC ES 541 des locomotives BB type 150.

(Cliché B.C.I.C.F.)

A noter que ces performances s'entendent pour un shuntage fictif de 21 %. En effet, les inducteurs de ces moteurs n'ont pas été dimensionnés pour admettre en permanence la totalité de courant d'induit. Ces locomotives ne disposent pas, après élimination totale du rhéostat, d'un cran « plein champ » proprement dit, c'est-à-dire où la totalité du courant d'induit passe dans les inducteurs : ceux-ci sont shuntés en permanence à 2 % par une résistance ohmique pour éliminer les courants dérivés de l'alternatif. Le premier cran économique est donc ici ce « cran de shuntage permanent » que l'on baptise plein champ pour la facilité des choses, mais le premier cran de marche sans limitation est en fait le premier cran shunté, soit à 27 %. C'est sur ce cran que l'on peut donc déterminer les performances de la locomotive.

Avec un rapport de transmission de 25 : 77 soit 3,08, 1500 V aux bornes, et des roues mi-usées, on obtient ainsi une puissance continue à la jante de 855 ch par moteur, soit 3420 ch à 99 km/h, et une puissance unihoraire de $900 \times 4 = 3600$ ch à 97,5 km/h. Au cran plein champ, les vitesses sont

respectivement de 91 et 90 km/h. L'intensité maximale de 675 A par moteur correspond à un effort de démarrage maximal de 17.400 kg à la jante ; l'effort normal est réglable de 5 à 16 tonnes : il est de 9.300 kg au régime continu et atteint encore 5.000 kg à 150 km/h.

Quant à la puissance maximale utilisable en reprise ou en pointe elle est plus malaisée à définir. Les 1120 kW sur l'arbre par moteur correspondant à env. 6000 ch à la jante, mais avec une tension aux bornes de 1800 V chose extrêmement rare en pratique. Le monophasé 25 kV admet une tolérance de + 10 %, le continu de + 20 % ce qui correspond bien alors au maximum théorique envisagé mais cette tension se retrouve seulement dans les circonstances optimales, à vide, aux barres des sous-stations. Il est plus sage d'envisager en Belgique la tension de 3,3 kV, sur la S.N.C.F. et aux N.S. la tension nominale, ce qui correspond quand même à des puissances transitoires mais combien précieuses de 5000 à 5500 ch à la jante.

La vitesse maximale de la locomotive, compte tenu du rapport de transmission

choisi et de la limite de résistance des parties tournantes (induits), est de 150 km/h avec roues mi-usées, la marge de sécurité classique de 35 % étant respectée.

APPAREILLAGE DE TRACTION

Sous caténaire à courant continu on utilise un rhéostat pour démarrer un moteur de ce genre. Sous une caténaire monophasée on choisit généralement un réglage côté alternatif, soit au primaire, soit au secondaire du transformateur, mais cela signifie un double appareillage pour un même ensemble de moteurs. On n'a pu ici, pour des raisons de poids, adopter cette solution plus complète; le rhéostat est donc utilisé quelle que soit l'alimentation, le réglage étant purement continu.

Pour réduire l'importance des résistances de démarrage et les pertes ohmiques il est classique d'utiliser plusieurs couplages. Les moteurs sont couplés en série, puis en série parallèle, puis éventuellement en parallèle en réinsérant chaque fois les résistances que l'on élimine progressivement, mais cette disposition sous-entend un certain nombre de contacteurs supplémentaires. Or, il fallait déjà dans les 150 réaliser des connexions dictées par la tension du fil de contact; il fallait aussi gagner du poids à tout prix. On n'a pu se résoudre à utiliser des couplages successifs pour effectuer le démarrage; les moteurs sont couplés à vide, une fois pour toutes, et le rhéostat doit donc, en une passe, amener la locomotive à son régime de vitesse, qui est élevé. Inutile de dire que ce rhéostat sera durement sollicité notwithstanding les charges moyennes et le profil aisé.

Il ne pouvait donc s'agir que d'un rhéostat soufflé; les résistances sont constituées par des grilles en acier inoxydable (acier CrNi) groupées en vingt caisses; celles-ci sont disposées sur deux rangées superposées à l'aide d'isolateurs. La ventilation se fait par six ventilateurs hélicoïdes verticaux, disposés au sommet du bloc, puisant l'air dans la caisse et le refoulant sous la locomotive à raison de 26 m³/sec. Les moteurs de ces ventilateurs, d'environ 12,5 ch chacun au maximum de 4500 t/min. sont branchés en parallèle

entre eux et avec la dernière résistance à éliminer montée côté terre. La vitesse de ces moteurs, donc le débit des ventilateurs, est proportionnelle à l'intensité qui traverse les résistances de démarrage; on obtient ainsi une ventilation automatique et gratuite, directement proportionnelle aux calories à dissiper, à l'aide de moteurs simples, robustes et bon marché car à basse tension. Deux contacteurs court-circuitent ces moteurs au dernier cran de démarrage. Les caisses de résistances sont fort accessibles, aisées à démonter sans devoir toucher à un autre organe: le câblage entre résistances et contacteurs est court et rigide. C'est en fait le rhéostat qui fit sa première apparition sur les BB 120 il y a treize ans et qui amena une sorte de révolution en traction à courant continu, en permettant, enfin, des démarrages aussi longs et lents que nécessaires grâce à la possibilité de rester indéfiniment sur un cran intermédiaire sans risque de fondre les résistances.

Les résistances de shuntage refroidies par circulation naturelle étaient à l'origine disposées dans le lanterneau; on les a par après placées dans le couloir verrouillé lorsque le lanterneau a été abaissé.

Tous les contacteurs de démarrage et de couplage sont mécaniques, actionnés par des cames dont les arbres sont entraînés électriquement par les servomoteurs JH à 72 V. Les contacteurs se ferment sous l'action d'un ressort et s'ouvrent sous l'action de la came.

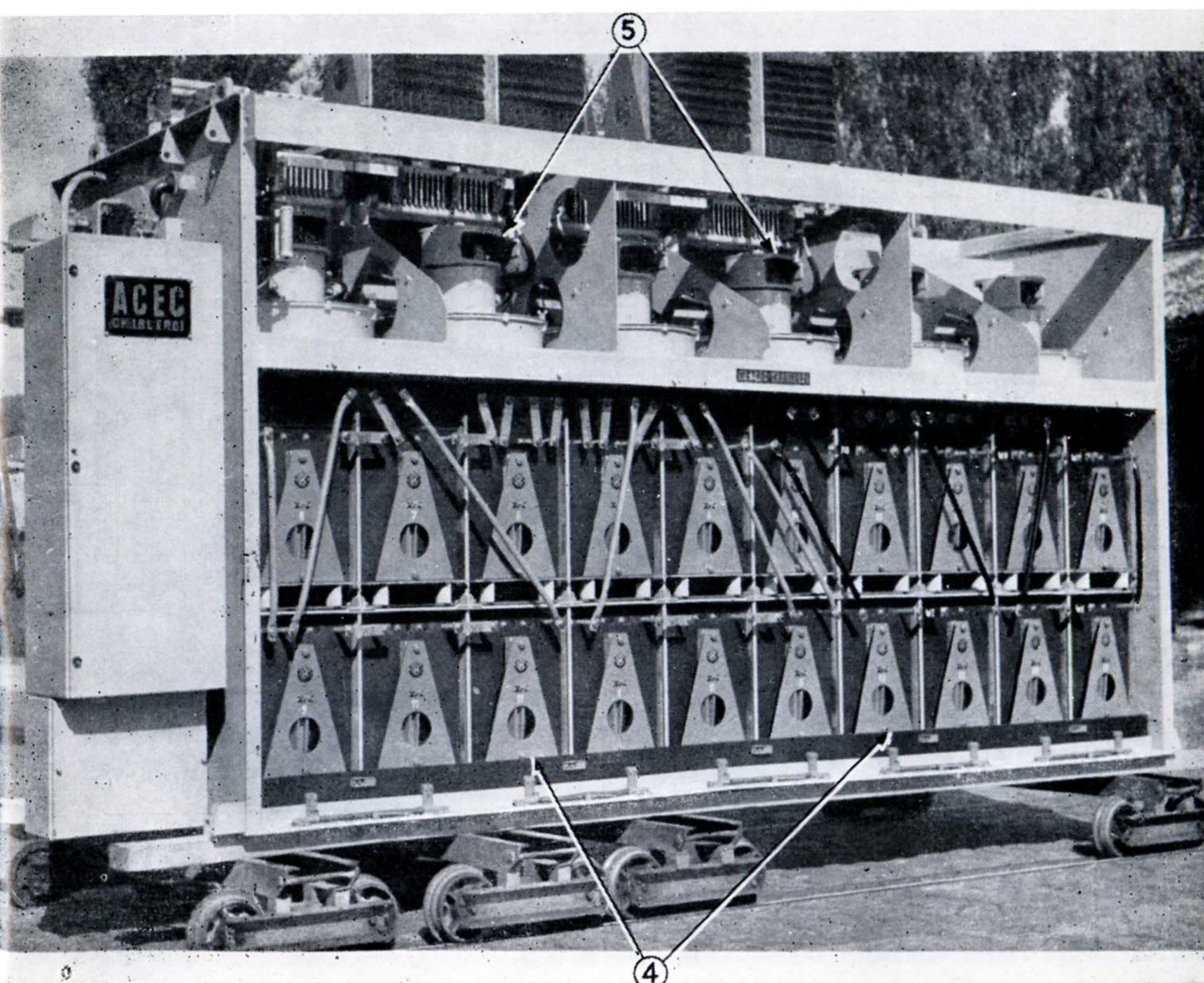
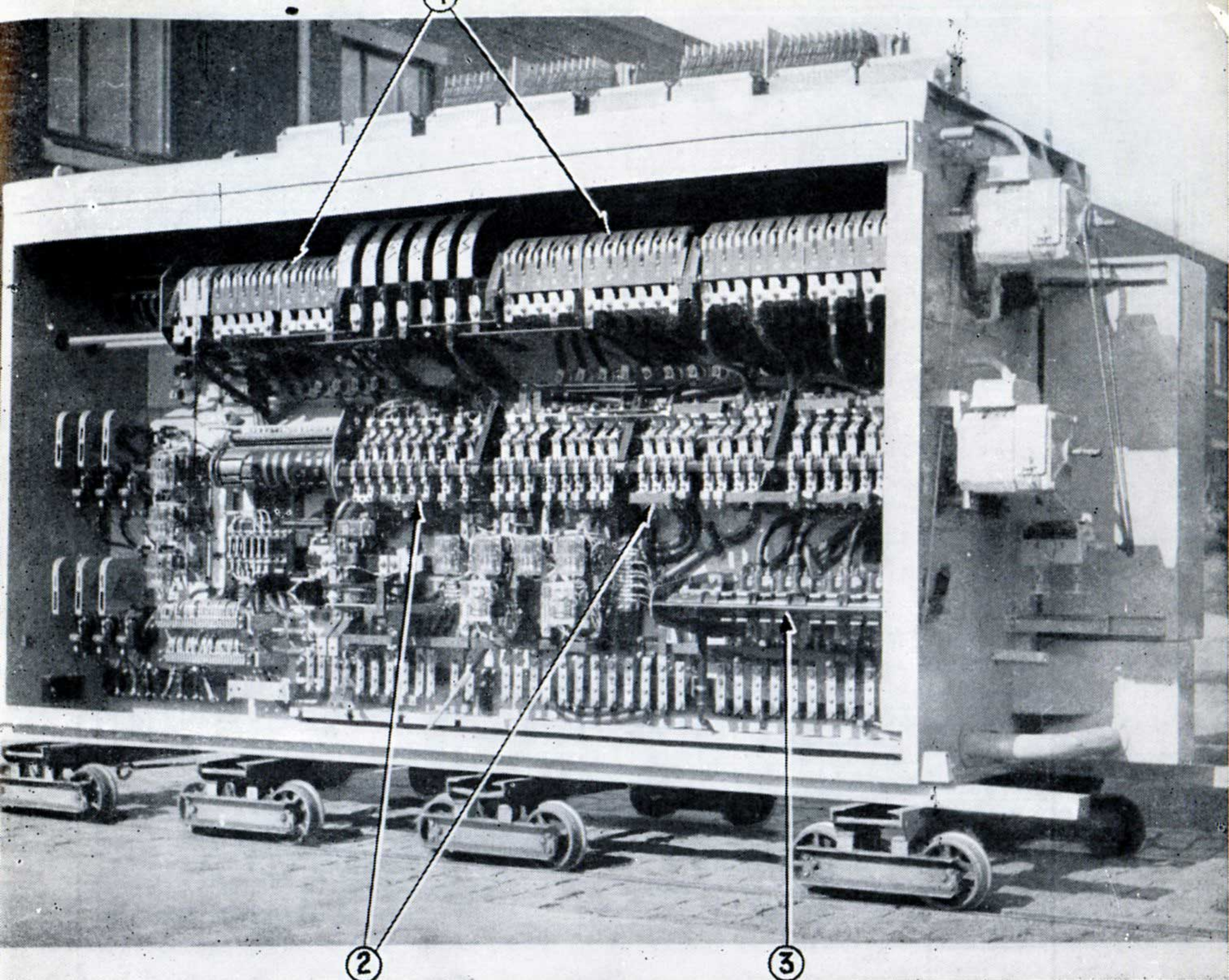
Il y a deux arbres à cames: l'un, le JH2 assure les couplages traction et auxiliaires en fonction du courant d'alimentation; il agit uniquement à vide, panto abaissé, sous les sections neutres qui séparent les réseaux à hauteur des frontières nationales, on l'appelle aussi « commutateur ».

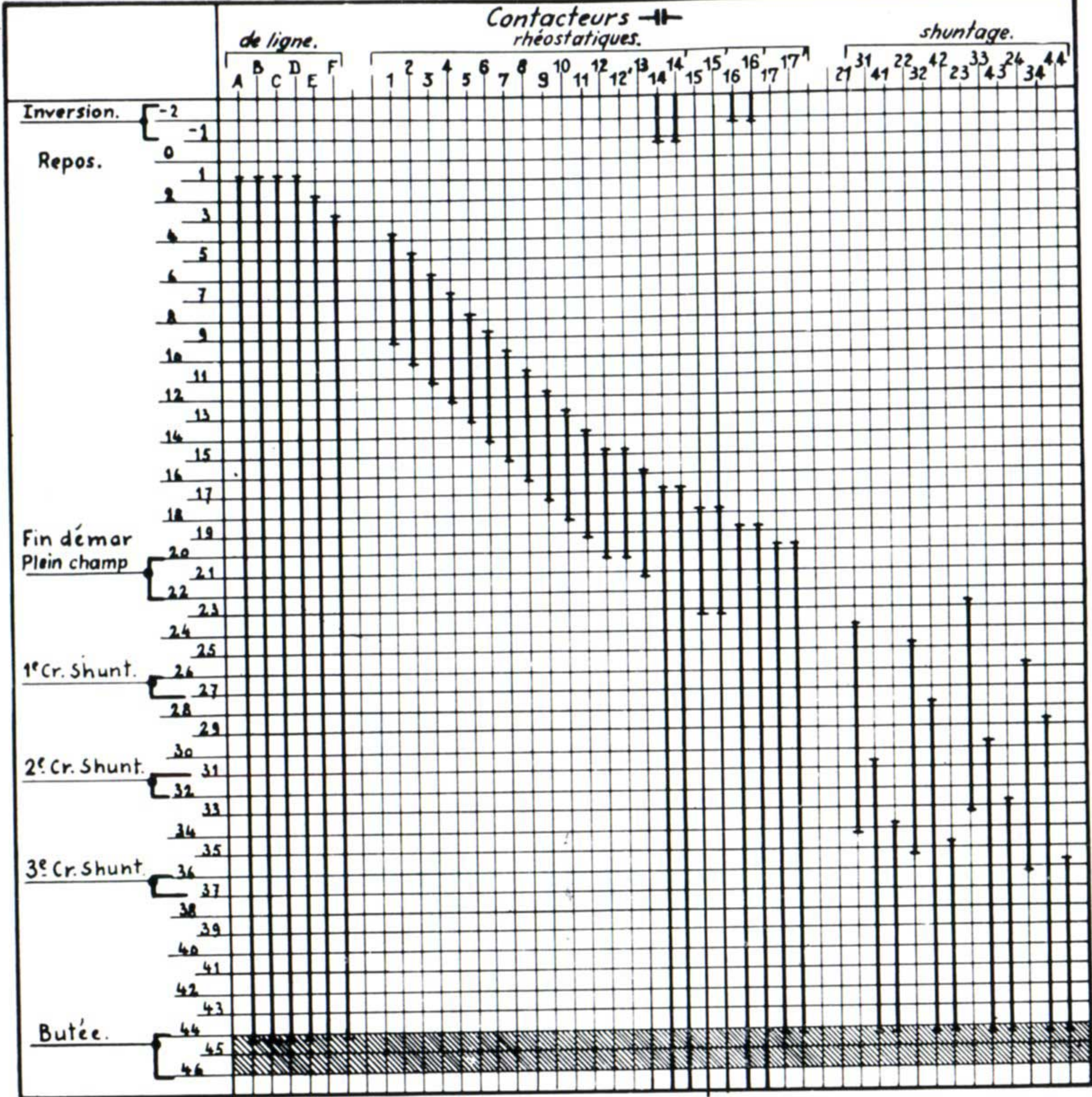
Le second arbre à cames, le JH1, assure à lui seul l'inversion du sens de marche, le démarrage et le régime de route de la machine. Dans chaque bogie

Ci-contre : Groupe JH

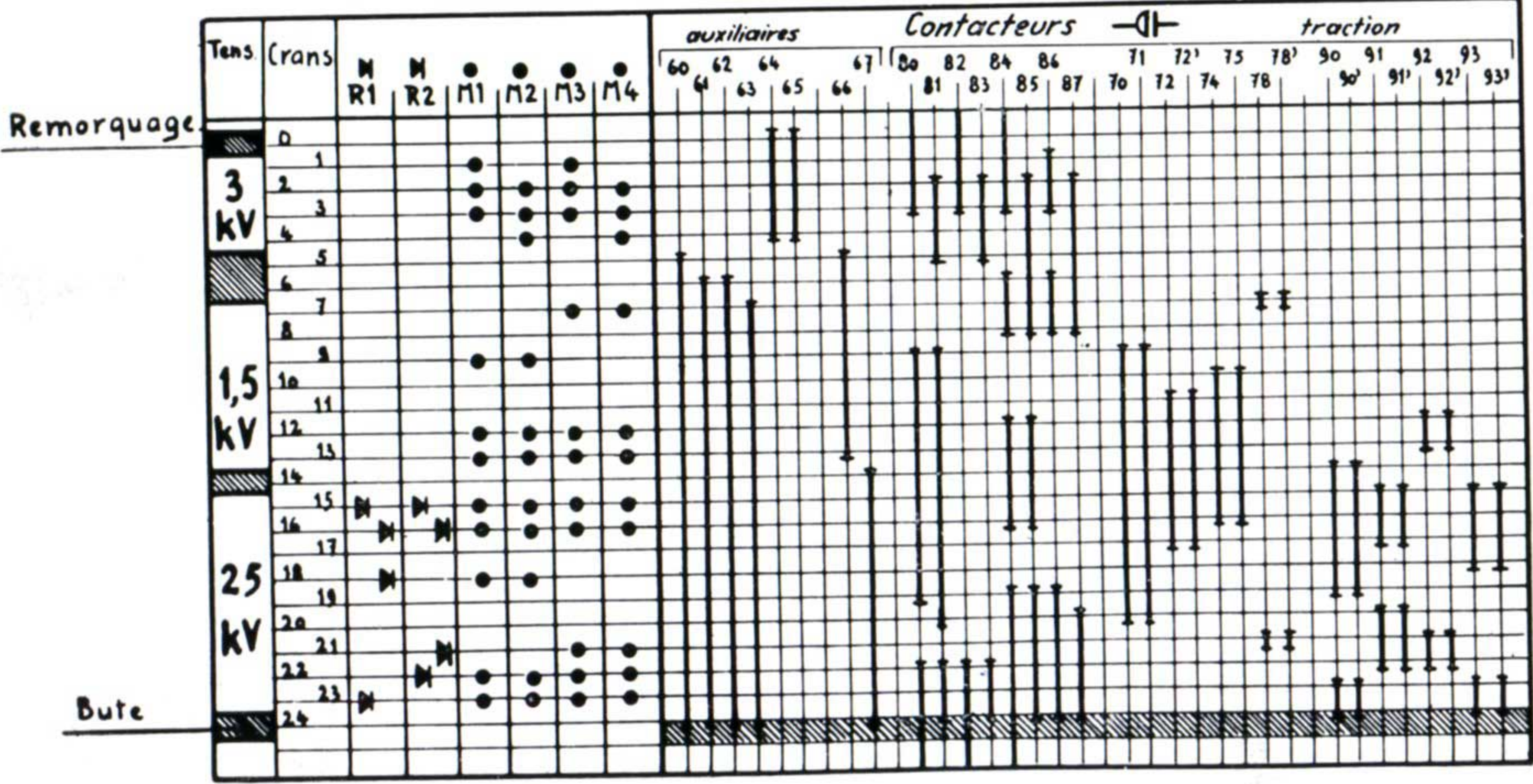
- 1 — JH1
- 2 — JH2
- 3 — Inverseur de marche
- 4 — Résistances de démarrage
- 5 — Groupe moteur-ventilateur

(Clichés B.C.I.C.F.)

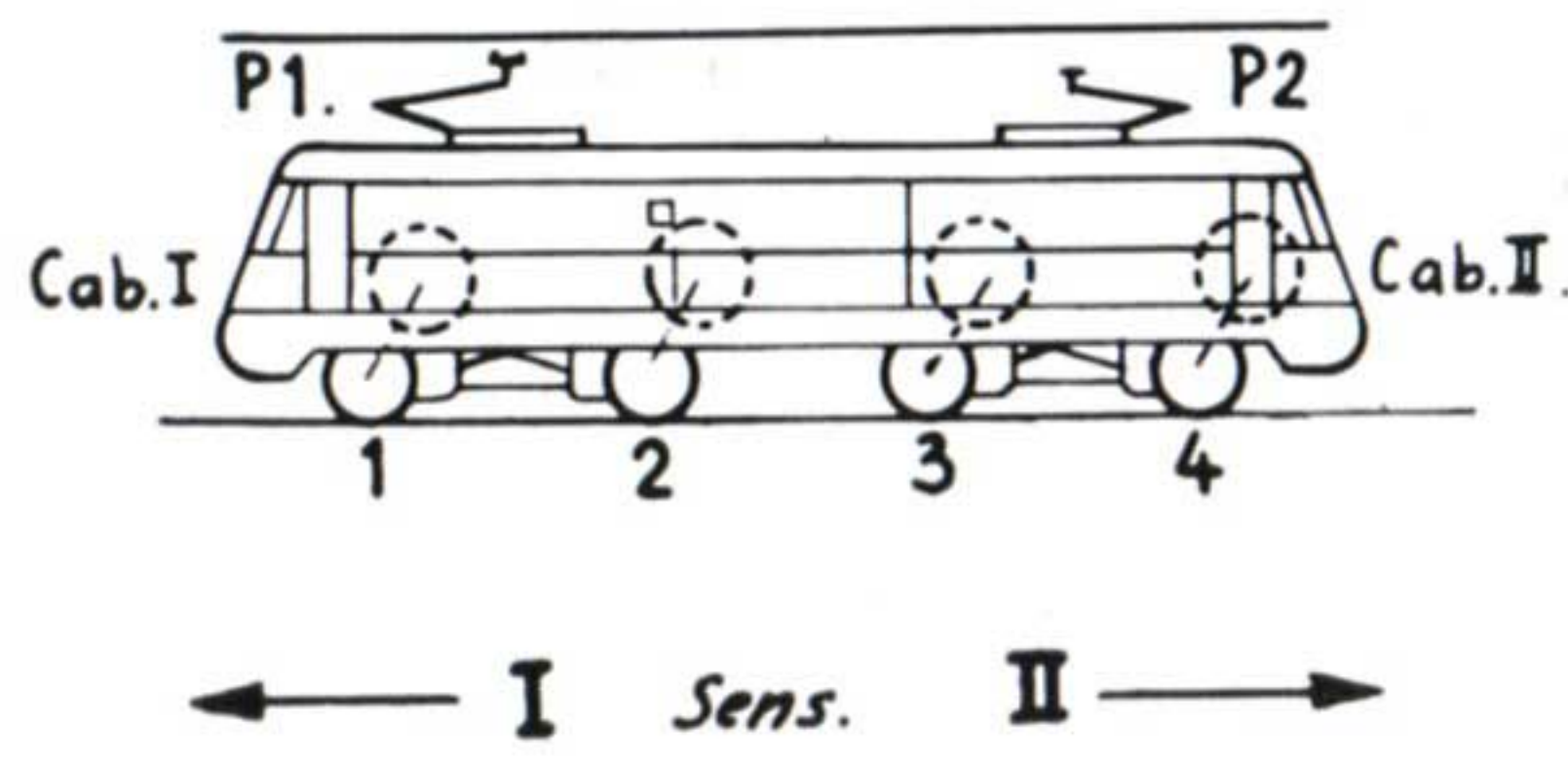
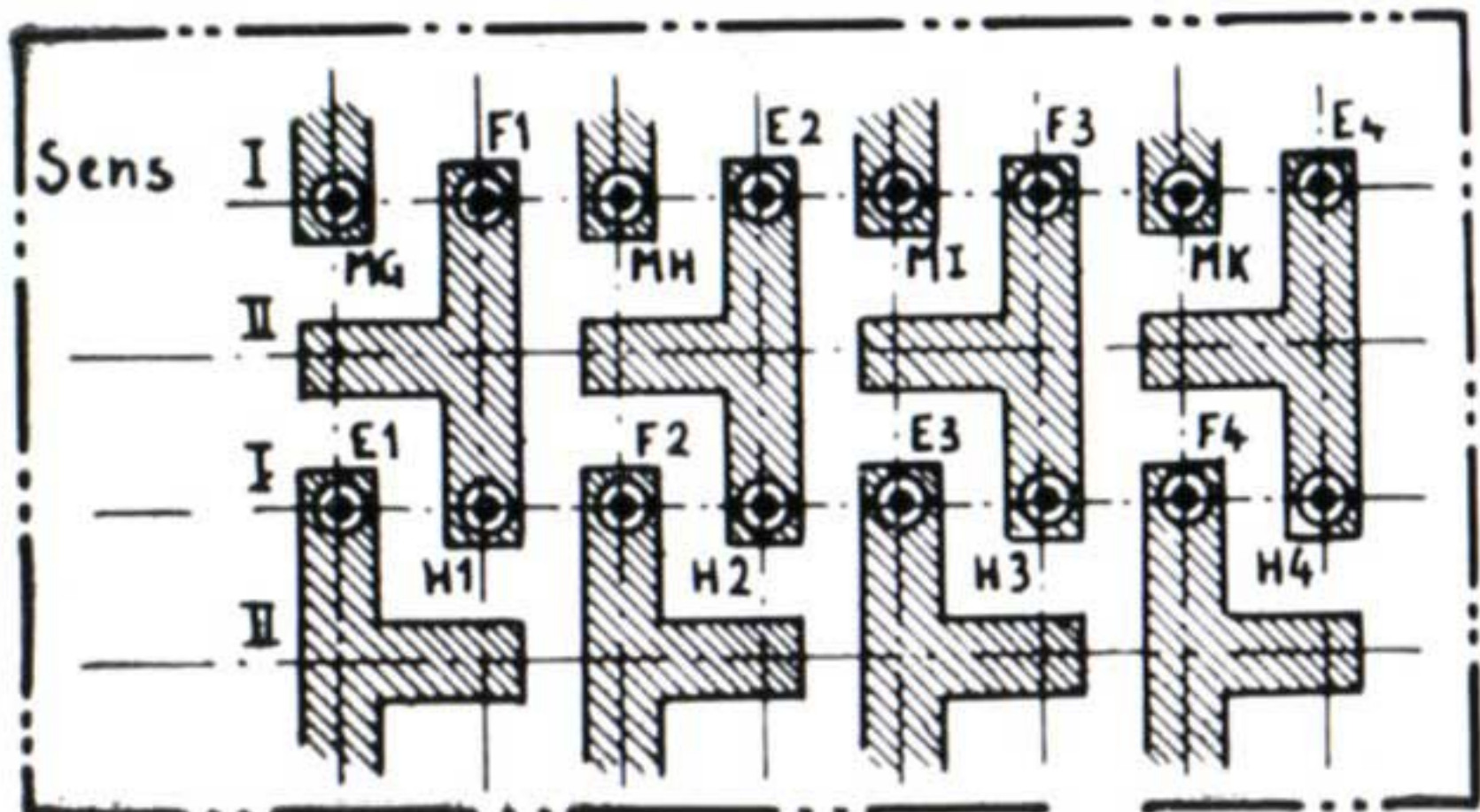




Enclenchement JH 2



Inverseur de marche



les deux moteurs sont invariablement couplés en parallèle (groupes 1-2 et 3-4). Les deux groupes où les deux bogies au choix sont couplés en série sous 3 kV, en parallèle sous 1,5 kV ou 25 kV 50 Hz ; on a toujours 1500 V nominaux aux bornes de chaque moteur.

Il en est de même pour le rhéostat ; ce dernier comporte quatre branches (RD 1 à RD 4) disposées deux par deux en parallèle, suivant une technique classique à la S.N.C.B. qui permet un dimensionnement moindre des contacteurs. Chaque groupe de deux branches du rhéostat alimente les deux moteurs d'un bogie ; les couplages affectent donc simultanément moteurs et résistances.

Le JH1 actionne six contacteurs de couplage de résistances (A à E), vingt contacteurs d'élimination des résistances (1 à 16'), deux contacteurs de pontage des ventilateurs du rhéostat (17 et 17') et douze contacteurs de shuntage des inducteurs.

Au premier cran (manœuvre) seules les branches RD 2 et 4 sont en circuit, une dans chaque groupe. Au cran 2 (manœuvre) la branche RD1 est branchée en parallèle avec la branche RD2. Au cran 3 la branche RD3 est mise en parallèle avec RD4, les résistances étant ensuite éliminées progressivement sur les crans 4 à 19. Le cran 20 correspond à l'arrêt des ventilateurs de rhéostat, les crans 21 et 22 servent à parfaire l'opération (positions de sécurité). On arrive ainsi à effectuer un démarrage complet en 19 crans, malgré une vitesse et une puissance plus élevées, comparé aux 40 crans environ en deux couplages des séries précédentes. Cette graduation évidemment moins fine rend les démarrages plus délicats ; elle s'admet pour une locomotive purement à voyageurs ; l'impératif du devis de poids l'explique et la justifie.

Par contre, l'adhérence est beaucoup mieux utilisée avec le couplage série-parallèle dès le démarrage, surtout avec les deux moteurs d'un même bogie en parallèle.

A partir du cran 3 jusqu'à fond de couplage, le passage des crans se fait sous la dépendance des relais d'accélération QA 1 et QA 2.

Les crans 23 à 37 sont réservés à la marche à champ réduit ; il y a trois

positions stables correspondant à une réduction de champ par shuntage de 27 46 et 58 %, mais chaque cran équilibré est précédé de trois crans déséquilibrés temporaires puisque les contacteurs ne se ferment pas simultanément aux quatre moteurs, mais successivement ; en décalant les crans à l'arbre à cames on obtient ainsi un amortissement des pointes d'effort. Les crans à champ réduit sont obtenus indépendamment à chaque moteur, chacun d'eux ayant ses propres résistances de shuntage, complétées par un shunt inductif.

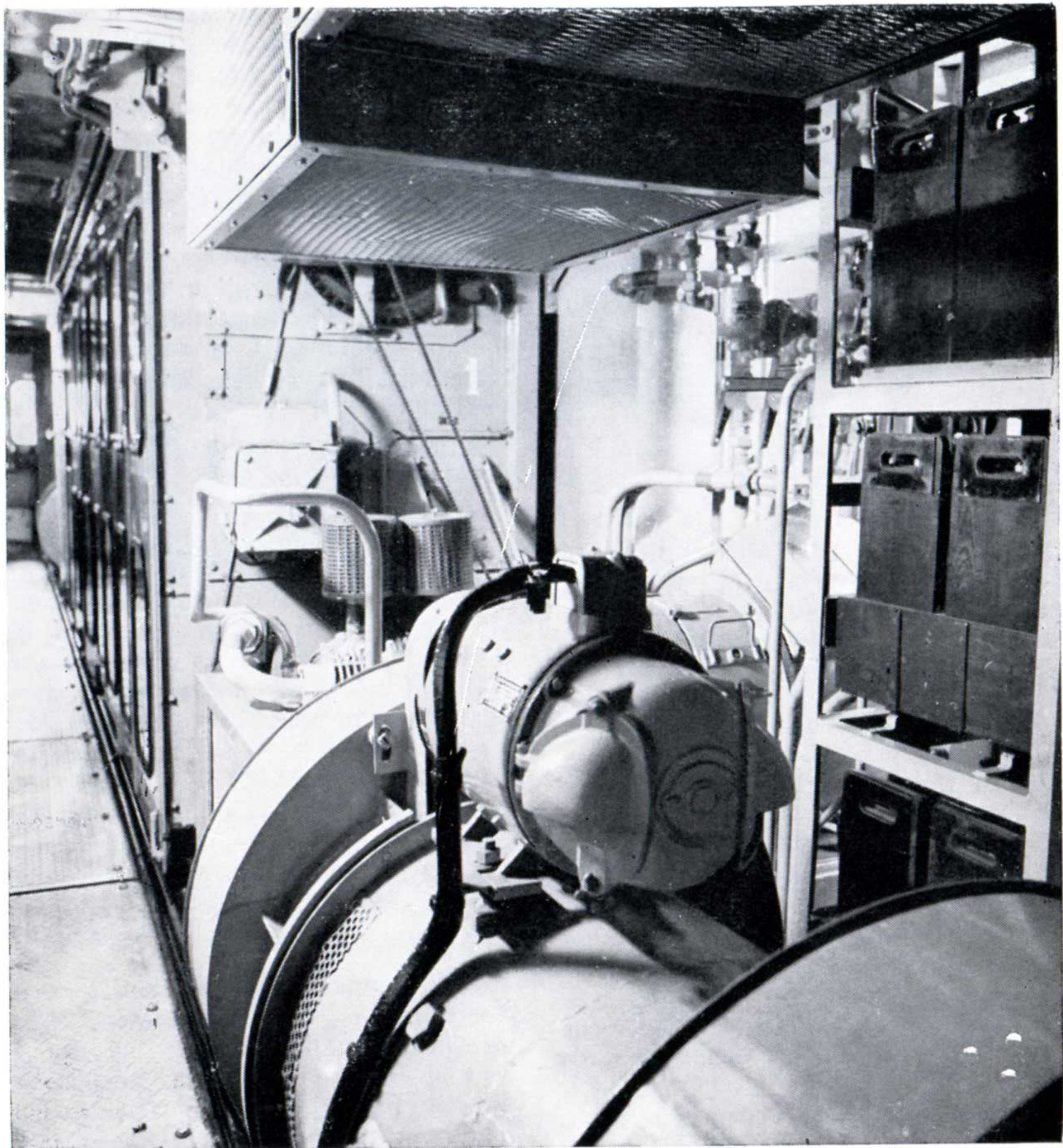
Il faut retenir ici que les shunts inductifs sont faiblement dimensionnés, moitié moindre que ceux qu'aurait exigé un moteur purement continu. La chose s'explique par la présence permanente dans le circuit des selfs de lissage qui se substituent en partie aux shunts inductifs traditionnels pour aider les moteurs à subir les phénomènes transitoires. Les moteurs des 150 ignorent les flashes, tout comme leurs prédécesseurs.

Le JH. 1 commande aussi l'inverseur du sens de marche par un double battement 0, -2, 0, -2, 0. Il est muni d'une commande manuelle de secours dans chaque cabine.

On remarquera la présence des relais d'accélération ; la S.N.C.B. reste obstinément fidèle, à juste titre, au démarrage automatique qui lui a donné satisfaction. Il n'y avait en fait aucune raison de l'abandonner car ses avantages sont évidents, surtout avec un rhéostat de cette importance où il importe de passer les crans sans tergiverser. Outre l'économie d'énergie, le démarrage automatique facilite la tâche du conducteur ; cette seule raison suffit à justifier son maintien.

Nous avons déjà signalé le rôle du JH2 : coupler moteurs et résistances en fonction du courant d'alimentation ; mais son rôle ne se limite pas là. Le JH2 assure également le couplage des auxiliaires : moteurs des ventilateurs des moteurs de traction, induits du moteur du compresseur, circuits de chauffage des postes de conduite.

Il y a surtout une astuce qui consiste à reporter sur le JH2 le rôle confié normalement aux sectionneurs : l'élimination d'un ou plusieurs moteurs de traction hors service ; on y a même joint ici la



Intérieur de la locomotive BB type 150 de la S.N.C.B.

(Cliché B.C.I.C.F.)

possibilité de sélection des groupes redresseurs.

Le JH2 commande outre les 43 contacts basse tension au tambour d'asservissement, six contacteurs de couplage des auxiliaires, un contacteur d'alimentation du circuit de palpé continu, un contacteur du chauffage du train en monophasé, 24 contacteurs de couplage des moteurs, des résistances et des redresseurs. Tous ces contacteurs fonctionnent à vide.

Le JH2 peut occuper vingt-quatre positions, dont six normales ; ce sont les crans 2-3 (3 kV), 12-13 (1,5 kV) et 15-16 (25 kV). Le cran 0 correspond au remorquage ; les autres à l'élimination de l'une ou l'autre paire de moteurs

(1-3 et 2-4 en 3 kV ; 1-2 et 3-4 en 1,5 kV et 25 kV) et de l'un ou l'autre des groupes redresseurs.

Le circuit de mise à la terre est souvent ignoré ; il doit cependant retourner au rail un courant identique à celui pris à la caténaire. Dans les locomotives précédentes les intensités sont moyennes et les pattes des moteurs donnent une liaison commode avec les essieux ; il n'en est pas de même sur les 150 car :

Les intensités atteignent jusque 3400 A en 1,5 kV.

Les essieux sont pratiquement isolés : les moteurs sont montés sur des plots en caoutchouc, il n'y a aucun contact permanent entre arbre creux et essieu, les biellettes de guidages

sont articulées sur Silentblocs et les ressorts eux-mêmes sont isolants.

Les intensités prises en 25 kV sont faibles, mais il y a alors l'important courant de retour au secondaire du transformateur pour le chauffage du train.

Le retour par les roulements étant exclu, on a doté six des boîtes d'un système de balais de retour frottant sur l'essieu ; ces balais sont directement reliés aux bornes de mise à la terre prévues dans la caisse. Une borne reçoit le retour des redresseurs et des moteurs, celui des auxiliaires, le secondaire du chauffage monophasé. Une seconde sert à mettre à la masse l'ensemble de la machine : cadres et socles, supports, châssis et caisse ; on y a aussi connecté le primaire du transformateur et la borne négative de la batterie.

L'ALIMENTATION MONOPHASEE

Le rhéostat indispensable en continu est toujours disponible ; on l'utilise donc sous la caténaire monophasée. La solution n'est pas parfaite : elle ne donne pas une utilisation impeccable de l'adhérence mais la chose n'est pas primordiale ici ; elle rend inéluctable les pertes ohmiques, mais les démarrages sont rares et courts. Sa justification est simple ; on économise le poids consacré sinon à un gradateur ou à de nouveaux contacteurs.

Il suffit donc à l'équipement monophasé de fournir une tension constante,

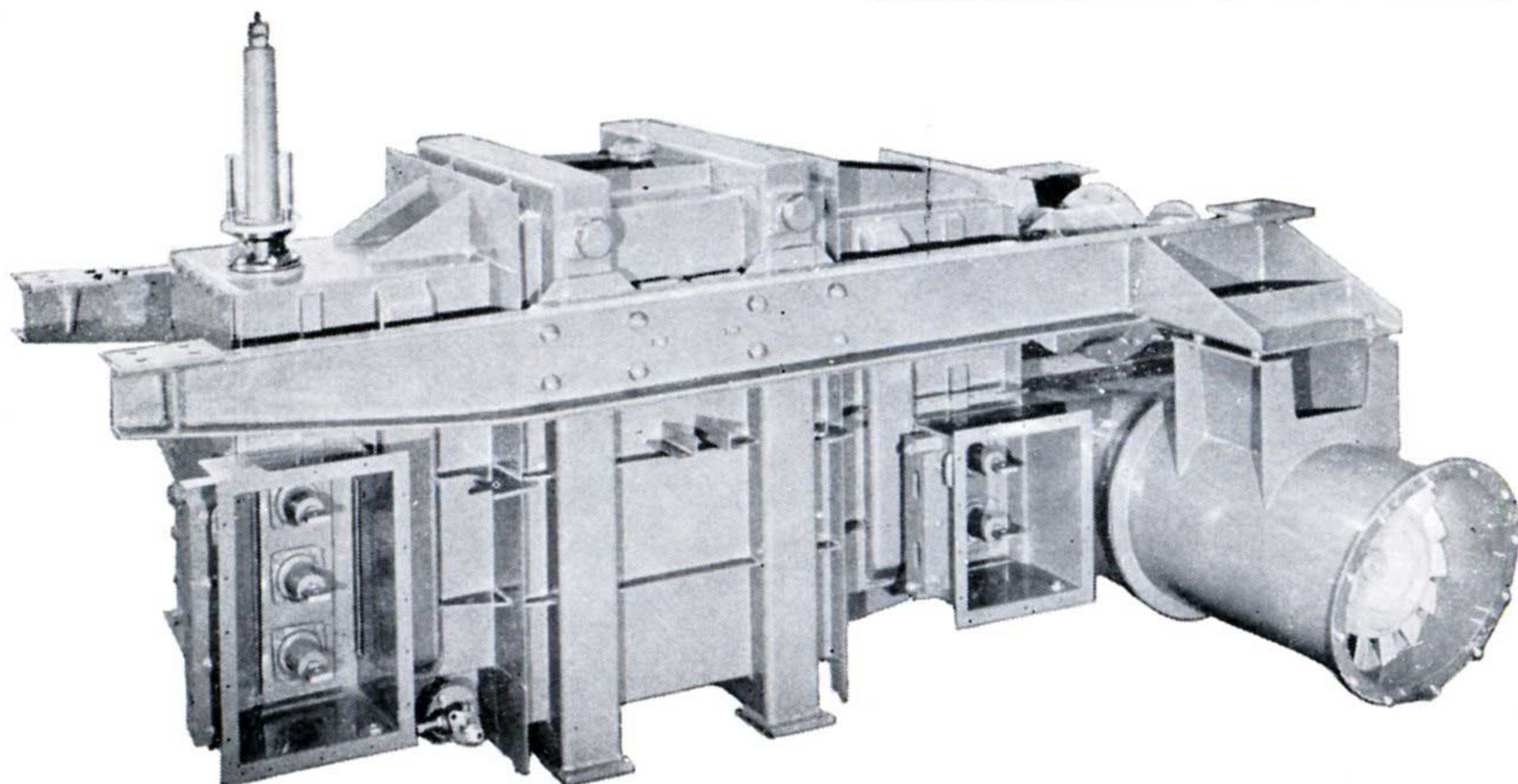
et de redresser le courant monophasé préalablement abaissé.

Le transformateur ACEC est du type à cuirasse imbriquée Shell. Il comporte un enroulement primaire, deux enroulements secondaires alimentant chacun un groupe redresseur, un enroulement de chauffage de la rame. La puissance du transformateur est de 3782 kVA. Pour 25 kV au primaire les tensions secondaires à vide sont de 2×1826 V pour la traction, 1484 V pour le chauffage et 400 V pour les auxiliaires purement monophasés. Cette dernière tension est obtenue par un transformateur d'inductance et un enroulement auxiliaire. Le transformateur est refroidi à l'huile. Les enroulements sont constitués de bobines rectangulaires, dites galettes, disposées verticalement, les groupes étant alternés selon un ensemble dont l'axe est horizontal. Les tôles du circuit magnétique (acier à forte teneur en Silicium et à grains orientés) sont empilés horizontalement autour des enroulements, la cuve calant alors l'ensemble.

LES GROUPES REDRESSEURS

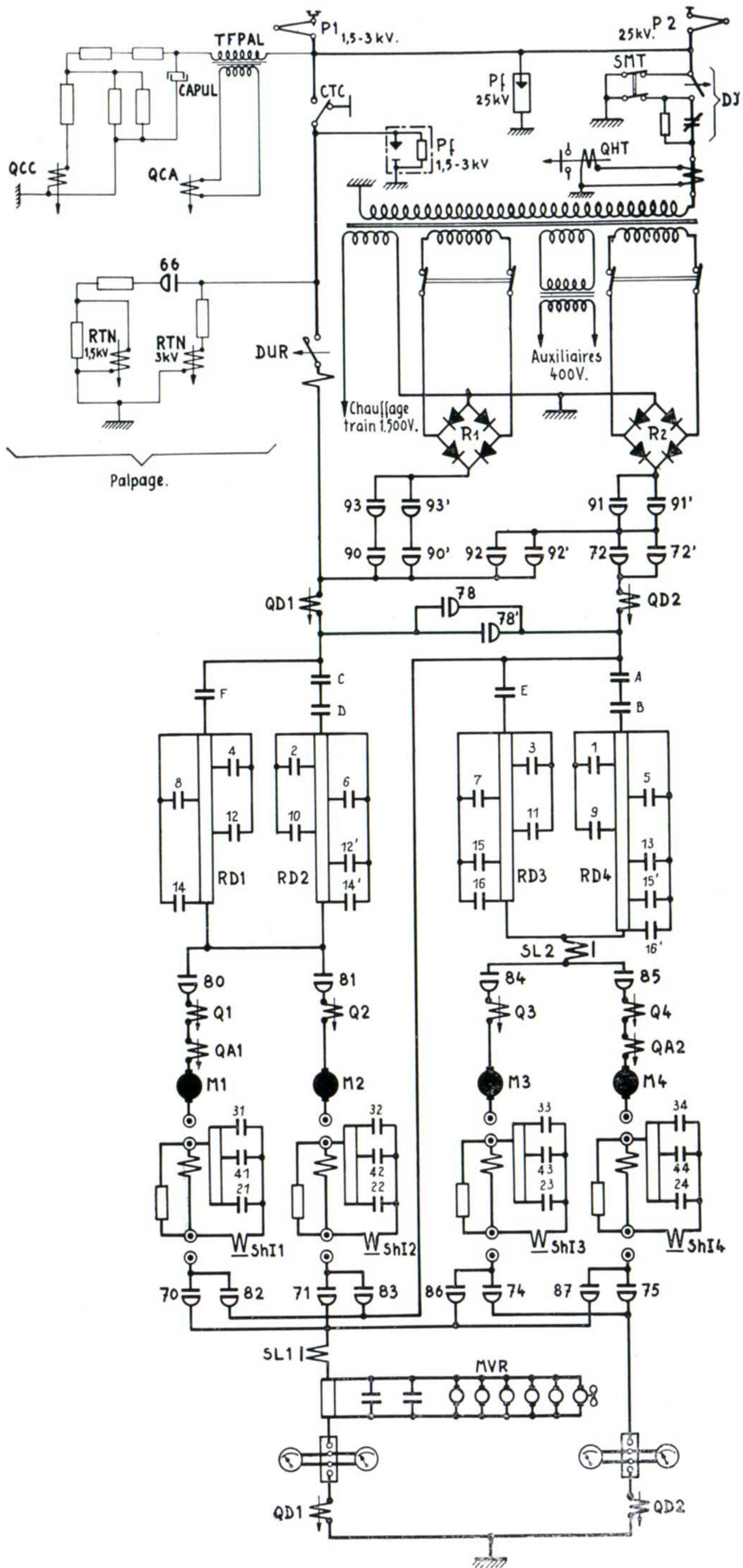
Redresser un courant alternatif équivaut à le laisser passer dans un sens et non dans l'autre ; ce qui compte donc dans un redresseur n'est pas le courant de sortie mais le courant inverse à bloquer, car comme il ne pouvait être question d'une machine tournante à cause du poids et du rendement, on ne devait envisager valablement qu'un redres-

Transformateur ACEC (Cliché B.C.I.C.F.)



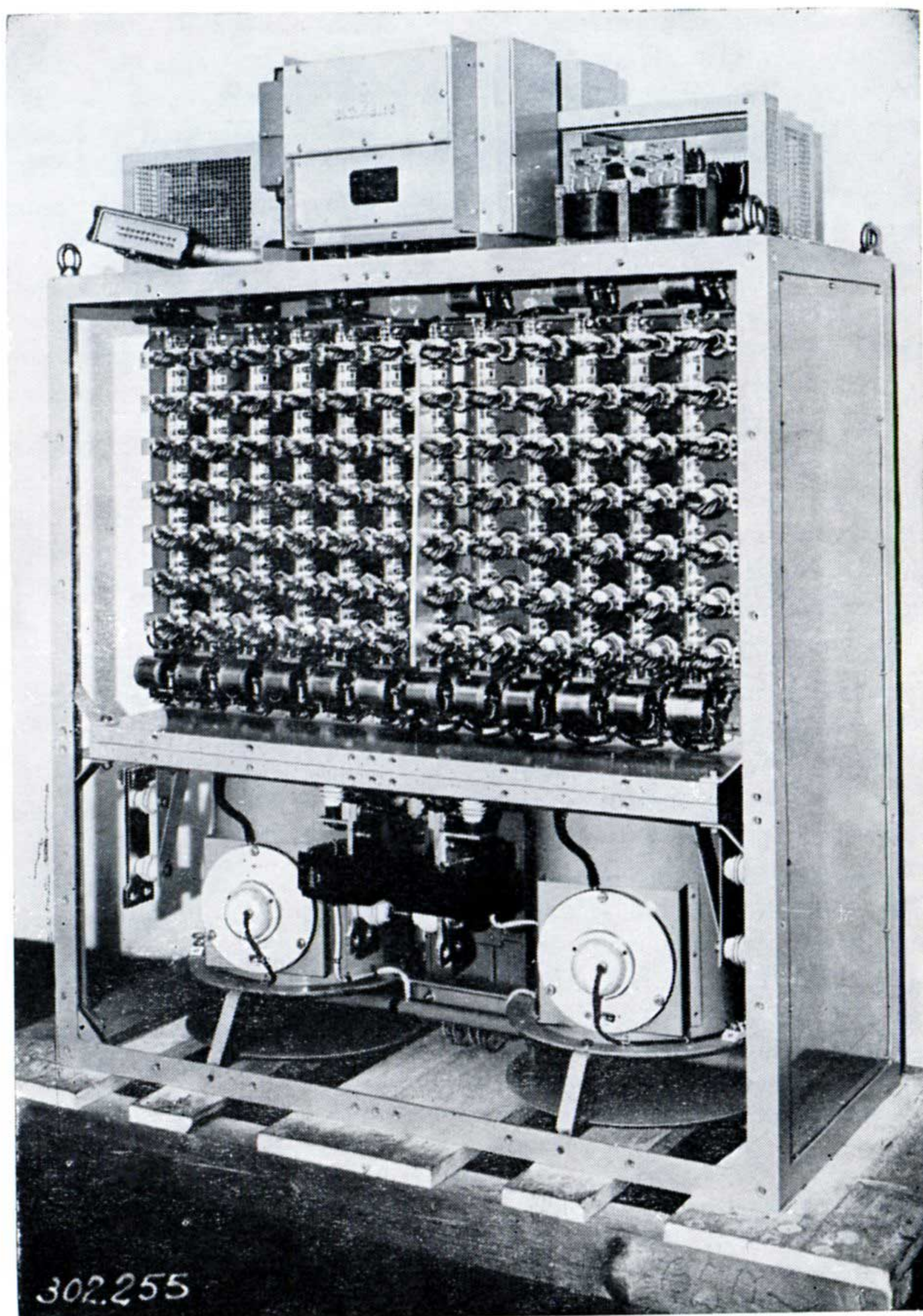
CIRCUITS DE PUISSANCE DE LA LOCOMOTIVE BB TYPE 150

(D'après le B.C.I.C.F.)



Armoire à redresseurs
SSW

(Cliché B.C.I.C.F.)



seur statique ; encore fallait-il savoir lequel, car le choix théorique était vaste.

Il a eu le redresseur polyanodique à vapeur de mercure ; le plus ancien, à vide entretenu par pompes et refroidi à l'eau démontra l'intérêt de la formule sur le Höllenthal. Il fut suivi par des modèles plus évolués, scellés et refroidis par air ; on en profita comme sur Aix-les-Bains-Annecy pour démontrer la valeur des moteurs série alimentés en courant redressé. Certaines locomotives récentes en sont encore dotées, par exemple en Grande-Bretagne, mais ces redresseurs ont un encombrement qui les rend malaisés à appliquer ici.

L'ignitron est de construction plus récente. Il apparut sur les rails vers 1948. C'est un tube mono-anodique scellé, donc sans pompe à vide, refroidi par eau ; sa particularité est d'avoir un arc

non entretenu, réamorcé à chaque demi-période à l'aide d'une électrode spéciale recevant une très courte impulsion de forte intensité. Les ignitrons se sont couverts de gloire en monophasé à fréquence industrielle ; ils ont permis d'éliminer toutes les solutions précédentes et ont définitivement consacré la prééminence du moteur série classique alimenté en continu en tant que moteur de traction par excellence. Mais les ignitrons ont une particularité : leur tension redressée n'est pas exceptionnelle ; ce n'est pas un obstacle en monophasé pur puisqu'on peut y choisir librement la tension aux bornes des moteurs ; c'est à tout le moins une gêne dans le cas d'un engin polycourants. Il aurait fallu dans ce cas créer de nouveaux modèles d'ignitrons bloquant une tension inverse beaucoup plus élevée que d'habitude.

On aurait pu naturellement jouer sur

les couplages aux moteurs au prix d'un certain nombre de contacteurs supplémentaires et surtout d'un alourdissement des moteurs bobinés pour 750 V en conservant l'isolement à 3 kV. L'utilisation permanente du couplage série sous 3 kV était inadmissible.

Il y a aussi, au passif de l'ignitron la présence d'un circuit de conditionnement avec pompes de circulation, radiateurs et réchauffeurs.

Les excitrons concurrencent les ignitrons; ce sont également des tubes mono-anodiques scellés, mais refroidis par air et à excitation permanente; leurs circuits sont plus rustiques, mais leur encombrement les éliminait dans le présent cas; l'ignitron prend peu de place.

Les derniers-nés sont les redresseurs dit secs, où l'élément de base est un matériau à conductibilité asymétrique. Il y eut le sélénium maintenant bien oublié, à la tension de barrage trop faible et au rendement discutable. Il y eut plus récemment les diodes au germanium, fort proches des célèbres triodes à cristal (transistors) mais délicates à coupler en série et en parallèle; or, il le fallait pour obtenir la tension et les intensités requises. Il y a maintenant les cellules au Silicium.

Le redresseur sec au Silicium est le grand vainqueur actuel de la compétition entre semi-conducteurs; il a l'encombrement minimal, un fonctionnement correct malgré de larges variations de température, un rendement excellent, et ne demande pour tout auxiliaire qu'un bon circuit de ventilation; extrêmement simple et léger, ce type de redresseur a été choisi pour les types 150.

COUPLAGE DES REDRESSEURS

Les ignitrons, qui sont encore actuellement les plus répandus en traction par courant redressé sont généralement couplés en montage push-pull, avec point neutre sorti au secondaire du transformateur; par contre les redresseurs secs sont couplés en pont de Graëtz. Pourquoi cette différence?

Elle découle en fait des conditions d'utilisation et de la nature même des redresseurs utilisés. Pour les ignitrons, le montage en push-pull (dit aussi en opposition de phase) évite le montage en série des arcs de deux tubes suc-

cessifs, donc de doubler les pertes dans les arcs à égalité de courant. D'autre part, avec les tensions relativement faibles dont il fut déjà question plus haut, le tube redresseur est ainsi beaucoup mieux utilisé car soumis à une tension plus forte, donc à une intensité moindre.

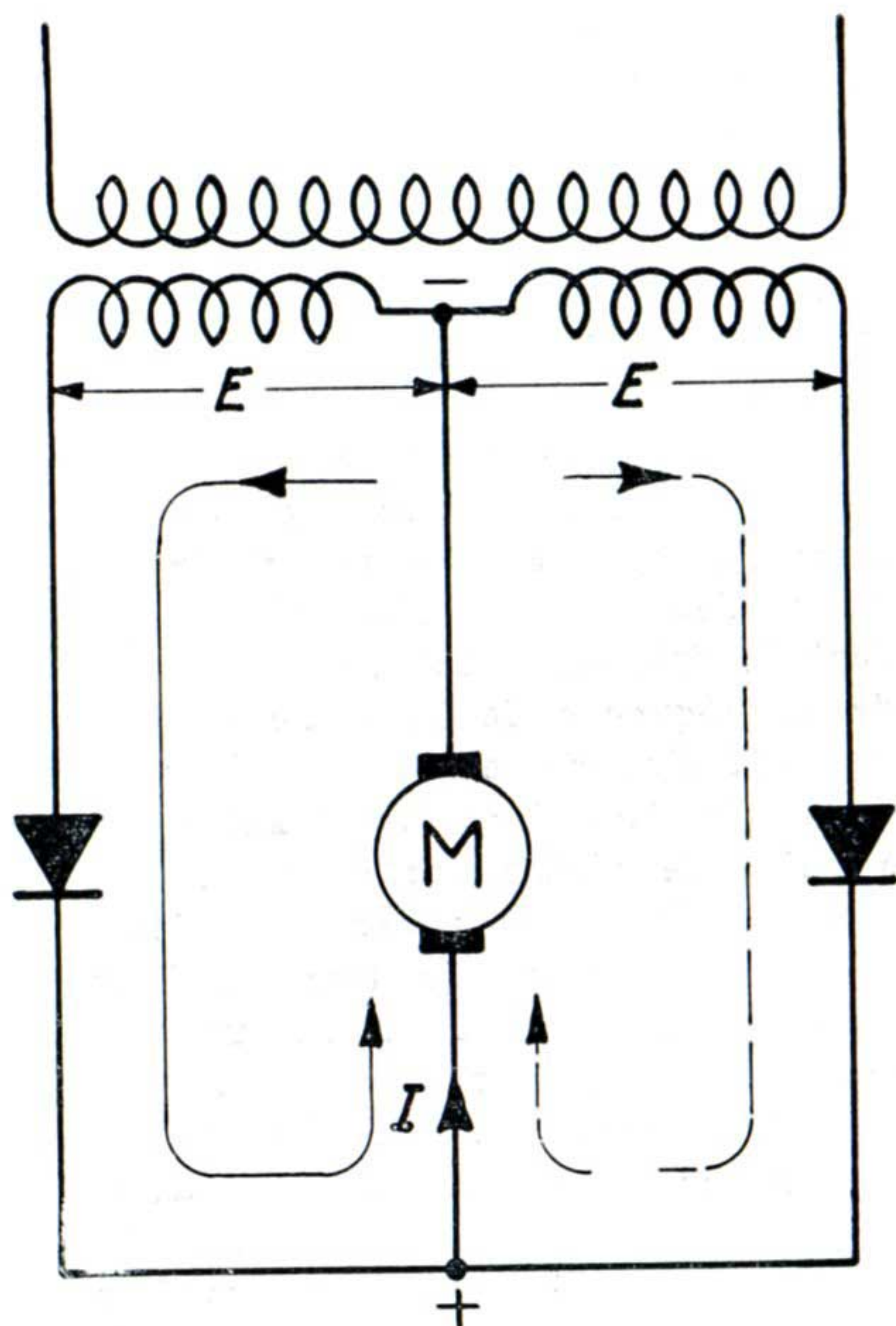
En outre, il faut retenir que le montage push-pull ne demande que deux tubes redresseurs par ensemble. Le montage en pont en demande quatre.

Pour les ignitrons, le montage push-pull présente un seul désavantage: l'utilisation plus réduite des enroulements du transformateur, car le rapport entre la puissance côté continu et les puissances apparentes primaire et secondaire est moins favorable. Le transformateur, à égalité de courant redressé, doit être construit pour une puissance apparente d'environ 20 % supérieure. Le supplément de poids était un obstacle de choix dans ce cas.

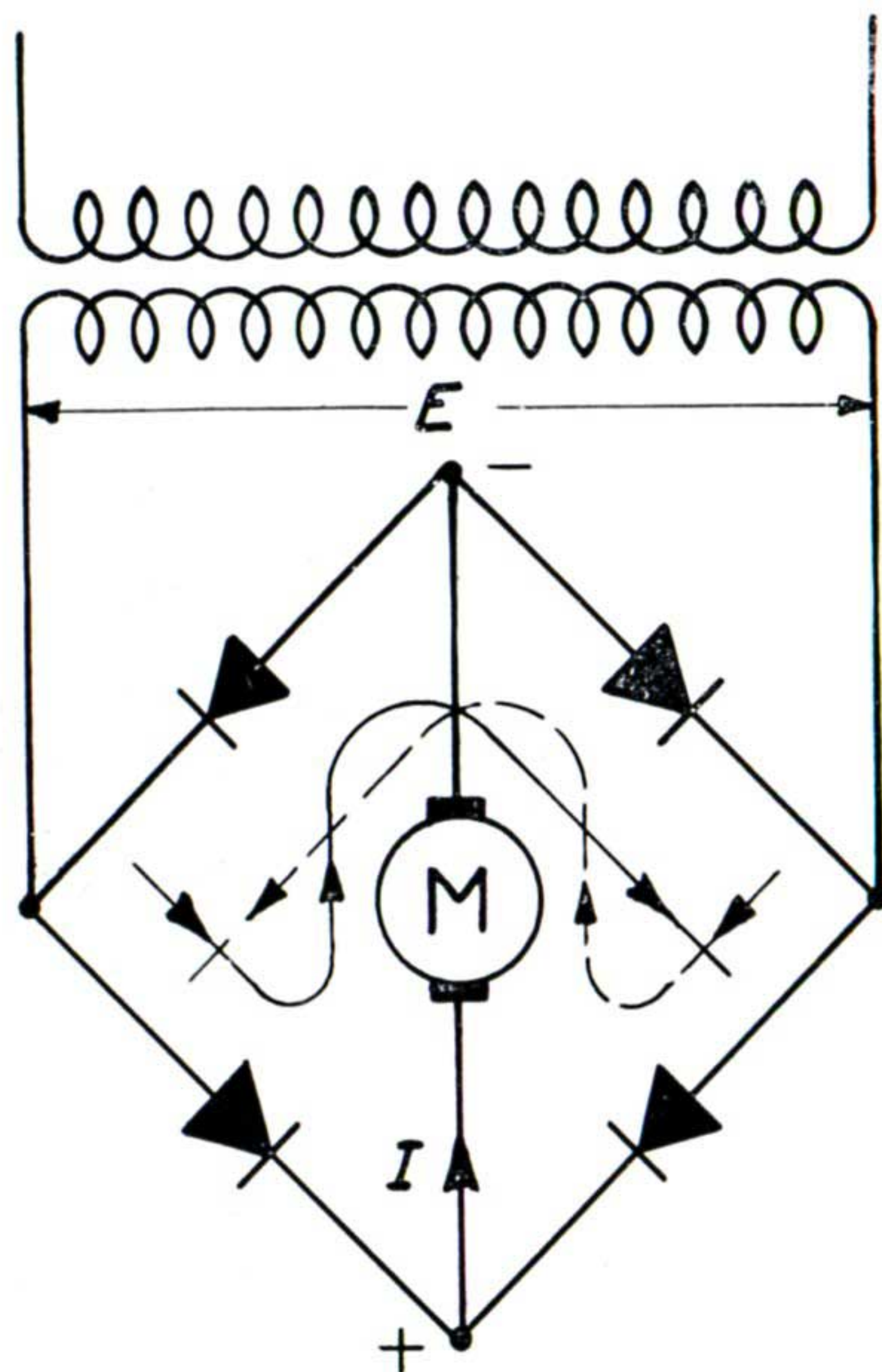
Avec des cellules au Silicium le problème des couplages entre cellules est tout différent; elles ne peuvent donner individuellement ni la tension ni l'intensité requises; il faut donc se résoudre à les monter en série et en parallèle. Or, une cellule Si est un peu plus grosse qu'une boîte d'allumettes, la pastille de Si elle-même ayant environ la grandeur d'une pièce de 1 F. La multiplication des cellules étant de ce fait simplifiée, on pouvait recourir au couplage en pont pour deux raisons évidentes:

Les enroulements du transformateur sont utilisés au mieux; le transformateur est donc dimensionné au minimum, en encombrement, en poids et en prix.

La composante continue redressée étant ici de 1500 V on se trouve donc en présence d'une tension efficace aux bornes du secondaire du transformateur de 1,11 fois plus élevée, en fait 1826 V pour tenir compte des chutes de tension possibles. La valeur de crête de la tension inverse à bloquer est donc égale à $1862 \sqrt{2}$ Volts = 2575 V et 2833 V pour le maximum absolu à la caténaire (27,5 kV). Cette valeur eut atteint le double dans un montage en opposition de phases. Le montage en pont permet donc de réduire le nombre de cellules montées en série dans chaque branche du pont; l'isolement est moins poussé, donc moins lourd.



Push - pull.



Pont de graetz

(Cliché B.C.I.C.F.)

Quant à l'intensité requise, elle s'obtient en montant en parallèle autant d'éléments que nécessaire.

Les cellules Si ne supportent aucune surcharge; leur nombre doit donc tenir compte des paramètres précédents, affecté d'un coefficient de sécurité appréciable. Ce coefficient dépend de la confiance du constructeur en ses produits, du degré de prudence souhaité, de la légère disparité existant entre cellules voisines. En bref, la puissance nominale d'un ensemble redresseur est au moins égale à la puissance de pointe simultanée de tous les organes susceptibles d'être alimentés: moteurs de traction, ventilateurs de ces moteurs, compresseur, chauffage des cabines. On arrive ainsi à un total de 1732 A par demi-locomotive.

Dans le type 150 on a, en effet, choisi, par prudence, deux ensembles redresseurs, chacun alimenté par un des enroulements secondaires du transformateur, chacun alimentant une paire de moteurs de traction couplés en parallèle. En cas de défaillance d'un bloc redresseur, le survivant peut alimenter l'ensemble de la locomotive, les moteurs

de traction étant alors couplés en série-parallèle, donc à mi-vitesse en maintenant l'effort.

Il y a deux types de blocs redresseurs: il y a donc deux sous-séries de locomotives type 150; un type de bloc peut aisément remplacer l'autre moyennant de légères adaptations, tout étant prévu à cet égard, mais deux blocs de types différents ne peuvent cohabiter sur une même locomotive.

Les 150.001 à 003 ont des cellules type Lo. 360 de Siemens, bloquant une tension inverse maximum de 1200 V et admettant au maximum 324 A pendant la demi-période passante. Avec un coefficient de sécurité de deux par cellule isolée, de 1,1 pour un montage en série, et de 1,2 pour le branchement en parallèle, on arrive à 6 cellules en série et 7 brins en parallèle, soit 42 cellules par branche du pont, 168 par ensemble redresseur et 336 cellules par locomotive.

Les 150.011 et 012 ont des cellules SW (Schneider-Westinghouse) type 12 B 120, qui admettent également 1200 V maximum de tension inverse, et 400 A en

demi-période pour l'intensité. SW prend un coefficient de sécurité total de 3 pour des cellules en série, de 1,2 également pour le montage parallèle, ce qui donne ici 6 brins en parallèle de 8 cellules en série par branche à chaque pont, donc 384 cellules au total pour la locomotive.

La surtension de commutation, due à l'interruption du courant à la fin de chaque alternance active est réduite par le montage en parallèle sur les cellules d'un circuit résistance + capacité. D'autres résistances ou capacités sont utilisées pour répartir le mieux possible la tension inverse totale entre les diverses cellules en série, car ces dernières ne sont pas électriquement semblables à 100 %.

Le montage des cellules diffère d'un type à l'autre; Siemens monte les diodes Si dans une armoire plate divisée en quatre quarts, chaque quart correspondant à une branche du pont. Les cellules couplées en série sont disposées sur un plan horizontal: on prétend ainsi arriver à une meilleure répartition de la tension entre cellules, celles-ci se trouvent à la même température. L'armoire est ventilée par deux ventilateurs placés dans le bas, aspirant au sommet et re-foulant l'air échauffé sous l'armoire, dans la caisse de la locomotive. Chaque ventilateur a un débit de 0,45 m³/sec. et est entraîné par un moteur monophasé à démarrage par phase auxiliaire et condensateurs de 3,25 ch. à 2930 t./min., 380 V. Dans les 150.011 et 12, SW a disposé la totalité des cellules d'un pont dans un cylindre vertical divisé en tiroirs en forme de secteur; chaque tiroir renferme 8 × 2 cellules; il y a douze tiroirs par cylindre. Les cellules en série sont ici disposées verticalement; un étalonnage et un triage préalable a fait placer les cellules présentant la meilleure chute de tension au sommet du cylindre. La ventilation se fait aussi de haut en bas; les cellules dégageant le plus de chaleur sont donc les premières à être ventilées par l'air encore froid. Il n'y a ici qu'un ventilateur débitant 2,5 m³/min., dont 1,8 m³ sert pour les cellules; ce ventilateur est entraîné par un moteur monophasé 400 V de 2,5 ch à 1500 t./min., à démarrage par phase auxiliaire en série avec une capacité, cette phase demeurant en service permanent.

Les ventilateurs sont protégés par des disjoncteurs; ils sont alimentés par le transformateur auxiliaire et démarrent dès que la tension est appliquée. Un relais anémométrique par armoire ou par cylindre assure la protection en cas de manque de ventilation; il agit sur le disjoncteur général.

Le courant obtenu à la sortie de redresseurs n'est pas continu à proprement parler, il est ondulé, et on y retrouve des courants alternatifs résiduels dont la fréquence est un multiple pair de la fréquence de base, donc de 100, 200, 400 Hz., etc. et d'amplitude décroissante. On lisse donc le courant redressé à l'aide de résistances inductives, dites selfs de lissage, insérées dans les circuits des moteurs de traction. Il y a deux selfs, chacune ayant un noyau magnétique carré sur lequel sont placées deux bobines concentriques et connectées en parallèle. Les deux selfs de lissage sont logées dans un caisson ventilé par un ventilateur à moteur à courant continu 60/90 V d'environ 4 ch à 3750 t./min. maximum, sous la surveillance d'un relais anémométrique.

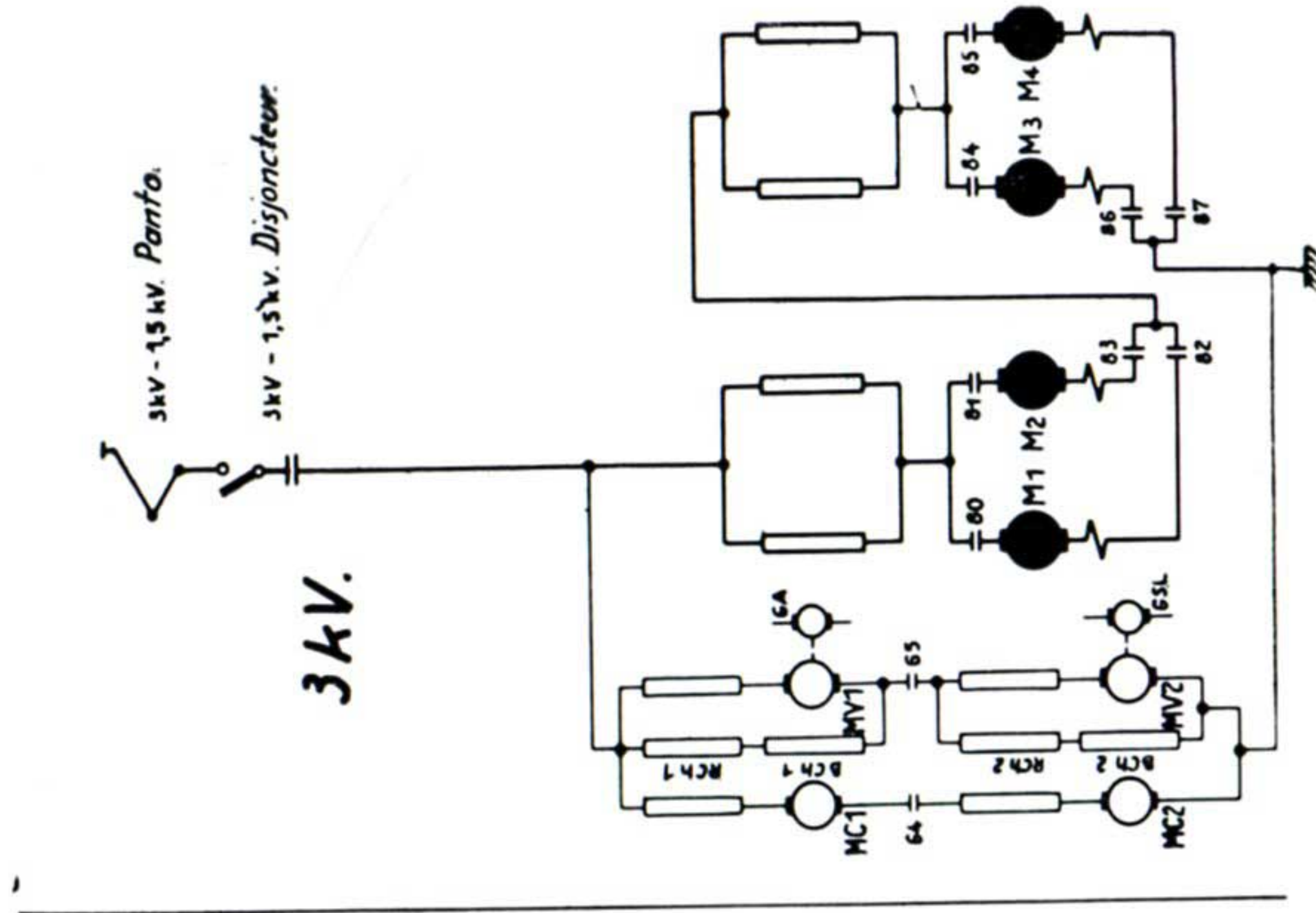
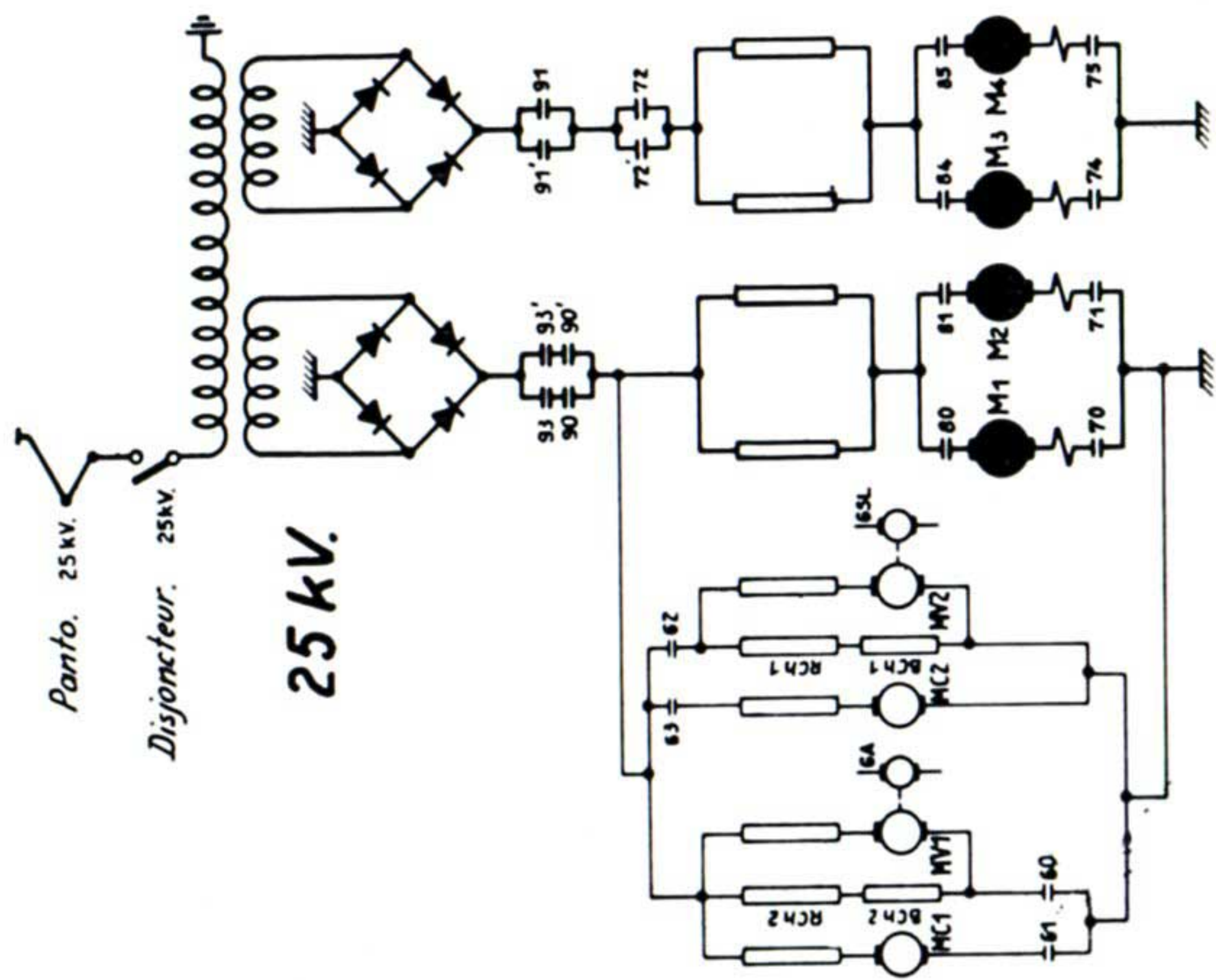
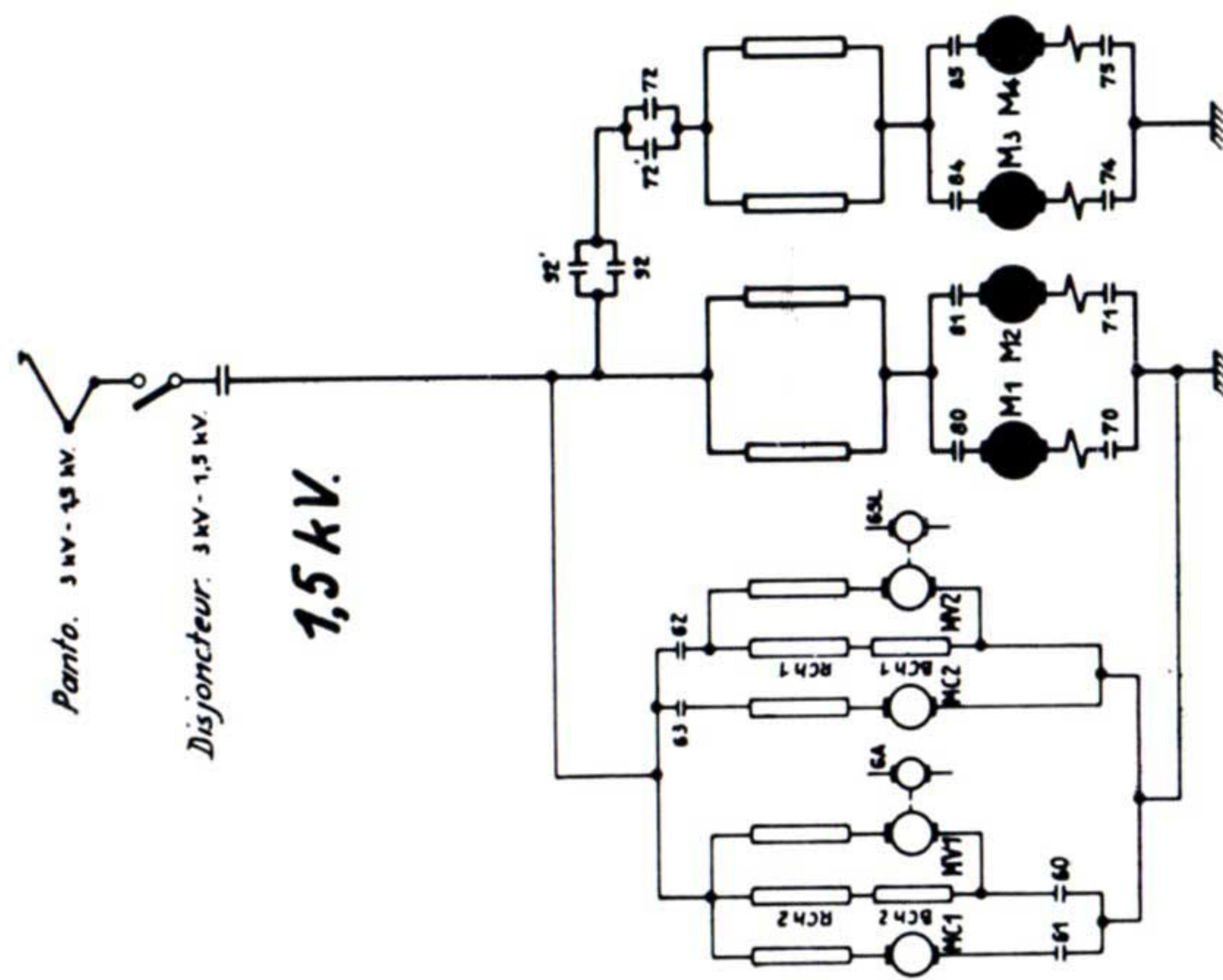
Les selfs de lissage, les pôles feuilletés des moteurs et le shuntage permanent des inducteurs constituent les trois mesures prises pour permettre à un équipement continu d'être alimenté par un courant ondulé et lissé. Superflu en continu pur cet équipement ne constitue pas une gêne, si ce n'est la nécessité de ventiler en permanence les selfs de lissage.

CIRCUITS AUXILIAIRES HAUTE TENSION

Les circuits de traction sont les plus spectaculaires, mais les auxiliaires sont tout aussi vitaux, et parfois plus complexes. On peut les répartir en deux groupes: ceux utilisés en permanence quel que soit le courant à la caténaire, et ceux requis uniquement lors de l'alimentation en monophasé.

Les auxiliaires du premier groupe comportent les deux ventilateurs des moteurs de traction, le compresseur et le chauffage des cabines; ils sont alimentés en courant continu ou redressé par une dérivation des circuits de traction; en courant redressé, ils sont normalement pris en charge par le bloc redresseur L.

COUPLAGE DES CIRCUITS DE TRACTION & AUXILIAIRES



(Cliché B.C.I.C.F.)

Le compresseur Westinghouse type 242 VBZ est du type bi-étagé, à 4 cylindres en V refroidis par air; son débit est de 1350 l/min. avec une pression de refoulement de 9 kg/cm². Il est entraîné par un moteur ACEC de 23 ch à 2250 t./min. directement accouplé; ce moteur est du type à double enroulement d'induit 1,5 kV et à double collecteur. Chaque induit démarre sous l'action d'un contacteur électromagnétique avec résistance en série et est protégé par un relais à maximum Q.1.2. Les bobines des contacteurs sont en série pour obtenir un démarrage simultané. Les relais sont conjugués pour éviter, au couplage parallèle, que la défaillance d'un induit ne surcharge exagérément l'autre.

Les ventilateurs des moteurs de traction débitent chacun 125 m³/min. et sont du type hélicoïde Rateau. Les quatre ventilateurs sont répartis en deux groupes, chaque groupe étant entraîné par un moteur ACEC à 1,5 kV de 33 ch à 2320 t./min., démarré par un contacteur électromagnétique; il n'y a d'autre protection que celle du disjoncteur en surcharge directe, le risque d'avarie étant extrêmement faible.

Le moteur-ventilateur 1 entraîne la génératrice de charge de la batterie, type ACEC 226 A/B3, de 35 A sous 72 V. Le moteur-ventilateur II entraîne une génératrice ACEC 223 A/B3 donnant 25/35 A sous 60/90 W qui alimente à son tour le moteur-ventilateur des selfs de lissage; ce dernier peut en cas d'urgence être alimenté directement par la batterie, via un contacteur.

Chaque poste de conduite est chauffé par un radiateur électrique de 1800 W et une batterie de chauffe à air pulsé de 1200 W. Le ventilateur à air pulsé de 72 V 40 W débite 2 m³/min., il est directement alimenté par la génératrice de charge et non par la batterie. Radiateur direct et batterie de chauffe sont en série, enclenchés par un contacteur électromagnétique et protégé par un relais de surintensité Qchl. ou 2. Les deux cabines doivent être chauffées simultanément pour éviter un déséquilibre en cas de couplage série sous 3 kV.

Tous les auxiliaires précédents sont répartis en deux branches égales, chacune comprenant en parallèle un moteur élémentaire du compresseur avec sa résistance, son contacteur et son relais, un circuit de chauffage, un moteur de ventilateur avec son contacteur et sa résistance. Le JH.2 couple ces deux branches en parallèle sous 1,5 kV ou 25 kV en fermant les contacteurs 60 à 63, ou en série sous 3 kV en fermant les contacteurs 64 et 65.

Les auxiliaires utilisés uniquement en monophasé assistent les circuits principaux fonctionnant seulement sous ce courant :

Le groupe moto-pompe de circulation d'huile du transformateur est actionné par un moteur monophasé à démarrage par enroulement auxiliaire. Il est alimenté dès que le transformateur est sous tension et protégé par un disjoncteur bipolaire et un relais de potentiel.

Le groupe moteur-ventilateur du réfrigérant d'huile est entraîné par un moteur monophasé à démarrage par enroulement auxiliaire avec capacité; son débit est de 1,5 m³/min. à 2890 t./min. il comporte un contacteur d'alimentation, un contacteur de démarrage et deux relais temporisés de déclenchement; un relais de tension assure la surveillance.

La ventilation des armoires à redresseurs fait également partie des auxiliaires monophasés; elle a été décrite plus haut, tout comme la ventilation des selfs de lissage; cette dernière est cependant toujours en service, quel que soit le réseau parcouru.

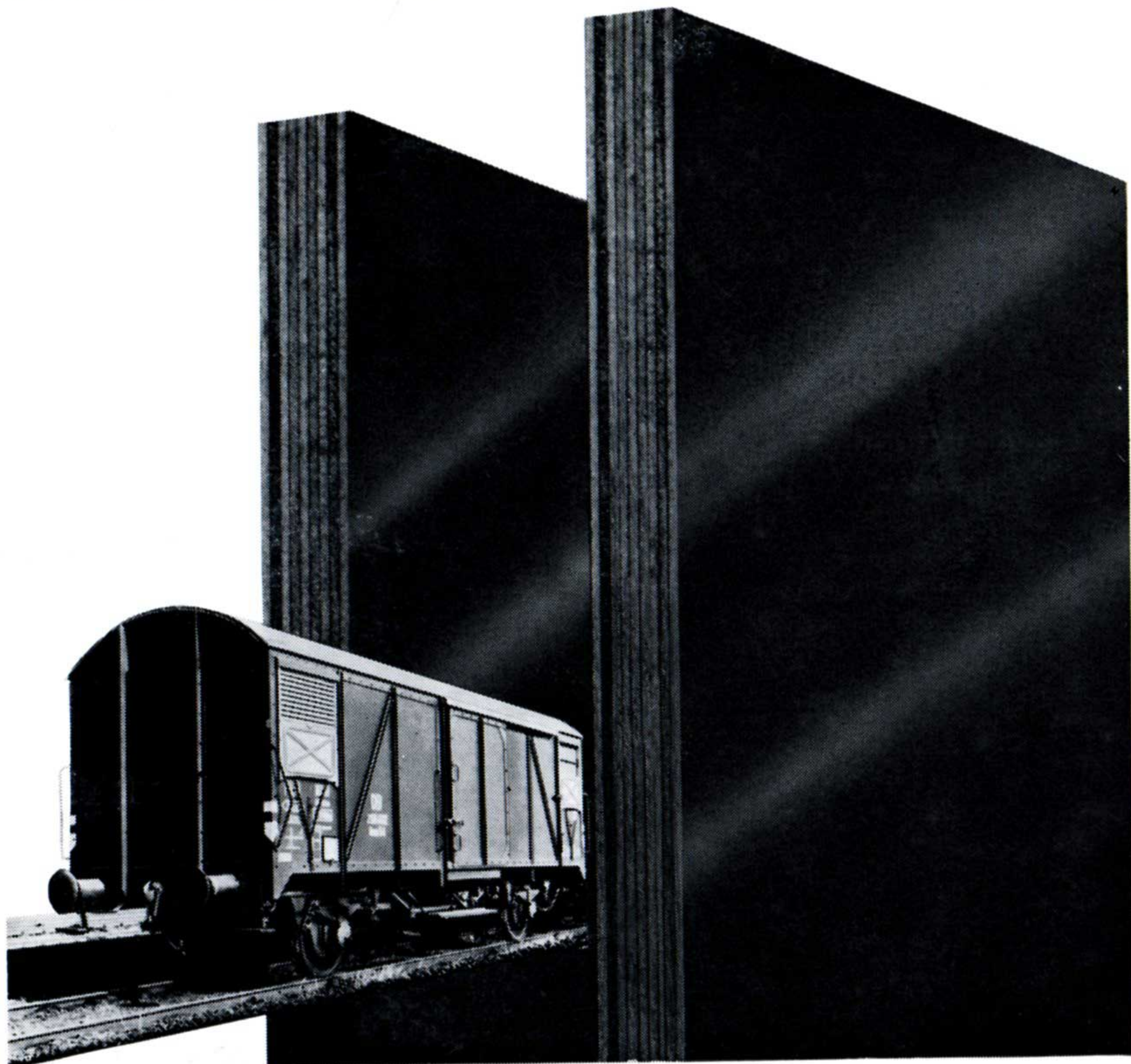
Tous ces auxiliaires sont alimentés à partir de l'enroulement secondaire d'un transformateur auxiliaire. Etant donné la faible puissance demandée à ce circuit (15 kVA au total) par rapport aux enroulements de traction, et sa faible tension de court-circuit il a fallu intercaler un transformateur d'impédance 1 : 1, directement fixé sur le transformateur principal, avec raccordements internes.

(à suivre)



TEGO-TEX S

PELLICULE PROTECTRICE A BASE DE RESINE A PHENOL



Depuis de nombreuses années des panneaux
contreplaqués multiplis renforcés par

TEGO-TEX S

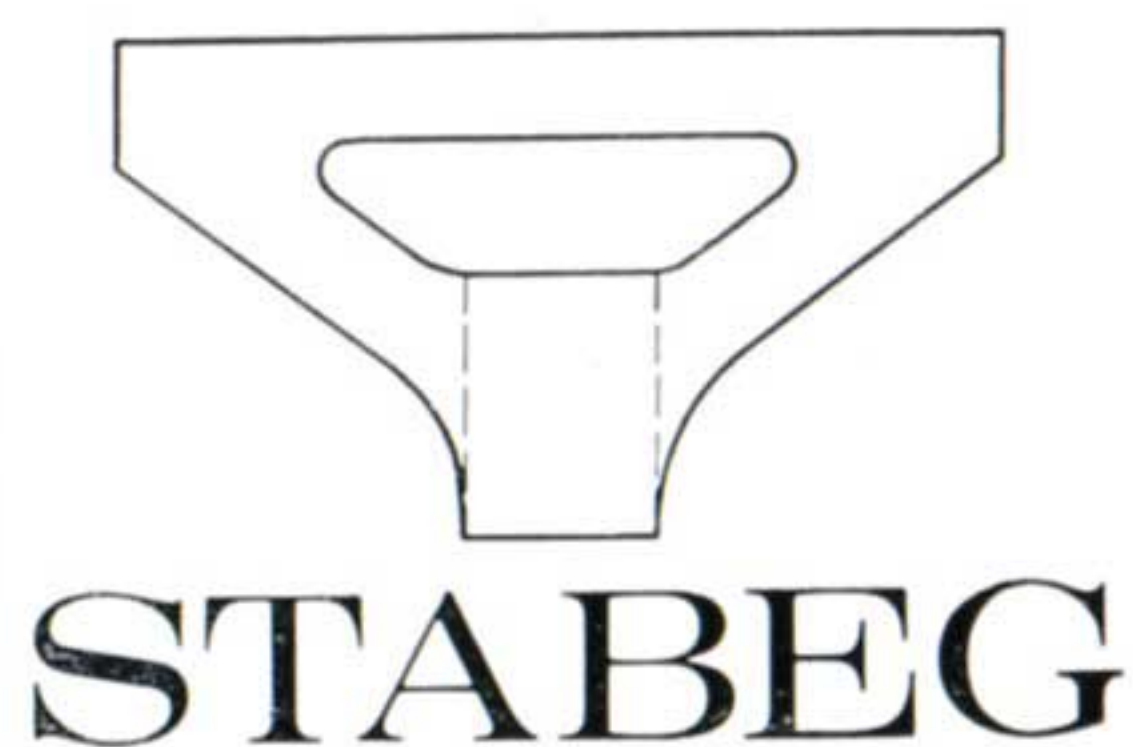
se sont avérés dans la construction de wagons
de marchandises partout en Europe.



TH. GOLDSCHMIDT A.-G. ESSEN

CHEMISCHE FABRIKEN ABTEILUNG VK KUNSTSTOFFE
43 ESSEN POSTFACH 17 TEL.: 20161 TELEX 0857-727

à l'ère
de l'attelage
automatique...



**ECONOMISEZ TEMPS
ET FRAIS**

avec le triangle de renforcement
pour chassis "STABEG"

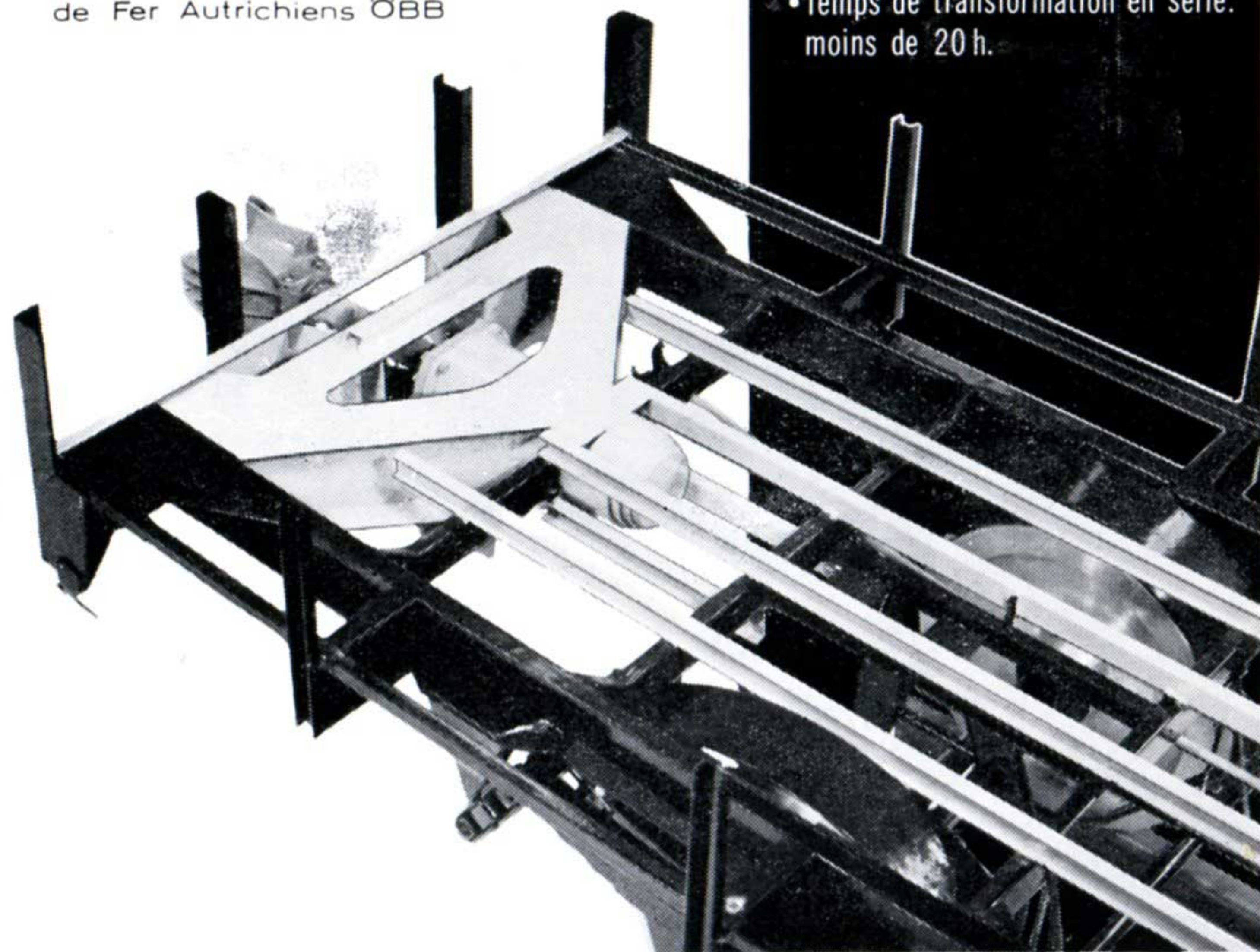
En service aux Chemins
de Fer Autrichiens ÖBB

Construction de nouveaux wagons

- Frais de fabrication inchangés
- Réduction de la tare

Transformation d'anciens wagons

- Caissons STABEG préfabriqués
- Temps de transformation en série:
moins de 20 h.



BUREAU D'ETUDES STABEG APPARATEBAU VIENNE XIV

AGENTS EXCLUSIFS EN BELGIQUE



ETABLISSEMENTS JOS. BUHLMANN BRUXELLES



Chemins de fer secondaires.

ASPECT ACTUEL DU CHEMIN DE FER DE ST.-GEORGES-DE-COMMIERS A LA MURE

par R. LEGRAND-LANE
Ingénieur des Arts et Manufactures



Le chemin de fer de St-Georges-de-Commiers à La Mure, dans le Dauphiné, constitue à divers titres une des lignes de montagne les plus intéressantes qui aient été réalisées en France

et l'une des rares lignes à voie étroite dont l'exploitation se continue et fait même l'objet d'importantes mesures de modernisation.

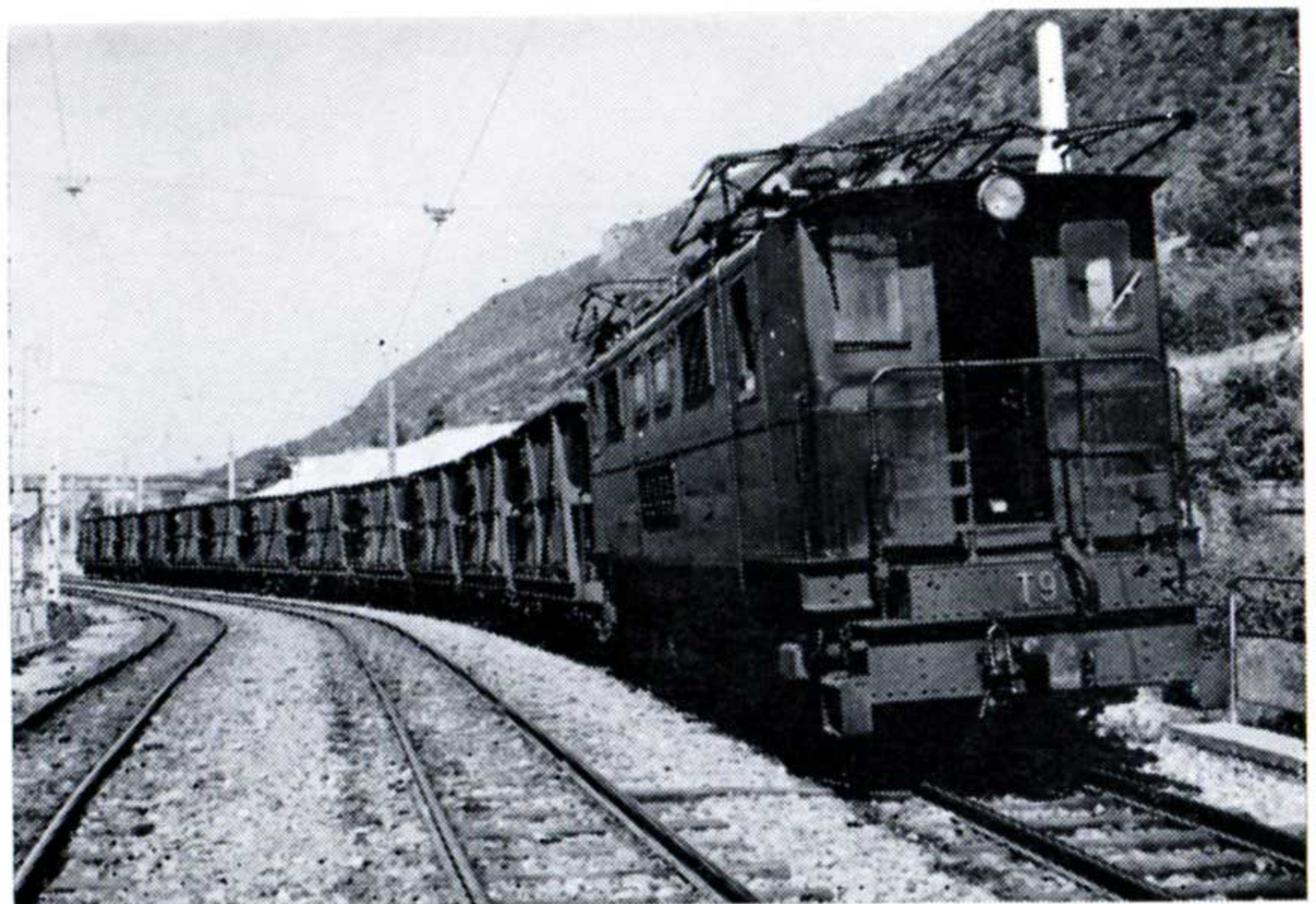
Il comporte des ouvrages d'art importants dans des sites remarquables, notamment lorsqu'il remonte la vallée du Drac. Le passage dans la zone où est maintenant implanté le barrage de Monteynard (terminé et mis en eau en 1962) retient l'attention. La ligne y suit à flanc de coteau les falaises hautes et raides

qui plongent maintenant dans le lac artificiel.

L'exploitation est assurée par l'Etat (le chef d'exploitation est l'ingénieur en chef des Ponts et Chaussées de Grenoble). L'activité du chemin de fer de St-Georges à La Mure est presque exclusivement consacrée à l'évacuation de charbon des mines de La Mure (gisements anthraciteux maintenant exploités par les « Houillères du Bassin du Dauphiné ») sur St-Georges-de-Commiers où des installations de déchargement, de criblage et de transbordement sur wagons SNCF ou sur camions ont été récemment transformées ou installées. Aussi seule la section St-Georges-de-Commiers Le Villaret (principal siège d'extraction) reste-t-elle normalement utilisée. Ses 28 km se déroulent en multiples courbes et contre-courbes car le relief et la dénivellation de quelque

Rame vide en attente de départ à Saint-Georges-de-Commiers.

(Photo de l'auteur)





Nouveau wagon-trémie à charbon du SGLM.

(Photo de l'auteur)

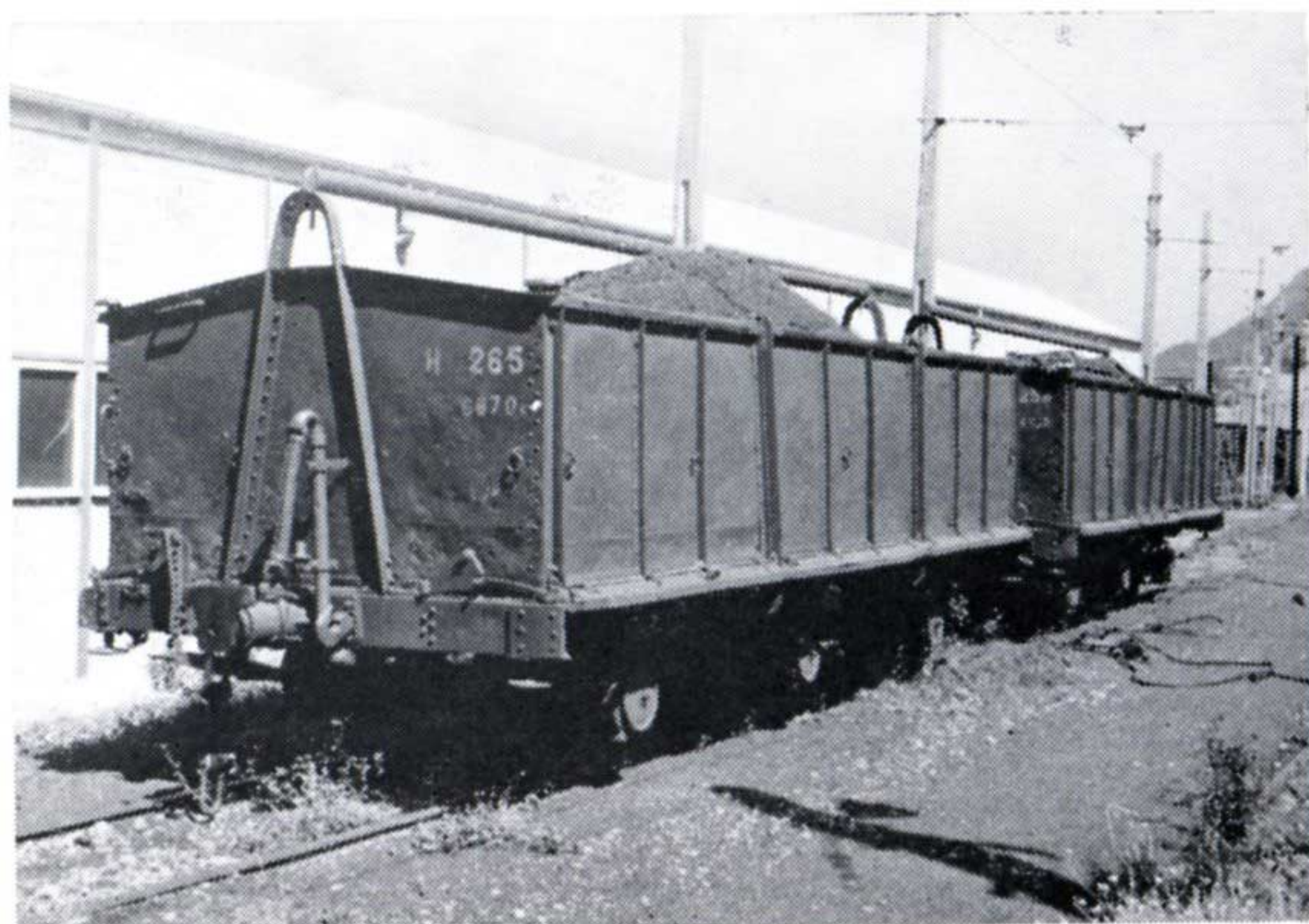
600 mètres entraînent un tracé tourmenté. Elle se prolonge jusqu'à La Mure par une section de 2 km. La continuation de la ligne sur Corps a été fermée à tout trafic depuis 1949.

A noter que la ligne a été fermée au trafic voyageurs, mais il subsiste quelques trains réservés au transport du personnel des mines (entre La Mure et La Motte-les-Bains).

La traction électrique est fort ancienne sur cette ligne puisque le début en remonte en 1904. Elle prend presque place dans l'histoire technique puisque l'alimentation se fit, dès l'origine, en courant continu sous une tension de 2.400 volts considérée alors comme fort élevée. On pensa même alors, qu'une telle tension pouvait poser des problèmes d'isolement délicats et l'on adopta la solution d'une double ligne de contact. Les deux conducteurs qui la constituaient étant l'un à +1.200 volts et l'autre à -1.200 volts par rapport à la terre.

Il apparut que cette disposition complexe n'était pas justifiée par les inconvénients redoutés et quand on ouvrit la section La Mure Corps en 1928, on l'équipa d'un seul fil de contact alimenté en 2.400 volts avec retour du courant par les rails selon la formule usuelle. Ce fil était désaxé, car les locomotives conservaient cependant leurs systèmes de deux pantographes côte à côte indispensables pour la section à deux fils St-Georges-La Mure. Sur cette dernière, ce n'est d'ailleurs qu'en 1951 qu'on a adopté la disposition à un seul fil de contact axial à 2.400 volts. Les locomotives ont gardé leurs pantographes anciens, mais on les a reliés deux par deux par une barre de contact commune.

Les cinq locomotives BB en service (quatre normalement en exploitation et une en réserve) ont été construites en 1932 par les Ateliers du Nord de la France et des Mureaux et par Sécheron (transmission Sécheron à ressorts 61 ton-



Ancien wagon SGLM à charbon à 3 essieux avec vidange par basculement.

(Photo de l'auteur)

Installation de criblage et de chargement du charbon sur wagons SNCF et camions à Saint Georges de Comiers.

(Photo de l'auteur)



nes 920 CV unihoraires). Elles ont remplacé les anciennes locomotives mises en service dès 1905 (BB construites par Thury 50 tonnes 500 CV). Les automotrices électriques qui circulaient sur la ligne (42 tonnes 400 CV pouvant marcher en UM) ont été récemment définitivement réformées.

Le matériel roulant est naturellement composé surtout de wagons à charbon. Ceux-ci étaient précédemment des tombereaux reposant sur trois essieux qu'on déchargeait par basculement. En 1961, ils ont été remplacés par des wagons-trémies modernes à deux essieux de 30 tonnes de charge totale, à déchargement automatique par le fonds (capacité : 23 m³ tare : 8,5 tonnes charge utile : 23,5 tonnes). Comme les précédents, ils sont munis d'un freinage par le vide.

Ces wagons sont normalement groupés en rames de douze donnant des trains d'environ 250 tonnes de charge utile. A noter que le matériel moderne a posé quelques problèmes nouveaux d'entretien qu'il faut sans doute attribuer à l'augmentation très notable de la charge moyenne par essieu, sur une voie équipée en rails d'assez forte section mais riche en courbes de faibles rayons.

Le tonnage total journalièrement évacué est fonction du rythme de l'exploitation



Locomotive BB de 61 T du SGLM en attente de départ pour Le Villaret.

(Photo de l'auteur)

des mines. Il semble qu'il soit pratiquement de l'ordre de 2.200/2.300 tonnes par jour.



ETABLISSEMENTS JACQUES CARLIER

SOCIÉTÉ ANONYME
380-386, Avenue Van Volxem
BRUXELLES 6

Tél. 38.29.55

Contrôle horaire

Signalisation

Sirènes - Sonneries

Horloges de pointage automatiques

Horodateurs pour :

- bureaux
- ateliers

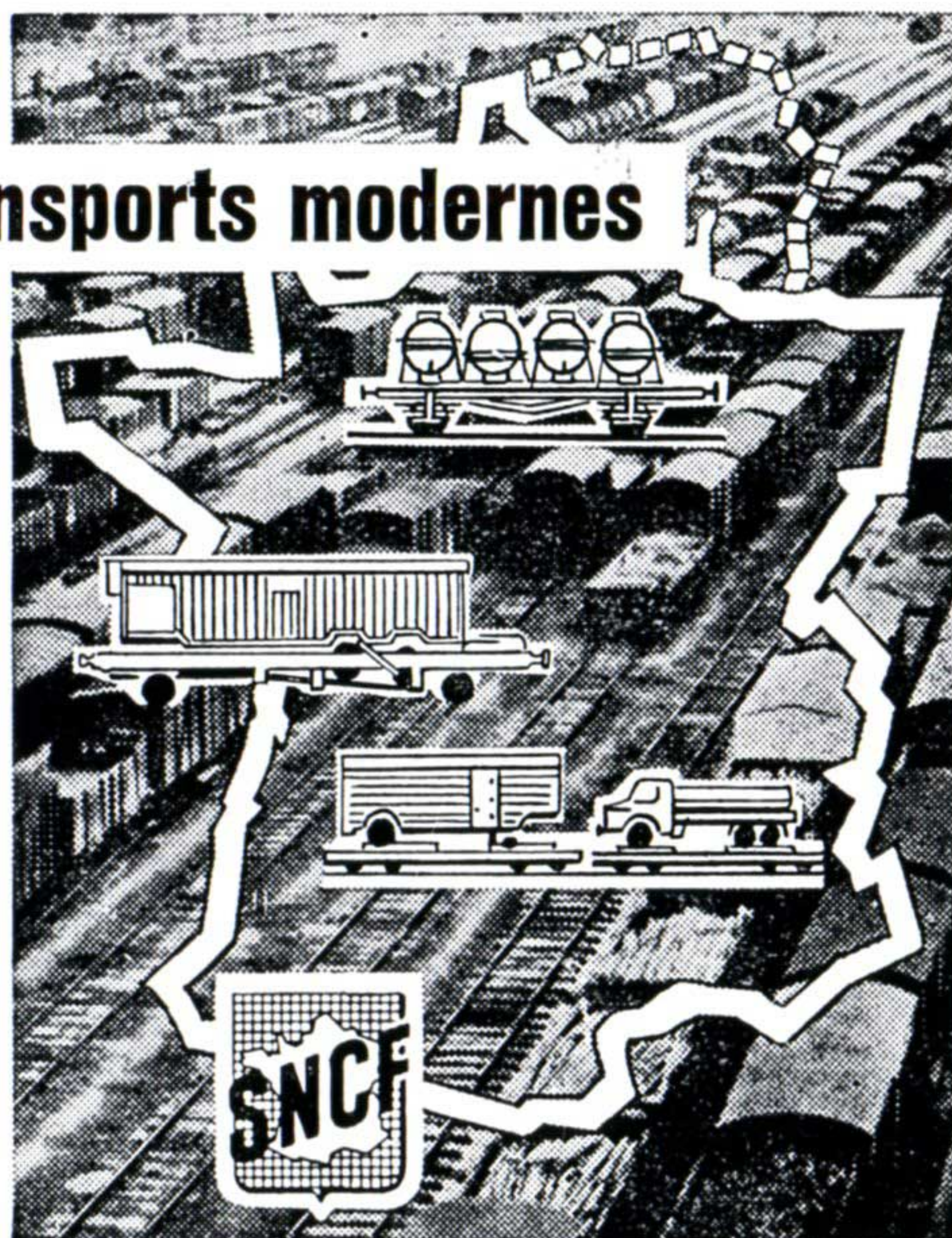
à temps modernes...

transports modernes

Pour vos transports de marchandises en France ou transitant par la France, la S.N.C.F. met à votre disposition l'éventail de ses techniques modernes et la gamme de ses tarifs étudiés en fonction de votre cas particulier.

Le réseau des chemins de fer français est pour vous le gage d'un service impeccable et moderne pour vos transports de marchandises en France.

Pour tous renseignements, adressez-vous à la Représentation Générale de la S.N.C.F., 25, Bd. Ad. Max - Bruxelles - tél.: 17.00.20



Clients automobilistes !!

pour l'organisation de
tous vos déplacements

Profitez du **DRIVE-IN**

de la nouvelle agence de voyages

WAGONS-LITS // COOK

68, rue Belliard BRUXELLES 4 Tél. 13.29.15



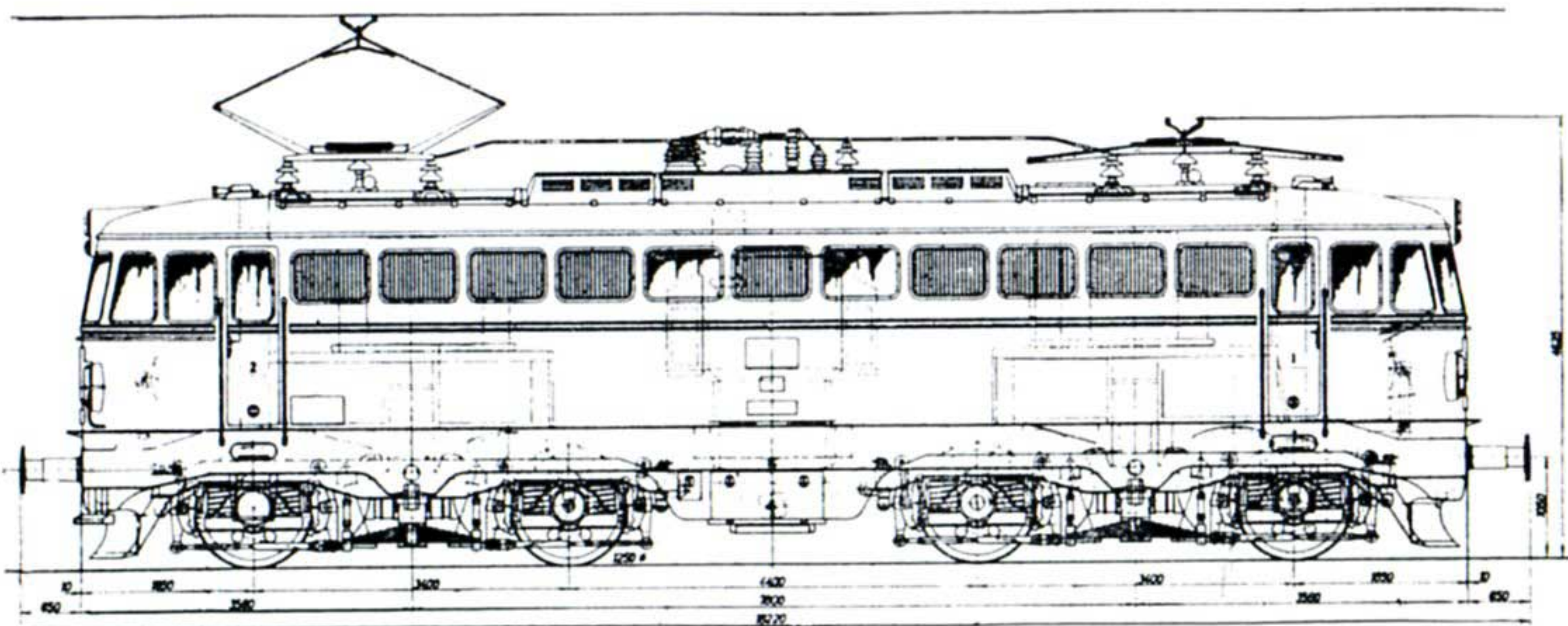
UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER

DERNIERES NOUVELLES

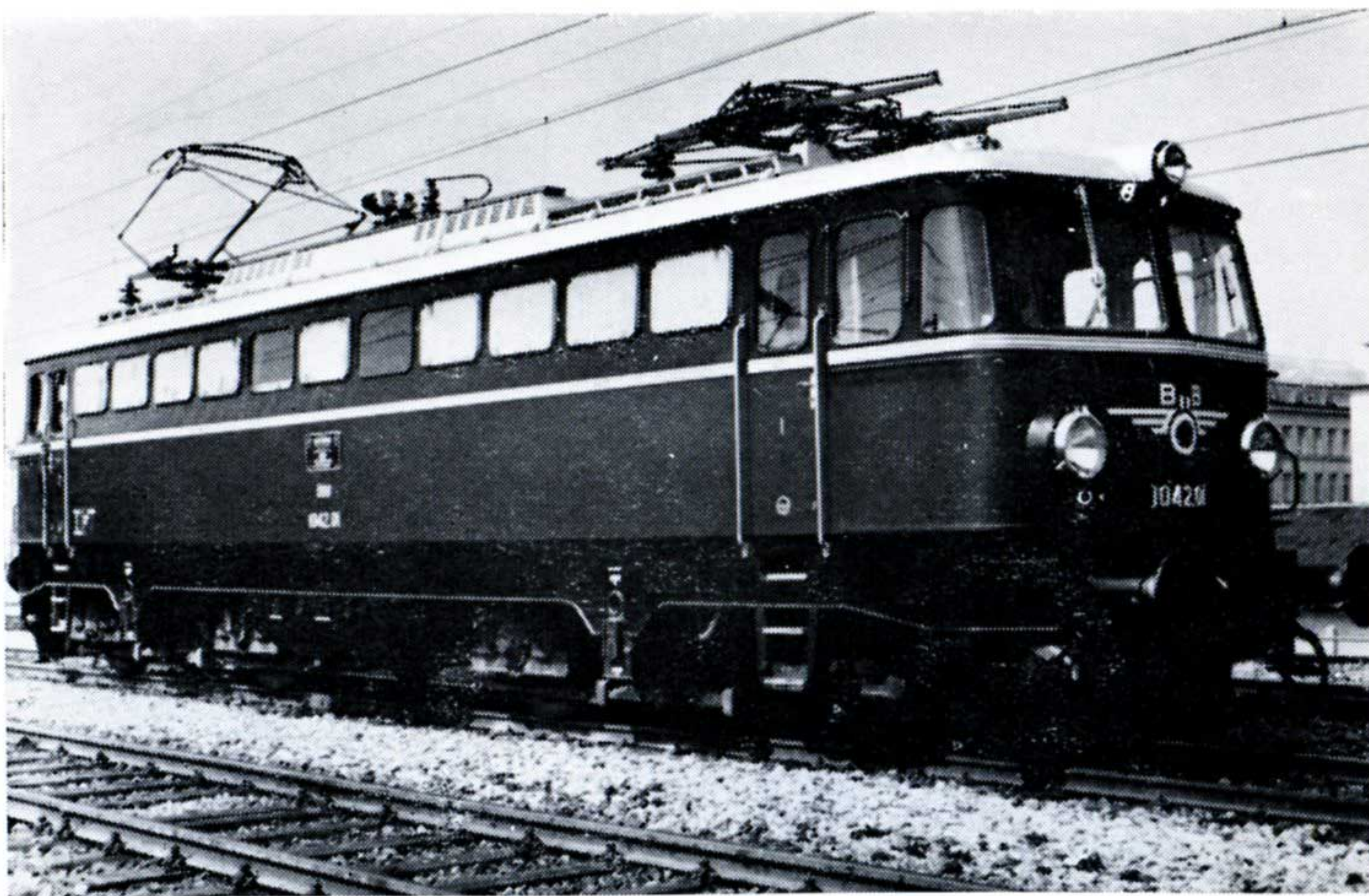
COMMUNIQUEES PAR LE CENTRE D'INFORMATION DES CHEMINS DE FER EUROPEENS

Autriche

Nouvelle locomotive électrique



Les Chemins de fer fédéraux autrichiens ont récemment mis en service les premières d'une grande série de locomotives de type 1042, pouvant atteindre une vitesse de 130 km/h. Ces locomotives, dont quarante sont en construction et doivent être livrées à un rythme d'une toutes les trois semaines, ont un poids d'environ 83 tonnes et une longueur hors-tampons de 16 m 22. Elles développent une puissance de 4800 CV, ou 1200 par essieu. Une centaine sera encore commandée si elles donnent satisfaction. En attendant leur emploi généralisé sur le réseau électrifié d'Autriche, elles sont essentiellement affectées à la ligne du Sud, notamment au Semmering et au col de Neumarkt, où



elles sont appelées à remorquer les trains de voyageurs aussi bien que les trains de marchandises. Pourvues de quatre essieux, elles se prêtent mieux que les locomotives à six essieux aux parcours riches en courbes ; rails et bandages de roues ont moins à souffrir d'usure. Sur les rampes de 25 ‰ du Semmering, elles sont à même de tirer cinq cents tonnes. La transmission de la force des quatre moteurs de traction aux quatre essieux se fait au moyen d'un entraînement élastique à segments de caoutchouc, comme sur les locomotives de la série 1041 et sur le Transalpin ; cependant, l'arbre creux n'a pas un palier lisse, mais à rouleaux. Outre un frein à air combiné à deux degrés, la nouvelle locomotive possède un frein électrique d'un nouveau genre à récupération et à résistance produisant un effort de freinage pouvant aller jusqu'à neuf tonnes.

(Document et photo O.B.B.)



Belgique

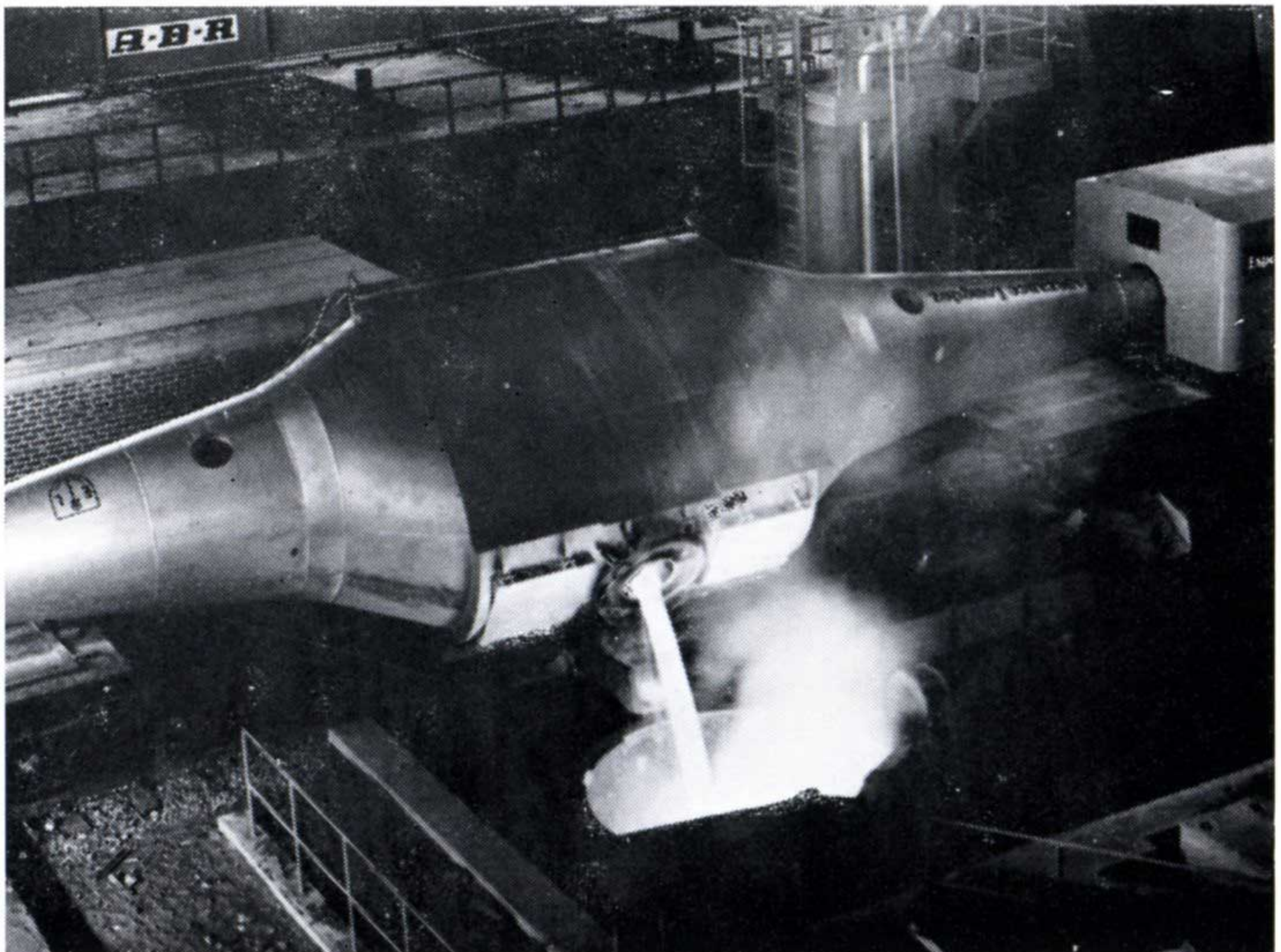
Transport par rail de fonte en fusion

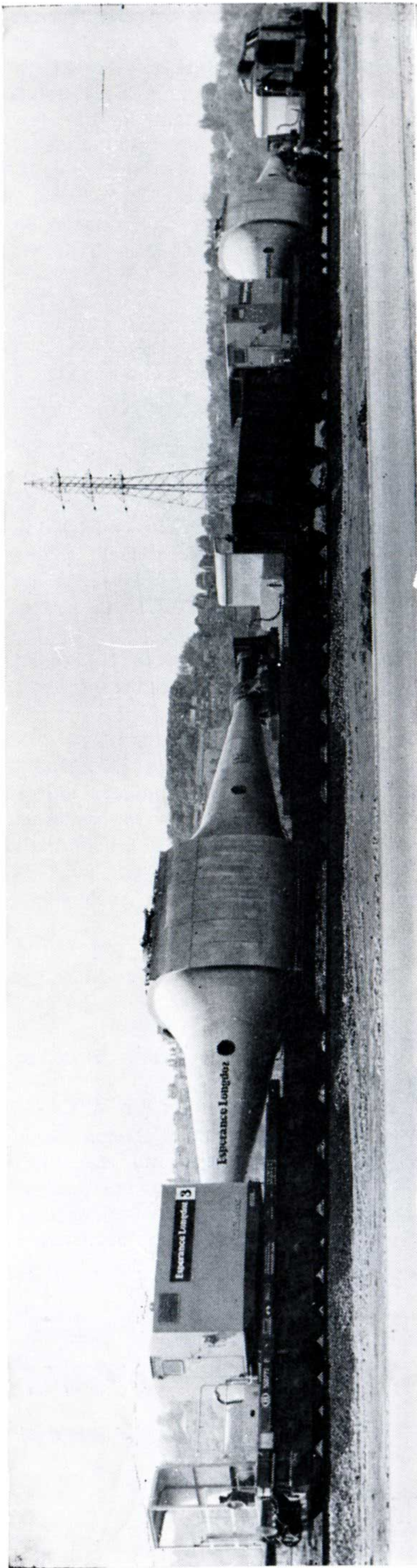
Pour la première fois en Belgique, de l'acier en fusion est transporté d'une usine à l'autre, en empruntant les lignes normales d'un chemin de fer public.

Un complexe métallurgique belge a acquis pour cela le premier d'une série de huit wagons de chemin de fer géants, longs de 31 mètres et pesant 170 tonnes à vide et 320 tonnes chargés. Chaque wagon est monté sur seize essieux répartis sur quatre bogies ; il porte sur son châssis une poche isothermique en forme de double torpille, dont les bases se joindraient. Cette poche, pouvant contenir 150 tonnes de fonte liquide, est revêtue à l'intérieur de 320 modèles de briques réfractaires silico-alumineuses, étudiés spécialement pour subir et conserver une chaleur d'environ 1500 degrés.

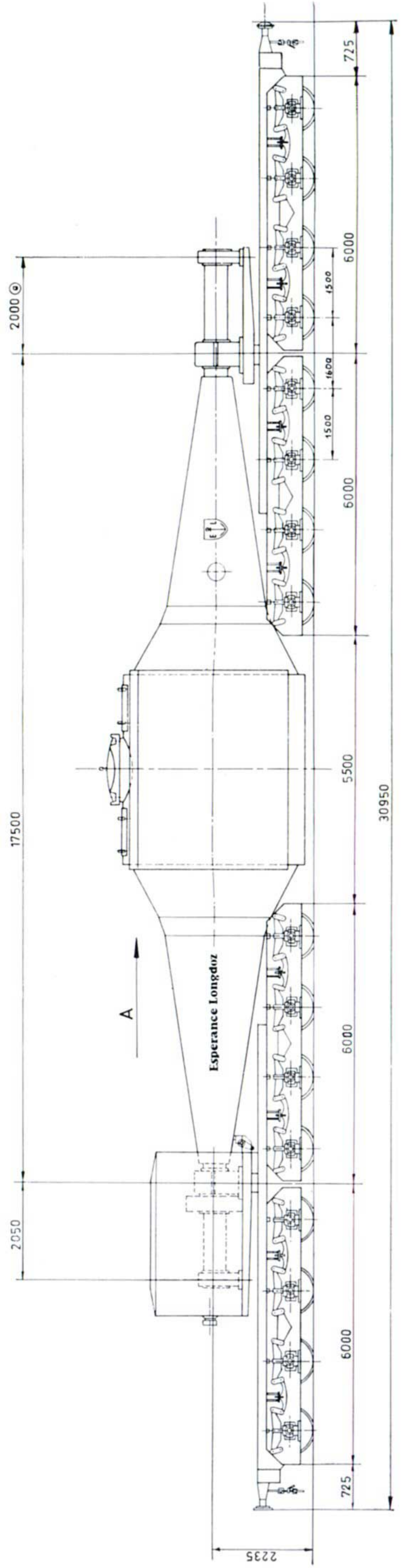
Déchargement d'un wagon-poche.

(Photo Espérance-Longdoz)





Ci-dessus, train de fonte liquide en route vers l'aciérie de Chertal et ci-dessous, schéma d'un wagon-proche. (Photo et document Espérance-Lcngdoz)



Les trains de fonte liquide, chacun composé de deux wagons thermo, empruntent un tronçon de la ligne internationale Amsterdam-Bâle et effectuent en cinquante minutes le trajet de 22 km entre les hauts-fourneaux de Seraing et la nouvelle aciérie de Chertal, près de Herstal. Les huit convois spéciaux prévus journalièrement permettent le transfert quotidien de 2400 tonnes d'acier à la température de 1500 degrés, laquelle ne subit durant le trajet qu'une baisse de quelque huit degrés.

Ajoutons que la préparation de ce trafic extraordinaire a nécessité de nombreux travaux d'aménagement de la voie ferrée, notamment la construction d'un pont de 89 mètres et le renforcement de quatre autres ouvrages.

France

Nouvelles locomotives Diesel-électriques S.N.C.F.

La S.N.C.F. vient de prendre livraison des premières unités de deux nouvelles séries de locomotives Diesel, les « 67.000 » les « 68.000 ».

Les « 67.000 » sont pourvues d'un seul moteur Diesel rapide (1500 tours/minute) à 16 cylindres en V, développant une puissance de 2000 CV que l'on escompte porter par la suite à 2400 CV. La transmission est électrique.

Ces locomotives, d'un poids de 78 tonnes, sont du type BB (deux bogies de deux essieux moteurs) et possèdent un double rapport d'engrenage les rendant aptes à circuler :

soit en régime « voyageurs », avec vitesse-limite à 135 km/h ;

soit en régime « marchandises », avec vitesse-limite à 90 km/h.

Elles sont conçues pour remorquer des trains de marchandises lourds ou des trains express de voyageurs de tonnage moyen. Pour la remorque de certains trains lourds et rapides de voyageurs, deux locomotives pourront être couplées et conduites par un seul agent. L'hiver, pour le chauffage des trains de voyageurs, un fourgon-chaudière sera accouplé à la locomotive.

Les « 68.000 » sont munies d'un seul moteur Diesel à 1050 t/m, développant une puissance de 2650 CV, devant être portée à 3000 CV dans un proche avenir.

La transmission électrique à régulation entièrement automatique rend la conduite de ces locomotives comparable à celle des locomotives électriques.

D'un poids de 106 tonnes, les « 68.000 » sont du type A1A-A1A, c'est-à-dire qu'elles reposent sur deux bogies comprenant chacun deux essieux moteurs encadrant un essieu porteur. Un système de cales amovibles interposées sous les ressorts de suspension de l'essieu porteur permet de régler facilement et rapidement la charge sur les essieux moteurs à 20 tonnes ou à 18 tonnes, selon les voies où les locomotives sont destinées à circuler.

FEUTRE **RENÉ PONTY**
18, RUE DU CADRAN
BRUXELLES 3
TEL. : (02) 17.19.30



Locomotive BB type 67.000 de la S.N.C.F.

(Photo S.N.C.F.)

Les « 68.000 » possèdent une chaudière automatique incorporée pour le chauffage des trains de voyageurs, ce qui dispensera de leur adjoindre un fourgon-chaudière.

Ces locomotives, dont la vitesse-limite est de 130 km/h, sont conçues pour remorquer des trains express de voyageurs ou des trains de marchandises.

Ces deux types de locomotives remplaceront progressivement les locomotives à vapeur sur certaines lignes dont l'électrification ne se justifie pas, mais dont le trafic est néanmoins important.

Locomotive A1A-A1A type 68.000 de la S.N.C.F.

(Photo S.N.C.F.)



Un nouveau type d'autorail à la S.N.C.F.

Deux prototypes d'une nouvelle série de rames automotrices Diesel viennent d'être mis en service à la S.N.C.F. Il s'agit d'éléments automoteurs composés d'un autorail comportant un moteur plat de 425 CV disposé sous le plancher et d'une remorque comportant une cabine de conduite avec intercirculation entre les deux véhicules.

La vitesse limite en service est fixée à 120 km/h. Une vingtaine d'éléments automoteurs de ce type ont été mis en service en 1963. La S.N.C.F. en a commandé 82 au total. Ce nouveau matériel est destiné à rajeunir le parc d'autorails anciens : les premières unités seront affectées aux centres de Nice et de Lyon.



Nouveau train automoteur Diesel de la S.N.C.F.

(Photo S.N.C.F.)

Un problème de peinture vous préoccupe...

○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○

**Alors, n'hésitez pas,
adressez vous en confiance
aux spécialistes, les**

○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○
○○○○○○○

USINES G. LEVIS-VILVORDE

presque centenaires !

AVANT LE TUNNEL SOUS LA MANCHE...

Nous transportons
vos marchandises
par route de votre
porte à la porte de
votre destinataire
en

ANGLETERRE

ou

IRLANDE



Pas de transbordement, pas d'emballages, pas d'avaries

Personne ne touche aux marchandises que vous avez chargées sur nos semi-remorques

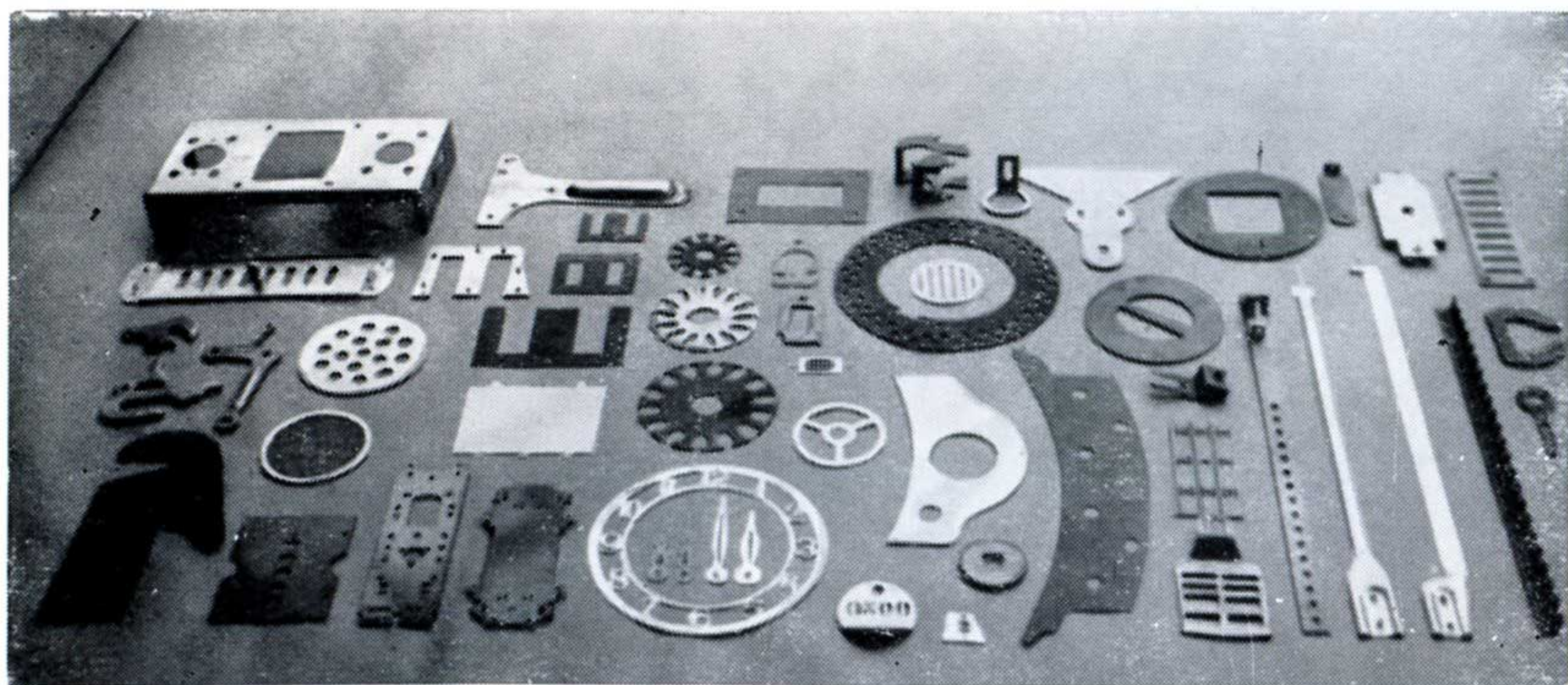
**SECURITE ABSOLUE 30 ANS D'EXPERIENCE DES TRANSPORTS DE
ET VERS LA GRANDE BRETAGNE**

CONDITIONS ET TARIFS :

SOCIETE BELGO ANGLAISE DES FERRY-BOATS

DEPARTEMENT TRANSPORTS ROUTIERS TEL. 12.15.14 et 12.55.13

41, RUE DE LOUVAIN — BRUXELLES Télégr. FERRYBOAT BRUXELLES



DECOUPAGE - ESTAMPAGE - EMBOUTISSAGE

- Pièces métalliques en grandes séries d'après plans et modèles pour toutes industries.
- Découpage des isolants en feuilles.

LES ATELIERS LEGRAND SOCIÉTÉ ANONYME

284, AVENUE DES 7 BONNIERS • FOREST-BRUXELLES • TÉL. : 44.70.28 - 43.84.94



BIBLIOGRAPHIE

VIENT DE PARAÎTRE :

HISTOIRE DES CHEMINS DE FER EN FRANCE

Cet ouvrage édité sous le Haut Patronage de M. Louis Armand, retrace l'évolution des transports par voie ferrée depuis la première locomotive de Richard Trevithick en 1804 et les célèbres machines de Stephenson améliorées par la chaudière tubulaire de Séguin jusqu'aux dernières locomotives à vapeur et au développement des modes de traction modernes.

Préfacé par M. Louis Armand, membre de l'Académie Française, l'ouvrage est divisé en trois parties :

La naissance et l'évolution du rail en France depuis Marc Séguin jusqu'à la S.N.C.F. ;

Les chemins de fer français, un ensemble de techniques éprouvées, dont beaucoup ont été retenues à l'étranger ;

L'homme et les chemins de fer.

Chacune de ces trois parties est, à son tour, subdivisée en différents chapitres, qui ont été rédigés par les spécialistes les plus qualifiés et les plus éminents.

Ce livre, écrit dans un style clair et vivant, tout en restant à la portée du grand public, donne de nombreux renseignements techniques relatifs aux matériels et aux aspects économiques et humains du chemin de fer. Il se termine par une évocation des œuvres des écrivains et des artistes, qui ont pris le chemin de fer comme thème d'inspiration. De nombreuses reproductions en noir et en couleurs sont réparties dans le cours de l'ouvrage.

Livre relié 22 x 28 cm 416 pages nombreuses illustrations.

En langue française

1.000 F.B.

TOUS LES LIVRES

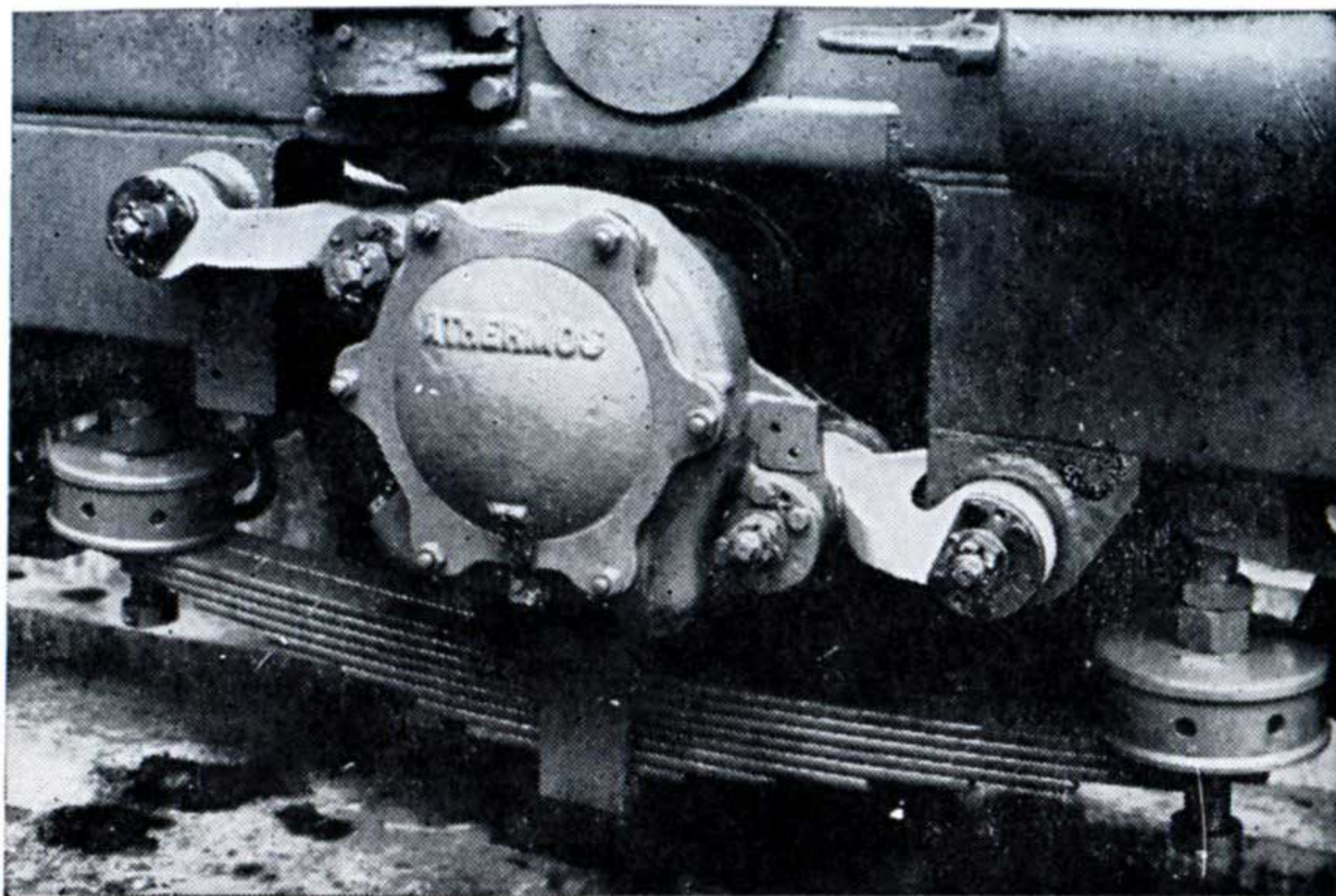
SE TROUVENT TOUJOURS A LA

Librairie Minerve

G. DESBARAX

7, rue Willems, 7 — BRUXELLES — Téléphone 18.56.63

**Pour tout
son
matériel
moderne...**



Exemple de biellettes système « Alsthom »
équipées de « Silentbloc »

- **LOCOMOTIVES ELECTRIQUES BB 122, 123, 124, 125, 140 et 150**
- **RAMES AUTOMOTRICES (TYPES 1954, 1955, 1956 & 1962)**
- **NOUVEAUX AUTORAILS**
- **NOUVELLES VOITURES METALLIQUES**

*La Société Nationale des
Chemins de fer belges*

a, bien entendu, choisi :

SILENTBLOC

GUIDAGE ELASTIQUE

● ENTRETIEN NUL

VIBRATIONS AMORTIES

ARTICULATIONS SUPPORTS ANTIVIBRATOIRES
ACCOUPLLEMENTS ELASTIQUES — AMORTISSEURS

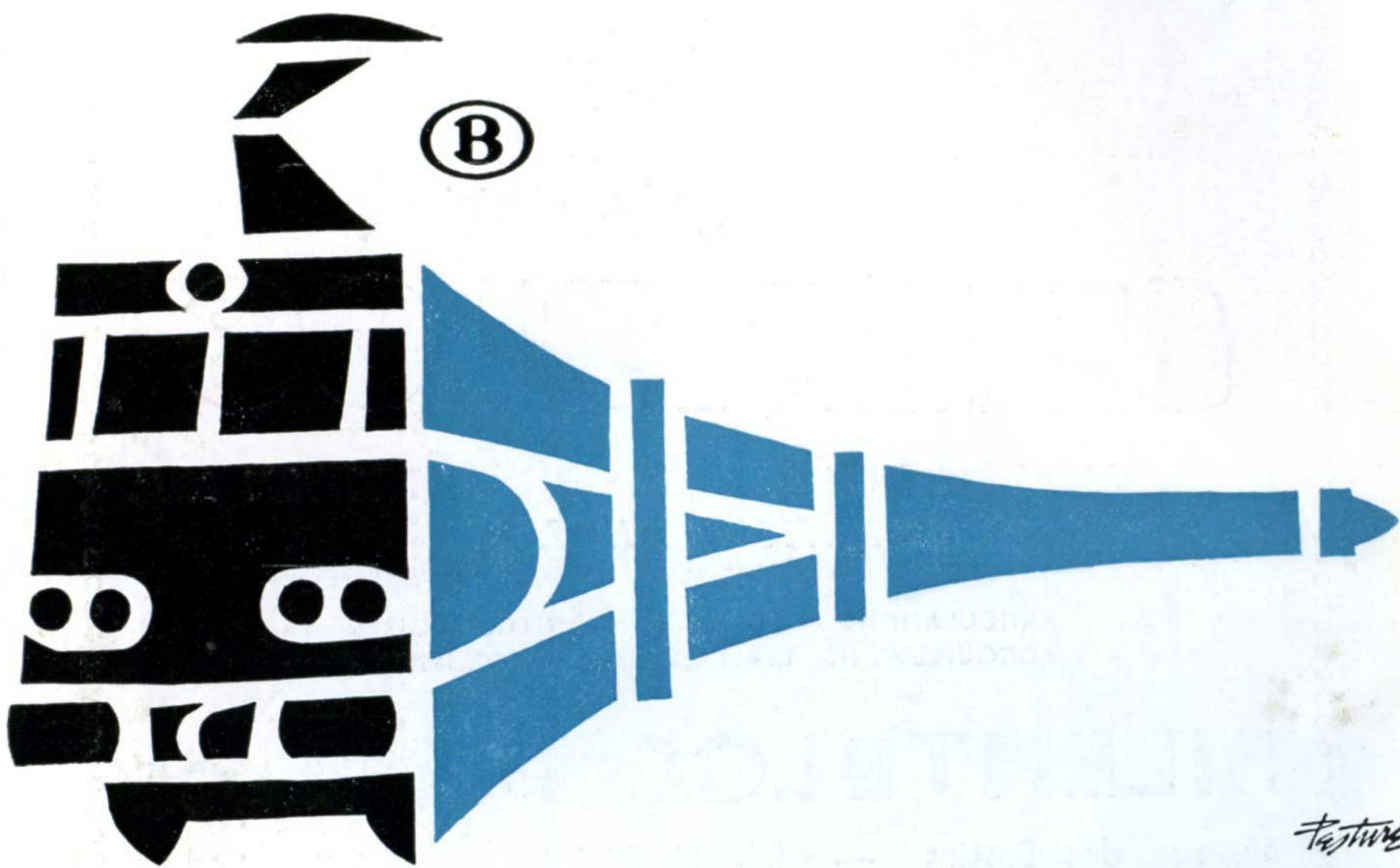
SILENTBLOC S. A. BELGE

36, rue des Bassins — BRUXELLES — Tél. 21.05.22

BRUXELLES / PARIS EN 2 H.35



1963



Texture