

# "RAIL ET TRACTION..."

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

44

SEPTEMBRE-OCTOBRE 1956

PRIX :

BELGIQUE 15 FR.  
FRANCE 120 FR.  
SUISSE 2 FR

## Sommaire

(76 pages)

### EDITORIAL :

+ 180 Kilomètres . . . 255

### VOIES

#### ET OUVRAGES D'ART :

(Bruxelles-Luxembourg)

A. Travaux de voie . . . 259

B. Bâtiments . . . . . 261

C. Ouvrages d'art . . . 265

### ELECTRICITE

#### & SIGNALISATION :

(Bruxelles-Luxembourg)

Alimentation, Signalisa-

tion et Télécommuni-

cations . . . . . 277

Isolateurs pour traction

électrique . . . . . 297

### MATERIEL

#### & TRACTION :

Le frein à air compri-

mé moderne pour trains

rapides, omnibus et de

marchandises . . . . . 303

Automobiles expédiées

comme bagages accom-

pagnés . . . . . 315

### CHEZ LES

#### CONSTRUCTEURS :

L'importance des mo-

teurs Diesel pour la

traction des véhicules

sur rails . . . . . 319



#### NOTRE PHOTO :

Intérieur du nouveau fourgon « porte-autos » pour trains rapides du chemin de fer fédéral allemand.



(Photo D. B.)



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

# SOCIETE ANGLO-FRANCO-BELGE

DES ATELIERS DE LA CROYERE, SENEFFE  
& GODARVILLE

SOCIETE ANONYME

**LA CROYERE**  
(BELGIQUE)



Locomotive diesel-électrique de 1750/  
1600 HP AFB-GM pour la Société  
Nationale des Chemins de Fer Belges

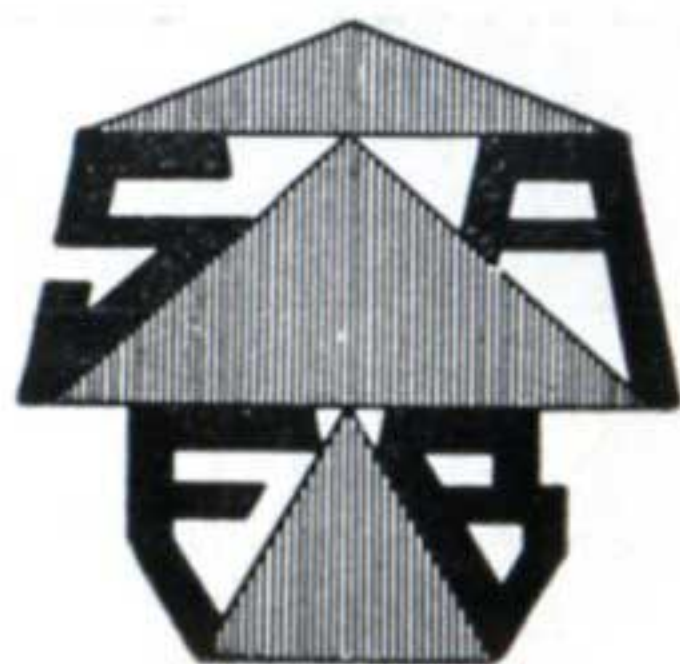
(Photo H.F. Guillaume)

TELEPHONES : LA LOUVIERE  
221.61 - 221.62 - 243.02

ADRESSE TELEGRAPHIQUE :  
LOCOMORAN LA CROYERE

## AU SERVICE DU RAIL DEPUIS 1859

- Locomotives
- Automotrices
- Voitures
- Wagons
- Grues
- Appareils de voie
- Emboutissage
- Pièces de forge
- Chaudronnerie
- Cadres de mines
- Ponts métalliques
- Véhicules pour immondices
- Rouleaux compresseurs



44

# RAIL ET TRACTION

*Revue de documentation ferroviaire*

REDACTEURS EN CHEF :

H. F. GUILLAUME  
A. LIENARD

DIRECTEUR ADMINISTRATIF :

G. DESBARAX

CORRESPONDANCE :

1-2, PLACE ROGIER  
BRUXELLES - NORD

TELEPHONE . . . . . 18.56.63

ABONNEMENT ANNUEL :

BELGIQUE . . . . . Fr. 80,—

CONGO BELGE (par avion) . . Fr. 230,—

ETRANGER (sauf Suisse et Grande-  
Bretagne) . . . . . Fr. 130,—

au C.C.P. 2812.72 de l'A.R.B.A.C.  
1-2, Place Rogier à BRUXELLES

SUISSE . . . . . Fr. S. 10,50

chez LAMERY S.A. Wachtstrasse 28 à ADLIS-  
WIL (ZURICH)

GRANDE-BRETAGNE . . . . . 14/Od.

chez IAN ALLAN, 282, Vauxhall Bridge Rd.  
LONDON S.W. 1.

*Organe de l'*



**ASSOCIATION ROYALE  
BELGE DES AMIS DES  
CHEMINS DE FER**

## Sommaire

(76 pages)

EDITORIAL :

+ 180 kilomètres . . . . . 255

VOIES ET OUVRAGES D'ART :

(Bruxelles-Luxembourg)

A. Travaux de voie . . . . . 259

B. Bâtiments . . . . . 261

C. Ouvrages d'Art . . . . . 265

ELECTRICITE

& SIGNALISATION :

(Bruxelles-Luxembourg)

Alimentation, signalisation  
et télécommunications . . . . . 277

Isolateurs pour traction  
électrique . . . . . 297

MATERIEL & TRACTION :

Le frein à air comprimé mo-  
derne pour trains rapides,  
omnibus et de marchandises 303

Automobiles expédiées com-  
me bagages accompagnés 315

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

L'importance des moteurs  
Diesel pour la traction des  
véhicules sur rails . . . . . 319

LE NUMERO :

BELGIQUE . . . Fr. 15,—

FRANCE . . . Fr. 120,—

SUISSE . . . Fr. 2,—

GR. BRETAGNE . . 2/6d



## Rapide et Sûre..!

La locomotive diesel électrique type B B 201 a été étudiée pour la traction des trains de voyageurs et des trains de marchandises.

Cinquante-cinq de ces locomotives sont actuellement en service sur le réseau de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges.

Leurs performances élevées et leur souplesse de marche incomparable assurent un service impeccable.

Nous sommes spécialisés en tous genres de locomotives diesel à transmission électrique et hydraulique, ainsi qu'en locomotives à vapeur de toutes puissances. Nous construisons également des grues sur rails, à vapeur, ainsi que des grues de relevage de chemin de fer.

C'est un matériel garanti par...

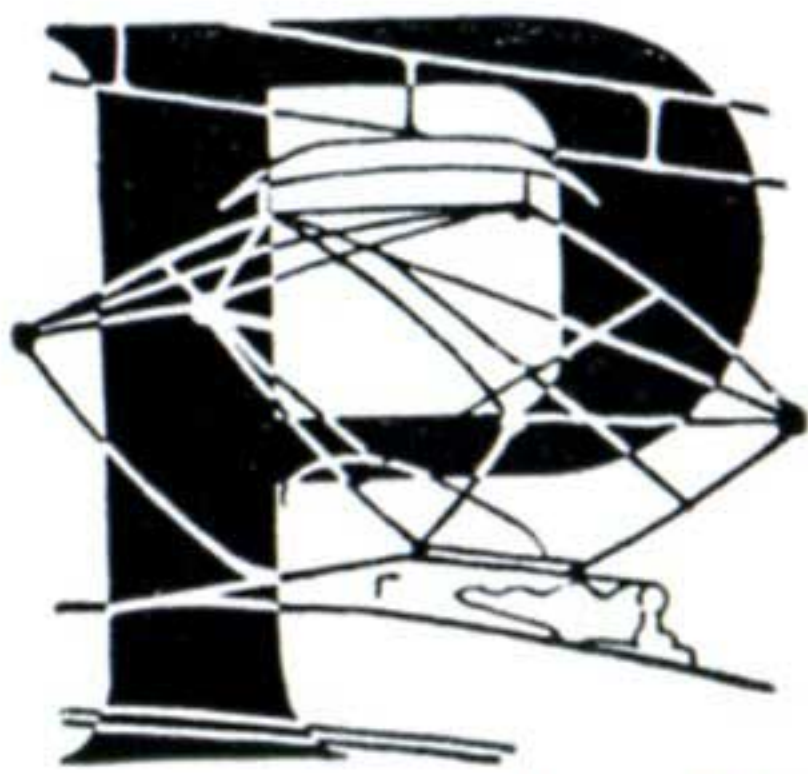


C. 11/563

# COCKERILL-UGREE

SERAING (Belgique)

# + 180 Kilomètres



POUR juger de l'opportunité d'électrifier une ligne de chemins de fer, les « électriciens » ont pris l'habitude de considérer le chiffre de la consommation annuelle d'énergie par kilomètre de ligne.

Dans leur sphère d'activité, il est commun d'admettre en première analyse, que 200 à 300.000 kWh/km de double voie assurent la rentabilité financière de l'opération.

La consommation totale dépendant notamment de l'importance du trafic, de la vitesse des trains et du profil de la ligne, il semblait à priori que l'électrification de Bruxelles-Arlon avec ses « antennes » (Ottignies-Louvain-Malines et Namur-Ronet-Jemeppe-Gembloux) devait constituer une conversion intéressante.

Il n'existe cependant pas de projets qui aient été plus âprement discutés, et s'il fallait mettre en graphique, soit les espoirs et les désespoirs des « électriciens », soit les variations d'activité consacrée à cette électrification, on obtiendrait sans doute un tracé aussi tourmenté que celui du profil de la ligne !

Plusieurs projets ont en effet eu l'honneur d'être soumis à des assauts répétés.

Le premier est vieux de trente ans...

Il constituait une étude technique de l'électrification des lignes du Luxembourg, de l'Ourthe et de Bruxelles-Anvers.

Il fut suivi, en 1927, d'une étude économique préliminaire et, en 1930, d'une étude nouvelle du point de vue économique.

Malgré un élément nouveau intervenu depuis 1926 — diminution des transports résultant de la crise universelle, et transfert d'une partie du trafic vers la ligne Athus-Meuse — il apparaissait alors que l'électrification était utile et désirable. A ce moment, en effet, dans tous les autres pays à développement économique intense, l'électrification des chemins de fer progressait, malgré la richesse en charbons ou la pauvreté en ressources hydrauliques de ces pays.

Une nouvelle étude vit le jour en 1935, mettant cette fois-ci l'accent sur les avantages spéciaux de la traction électrique : amélioration des temps de parcours et des conditions de travail du personnel, augmentation de la capacité des lignes, réduction des frais de dépôts, etc.

Elle fut reprise en main plus tard, et à plusieurs reprises, après que l'expérience acquise sur Bruxelles-Anvers — électrifié en 1935 — et sur d'autres lignes, eût fourni des éléments comptables suffisamment précis pour serrer la vérité de plus près.

Immédiatement après les événements tragiques de 1940-1945, d'autres soucis mettaient l'électrification à l'arrière-plan, jusqu'en 1947.

Bruxelles-Charleroi et Linkebeek-Anvers N., qui virent apparaître les premières locomotives électriques du réseau belge, ramenèrent le courage, mais il fallut, peu après, traverser la période de la « guerre des systèmes de traction électrique », et y consacrer, longuement, toute son attention.

En 1952, la vieille machine à vapeur perdit sa valeur d'étalon de comparaison, et on lui substitua un engin moteur plus nerveux, à haut rendement.

En 1953, enfin, l'électrification de la ligne du Luxembourg était décidée !

\* \* \*

Ces luttes parfois stériles ne constituent heureusement qu'un des aspects d'une électrification.

Il en est d'autres, au moins aussi passionnants.

Citons en vrac : le choix raisonné du type de matériel, la détermination des horaires économiques, le calcul des puissances et des consommations, l'étude et la réalisation des ouvrages d'art, la pose des caténaires et l'implantation des signaux, la conversion des ateliers d'entretien et de réparation, la préparation des notices techniques et la revision des réglementations, la formation du personnel, la réception et les essais en ligne du nouveau matériel, l'étude et les expériences du freinage électrique à récupération, la recherche de la productivité.

On est donc bien embarrassé de mettre l'accent sur l'un ou l'autre de ces sujets, d'autant plus que d'autres aspects de cette électrification peuvent paraître plus importants : son intérêt européen, sa liaison avec les électrifications voisines

réalisées suivant un autre système, ou le caractère agressif que lui attribuent peut-être les promoteurs d'autres systèmes et les partisans de modes de transport n'empruntant pas le rail...

\* \* \*

L'équipe qui, en Belgique, menait à bien les études et les travaux, n'était pas disposée à la rêverie...

Froidement consciente de l'importance de sa tâche, fermement décidée de respecter des délais fixés longtemps d'avance, arrachant aux constructeurs et aux entrepreneurs des cadences inusitées, s'accrochant féroce aux résultats d'une expérience durement acquise tout en choisissant au moment opportun des solutions hardies mais mûrement réfléchies, elle avait juré de vaincre !

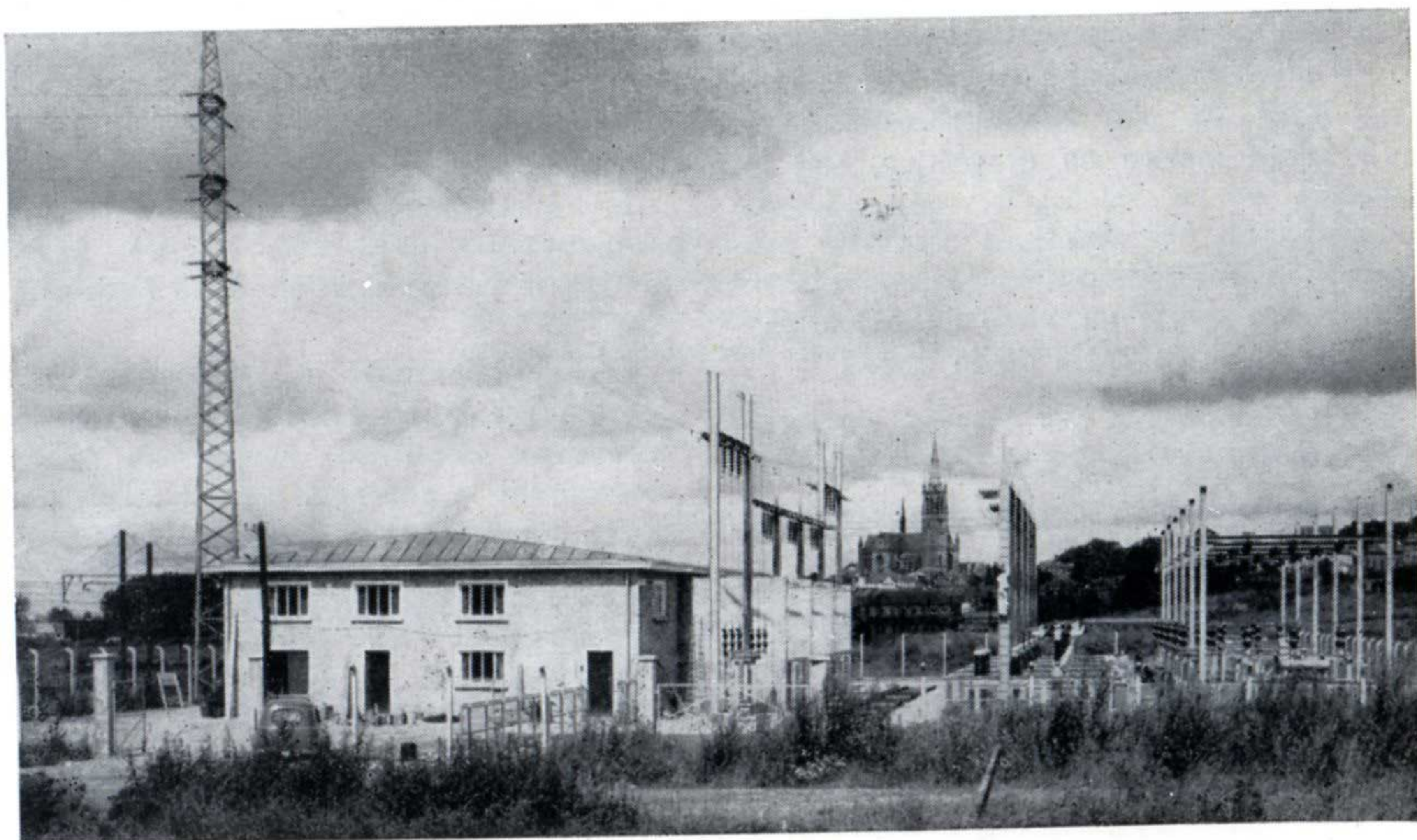
Elle sait que sa tâche n'est pas terminée, et qu'il reste à mettre au point certains détails.

Elle est cependant heureuse, et fière, d'avoir contribué à une mission d'une envergure jamais atteinte dans le passé.

F. B.

Sous-station d'Arlon

(Photo S.N.C.B.)

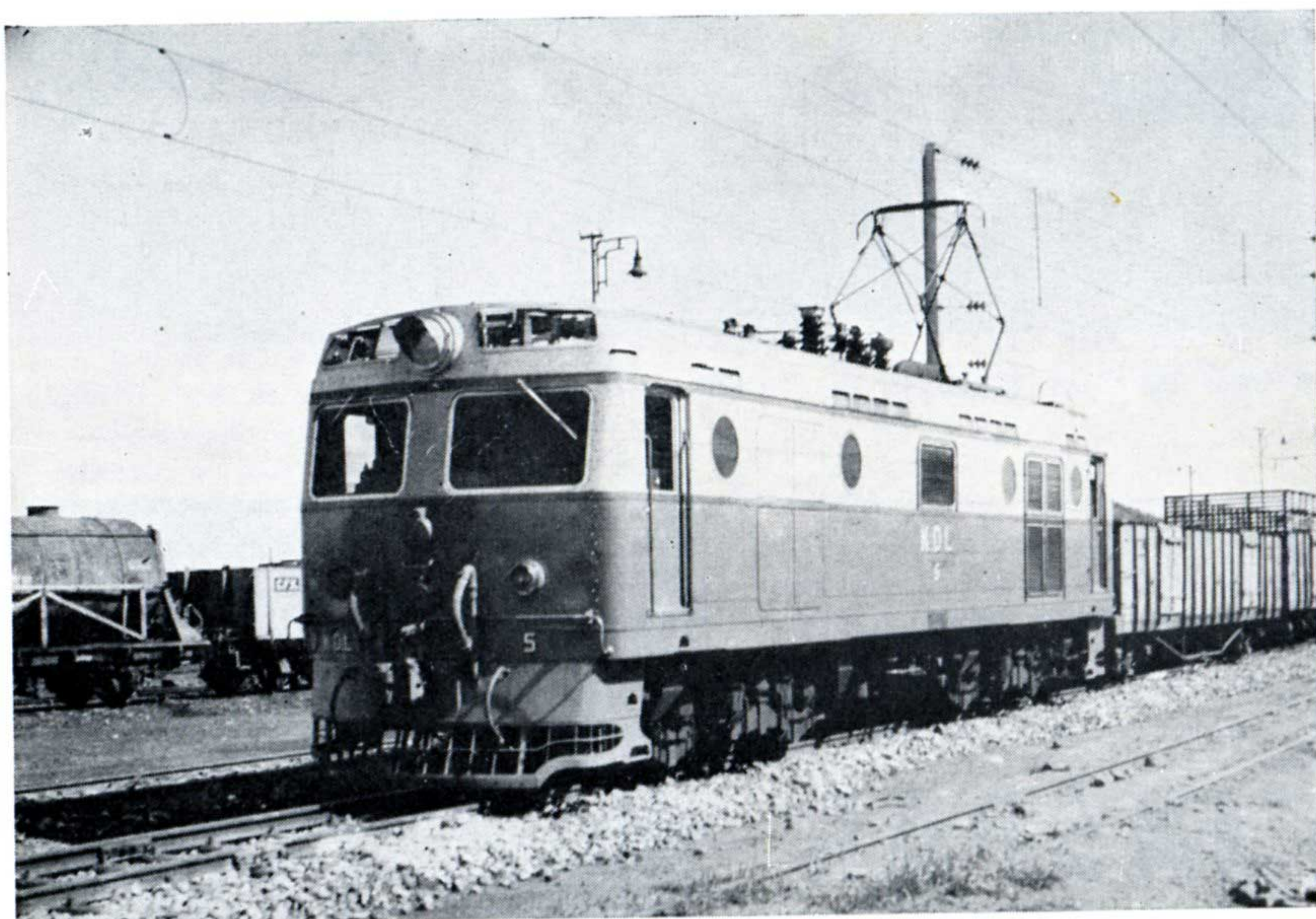


# SOCIETE DE TRACTION ET D'ELECTRICITE

INGENIEUR-CONSEIL

pour toutes études d'Electrification de Chemins de fer

- ★ RENTABILITE
- ★ INSTALLATIONS FIXES
- ★ LIGNES DE CONTACT
- ★ MATERIEL ROULANT
- ★ TELECOMMANDE



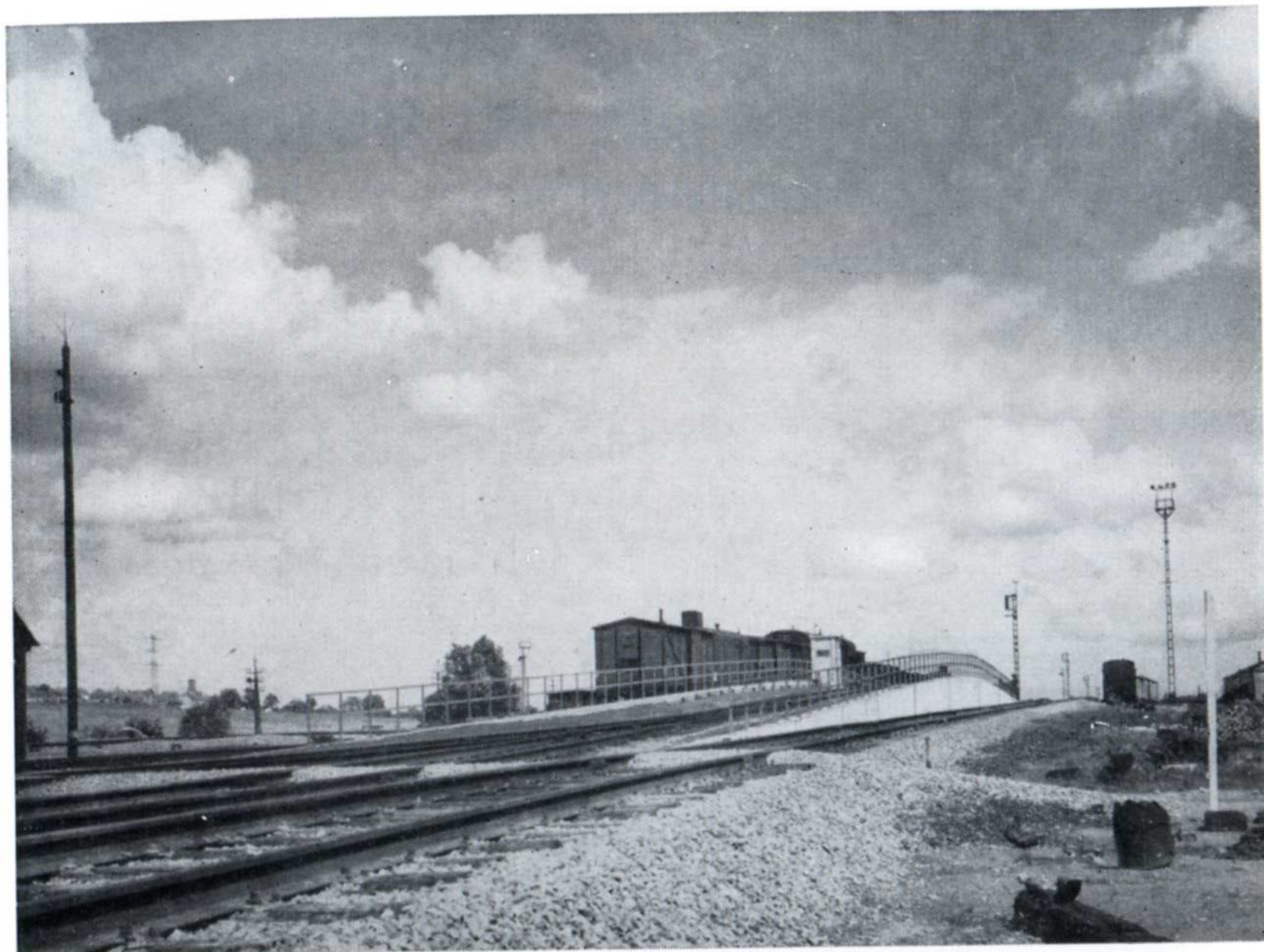
PREMIERE ELECTRIFICATION A L'ECHELLE INDUSTRIELLE  
EN COURANT MONOPHASE 25 KV. — 50 PERIODES  
CHEMINS DE FER DU B.C.K. (Katanga - Congo Belge)

●

EN COLLABORATION : ELECTRIFICATION DES  
CHEMINS DE FER BELGES, COURANT CONTINU 3.000 V.

**SOCIETE DE TRACTION ET D'ELECTRICITE**

31, rue de la Science - BRUXELLES



La bosse de triage à Stockem

(Photo S.N.C.B.)

T O U S   L E S  
 ESCALIERS ROULANTS  
 de la Jonction Nord-Midi  
 SONT DE MARQUE

**JASPAR**

A S C E N S E U R S  
 M O N T E - P L A T S  
 M O N T E - C H A R G E

Commande  
**ELECTRO - PNEUMATIQUE**

pour portes de voitures de  
 chemin de fer - trolleybus  
 - autobus - etc.

**MACHINES A FRAISER**

Usines et bureaux :  
 rue Jonfosse 2 - 4 - 20, LIEGE



Escaliers-roulants - Gare du Midi.



# VOIES ET OUVRAGES D'ART

## A. - TRAVAUX DE VOIE

par O. DEBAIZE, Ingénieur Principal  
et G. DECLOEDT, Ingénieur à la Direction  
de la Voie de la S.N.C.B.

**L**ES nouvelles conceptions qui prévalent dans le domaine de l'exploitation sont à la base de la plupart des travaux de voie exécutés en plusieurs gares à l'occasion de l'électrification.

Il s'agit surtout de l'établissement de voies de garage directes et de la modernisation de certaines gares aux installations vétustes. Ces travaux, que l'on pourrait considérer comme accessoires au point de vue électrification proprement dit, nécessitent souvent des études approfondies et leur exécution exige de la part des services intéressés une coopération constante et totale.

En ce qui concerne la ligne Bruxelles-Luxembourg, l'activité dans ce domaine a été particulièrement intense dans trois centres importants, notamment :

- Bruxelles Q.L. et Namur : dans le cadre du trafic voyageurs
- Stockem : dans le cadre du trafic marchandises.

### A. BRUXELLES Q.L.

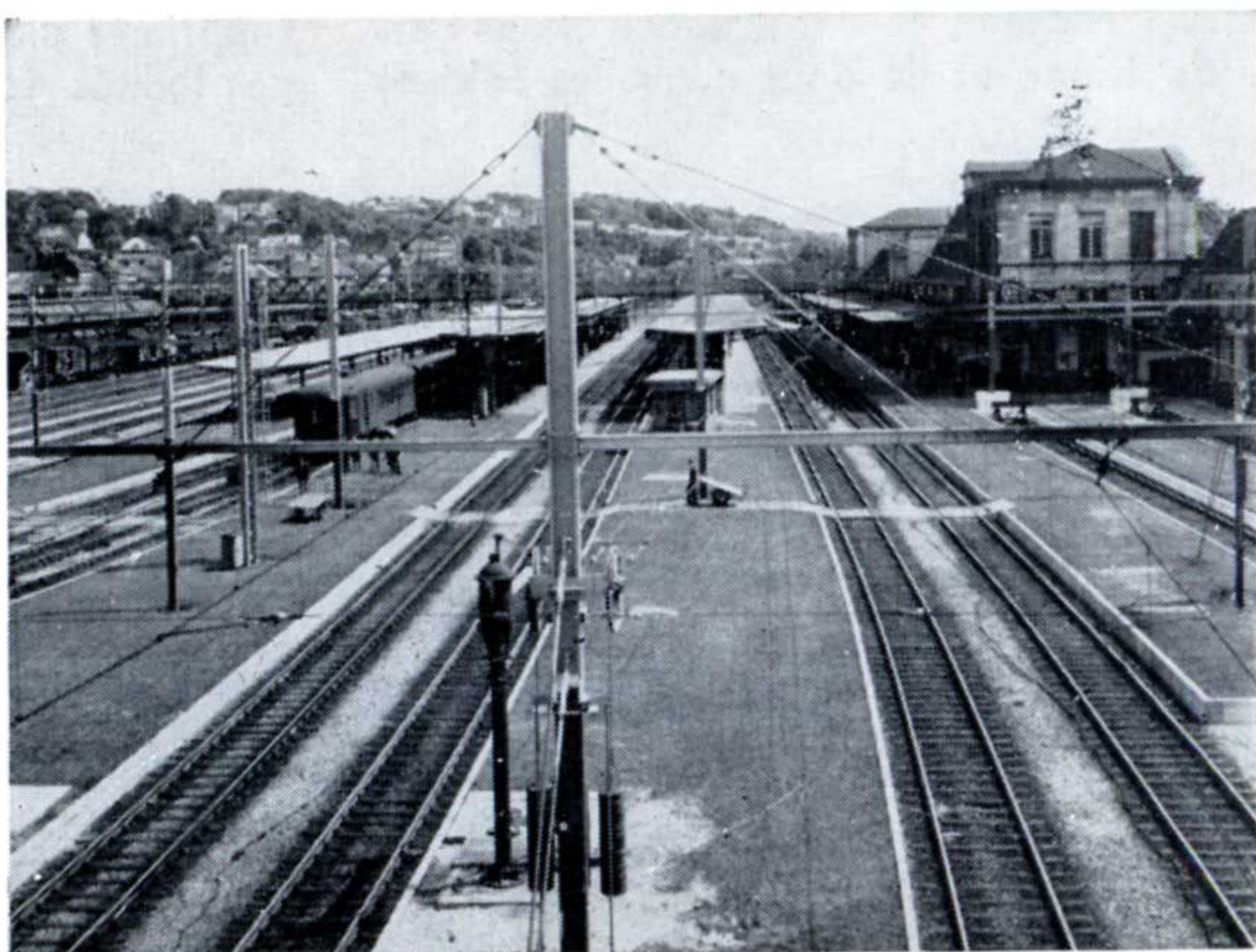
La suppression de l'ancien passage à niveau de la rue Belliard a été réalisée par abaissement des voies suivant un profil en cuvette avec rampe de 30 mm. par m. dans le sens Bruxelles-Nord-Bruxelles Q.L. A cette occasion on a dû procéder à un remaniement complet des installations. Les travaux sont mis à fruit depuis que la traction électrique est en service sur la ligne Bruxelles-Ottignies.

### B. NAMUR.

L'aménagement de cette gare a occupé un nombreux personnel pendant environ 2 ans. Plus de 9.000 m de voies et une centaine d'appareils ont été enlevés et remplacés ; le travail n'a pu progresser que par phases minutieusement étudiées afin de laisser à cette gare à fort trafic la presque totalité de ses moyens d'action pendant la période d'exécution. La

Vue partielle des nouvelles installations à Namur.

(Photo S.N.C.B.)





Prolongement du couloir sous-voies à Namur.  
(Photo S.N.C.B.)

circulation des voyageurs a été améliorée par la prolongation des couloirs sous voies et l'établissement d'un nouveau quai.

La gare de RONET, gare de formation à proximité de Namur, a subi également des transformations d'une certaine importance, liées à l'électrification du trafic « marchandises ».

#### C. STOCKEM.

La concentration des opérations de triage du sud du Luxembourg dans la gare de Stockem exige la modernisation complète et l'extension des installations « voie ». Il s'agit d'un travail de grande envergure, comprenant : la pose d'environ 20.000 m de voies et de 120 appareils, l'exécution de 50.000 m<sup>3</sup> de déblais en terrain rocheux, la construction d'une bosse de triage et de deux nouvelles cabines

de signalisation. En 1957, cette gare sera dotée d'un équipement perfectionné pour le triage des trains à marchandises ; on y installera notamment des freins de voie et un dispositif de triage automatique.

D'autres aménagements ont été effectués dans de nombreuses gares situées sur l'itinéraire Bruxelles-Arlon. Faisant abstraction du tronçon Bruxelles-Ottignies, où la traction « vapeur » n'est plus qu'un vieux souvenir, nous pouvons citer Mont-Saint-Guibert, Haversin, Jemelle, Hatrival, Arlon, ainsi que Naninne, Assesse, Longlier, Grupont, etc...

L'exécution de ces travaux, pour être moins spectaculaire que les transformations profondes à Namur et Stockem, a néanmoins exigé parfois la mise en œuvre de moyens importants.



Comme sur les autres lignes électrifiées, des connexions longitudinales et transversales pour assurer la continuité des circuits de retour de courant ont été établies sur toutes les voies et tous les appareils susceptibles d'être parcourus par des trains électriques.

Le développement kilométrique important mis en service en une fois a exigé une coopération étroite entre les différents services, afin que l'établissement de ces connexions et les autres travaux indispensables ne créent pas trop d'entraves au trafic normal des trains.

Signalons enfin que la suppression des passages à niveau, dont il est question plus loin, ne constitue qu'une première étape réalisée avant l'électrification et que d'autres passages à niveau seront supprimés ultérieurement, en fonction des possibilités techniques et financières.

**LES NOUVELLES VOITURES METALLIQUES de la**  
**SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES**  
*sont revêtues intérieurement du panneau décoratif plastique*

**PANOLUX**

## B. - BATIMENTS

par J. CÉRIEZ Ingénieur en Chef et A. VERMANDER  
Ingénieur à la Direction de la Voie de la S. N. C. B.

**L'**ELECTRIFICATION de la ligne Bruxelles-Arlon a nécessité la construction de nombreux nouveaux bâtiments.

Tout d'abord, les nouveaux plans d'aménagement des gares ont imposé la démolition d'un certain nombre de bâtiments à usages divers qu'il a fallu reconstruire. Ces bâtiments, généralement sans étage, ne présentent aucun caractère architectural particulier.

On a seulement veillé à y inclure pour le personnel toutes les installations sanitaires et autres prévues par les arrêtés en vigueur.

Nous en venons maintenant aux constructions qui découlent directement de l'établissement de la traction électrique.

Ces constructions consistent en l'établissement de cabines, de postes de sectionnement et de sous-stations.

Les cabines nouvelles sont au nombre de 4 et se situent respectivement à Ottignies, Namur et Stockem (2 cabines).

Les cabines d'Ottignies et de Namur se situent en des endroits où le caractère architectural n'est pas nettement défini et ont été traitées l'une (Ottignies) à toit plat et l'autre (Namur) à toiture inclinée avec ardoises artificielles. Les façades ont été réalisées en briques rouges de parement.

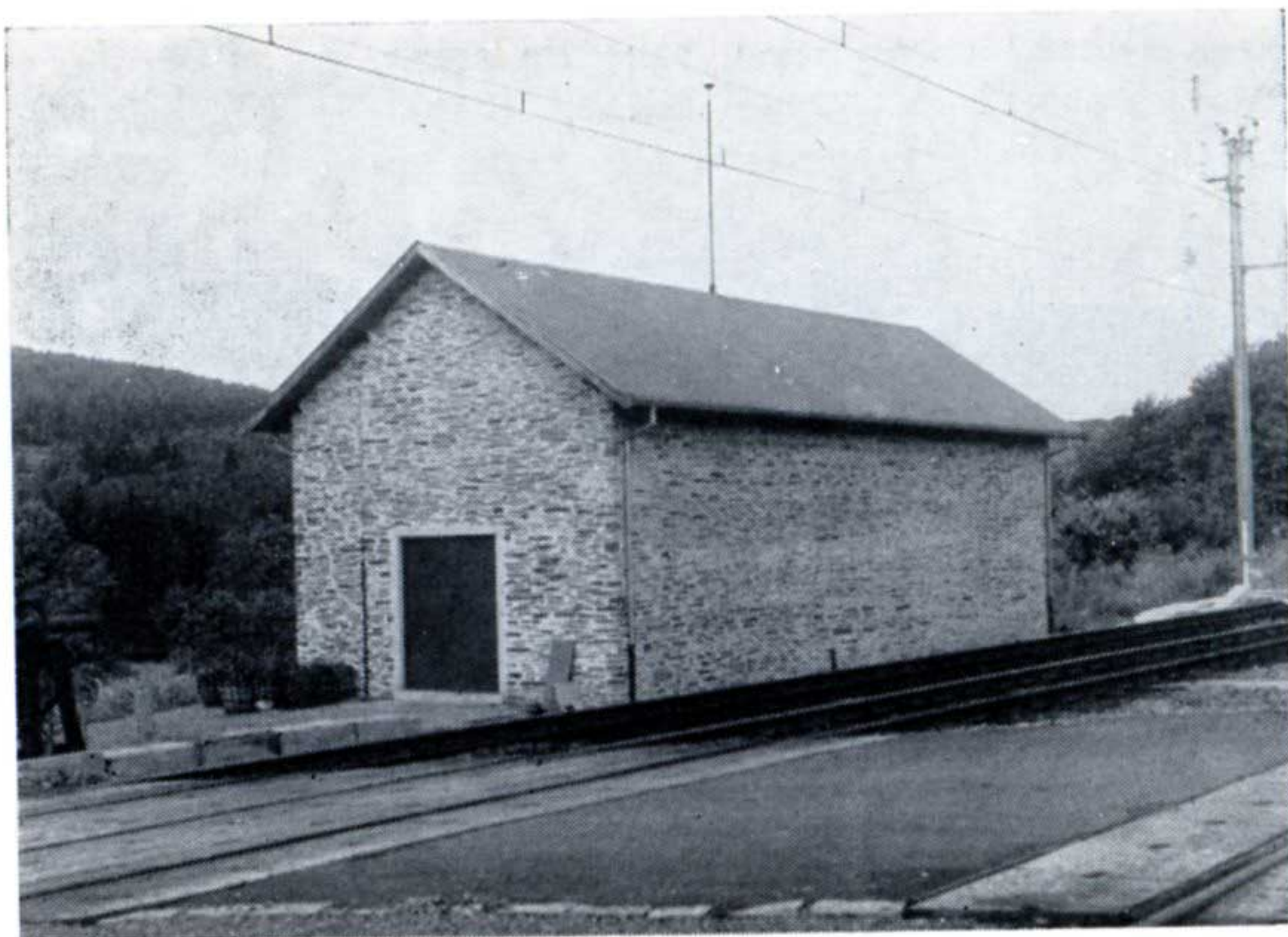
Les deux cabines de Stockem par contre s'inspirent franchement de l'architecture régionale tant par la nature des matériaux que par leur configuration générale.

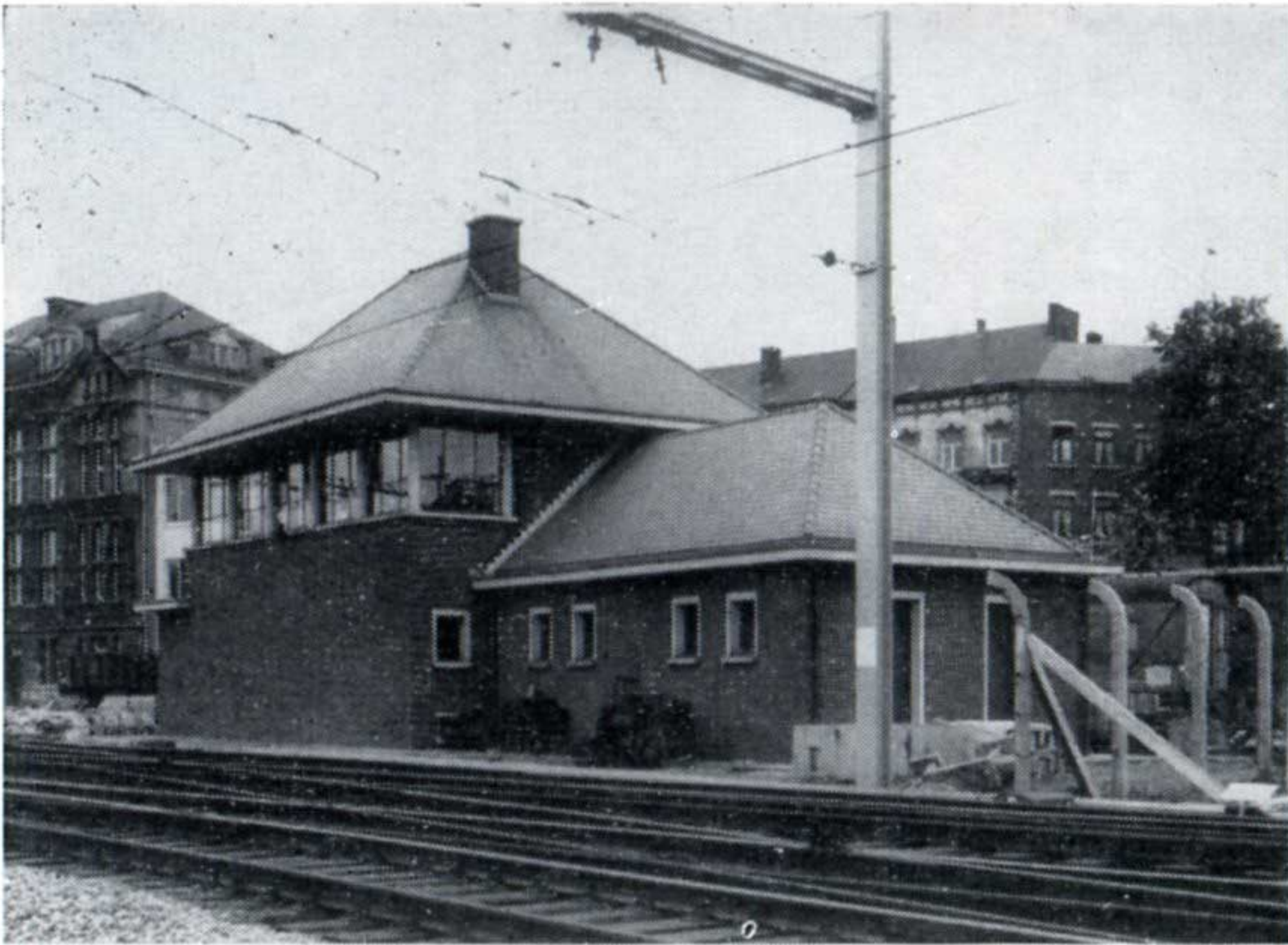
Les parements sont constitués de moellons débrutis en calcaire sableux sinémurien ébousinés jusqu'au vif.

Les toitures à double versant ont reçu une couverture en ardoises naturelles provenant des meilleures carrières du pays.

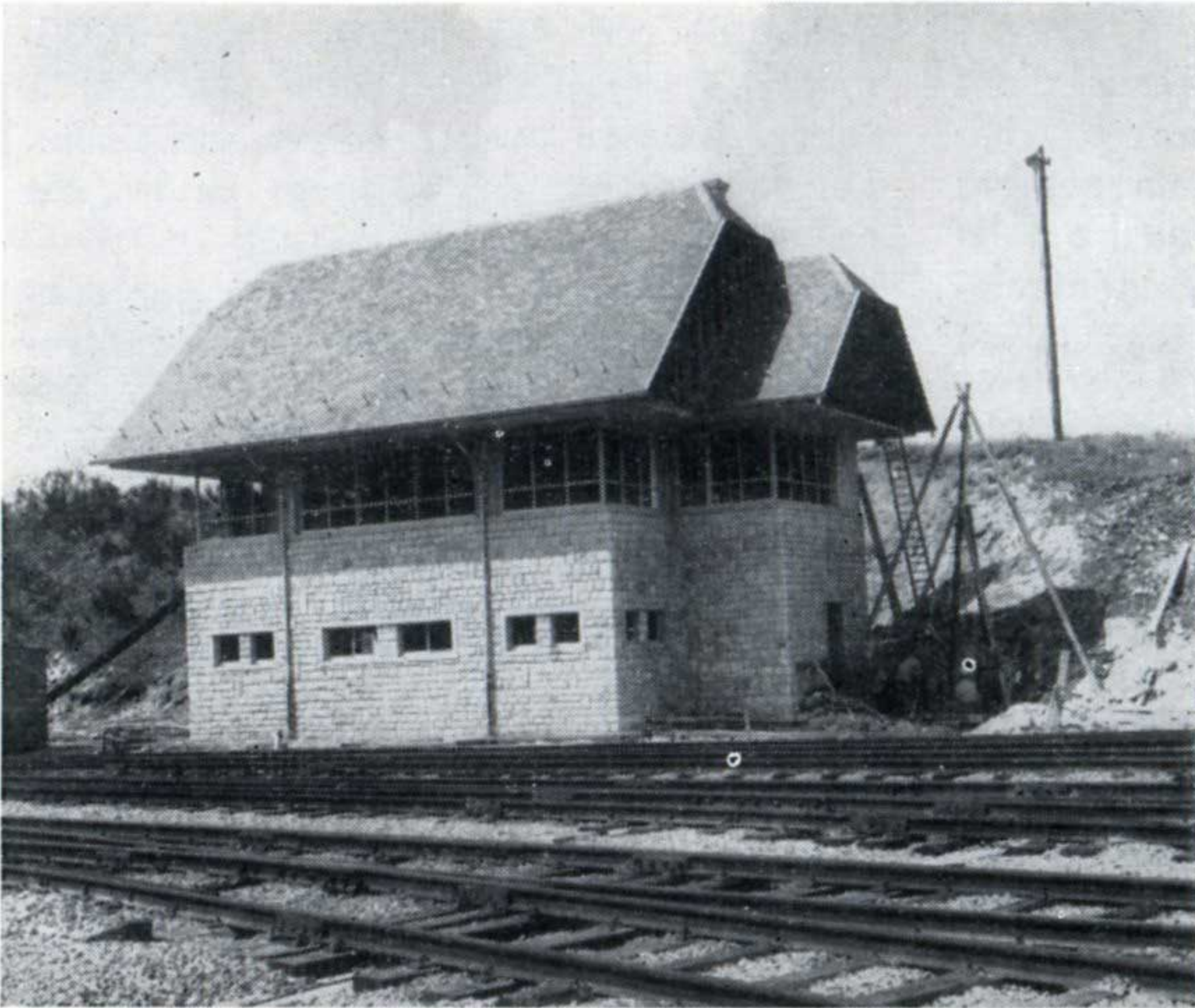
A signaler comme caractéristiques de ce genre de bâtiment les larges baies destinées à ne pas entraver le champ de vue des signaleurs et la visière débordante de la toiture appelée à préserver les agents de l'éblouissement du soleil.

Poste de sectionnement à  
Hatrival (Photo S.N.C.B.)





Cabine de Namur



Cabine de Stockem

(Photos S.N.C.B.)

Toutes ces cabines sont équipées du chauffage central et comportent ces utilités voulues à l'usage du personnel.

Certaines de ces cabines sont de dimensions imposantes par les locaux qu'elles abritent ; sous-station, salle de relais, local pour télécommunications, emplacement pour la manœuvre des freins de voie.

Les 6 sous-stations et les 6 postes de sectionnement répartis sur la ligne ont un caractère industriel bien prononcé. Les postes de sectionnement comprennent un local pour accus et les cellules destinées aux disjoncteurs dont le rôle est d'établir ou de supprimer à volonté les liaisons entre les différents tronçons de caténaire.

Parmi les postes de sectionnement qui ont été établis à Watermael, Gembloux, Assesse, Hogue Hatrival et Marbehan, les deux derniers se distinguent par leur

aspect rustique s'harmonisant avec les bois et taillis environnants.

Pour leur façade, il a été utilisé respectivement du quartzophyllade et du calcaire sableux sinémurien.

Pour les sous-stations de Longlier et d'Arlon, les mêmes matériaux régionaux ont été utilisés, tandis que le calcaire dur givetien était employé à Forrières.

Pour celles de Ciney, Ottignies et pour le poste de sectionnement d'Assesse, il a été fait appel à des briques de façade rouges de Campine.

La sous-station de Namur a été exécutée avec les mêmes briques de façade que celles utilisées pour la cabine voisine. Le toit de ce bâtiment est, à titre exceptionnel, à deux versants et couvert au moyen d'ardoises artificielles.

En effet, pour tous les autres bâtiments destinés à abriter l'appareillage électrique, la préférence a été donnée aux

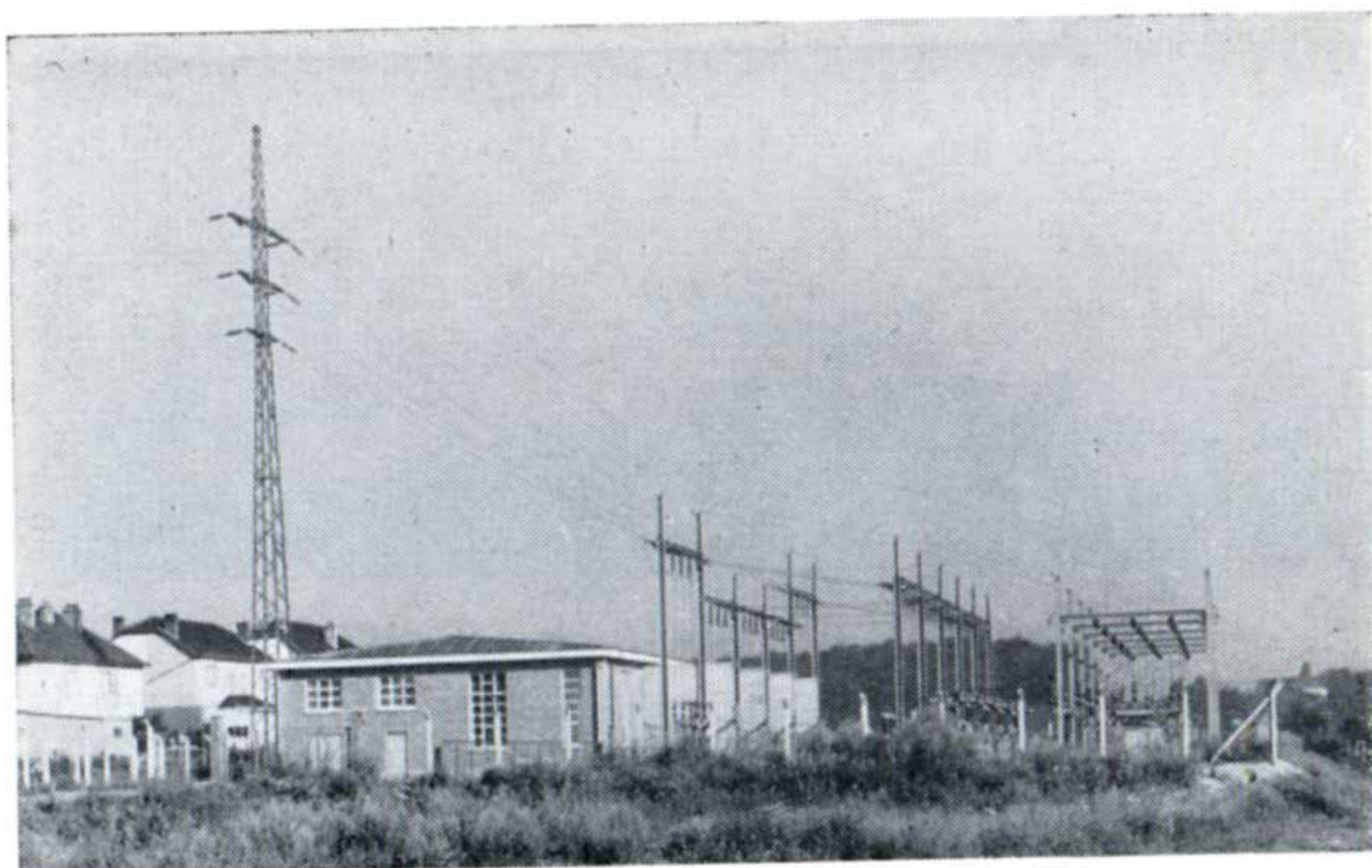
toits plats avec couverture de zinc à tasseaux.

Comme on peut s'en rendre compte d'après la photo représentant la sous-station de Namur, l'appareillage extérieur occupe une superficie importante. 16 grandes ouvertures ont dû être ménagées dans la façade du côté des trans-

formateurs tandis que 160 ouvertures de dimensions variables devaient être prévues dans le plancher en béton situé au-dessus des caves.

A l'intérieur du bâtiment ont été aménagées les cellules habituelles pour les disjoncteurs, les installations auxiliaires, les armoires de commande et tout ce qui

Sous-station à Ottignies



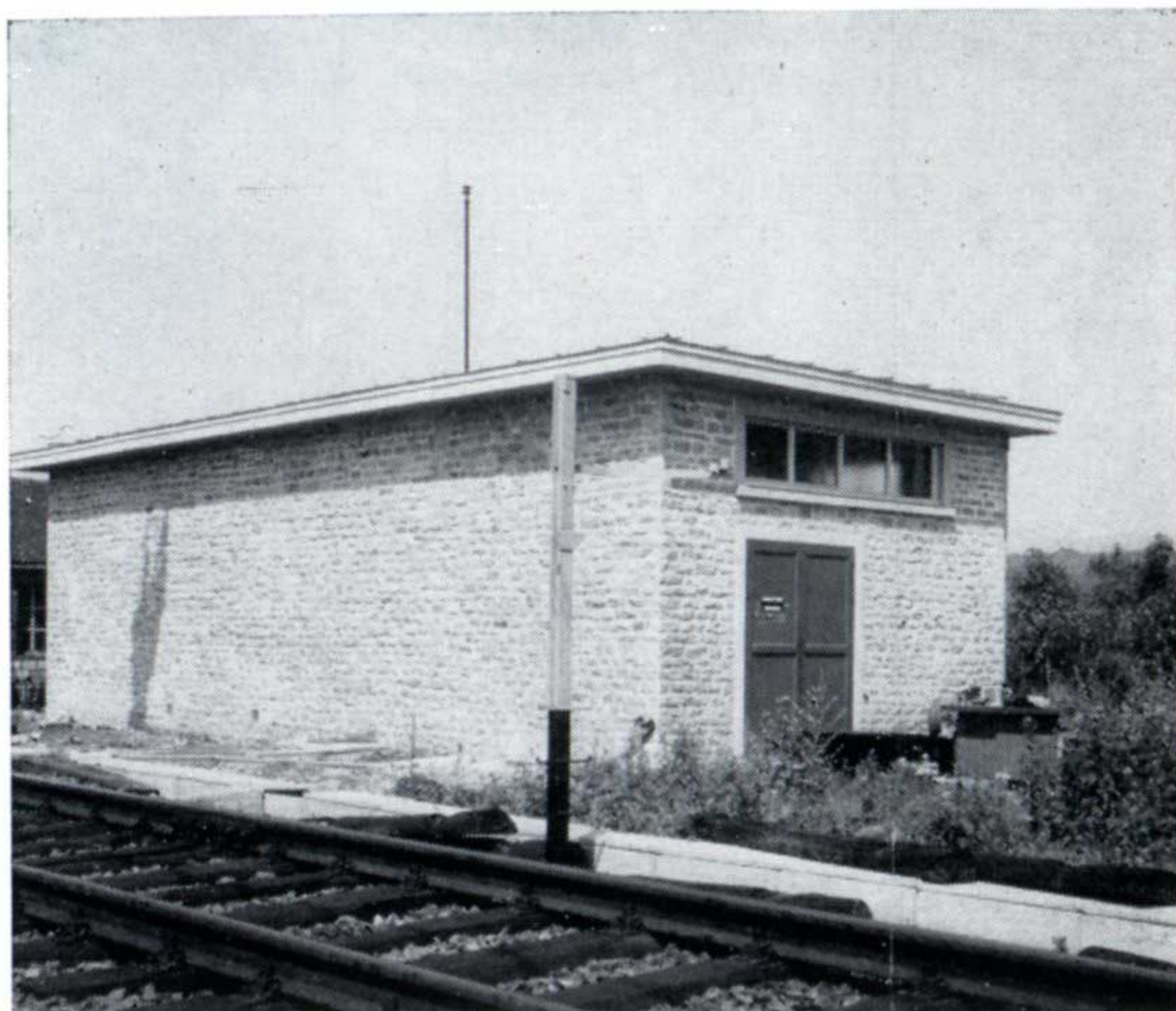
Vue d'ensemble à Namur vers Charleroi (au centre) et Bruxelles et Tirlemont (à droite)



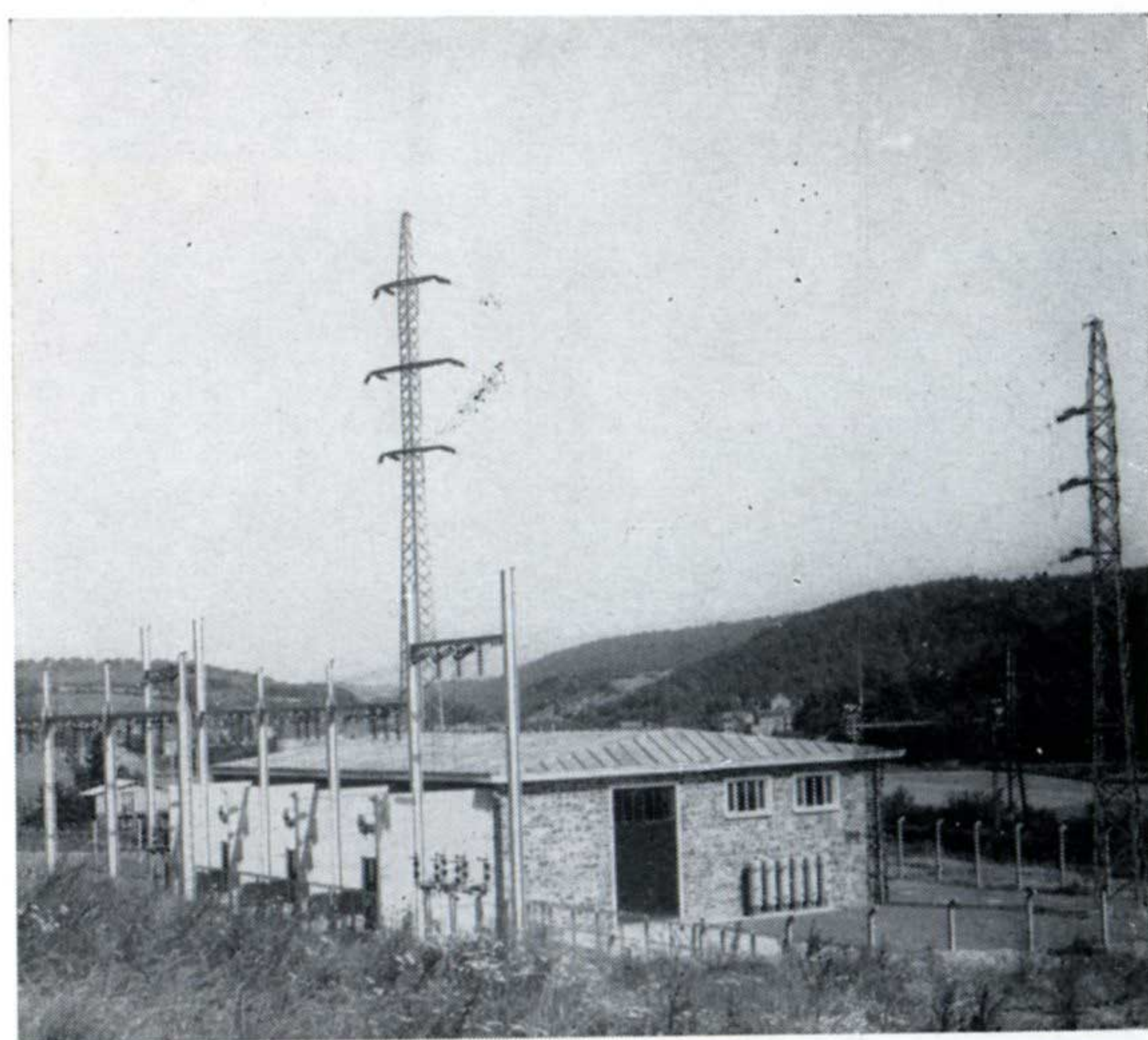
Sous-station à Namur



(Photos S.N.C.B.)



Poste de sectionnement à  
Marbehan



Sous-station à Forrières

(Photos S.N.C.B.)

est nécessaire à l'installation des redresseurs, des relais et des appareils de mesure.

Ces bâtiments durent être édifiés dans un délai fort réduit. Des chemins d'ac-

cès durent être créés pour les sous-stations non raccordées au rail. L'hiver rigoureux vint encore accroître les difficultés qui furent être surmontés grâce à la persévérance de tous.

# C. - OUVRAGES D'ART

par V. DEGREEF Ingénieur en Chef et A. DEHAEN  
Ingénieur Principal à la Direction de la Voie de la S.N.C.B.

## I. INTRODUCTION

**L'**ELECTRIFICATION d'une ligne de chemin de fer entraîne de nouvelles modifications en matière de gabarit. Alors que, pour les trains à vapeur, la hauteur libre minimum exigée à partir du patin du rail est de 4,80 m., cette hauteur est portée à 5,20 m. et parfois davantage pour la traction électrique. On tolère toutefois, dans certaines circonstances, pour les ouvrages d'art existants, de réduire cette cote à 5,05 m.

La hauteur libre sous les ponts de la ligne d'Ottignies à Arlon était souvent insuffisante pour réaliser le gabarit électrique. Dans ces cas, on a été amené soit

à abaisser les voies, soit à modifier les ouvrages d'art.

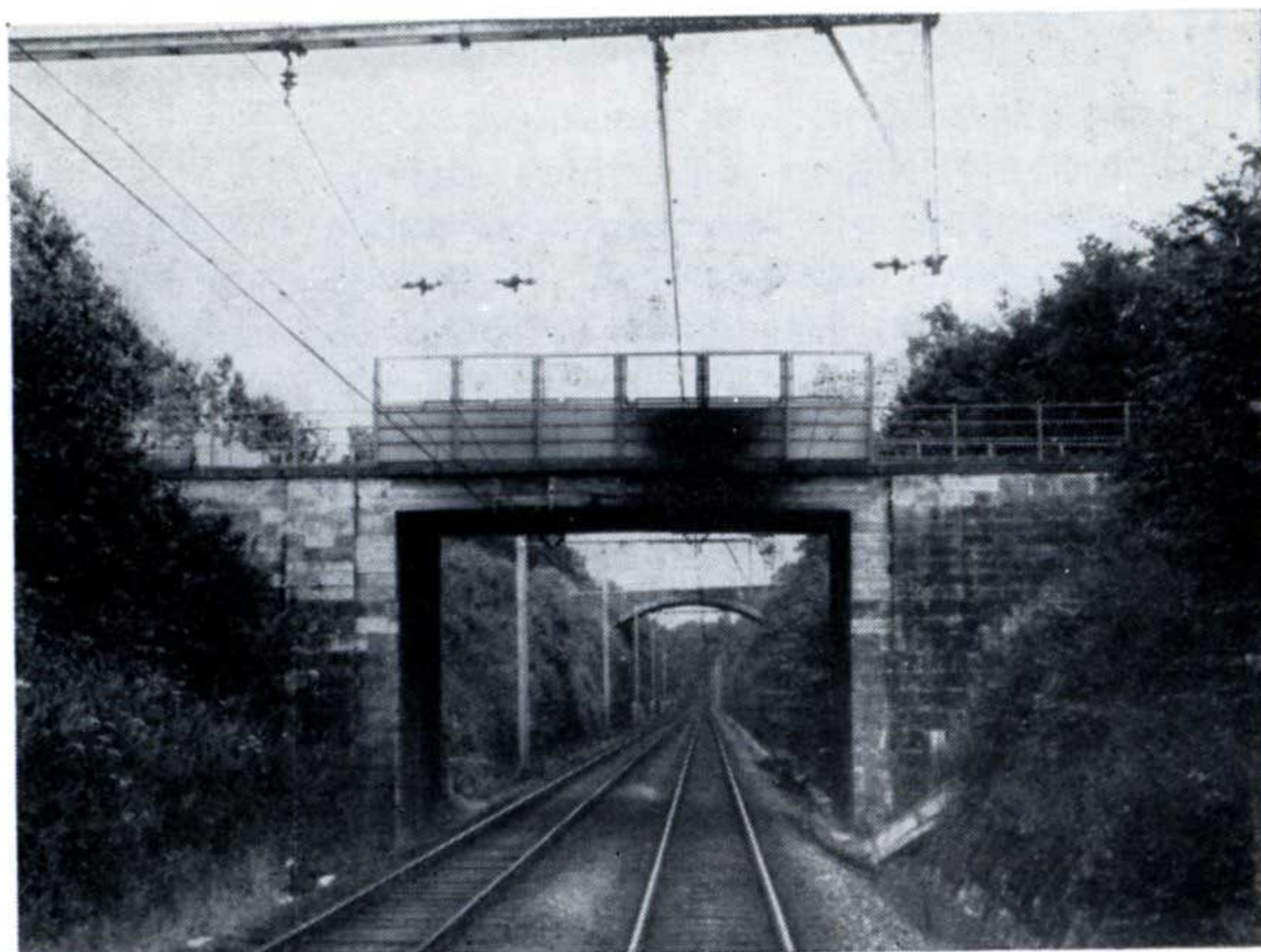
L'abaissement des voies n'est pas toujours possible, et n'est souvent pas la solution la plus économique, car les travaux de modification du profil en long de la ligne doivent s'effectuer sur une assez grande longueur.

Les modifications d'ouvrages d'art s'obtiennent soit en surhaussant la superstructure existante, soit en remplaçant celle-ci.

Enfin, l'électrification d'une ligne entraîne également l'appropriation des garde-corps des passages supérieurs.

Nous allons passer en revue les principaux travaux exécutés dans ce domaine entre Ottignies et Arlon-Frontière Luxembourgeoise.

Photo 1. — Rhisnes (Kb. 56.485). Appropriation de garde-corps. Le garde-corps existant est fermé par des panneaux pleins. La partie supérieure est réalisée en treillis. (Photo S.N.C.B.)



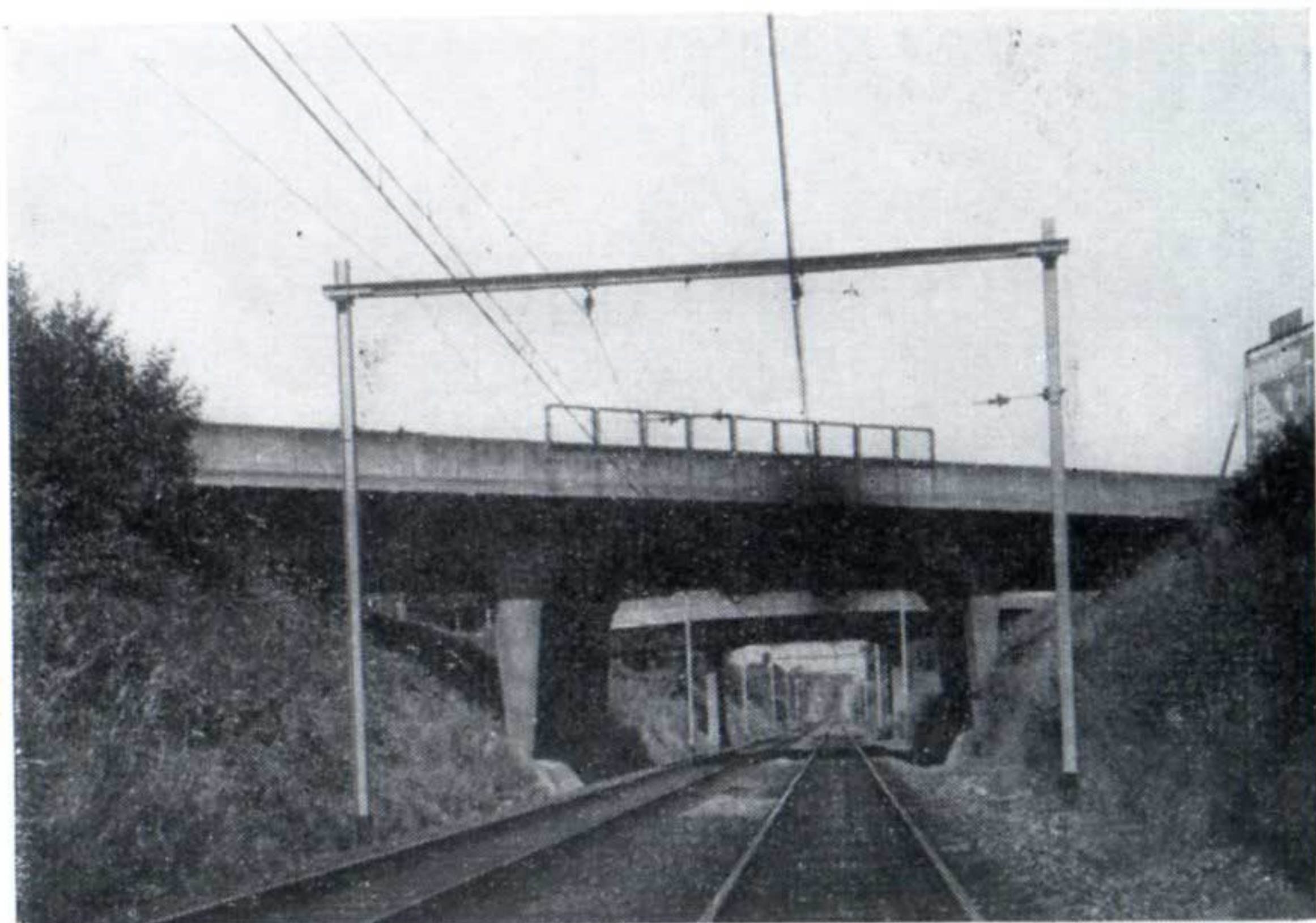


Photo 2. — Gembloux (Km. 45.680). Appropriation de garde-corps. Garde-corps en béton, surélevé, au-dessus des voies, par un treillis métallique. (Photo S.N.C.B.)



Photo 3. — Namur (Km. 61.863). Nouveau garde-corps en béton, surmonté d'un treillis métallique.

(Photos S.N.C.B.)

## II. TRAVAUX EFFECTUÉS

### 1) APPROPRIATION DE GARDE-CORPS

Les garde-corps des ouvrages d'art dominant les lignes électrifiées doivent être appropriés afin d'empêcher le public et les enfants spécialement, d'atteindre accidentellement les lignes caténares à l'aide de bâtons, cordes ou autres objets.

Les modifications à apporter aux garde-corps consistent en la réalisation d'une paroi verticale pleine de protection, de 1 m. 50 de hauteur minimum, ou d'une paroi pleine de 1 m. de hauteur surmontée d'un treillis à fines mailles d'au moins 0,50 m. de hauteur.

La protection des garde-corps ne doit pas être réalisée sur toute la longueur

des ouvrages d'art, mais s'étendre au moins à 2 m. au delà de l'axe des voies électrifiées.

Ces travaux ont dû être exécutés à une quarantaine d'ouvrages. Au total, 1406 mètres de garde-corps ont été modifiés.

En principe, dans le cas des garde-corps métalliques, des panneaux de tôles pleines de 3 mm. d'épaisseur sont attachés aux montants existants. A ces derniers, sont fixés des fers T surélevés supportant des cadres métalliques auxquels est soudé un treillis à fines mailles (Photo 1).

Quand il s'agit de garde-corps en maçonnerie ou en béton, celui-ci est soit surélevé en maçonnerie ou en béton jusqu'à 1 m. 50 au-dessus des trottoirs, soit surmonté de treillis métalliques de hauteur appropriée (photo 2).



A Namur, au pont dit « de Louvain », on a enrobé de béton l'ancien garde-corps métallique. A la partie supérieure, un treillis métallique réalise la hauteur de protection tout en maintenant le champ visuel (photo 3).

## 2) MISE AU GABARIT PAR RELEVEMENT DE PONTS METALLIQUES ET EN BETON ARME.

Ce relèvement fut appliqué à des passerelles pour piétons, à Mont-St-Guibert, Gembloux, Namur... ainsi qu'à plusieurs ponts (Beuzet, Rhisnes, Haversin, etc...) Au total, neuf passages supérieurs durent être relevés.

Ce travail consiste généralement à démolir les appuis existants et à construire un sommier en béton armé. On peut aussi établir dans la battée existante des dés d'appui réalisant le surhaussement.

L'exhaussement du tablier métallique ne présente aucune difficulté particulière. Le mode de travail était laissé au choix de l'entrepreneur. Il était fait usage

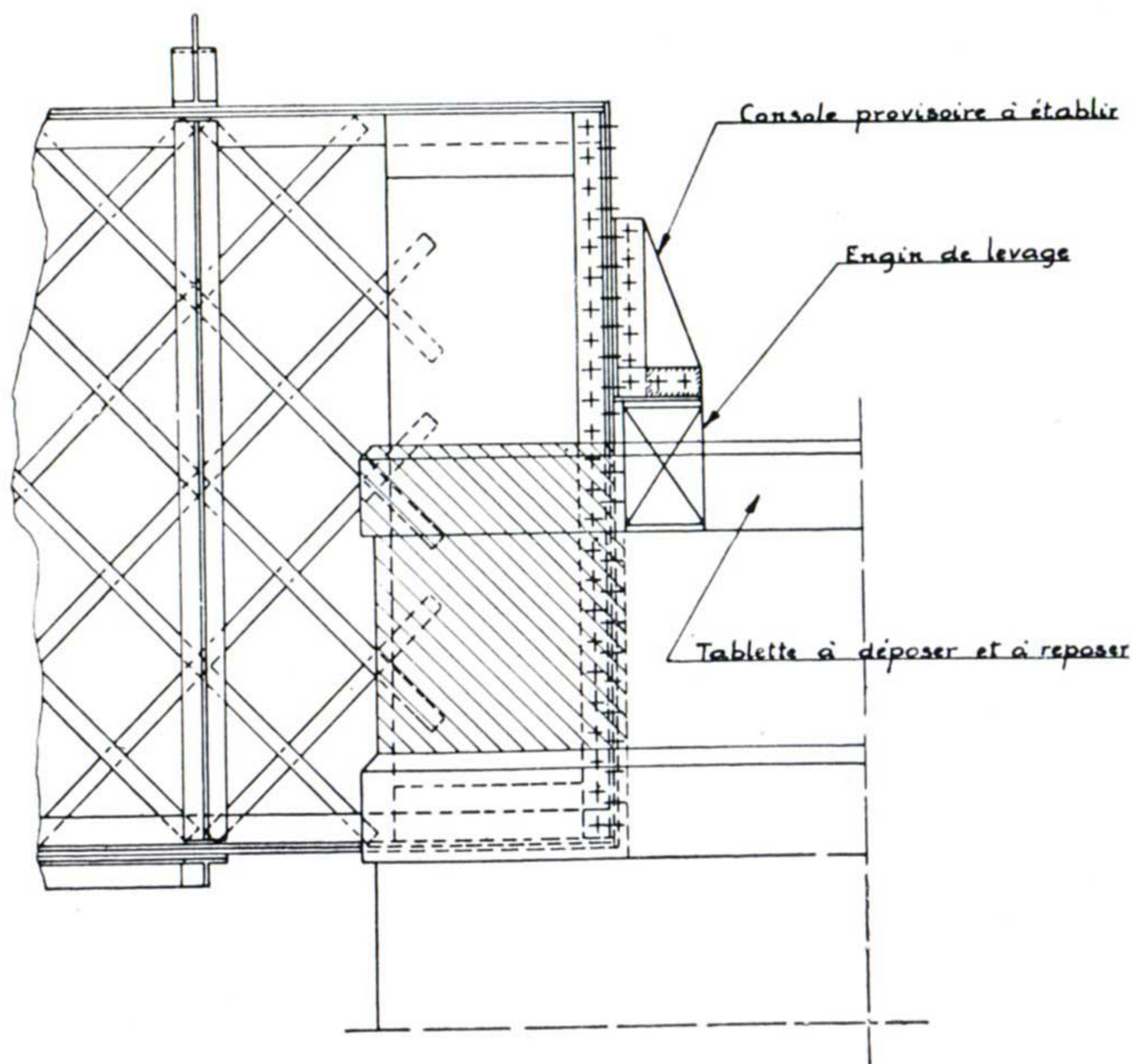
de vérins hydrauliques s'appuyant sur des palées provisoires de soutènement. Parfois aussi, les vérins, posés sur la maçonnerie existante, relevaient le tablier par l'intermédiaire de consoles métalliques fixées à mi-hauteur aux abouts des maîtresses poutres (fig. 1).

La photo 4 montre le relèvement de la passerelle pour piétons en gare de Gembloux, Km 44.630. A droite, cinq marches, à l'endroit du premier panneau, raccordent le palier de la volée d'accès à la passerelle relevée. A gauche, on a relevé tout l'escalier d'accès.

La photo 5 représente la passerelle d'Herbatte à Namur (Km 62,253). La travée centrale, en bow-string, a été seule surélevée de 80 cm. Les travées latérales dominant des voies situées à un niveau plus bas ont été maintenues à l'ancien niveau. Signalons encore l'exhaussement du pont Km 55,673 à Rhisnes (photo 6).



Figure 1 Mont St Guibert (Km 34,604)  
Relèvement de la passerelle au moyen  
de consoles métalliques



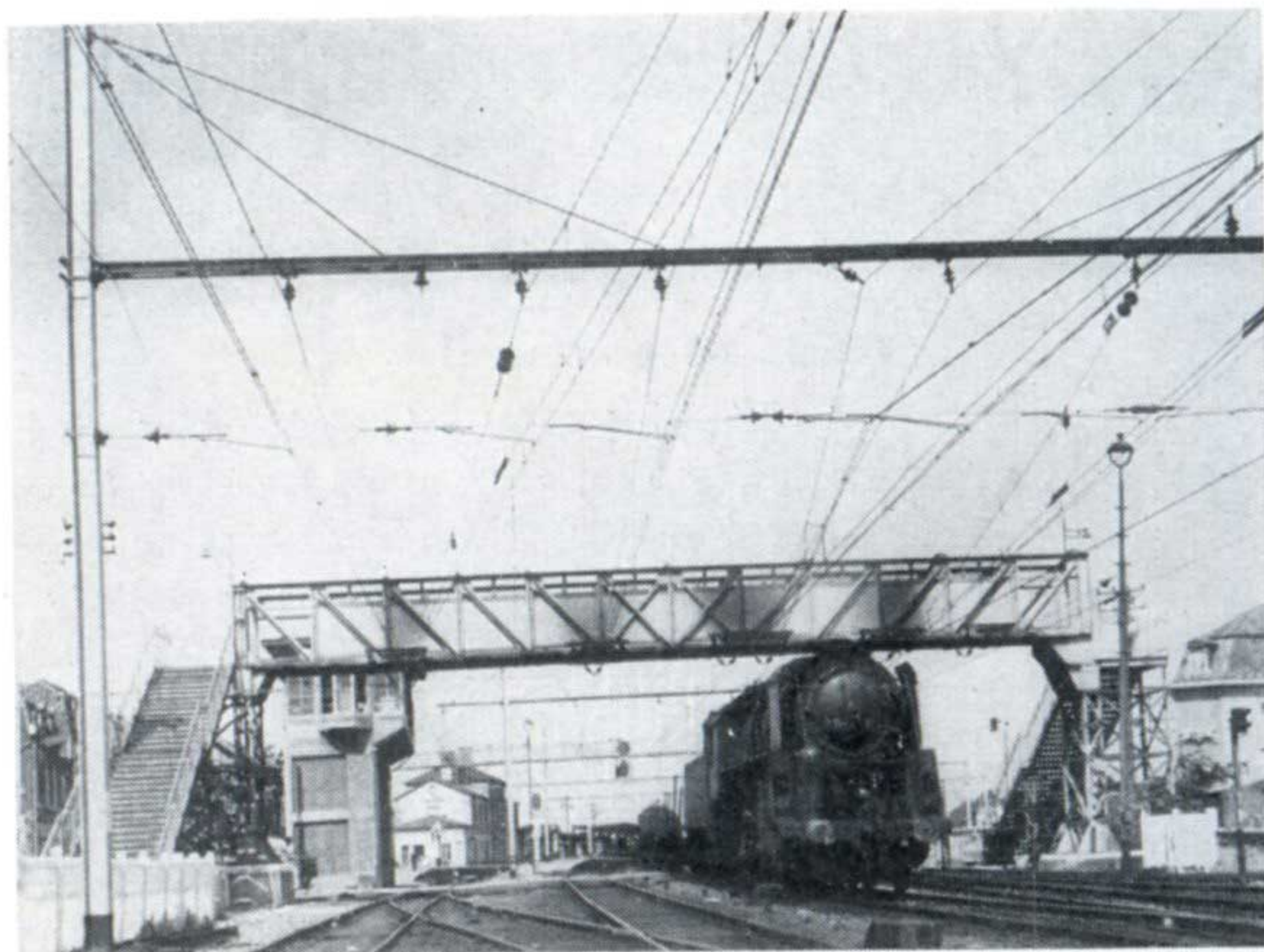


Photo 4. — Gembloux (Km. 44.630). Relèvement de la passerelle pour piétons. Le niveau du palier supérieur de l'ossature de droite n'a pas changé; il permet d'apprécier l'exhaussement subi par la passerelle.

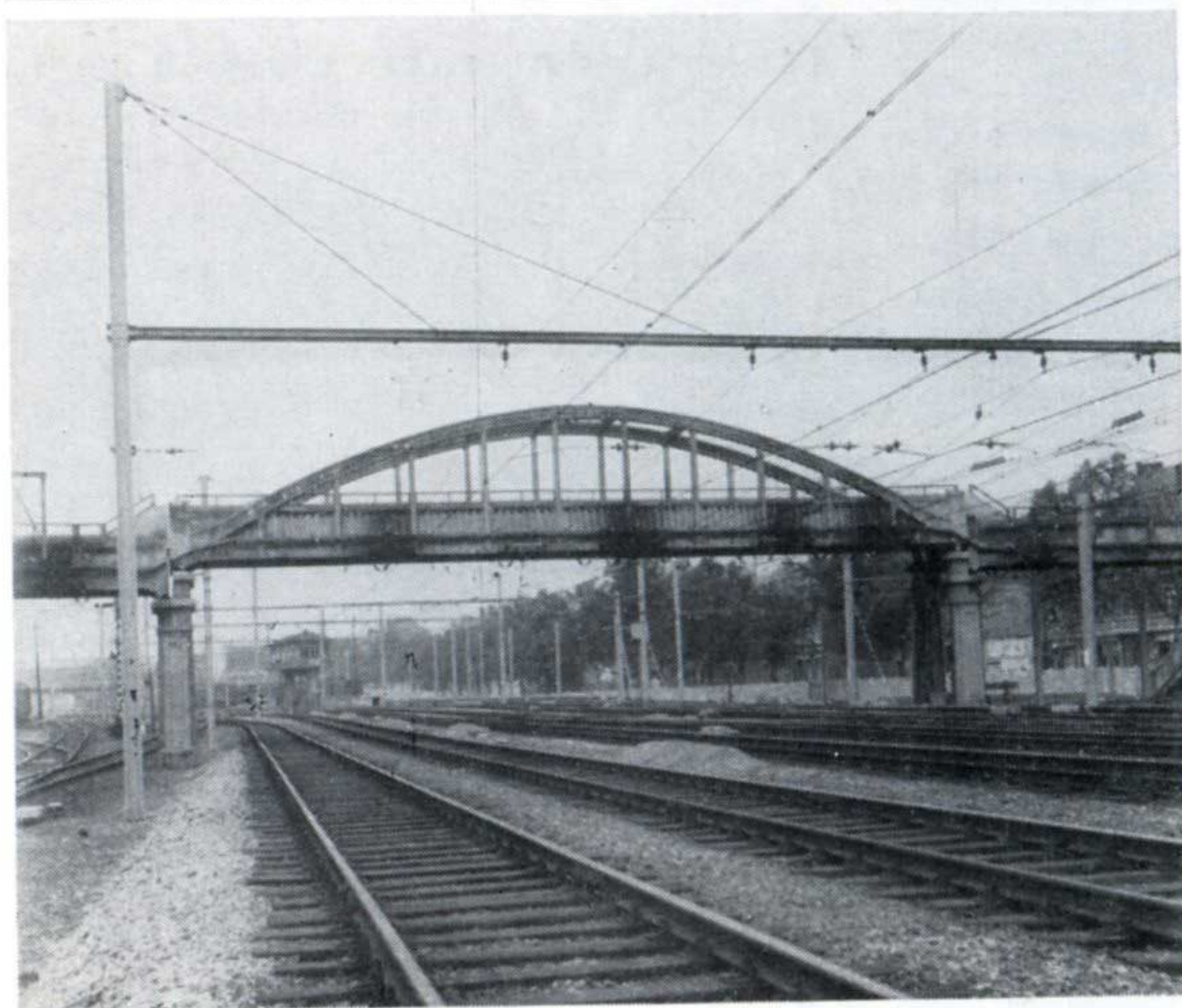


Photo 5. — Passerelle d'Herbatte à Namur (Km 62.253). Surhaussement de la travée centrale.

(Photos S.N.C.B.)

### 3) REMPLACEMENT DES VOUTES PAR DES TABLIERS A POUTRELLES ENROBÉES.

Pour les voûtes, la réalisation du gabarit électrique est plus malaisée. Leur relèvement ne peut être envisagé et l'on est obligé de démolir la voûte, et de la remplacer par un nouvel ouvrage.

Entre Ottignies et Arlon-Frontière Luxembourgeoise, onze voûtes furent ainsi démolies et remplacées par des tabliers à poutrelles enrobées.

Pour ce type d'ouvrage, les conditions d'exécution sont faciles et les besoins d'entretien réduites.

La fig. 2 illustre ce cas où la voûte, trop basse pour le gabarit électrique, fut

remplacée par une superstructure à poutrelles enrobées.

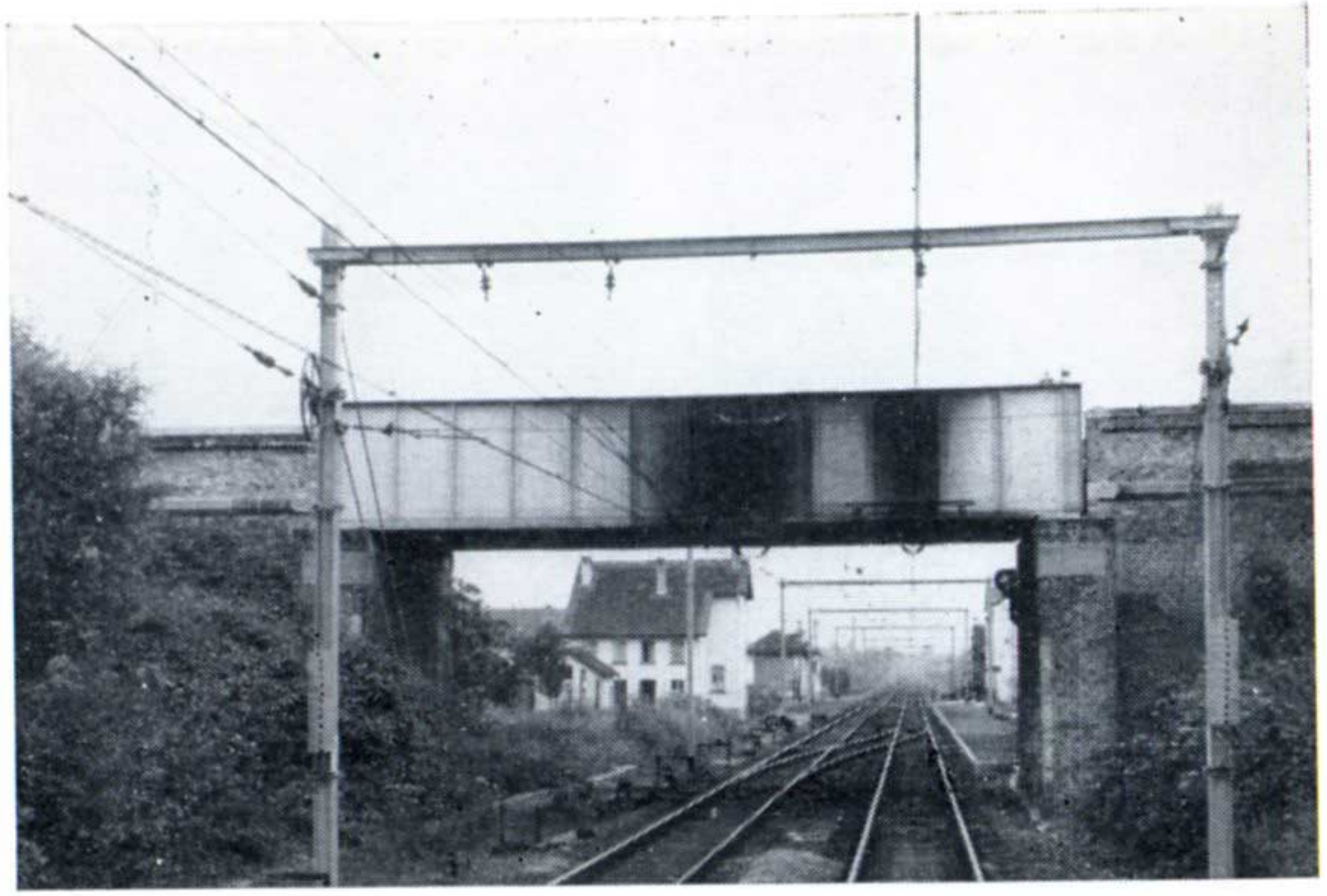
### 4) RECONSTRUCTION DU PONT DE COURRIERE (KM 75,708) ET DES PONTS DITS DE SCHOPPACH (ROUTE DE VIRTON) ET DE LONGWY A ARLON.

Il restait encore à reconstruire quelques ouvrages détruits par faits de guerre, notamment à Courrière, et 2 ponts à Arlon.

A Courrière (photo 7) - (Km 75,708), le nouveau tablier est à poutrelles enrobées. La portée est de 9,50 m. La chaussée à 5 m. de largeur, plus 2 trottoirs de 0,75 m.

Photo 6. — Rhisnes (Km. 55.673). — Tablier métallique relevé.

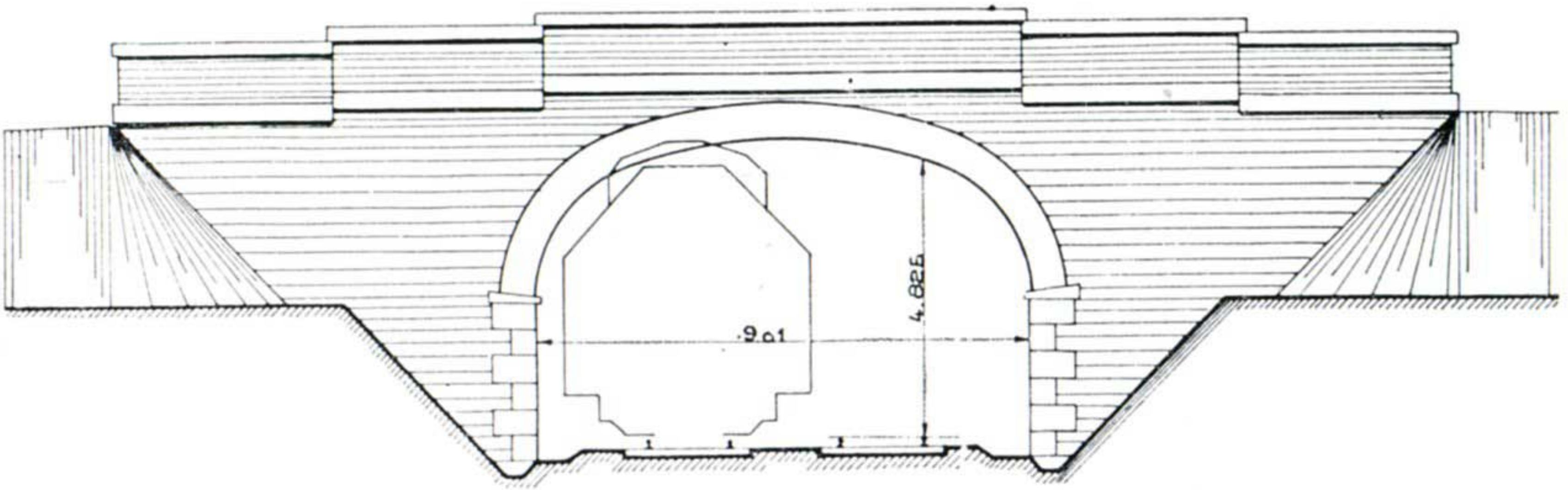
(Photo S.N.C.B.)



**Figure 2** LIGNE 162. NAMUR-STERPENICH. GARE DE COURRIERE  
Passage supérieur KM 76.577. Remplacement de la voûte par un tablier en poutres enrobées.

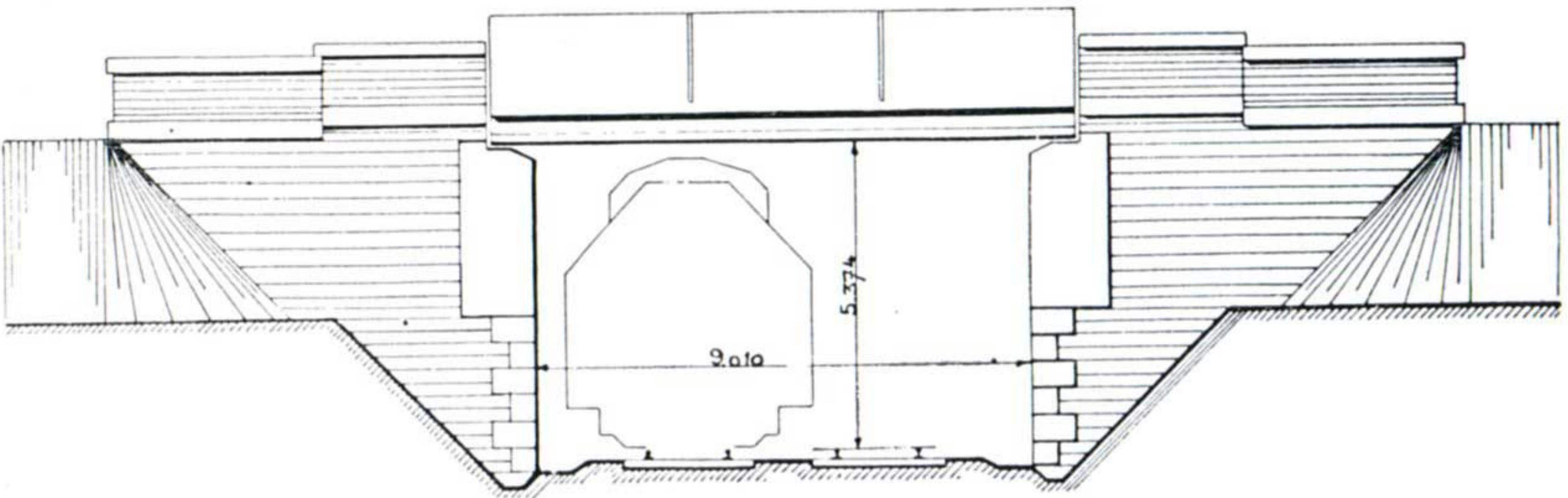
SITUATION ANCIENNE

ELEVATION

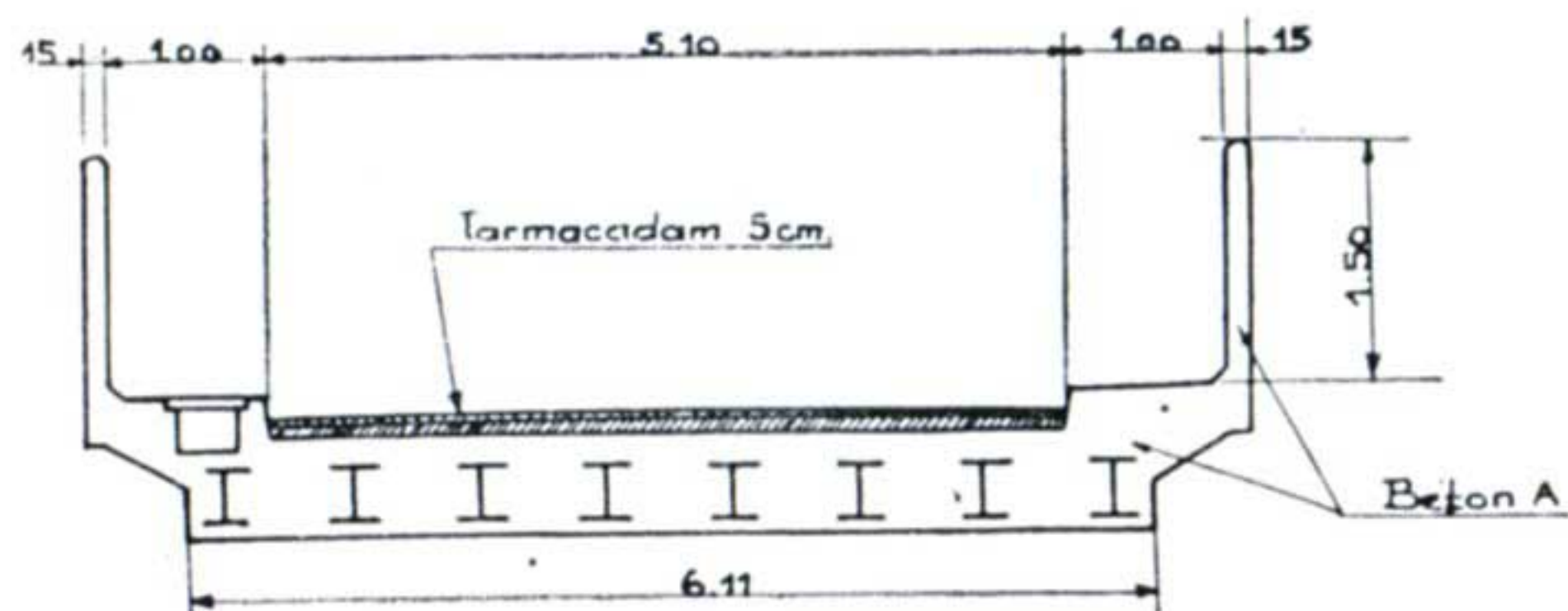


SITUATION NOUVELLE

ELEVATION



COUPE TRANSVERSALE



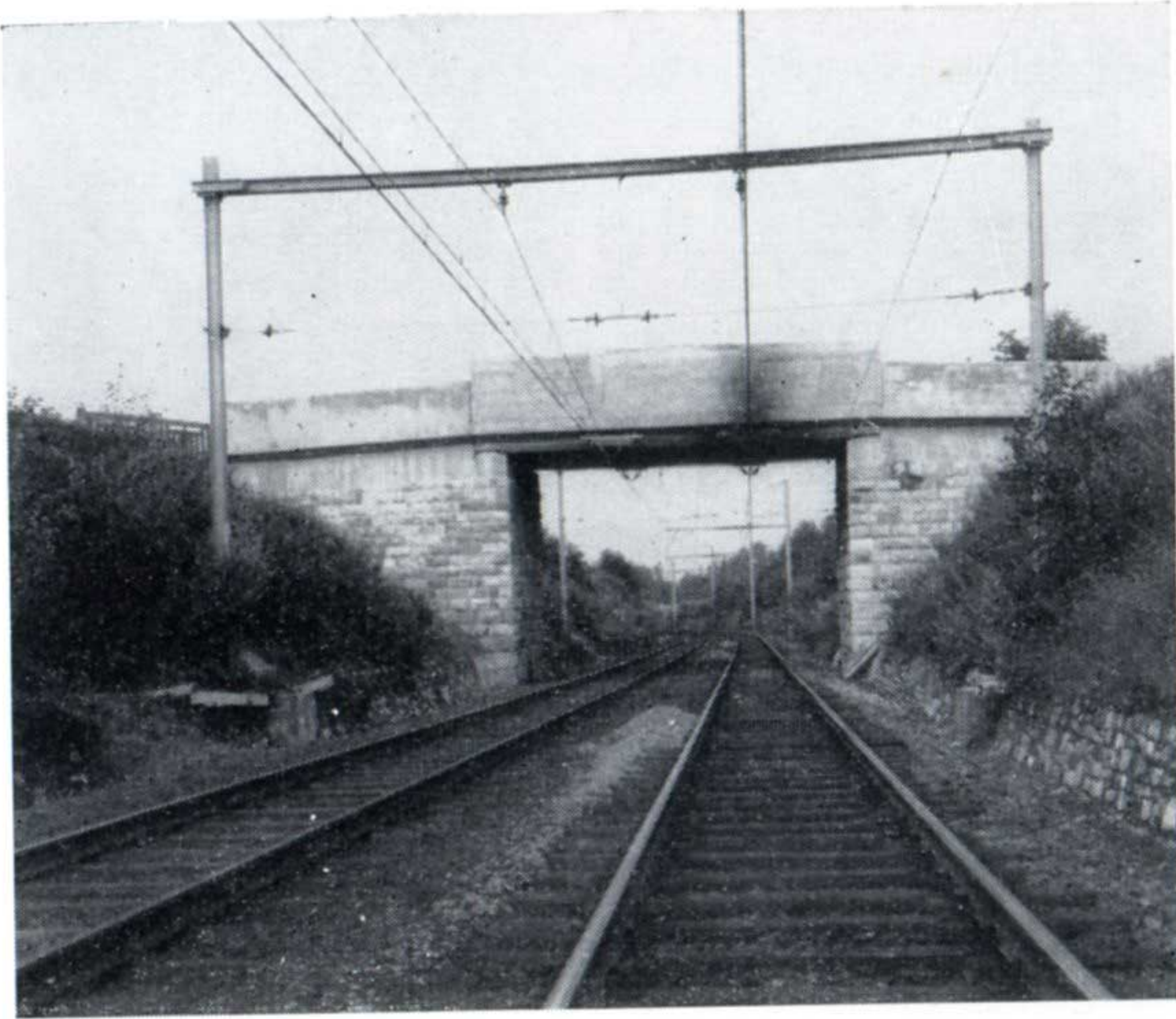


Photo 7. — Courrière (Km. 75.708). Nouveau pont, de 8,50 m. d'ouverture.



Photo 8. — Pont de Longwy (Km. 199.277) à Arlon. L'ouvrage est achevé. La toilette extérieure des parements reste à exécuter.

(Photos S.N.C.B.)

La nouvelle superstructure du pont de Schoppach (Km 197,675) est un tablier à poutrelles métalliques préfléchies de 20,70 m. de portée (fig. 3).

Ces poutrelles sont préfléchies en atelier, et la semelle inférieure enrobée par du béton de haute qualité (500 K/cm<sup>2</sup> à 14 jours). En débloquant la poutrelle, celle-ci se relève et le béton d'enrobage est fortement comprimé. Sur chantier, la semelle supérieure et l'âme sont enrobées de béton à leur tour.

La nouvelle chaussée a 9 m. de largeur plus 2 trottoirs de 2 m. chacun.

Sous ces trottoirs ont été ménagées des gânes pour câbles électriques et téléphoniques et pour canalisations d'eau et de gaz.

Les culées existantes étaient fortement fissurées. Elles ont été partiellement démolies et reconstruites en béton armé, suivant leurs anciennes caractéristiques.

Au pont dit «de Longwy» (Km 199.277) l'ancien pont avait été détruit en 1940.

Reconstruit pendant la guerre et détruit de nouveau en 1944 le nouvel ouvrage est constitué par un tablier à poutrelles enrobées de 11 m. 20 de portée. La chaus-

sée a 9 m. de largeur, plus 2 trottoirs de 1 m. 50, où furent prévues des gânes pour canalisations.

La photo 8 montre le nouvel ouvrage.

**Figure 3** LIGNE 162. NAMUR - STERPENICH. GARE D'ARLON  
Reconstruction du passage supérieur dit Pont de Schoppach. K.M. 197 675

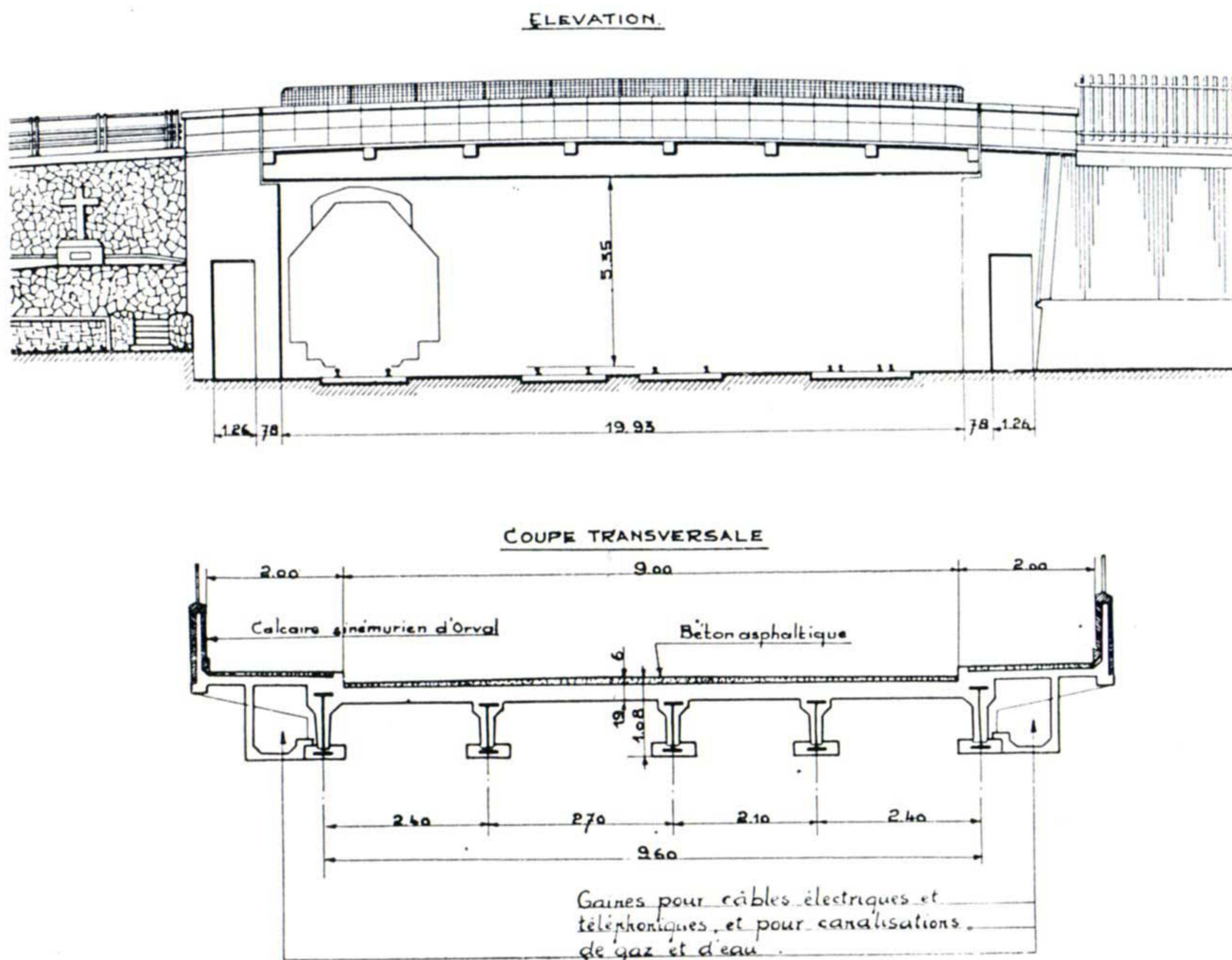
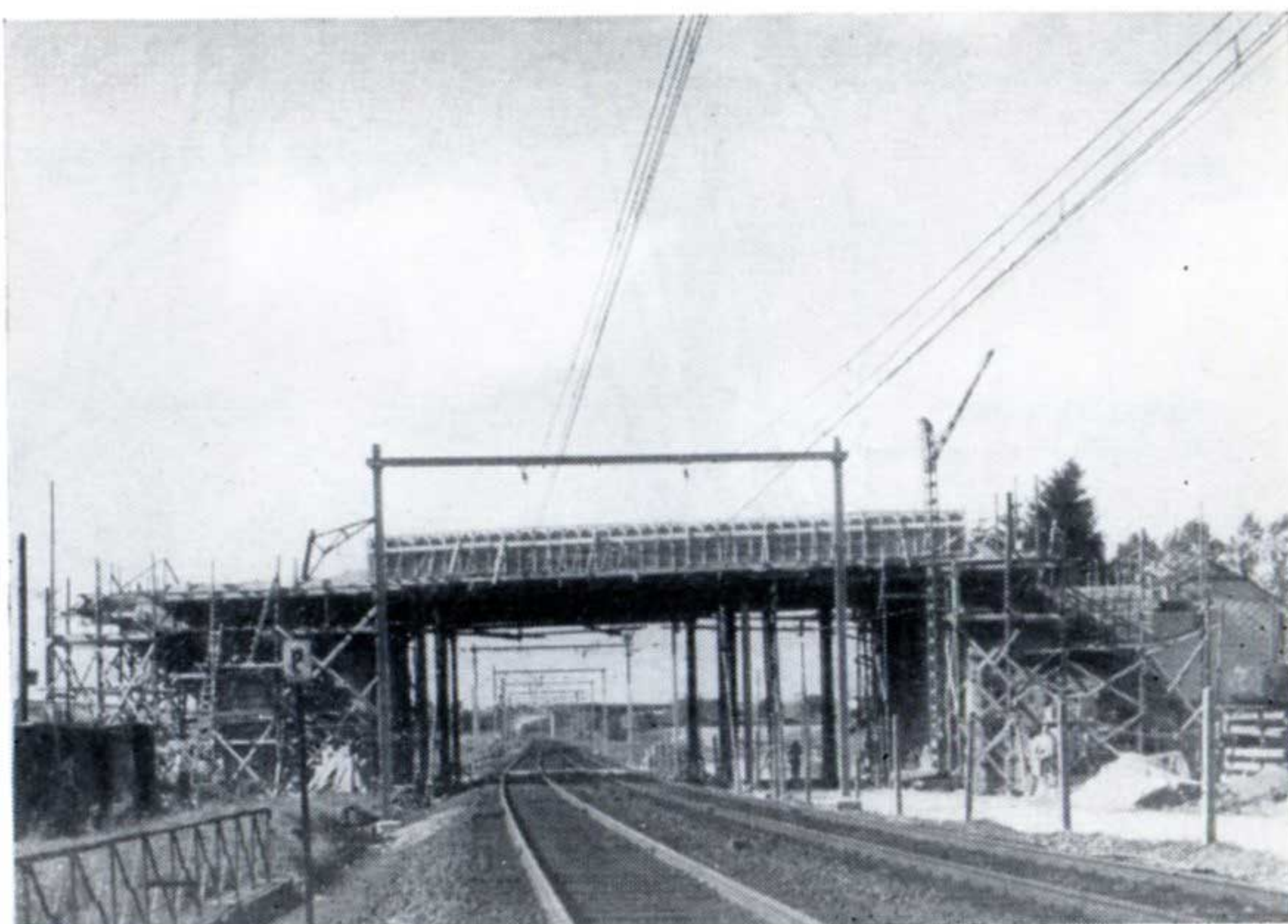


Photo 9. — Lavaux (Km. 169.188). Construction du nouveau pont, en vue de la suppression du passage à niveau (route de Les Fossés à L'Eglise).

(Photo S.N.C.B.)



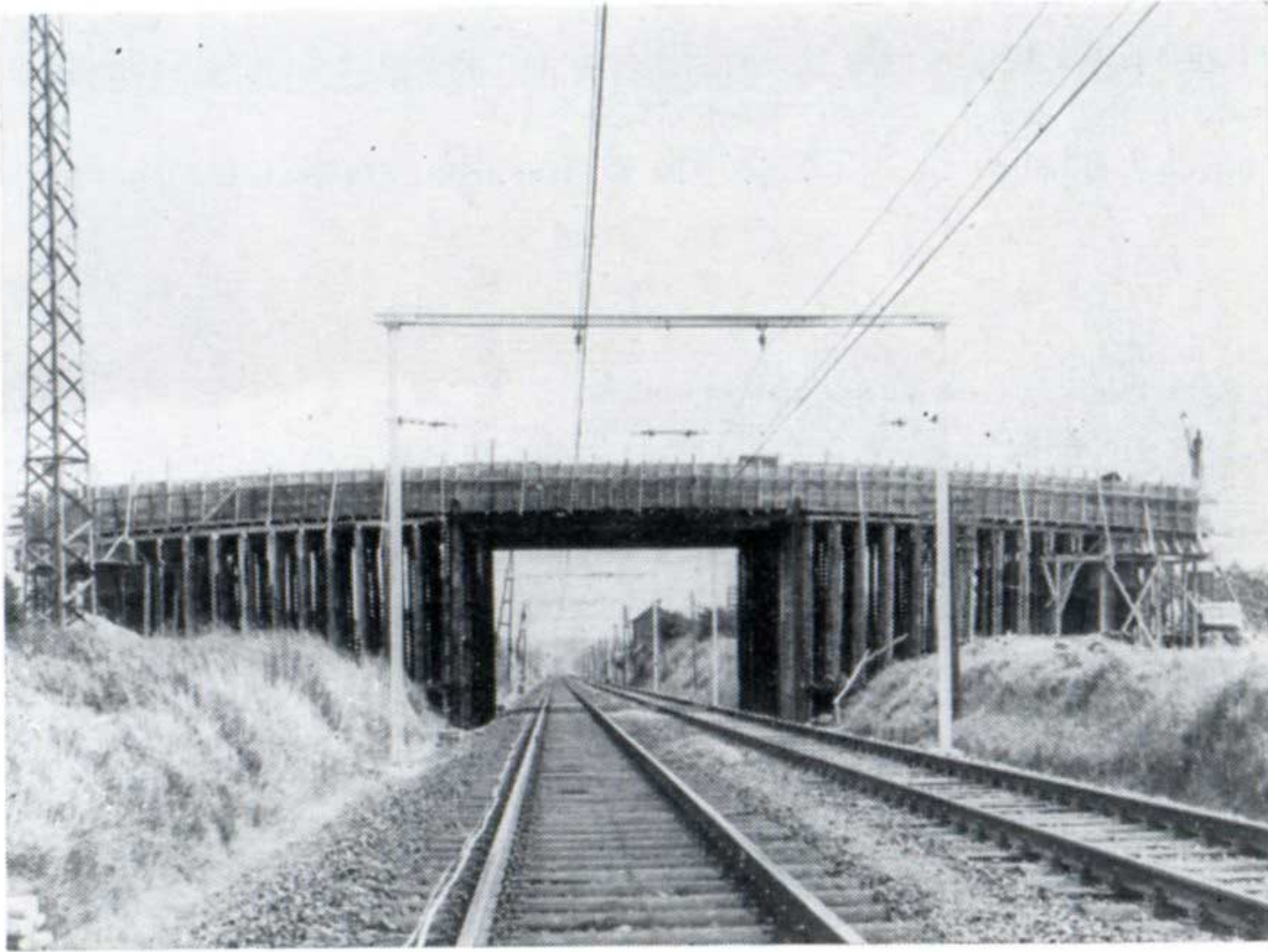
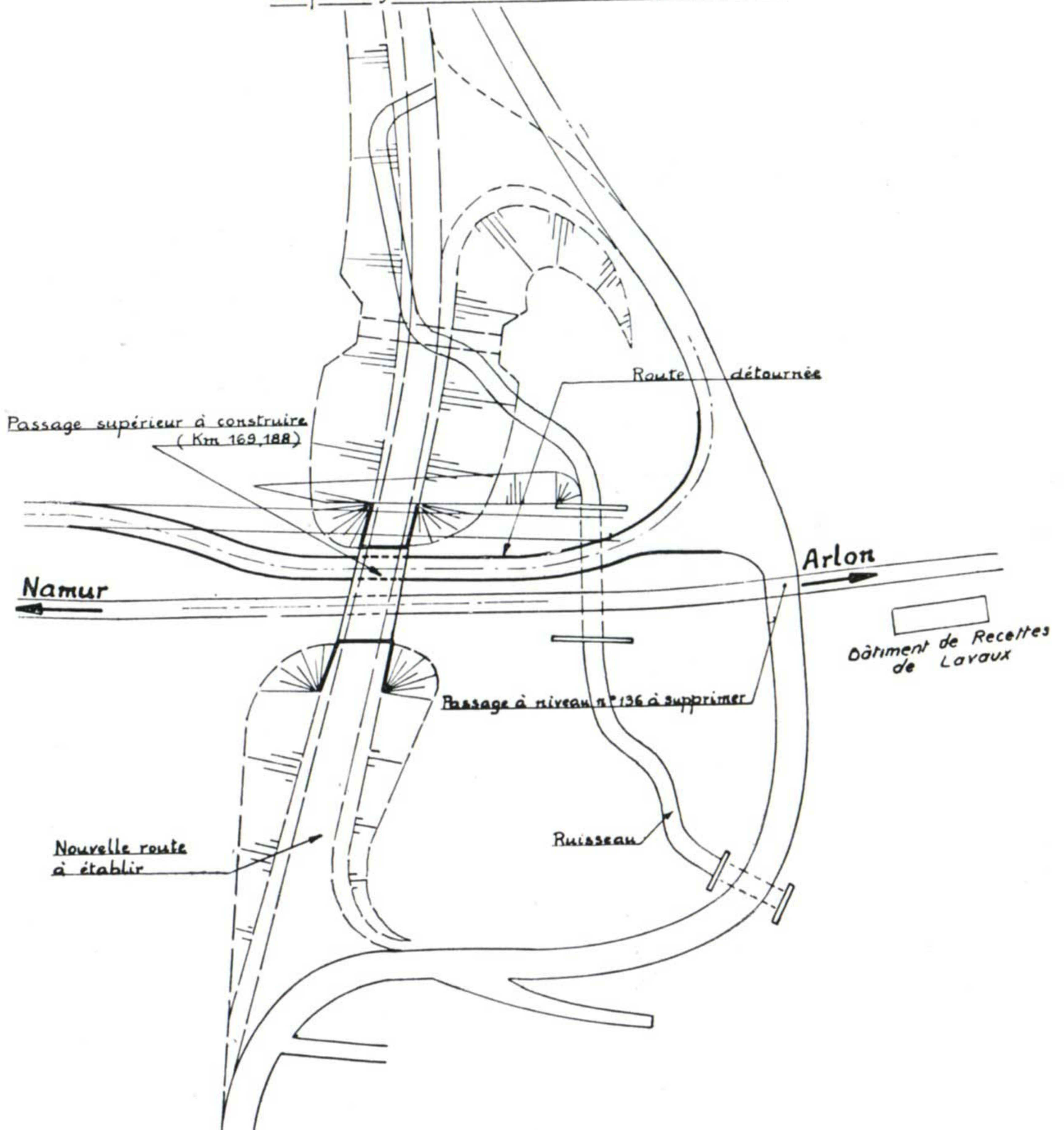


Photo 10. — Fouches (Km. 190.741). Nouveau pont en cours d'exécution, pour la suppression des passages à niveau 152, 153 et 151.

(Photo S.N.C.B.)

Figure 4

Plan de situation des travaux de suppression du passage à niveau n° 136 à Lavaux

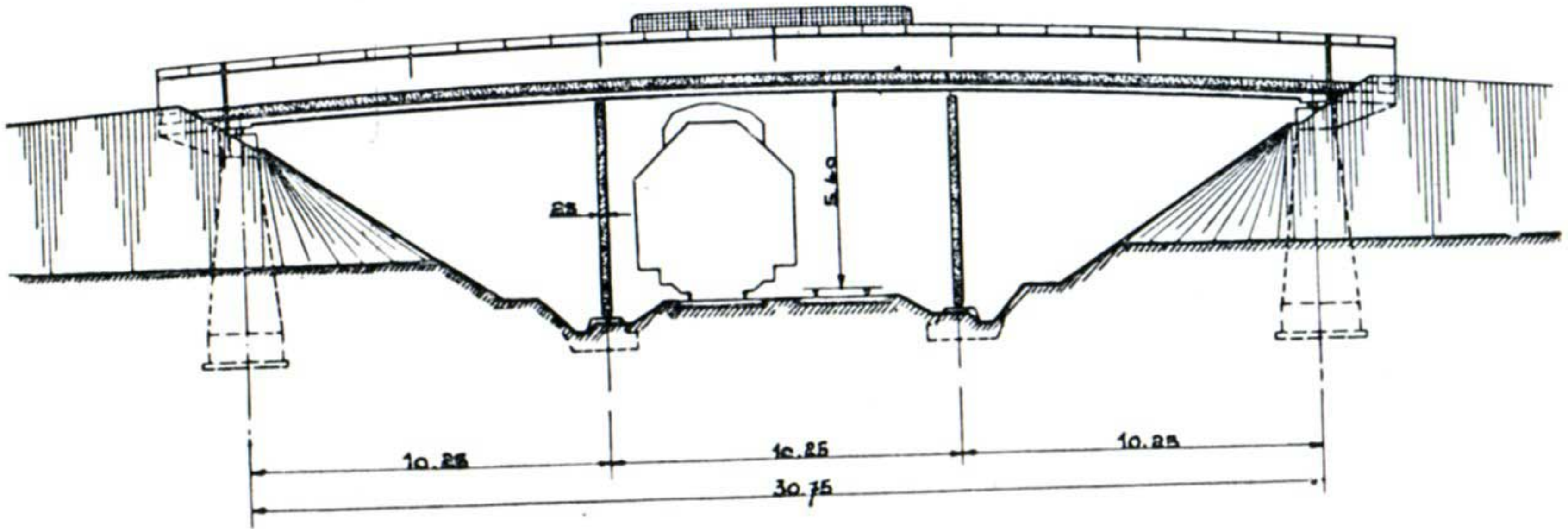


**Figure 5**

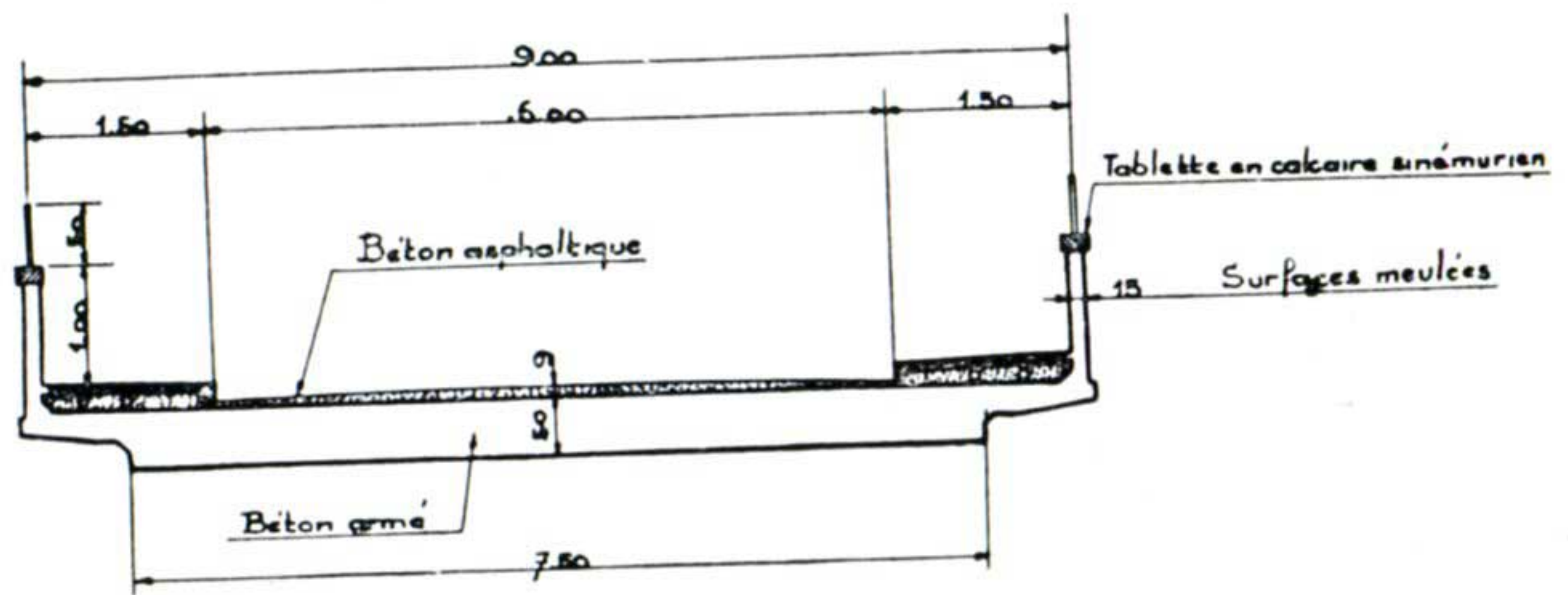
LIGNE 162 - NAMUR - STERPENICH

Construction d'un passage supérieur entre les gares de Fouches et de Stochem à la cumulée 190.741 en vue de la suppression des passages à niveau n° 152 - 153 - 154

ELEVATION



COUPE TRANSVERSALE



Plan de situation

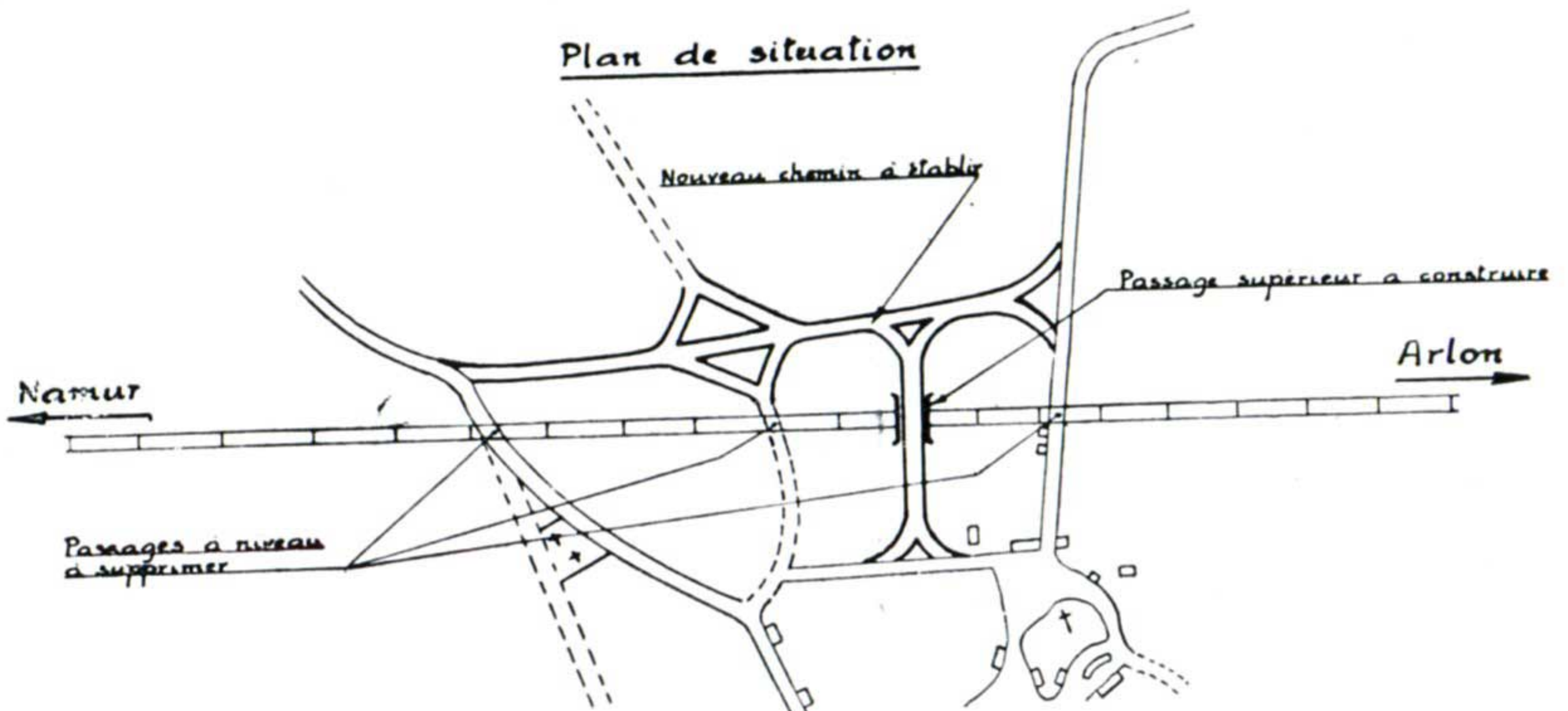




Photo 11. — Jambes (Km. 63.130). Nouveau pont au-dessus de la nouvelle route vers Liège et Marche.

(Photo S.N.C.B.)

## 5) SUPPRESSION DE PASSAGES A NIVEAU.

Etant donné l'augmentation du trafic routier et le trafic ferroviaire supplémentaire dû à l'électrification, on a été amené à envisager la suppression de certains passages à niveau sur la ligne 162. Jusqu'à présent, deux ouvrages d'art ont été mis en exécution et sont sur le point d'être achevés : à Lavaux et à Fouches.

A Lavaux (Km 169,188), pour supprimer le passage à niveau 136, on a établi un tablier constitué de 13 poutrelles Grey de 80 cm. de hauteur, et enrobées (photo 9). La portée théorique est de 19 m. 24 : l'ouvrage livre passage à la ligne 162 et à un chemin latéral (fig. 4).

Les culées sont en béton massif, avec murs en retour. Leur revêtement, en pier-

res du pays, est constitué par du schiste ardoisier scié, de 25 cm. d'épaisseur.

La hauteur libre au-dessus du rail est de 5 m. 45.

A Fouches (Km 190.741), en vue de la suppression des passages à niveau 152, 153 et 154 (fig. 5), on a construit un tablier à 3 travées de 10,25 m. chacune (photo 10). La chaussée a 6 m. de largeur et est bordée de 2 trottoirs de 1 m. 50. Les piliers intermédiaires sont des voiles minces de 25 cm. d'épaisseur. La superstructure est réalisée par une dalle en béton, de 50 cm. de hauteur et calculée comme dalle continue sur 4 appuis.

Signalons pour terminer la construction d'un nouveau pont à la cumulée 63.130 à Jambes, qui franchit la nouvelle route vers Liège et Marche (photo 11).





USINES

# SCHIPPERS PODEVYN

Soc. An.

## HOBOKEN-ANVERS

Tél. : 38.39.90 (8 lignes)

Télégr. : SCHIPODVYN

### FONDERIES

AU SABLE, EN COQUILLE, SOUS PRESION

Fonte, bronze, aluminium, alpax, anticorodal, laiton, zamak, AG5, APM, bronze d'aluminium, etc...

### ESTAMPAGE (à chaud)

laiton, zamak, alumin.

### ATELIER DE CONSTRUCTION ET DE PARACHE- VEMENT

Appareillage électrique de raccords terrains et aériens.



### NOS SPECIALITES

MEEHANITE  
(fonte brevetée à hautes résistances)

### SPUNCAST

Bronze centrifugé vertical breveté, en barres, buselures, couronnes.

### METAL PMG

Bronze à hautes résistances.

METEAUX ULTRA  
LEGERS et  
SPECIAUX  
AG5, MgAl, APM,  
etc.

### AGENCE

Ecrous de sécurité  
ESNA

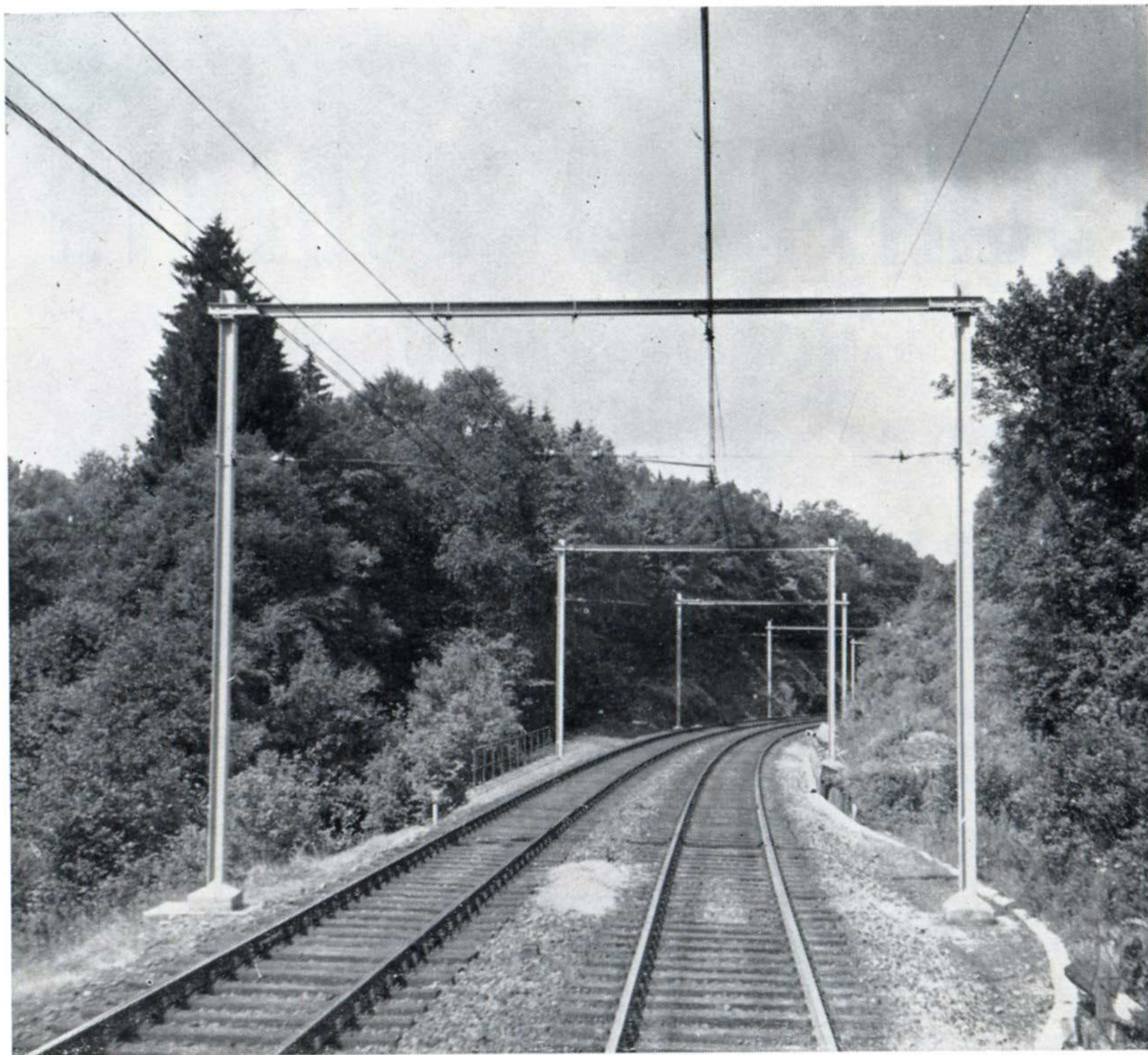
### PETIT MATERIEL POUR CATENAIRES

Pendules, serre-câbles, manchons de jonction et d'extrémité, crochets, bornes de raccordement; tendeurs à lanterne, tendeurs à contrepoids, poulies en fonte MEEHANITE, isolateurs en porcelaine, etc...

### ACCESSOIRES POUR MATERIEL ROULANT

Coussinets en bronze, robinetterie pour freins, pièces coulées en alliages légers pour ornementation.

PIECES COULEES ET ESTAMPEES POUR  
APPAREILS DE SIGNALISATION, etc...



Portique de pleine voie sur la ligne Bruxelles-Luxembourg.

(Photo S.N.C.B.)

# 7<sup>ème</sup> SALON INTERNATIONAL DES CHEMINS de FER

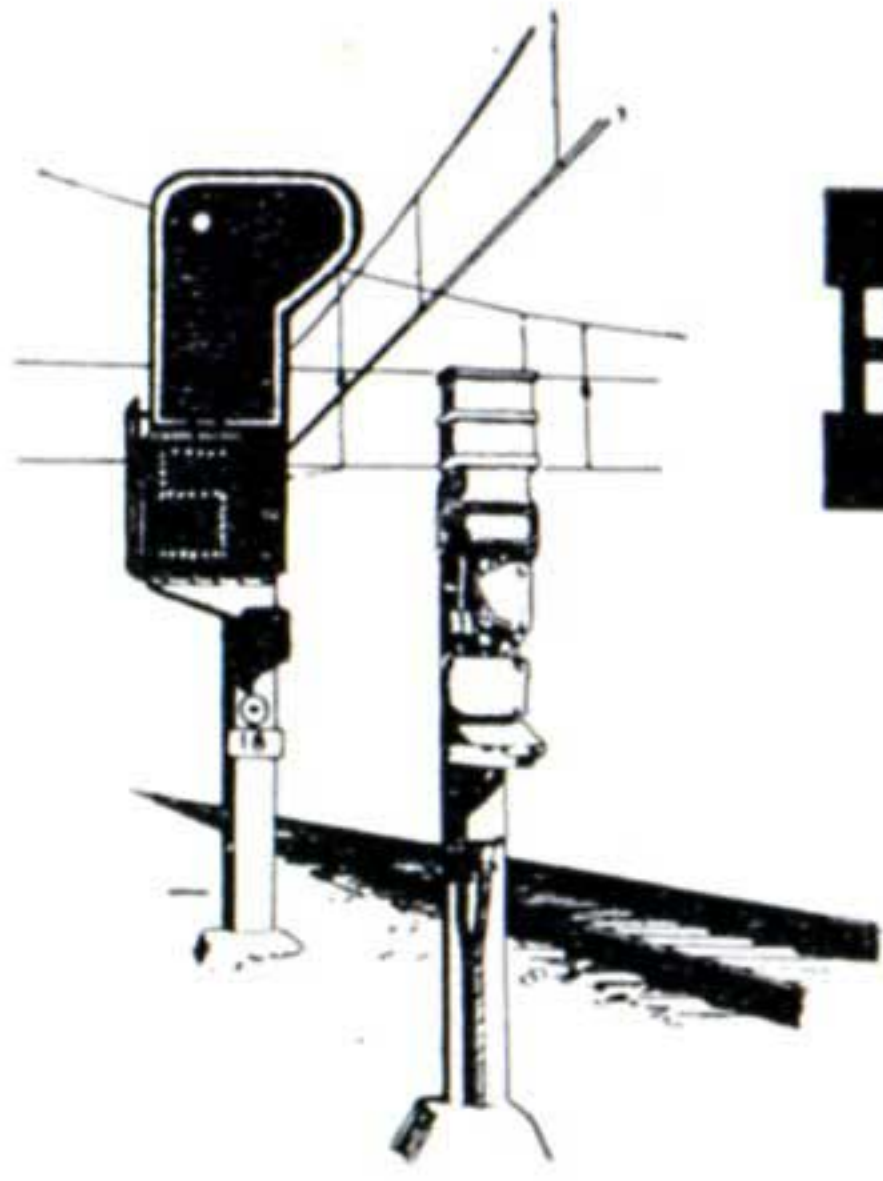


27 OCTOBRE  
AU 5 NOVEMBRE  
1956

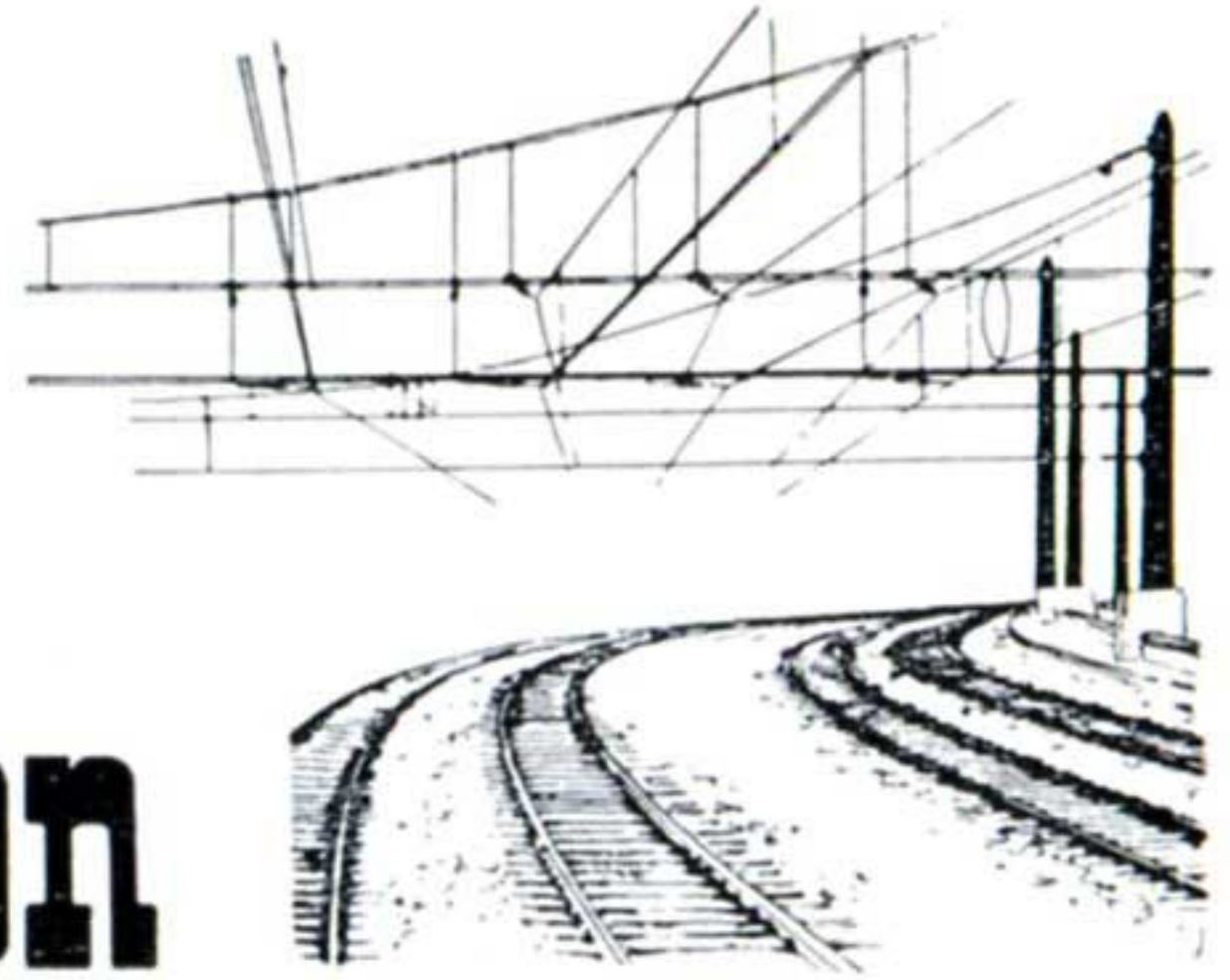
(10 à 19 h.)

GARE DE  
**BRUXELLES - CENTRAL**

(entrée libre)



# Electricité et Signalisation



## ALIMENTATION, SIGNALISATION & TÉLÉCOMMUNICATIONS

par DEVILLERS, Ingénieur en Chef,  
R. GODIN & MAENHOUT, Ingénieurs Principaux  
et VERBERCKT, Ingénieur à la Direction  
de l'Electricité et de la Signalisation de la S.N.C.B.

**C'**EST en février 1953 que fut prise officiellement la décision d'électrifier la ligne du Luxembourg.

Si l'on savait que le tronçon de Bruxelles à Namur, étudié au préalable par les services d'Exploitation, devait être remanié, on admettait au contraire que la ligne 162, allant de Namur à la frontière grand-ducale pouvait être électrifiée sans en modifier le sectionnement et les aménagements des gares. Dresser la ligne caténaire, approprier les installations de sécurité à la traction électrique, mettre en câbles enterrés les lignes téléphoniques aériennes, semblaient être à priori les seuls travaux à entreprendre. Une période de trois ans paraissait suffisante pour achever les études, commander le matériel et exécuter les travaux dans des conditions normales.

En réalité, un examen plus approfondi fit bientôt apparaître l'intérêt de travaux complémentaires dans de nombreuses gares de la ligne où devraient pouvoir s'effectuer des garages directs ou s'amorcer des circulations à contre-voie. Le maintien à peu près intégral des signaux existants n'était plus possible, et le réseau des lignes caténares se compliquait.

Enfin, en février 1954, une profonde modification des aménagements de la gare de Namur était décidée.

\* \* \*

Du point de vue des services relevant de la Direction de l'Electricité et de la Signalisation, l'électrification de la ligne du Luxembourg ne posait pas de problèmes techniques qui n'eussent pas été résolus au cours des dernières électrifications, vers Ostende et vers Liège. Mais le désir d'exploiter en traction électrique à partir d'octobre 1956, toute cette ligne à rénover, à laquelle s'ajoutaient l'antenne Gembloux-Jemeppe-Ronet et la ligne d'Ottignies à Louvain, justifiait la mise en œuvre du maximum de nos moyens.

Le tronçon compris entre Bruxelles (Q.L.) et Ottignies, et son antenne jusqu'à Wavre, furent équipés les premiers et les trains électriques y circulent depuis le 15 janvier 1956.

Les chapitres ci-après font apparaître l'ampleur des travaux exécutés pour réaliser l'ensemble du programme précisé au cours des derniers mois de 1953 et au début de 1954.

# I. INSTALLATIONS FIXES DE TRACTION ÉLECTRIQUE

## A. — LIGNES DE CONTACT

L'électrification de la ligne Bruxelles-Luxembourg et de ses compléments, la ligne de Louvain à Ottignies et de Gembloux à Namur par Jemeppe et Ronet (à mettre en service au début de 1957) à nécessité l'équipement électrique, en territoire belge, de près de 270 Km de voie double.

Sont également électrifiées des zones très étendues des gares principales situées le long de ces lignes (Bruxelles Q,L., Ottignies, Gembloux, Namur, Ronet, Ciney, Marloie, Jemelle, Libramont, Marbehan, Stockem et Arlon) et une ou deux voies de garage dans une quinzaine de petites gares intermédiaires.

Les lignes de contact et leurs supports sont pratiquement identiques aux équipements de la ligne Bruxelles-Liège : ils bénéficient de toutes les améliorations que l'expérience a permis d'apporter aux installations similaires des premières élec-

trifications : Bruxelles-Anvers, Bruxelles-Charleroi et Bruxelles-Ostende.

Résumons brièvement les principales caractéristiques :

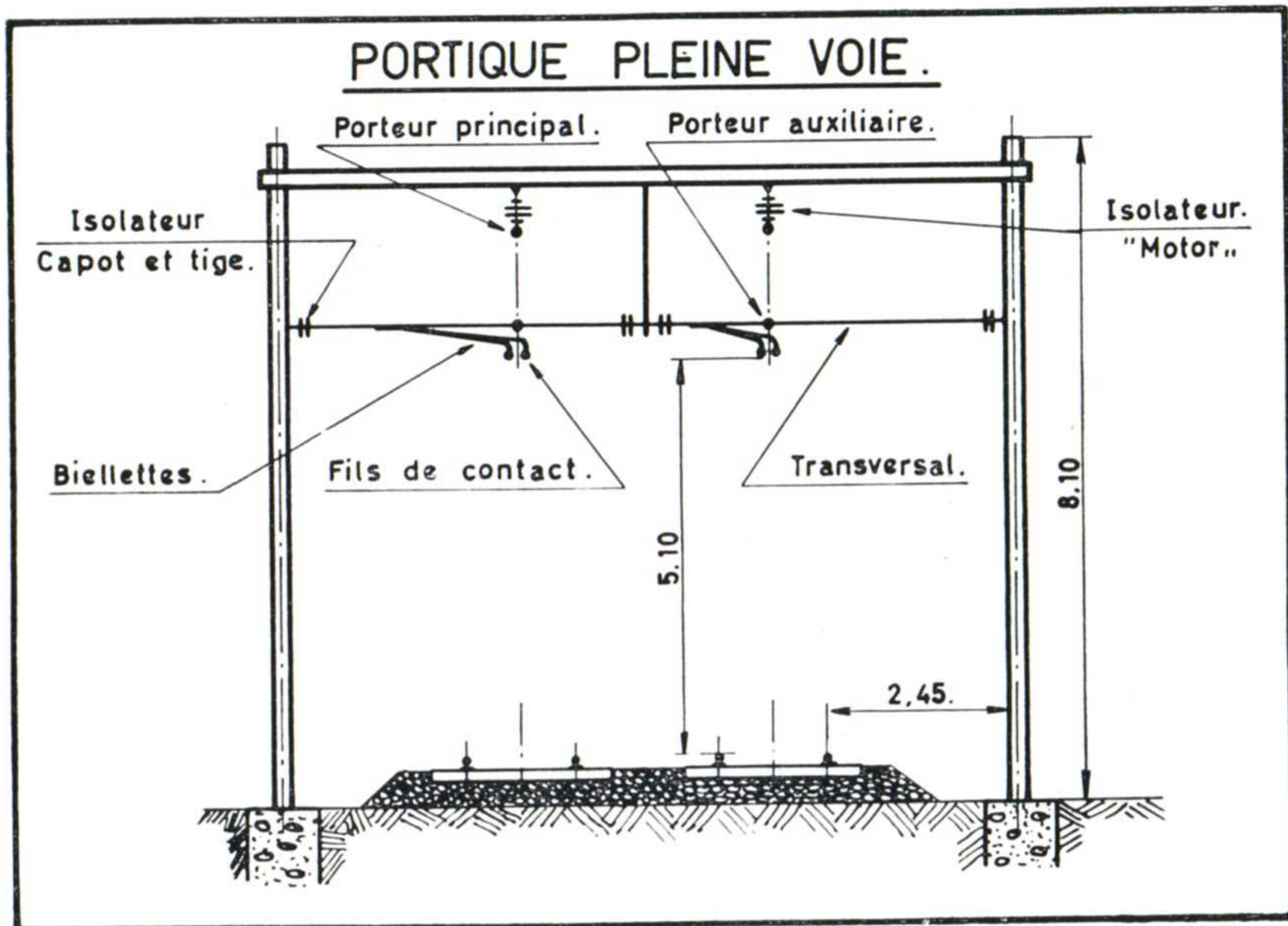
### TYPES DE LIGNES DE CONTACT.

- En pleine voie : caténaire compound (deux câbles porteurs et deux fils de contact) de 360 ou 330 mm<sup>2</sup> ;
- Dans les gares : caténaires simples (un câble porteur et un ou deux fils de contact) de 160 ou 260 mm<sup>2</sup> ;
- Dans les faisceaux de garage : ligne tramway (un ou deux fils de contact) de 100 ou 200 mm<sup>2</sup>.

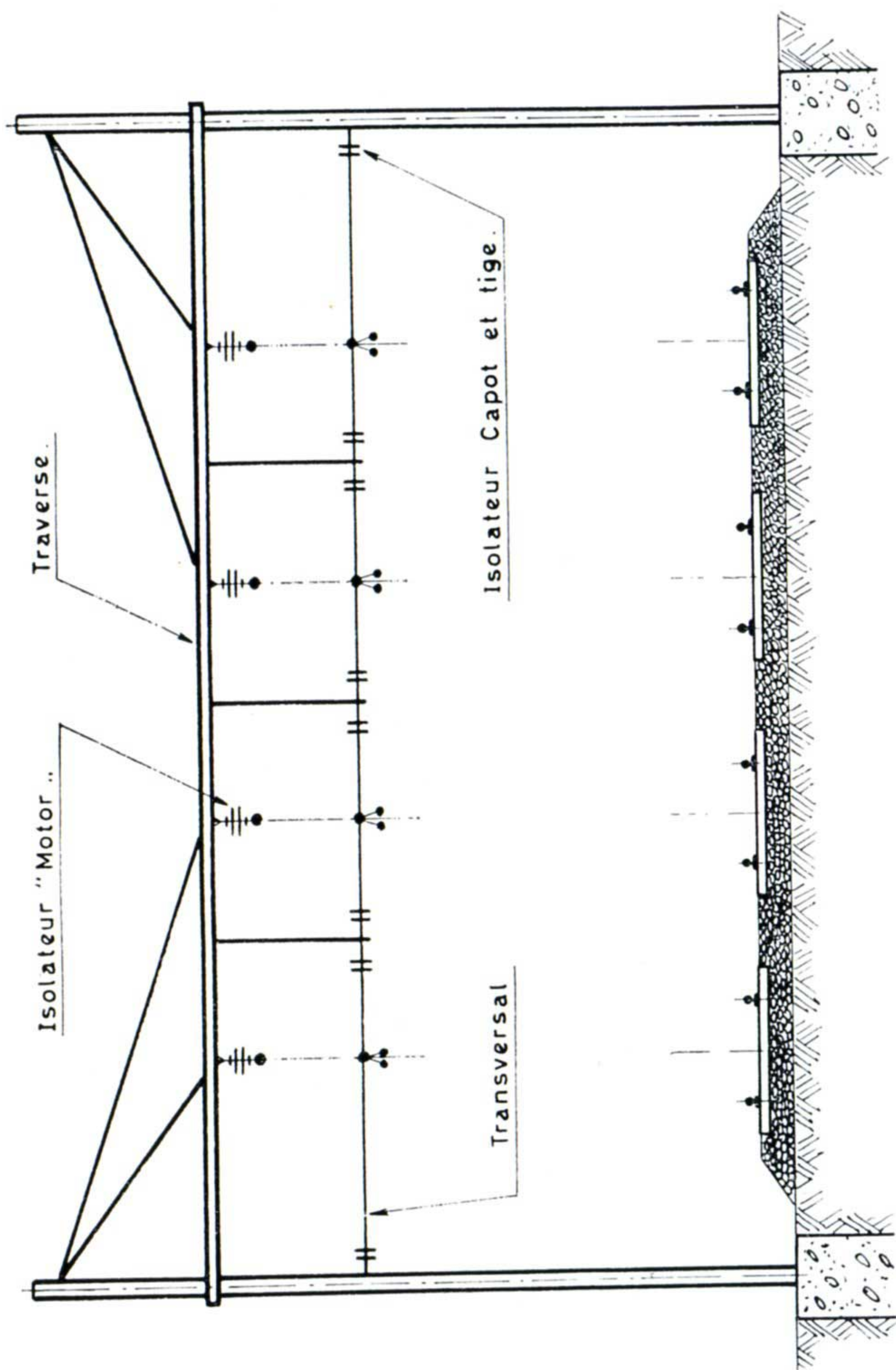
### TYPES DE SUPPORT.

- En pleine voie : portiques rigides composés de deux poteaux et d'une traverse en poutrelle Grey.

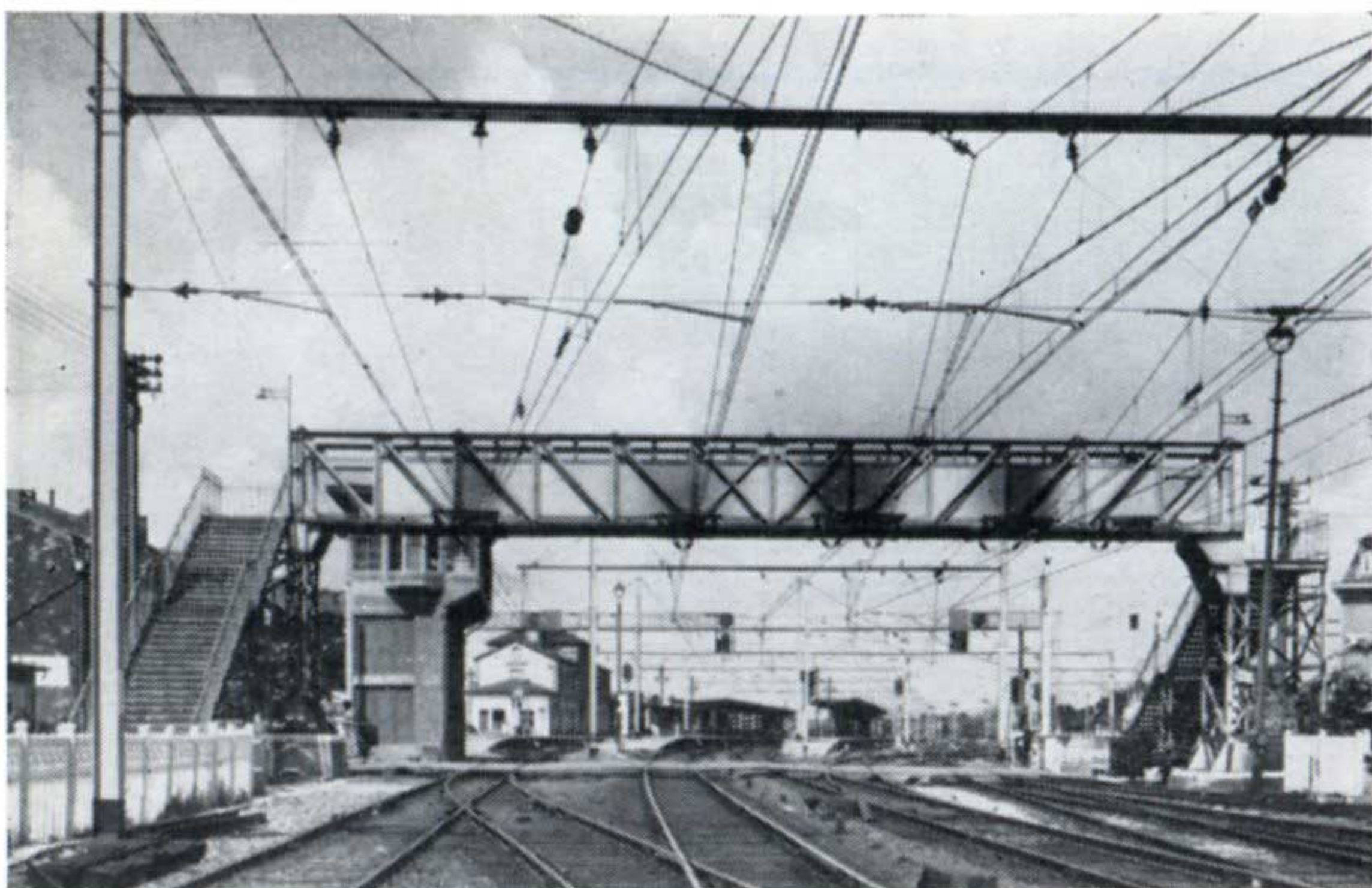
Portique utilisé en pleine voie entre Bruxelles et Luxembourg.



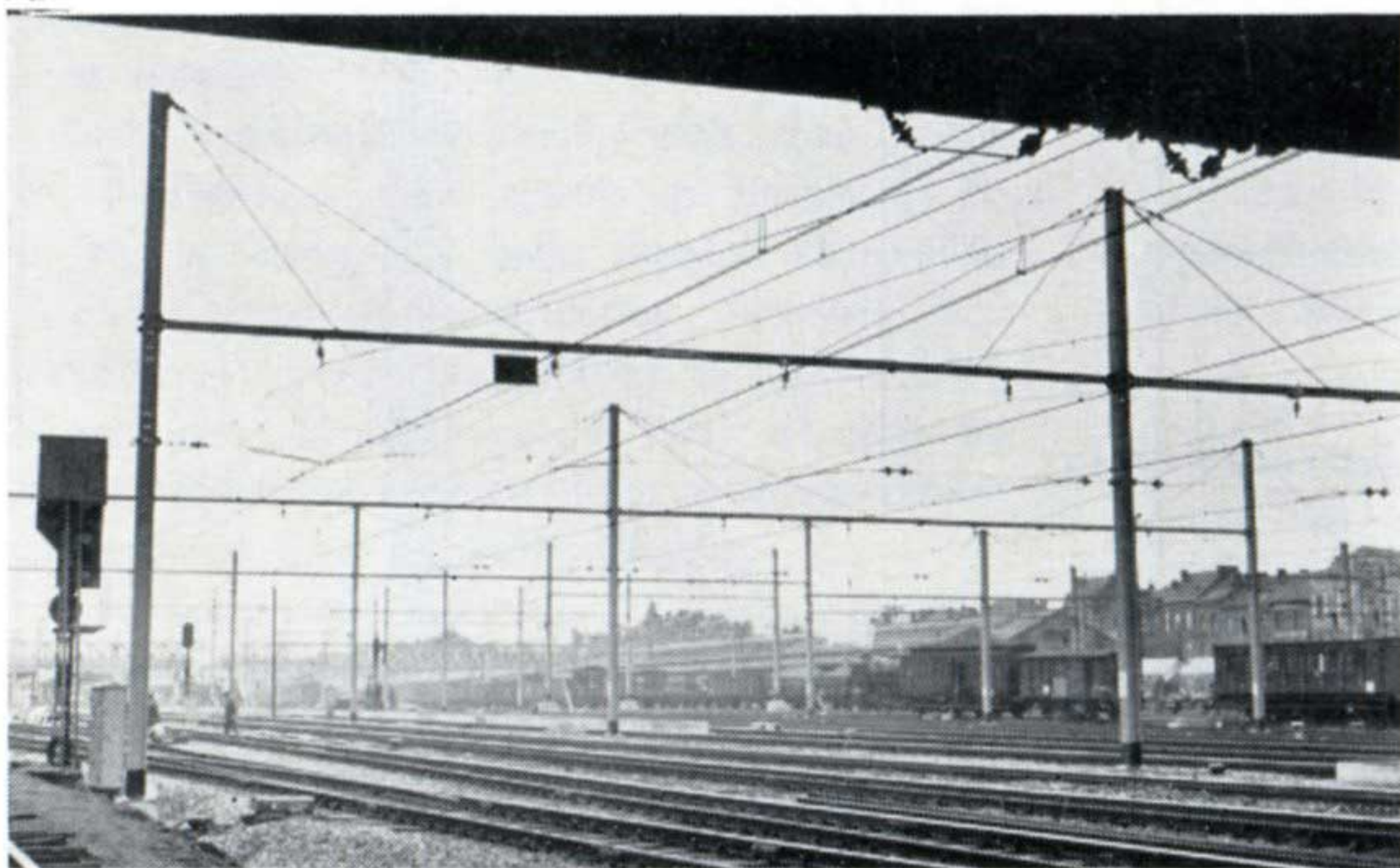
# PORTIQUE HAUBANNE.



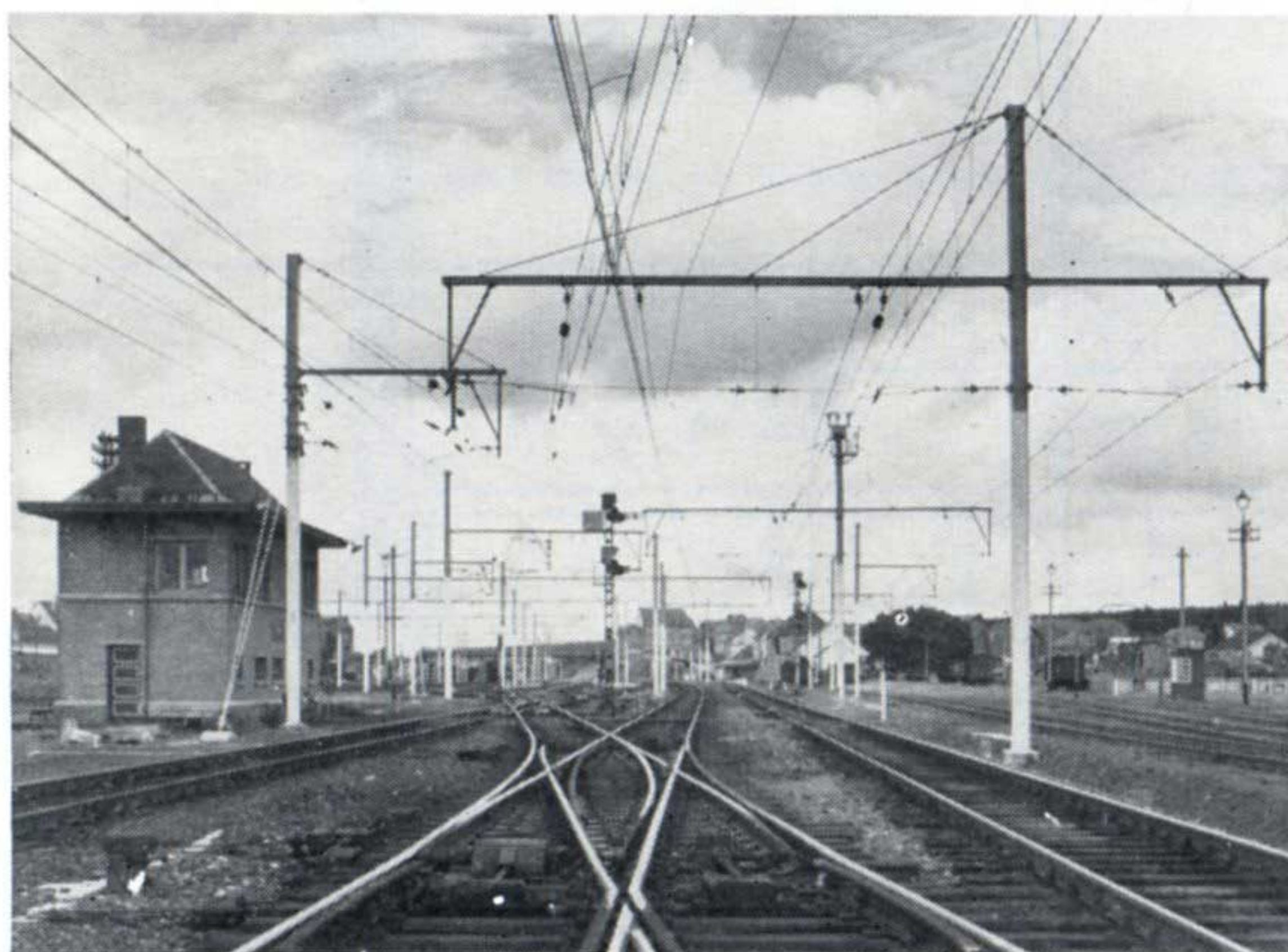
Détails d'un portique haubané.



Gembloux



Namur



Libramont

(Photos S.N.C.B.)

- Dans les gares : supports à consoles pour une ou deux voies et portiques rigides haubanés, avec supports intermédiaires éventuels.
- Dans les faisceaux de garage : portiques souples.

Tous les supports sont isolés des rails et réunis entre eux par un câble de terre longitudinal de 50 mm<sup>2</sup> en cuivre.

Il est à noter que pour la ligne du Luxembourg, des difficultés spéciales ont été rencontrées dans le creusement des fouilles de fondations de supports, par suite de la présence de rochers à fleur de sol, sur une grande partie de la ligne; les fouilles ont alors été réalisées au moyen d'explosifs, dont l'usage imposait des mesures de sécurité supplémentaires.



## ISOLATEURS ET PETIT MATERIEL

Les isolateurs de suspension, de fixation latérale et d'ancrage sont, soit du type « Motor » à noyau plein, soit du type « Capot et tige ». Parmi les très nombreuses pièces qui constituent le « Petit matériel », les plus petites et les plus délicates d'entre-elles sont en cuivre ou en bronze, les plus épaisses et les plus lourdes sont en fonte ou en acier galvanisé : ainsi sont-elles protégées contre la corrosion.

## SECTIONNEMENTS ET ALIMENTATIONS

Les sectionnements électriques, permettant les mises hors tension partielle pour travaux ou entretien, sont des « sectionnements à lame d'air », franchissables à pleine vitesse et des « isolateurs de section », utilisés dans les gares.

Sur la ligne du Luxembourg, la S.N.C.B. a mis au point et généralisé un nouveau type de « sectionnement à lame d'air » ne nécessitant pas de poteaux d'ancrage et de ce fait, beaucoup plus économique.

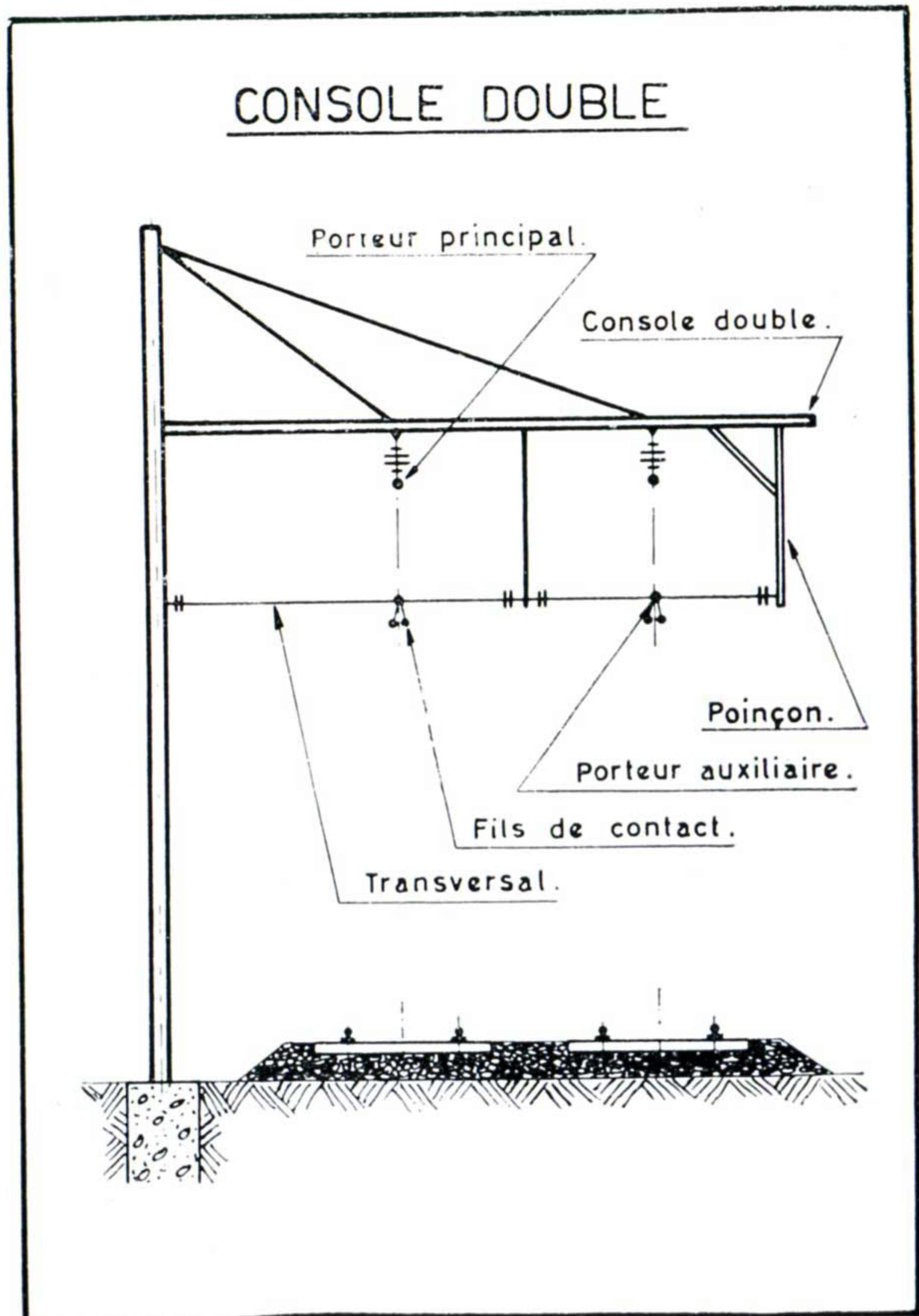
Les alimentations des divers tronçons de caténaire et les shuntages de ces sectionnements sont réalisés au moyen d'interrupteurs (sectionneurs à coupure en charge) à commande à distance en voies principales et à commande manuelle dans les gares.

Les sectionneurs à coupure hors charge ne sont plus utilisés qu'exceptionnellement pour alimenter des tronçons très courts.

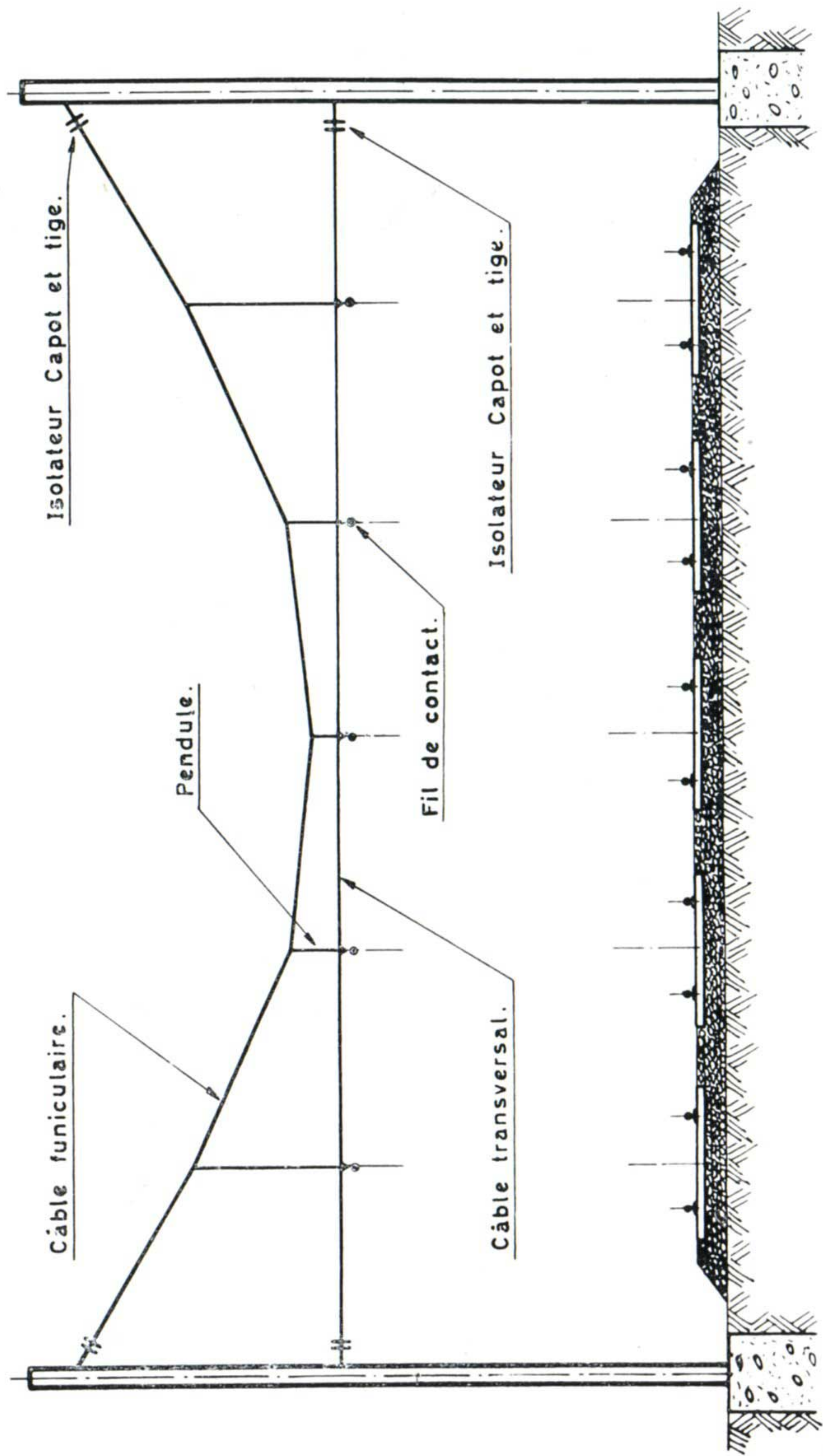
## QUELQUES DIMENSIONS DE LA CATENAIRE

- Encombrement de la caténaire: 1,65 m.
- Poids au mètre courant de la caténaire compound : 4 kg.

Détails d'une console double.



# PORTIQUE SOUPLE "TRAMWAY"



Portique souple type « Tramway »



- Distance entre supports en alignement : 63 m (Dans les courbes, cette distance est réduite en fonction de la courbure de la voie).
- Hauteur des fils de contact :  
5,10 m en pleine voie ;  
5,55 m aux passages à niveau ;  
6,00 m dans les grandes gares.
- Hauteur des poteaux de portiques pleine voie : 8,15 m.
- Distance poteau-rail : normalement 2,45 m (minimum 1,5 m).

## B. — SOUS-STATIONS ET POSTES DE SECTIONNEMENT

Le courant de traction à 3.000 V c.c. est fourni à la caténaire de la ligne du Luxembourg par six sous-stations propres, situées à Ottignies, Namur, Ciney, Forrières, Longlier et Arlon et par la sous-station de Bruxelles Nord, qui intervient également dans l'alimentation de la Jonction et des lignes d'Anvers et de Louvain.

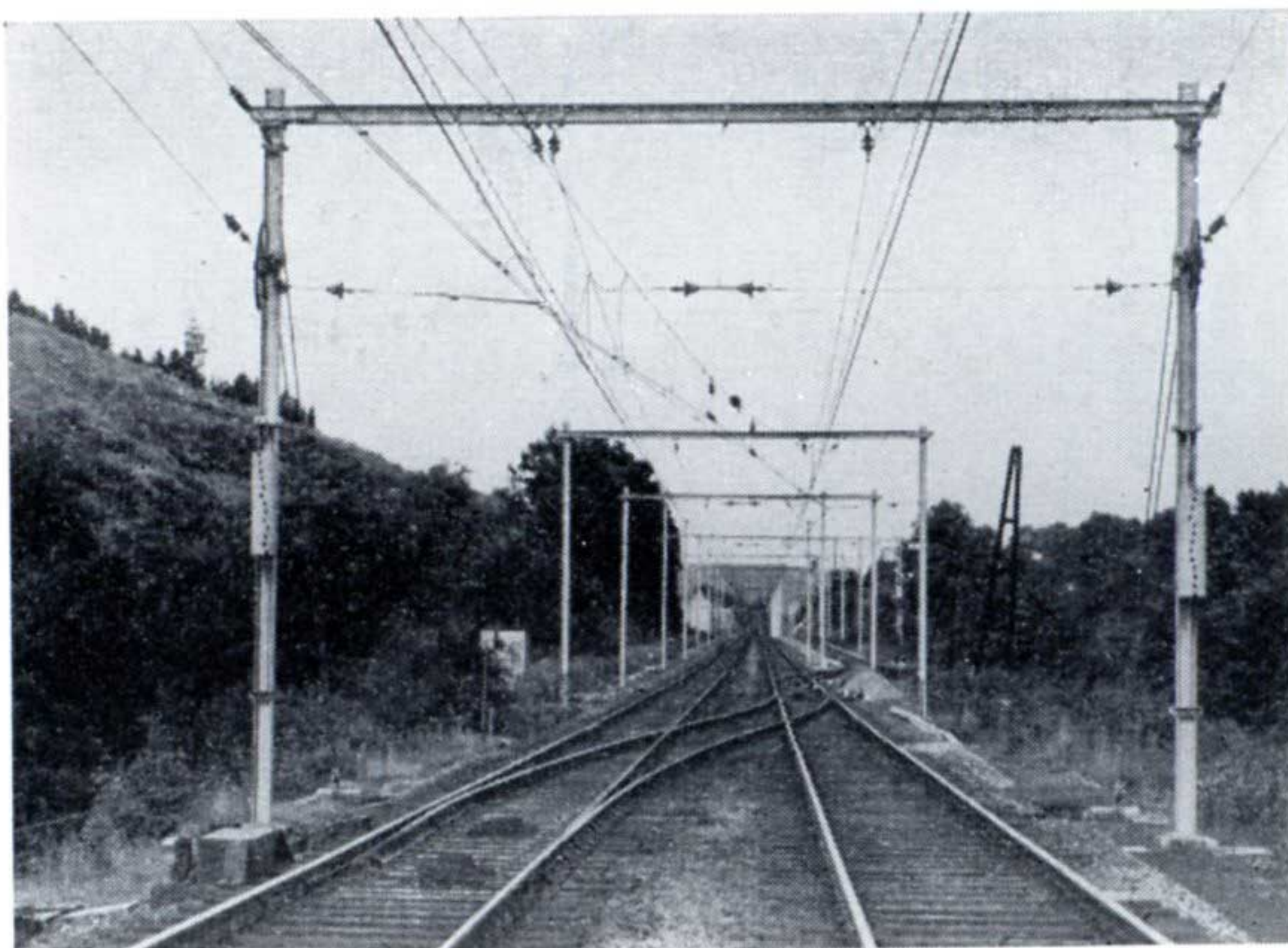
La sous-station de Luxembourg étant prévue sans installations de réserve, celle d'Arlon alimentera la ligne en secours jusqu'à Luxembourg.

Le choix des emplacements a été dicté par :

- le désir de situer les sous-stations aux principaux nœuds ferroviaires et près des grandes gares ;
- la nécessité de ne pas les espacer de plus de 40 Km environ ;
- les possibilités de trouver au voisinage de la ligne des terrains de surface suffisante, accessibles par route.

Portique de pleine voie et entrée de garage direct sur la ligne Bruxelles-Luxembourg.

(Photo S.N.C.B.)



## ALIMENTATION EN HAUTE TENSION DES SOUS-STATIONS DE TRACTION

Les cinq premières sous-stations sont alimentées à la tension de 70.000 V ; celle d'Arlon à la tension de 64.000 V. Les lignes d'alimentation sont normalement aériennes. Toutefois, par suite de la difficulté de tirer une telle ligne en pleine ville, l'alimentation de la sous-station de Namur est réalisée en câbles souterrains sur quelques centaines de mètres.

Comme pour la plupart des autres sous-stations de la S.N.C.B., les alimentations des sous-stations d'Ottignies, Namur, Longlier et Arlon sont constituées par une ligne double ; ces lignes viennent respectivement des postes d'Auvellais, de Salzennes, de Villeroux et d'Aubange.

L'alimentation des sous-stations de Ciney et Forrières est particulière : Ciney est raccordé par une ligne simple au poste de Bois de Villers, et Forrières à celui de Villeroux ; le secours est constitué par une troisième ligne, simple également, normalement hors charge, qui réunit Ciney et Forrières : la mise en parallèle de Bois-de-Villers et Villeroux n'est toutefois pas prévue.

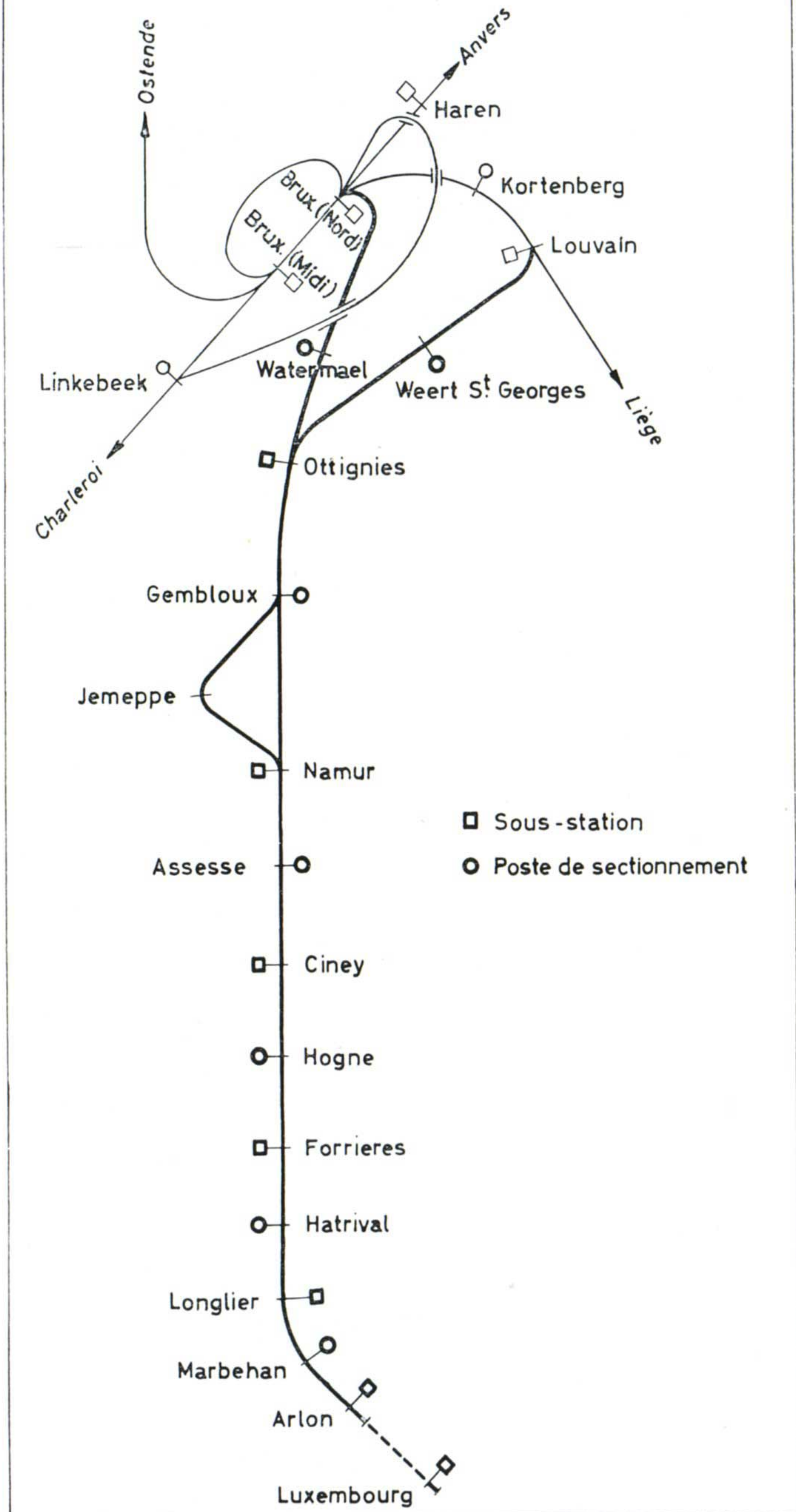
## APPAREILLAGE DES SOUS-STATIONS

D'une façon générale, ces sous-stations, légèrement améliorées et simplifiées par rapport à celles de la ligne d'Ostende, sont identiques à celles de la ligne de Liège.

Les installations de la ligne de Luxembourg bénéficient également de l'expé-

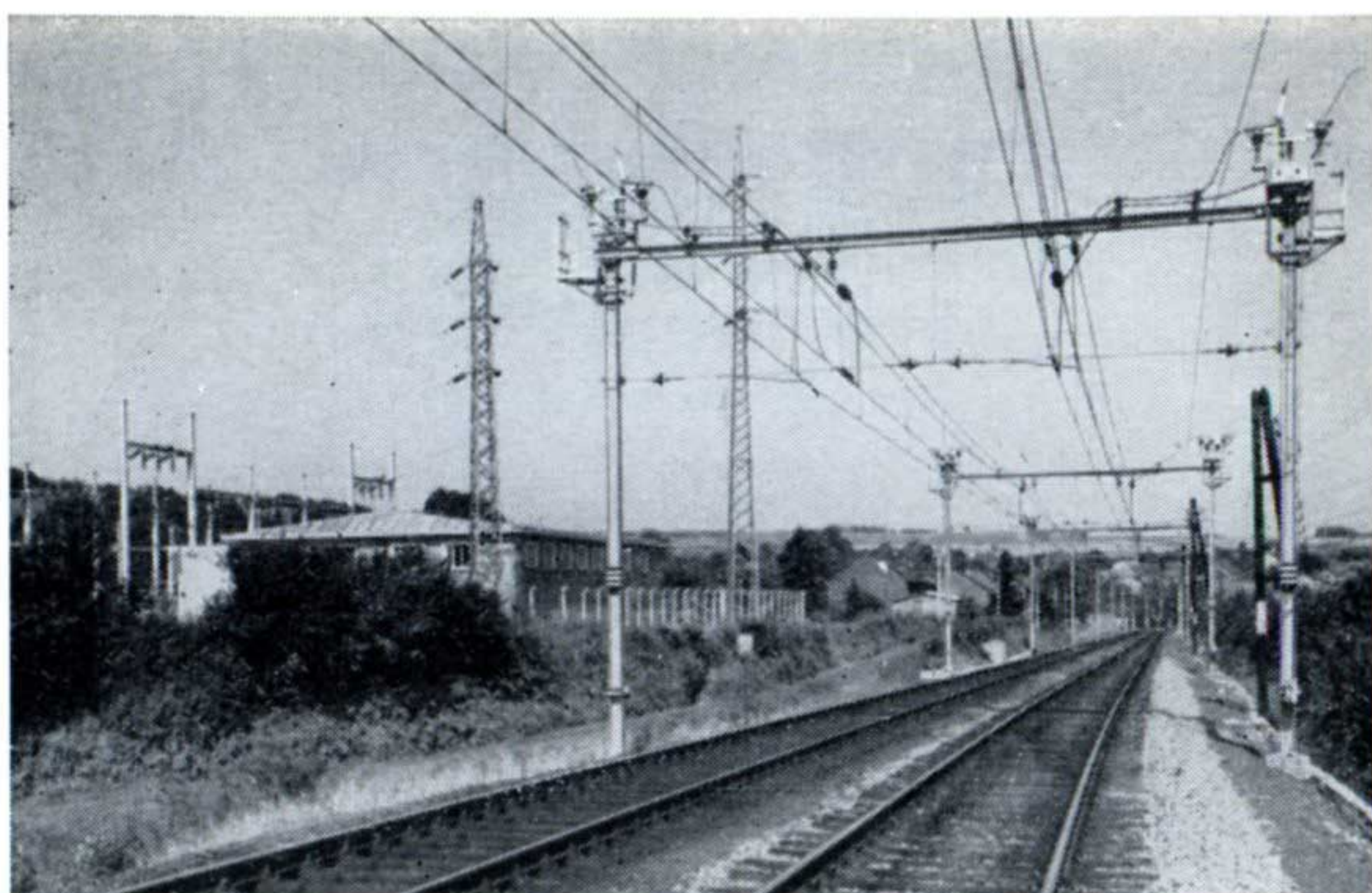
# LIGNE BRUXELLES - LUXEMBOURG

## Emplacement des sous-stations et postes de sectionnement



Sous-station d'Ottignies.

(Photo S.N.C.B.)

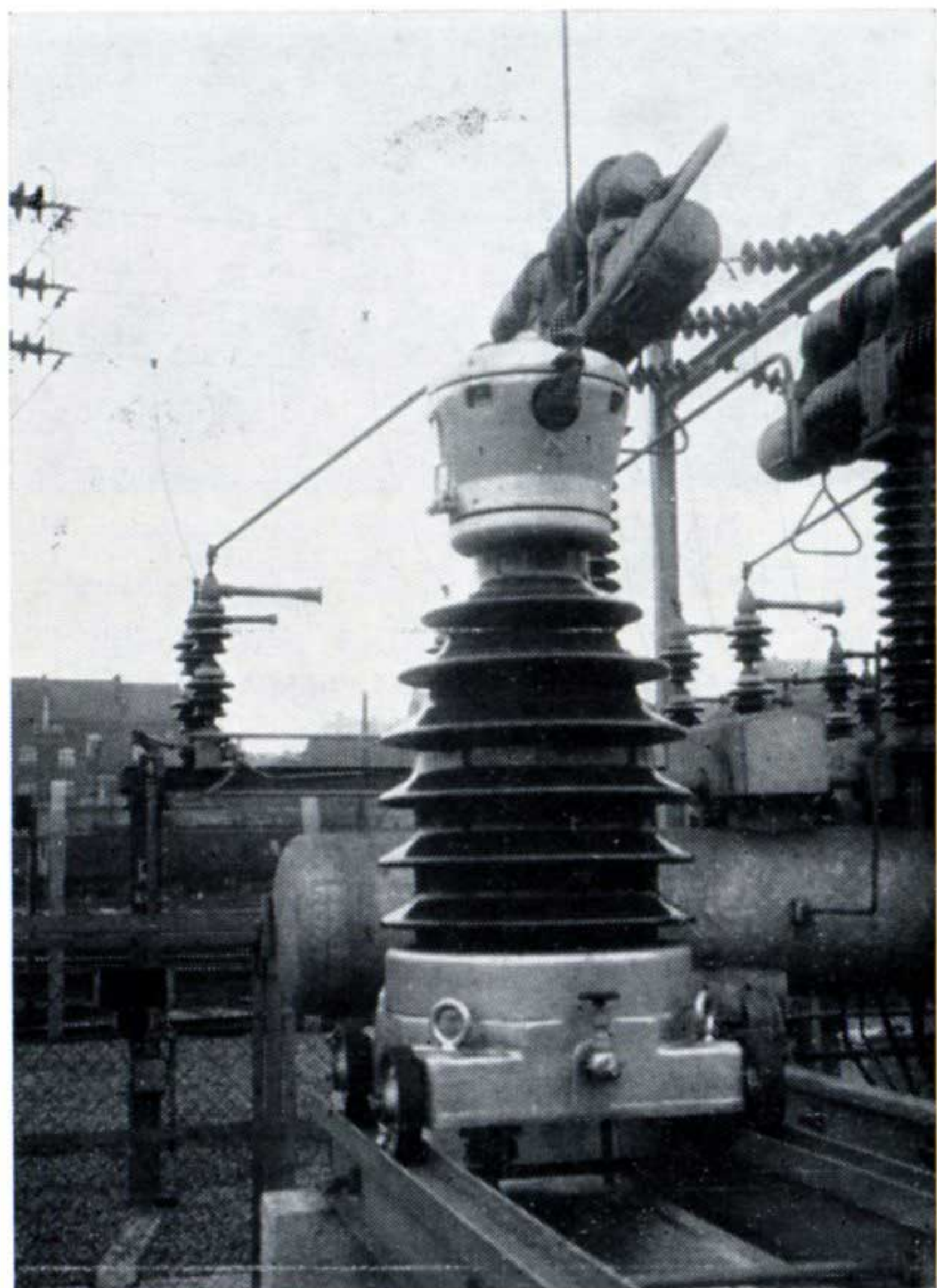


rience acquise par les électrifications précédentes, qui a permis de réaliser des économies sensibles, tout en assurant une égale sécurité d'exploitation.

Dans ces sous-stations, la transformation du courant primaire alternatif triphasé en courant continu 3.000 V se fait à l'aide de groupes transformateurs-redresseurs à vapeur de mercure d'une puissance nominale de 3.000 kW et capables de débiter 7.000 à 8.000 kW en pointe de courte durée.

Ces groupes sont au nombre de 3 (dont un de réserve) dans chaque sous-station ; un quatrième groupe sera toutefois installé à Namur pour l'alimentation de la ligne Namur-Charleroi en cours d'électrification.

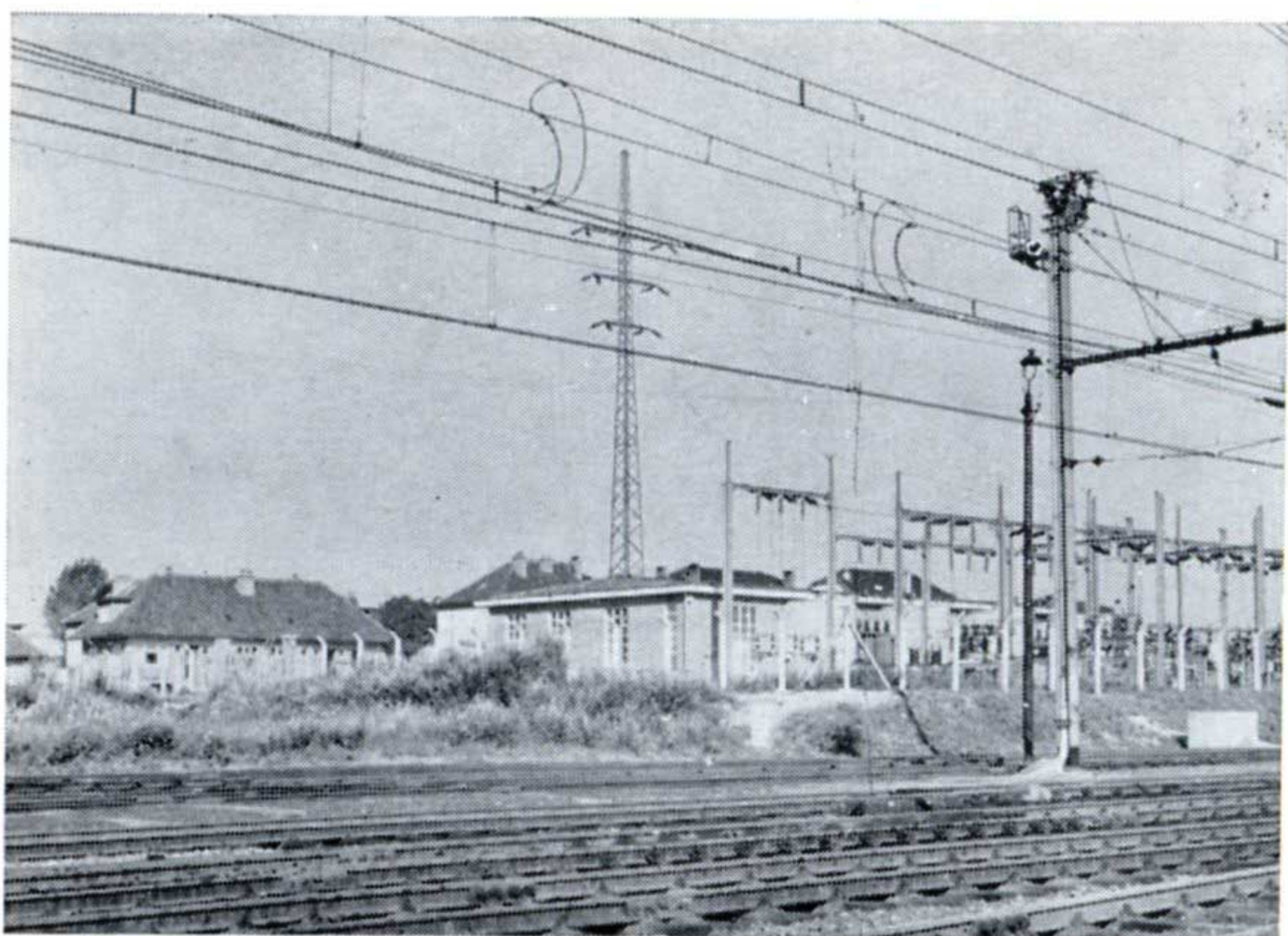
A Ottignies et Namur, où la tension primaire est susceptible de varier dans une assez large mesure, les transformateurs de ces groupes sont munis d'un dispositif de réglage en charge automatique de la tension ; ce réglage automatique n'est pas prévu dans les quatre

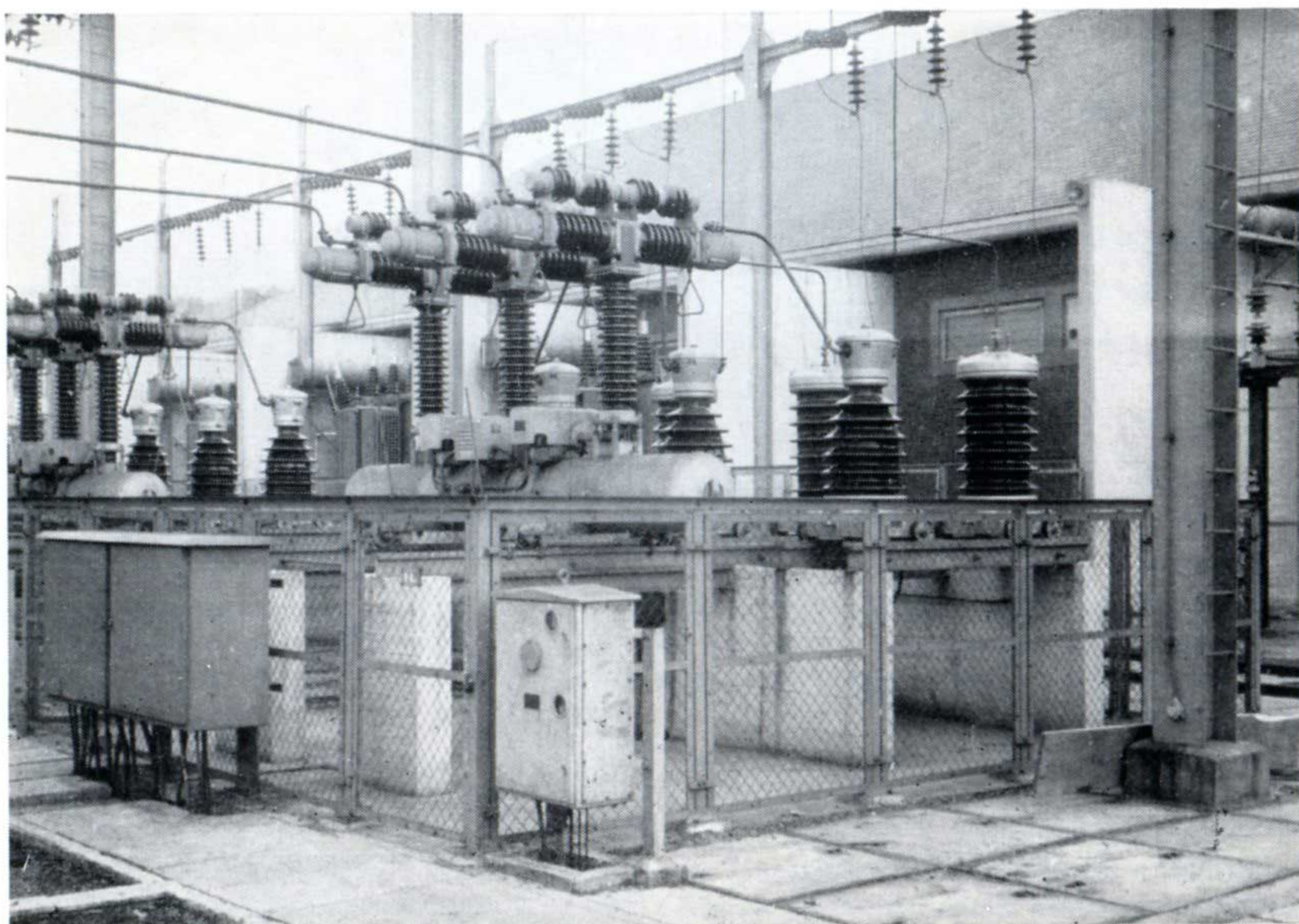


Sous-station de Namur (Photo H.F. Guillaume)

Sectionnement et sous-station de Forrières.

(Photo S.N.C.B.)





Détail de la sous-station de Namur

(Photo H.-F. Guillaume)

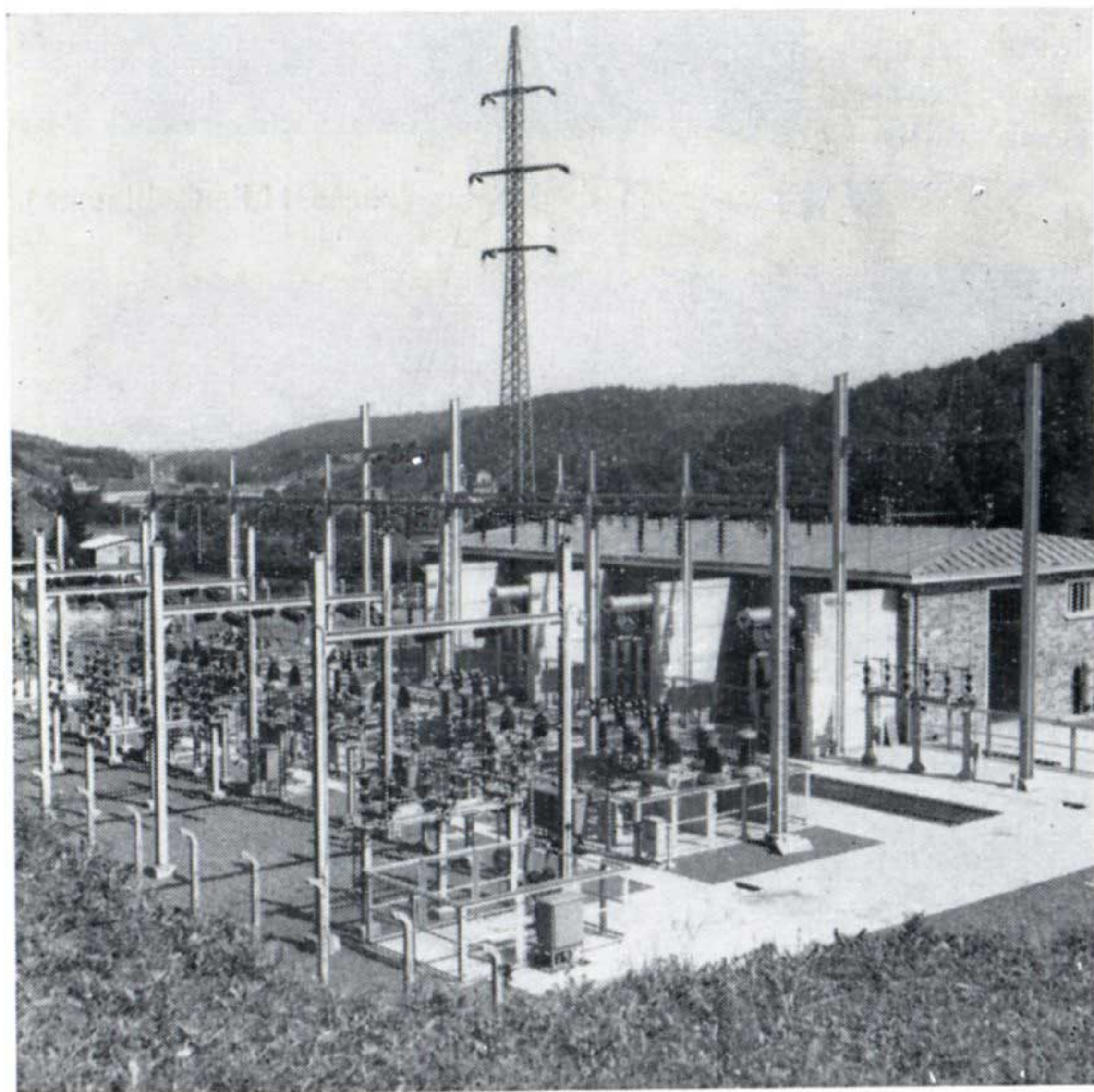
autres sous-stations, la tension primaire devant y être plus constante.

#### POSTES DE SECTIONNEMENT

Sensiblement à mi-distance entre les diverses sous-stations, sont établis des postes de sectionnement; leur rôle est

de mettre en parallèle, par disjoncteurs automatiques, les deux caténares allant vers chacune des deux sous-stations voisines: cette mise en parallèle permet de réduire les chutes de tension et les pertes d'énergie en ligne.

Les postes, identiques à ceux de la ligne de Liège, sont situés à Watermael,

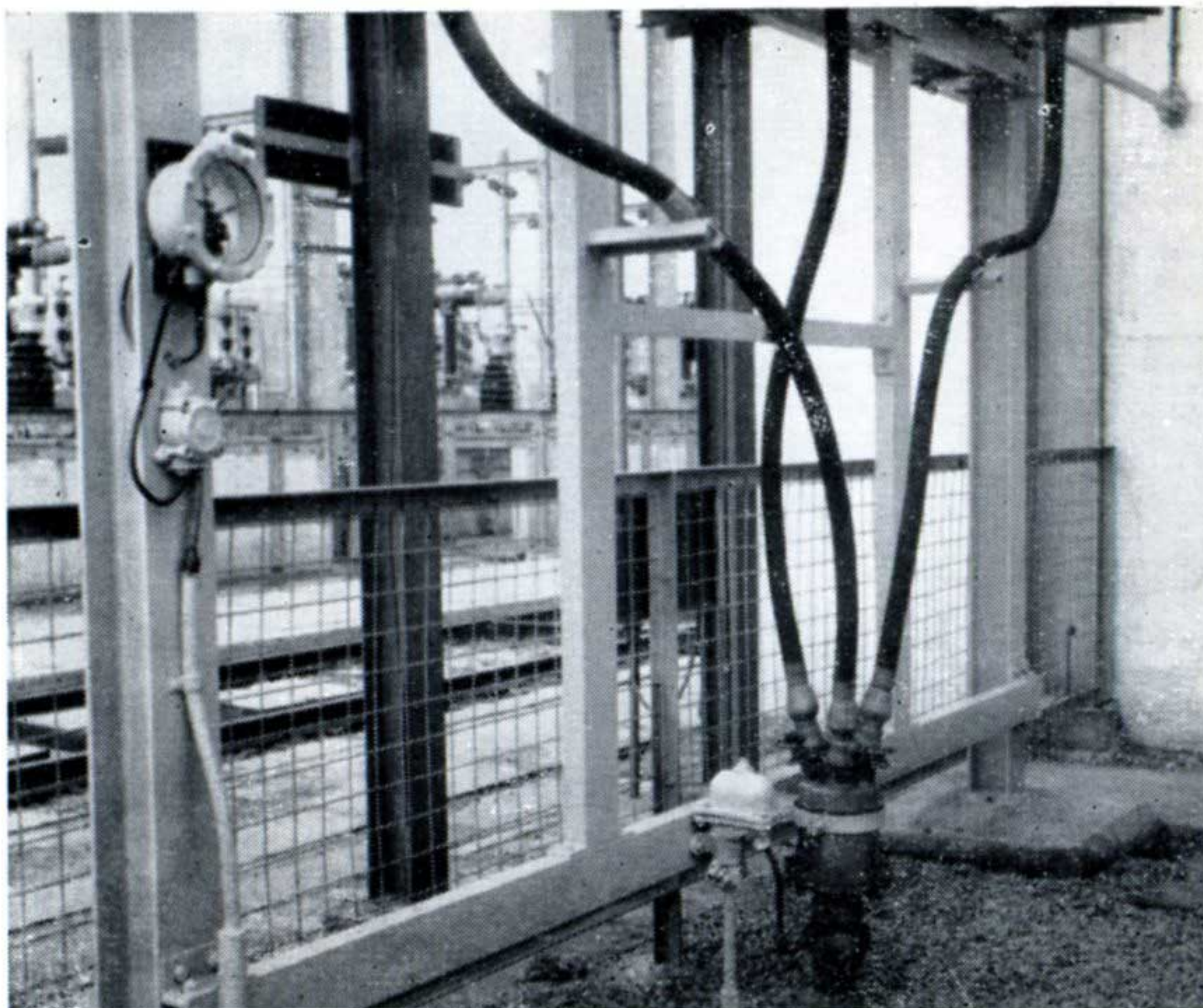


Appareillage extérieur de la sous-station de Forrières. — Au fond, l'arrivée à haute tension 70.000 volts.

(Photo S.N.C.B.)

Sous-station de Namur.  
— Tête d'un câble à  
70.000 V sous pression  
d'huile venant de la  
Centrale d'Auvelais.

(Photo H.F. Guillaume)



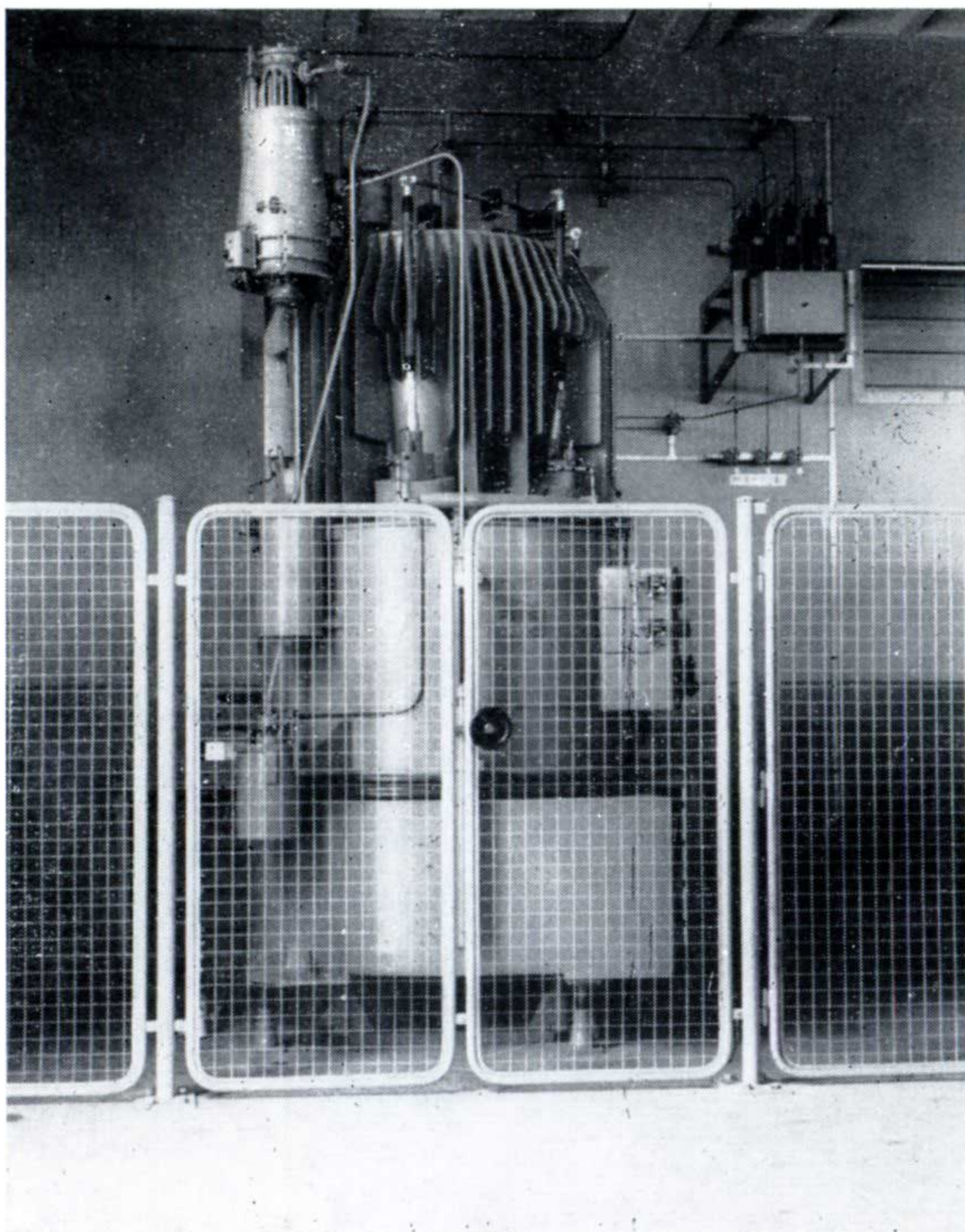
Gembloux, Assesse, Hogue, Hatrival et  
Marbehan. Un septième poste est en  
outre installé à Weert-St-Georges à mi-  
distance entre Louvain et Ottignies.

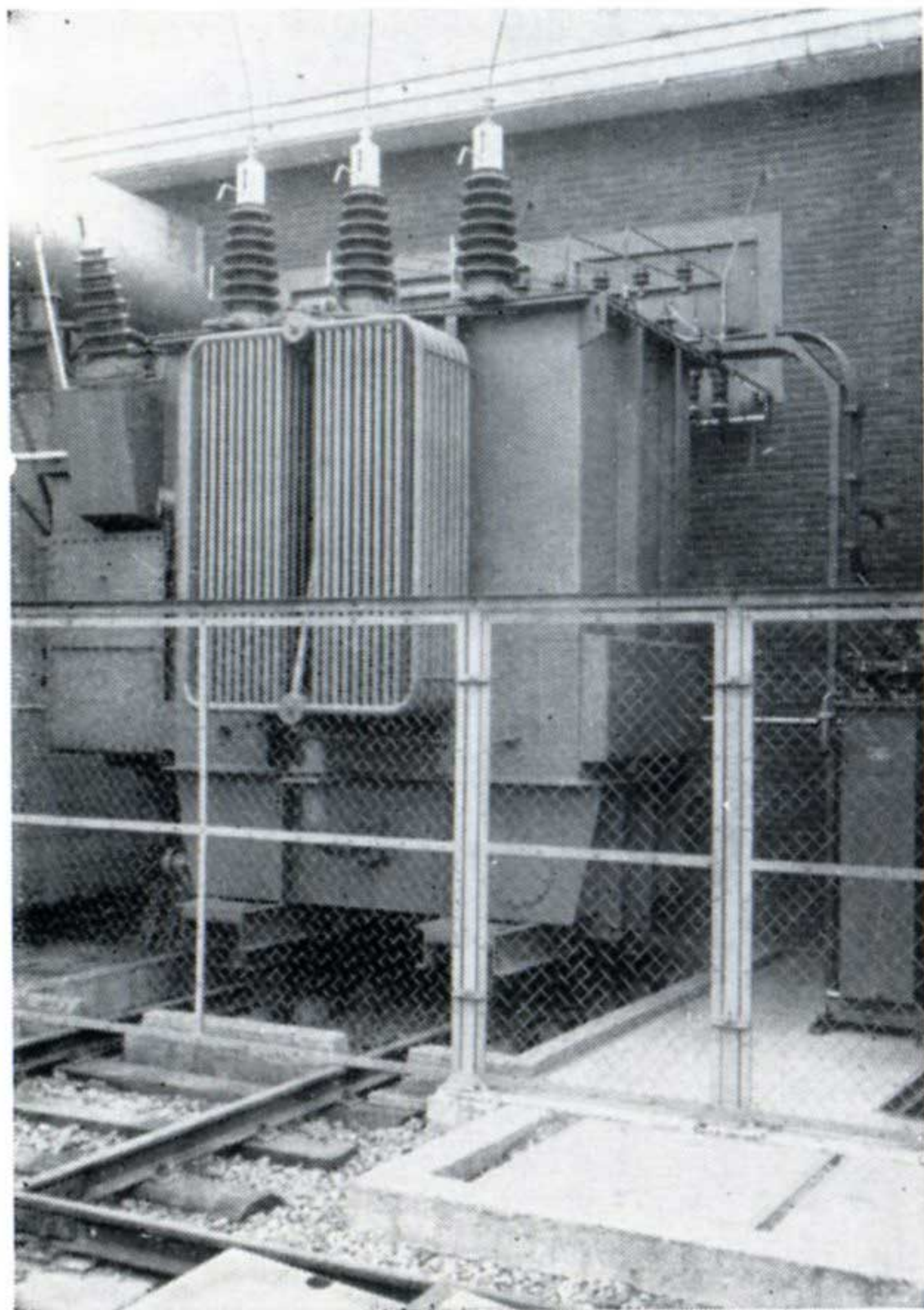


La presque totalité du matériel utilisé  
dans les installations fixes de traction  
électrique, lignes de contact, sous-stations  
et postes de sectionnement, est de pro-  
venance belge et le montage a été confié  
à des firmes belges.

Sous-station de Forrières.  
— Redresseur à vapeur  
de mercure de 3.000 Kw.

(Photo S.N.C.B.)





Sous-station de Namur. — Un transformateur.  
(Photo H.F. Guillaume)

## TOUT MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

FICHES — PRISES  
APPAREILLAGE INDUSTRIEL  
TABLEAUX BLINDES  
TABLEAUX DE DISTRIBUTION B.T.

MOULAGE-DÉCOLLETAGE  
NICKELAGE-CHROMAGE

USINES BELGES

# VYNCKIER

S.A. GAND

FRERES

(Belgique)



Vous fixez tous les  
Matériaux.  
Métaux, Plastiques  
Verre, Céramique, etc...

## avec l'attache **VIBREX**

la seule au monde  
qui soit à la fois...

- \* ANTI-VIBRATOIRE
- \* ANTI-CHOC
- \* ANTI-BRUIT
- \* ÉTANCHE
- \* ÉCONOMIQUE

Adoptée par la SNCF  
la C<sup>ie</sup> des Wagons-Lits  
et par de nombreuses  
industries, l'ATTACHE  
VIBREX apporte une  
solution inespérée à vos  
problèmes de fixation.



**L'ATTACHE VIBREX**

est une production :



**SOCIÉTÉ INTERNATIONALE  
D'APPLICATIONS TECHNIQUES**

AGENTS GÉNÉRAUX :

S. A. BELGE

# SILENTBLOC

36, RUE DES BASSINS

**BRUXELLES**

Téléphone : 21.05.22

## II. SIGNALISATION

### A. — SIGNAUX

Les signaux lumineux de jour et de nuit, du type que connaissent déjà les voyageurs qui empruntent les lignes de Bruxelles à Charleroi, à Anvers, à Ostende ou à Liège, ont remplacé les anciens signaux à palettes entre Bruxelles et Namur et sur de nombreux tronçons au-delà de Namur. Quelques signaux à palettes ont été complétés par un indicateur lumineux en vue d'autoriser ultérieurement les circulations rapides à contrevoie.

### B. — POSTES DE SIGNALISATION

En dehors des tronçons reliant Bruxelles (Q.L.) à Mont-St-Guibert, Rhisnes à Namur et Marloie à Jemelle, où fonctionne le block automatique, tous les signaux sont commandés, ainsi que les aiguillages, par des postes de signalisation. Dans tous ces postes, les sécurités ont dû être adaptées au nouveau mode de traction. Mais au surplus, septante postes à commande électromécanique et huit postes à commande électrique ont subi des modifications importantes liées à celles des aménagements qu'ils desserviront.

Trente bâtis d'enclenchements électromécaniques ont été remplacés par d'autres, soigneusement préparés par les Ateliers ES d'Etterbeek.

Tandis que le poste électrique de Bruxelles Q.L. subissait pendant de longs mois les profondes transformations dictées par le bouleversement continu de la gare, un poste moderne du type « tout relais S.N.C.B. » concentrait les opérations du complexe La Hulpe-Genval ; dans le même temps, Namur voyait disparaître le plus vieux poste de signalisation électrique du réseau, le dernier de son type, mis en service en 1914, à la veille de la guerre !

Là aussi, un poste très moderne procédant de la même technique que celui de La Hulpe, mais beaucoup plus important, permettait de suivre, dans ses multiples phases, le nouvel aménagement d'une extrémité de la gare, qu'il pourra desser-

vir toute entière lorsque les circonstances le justifieront.

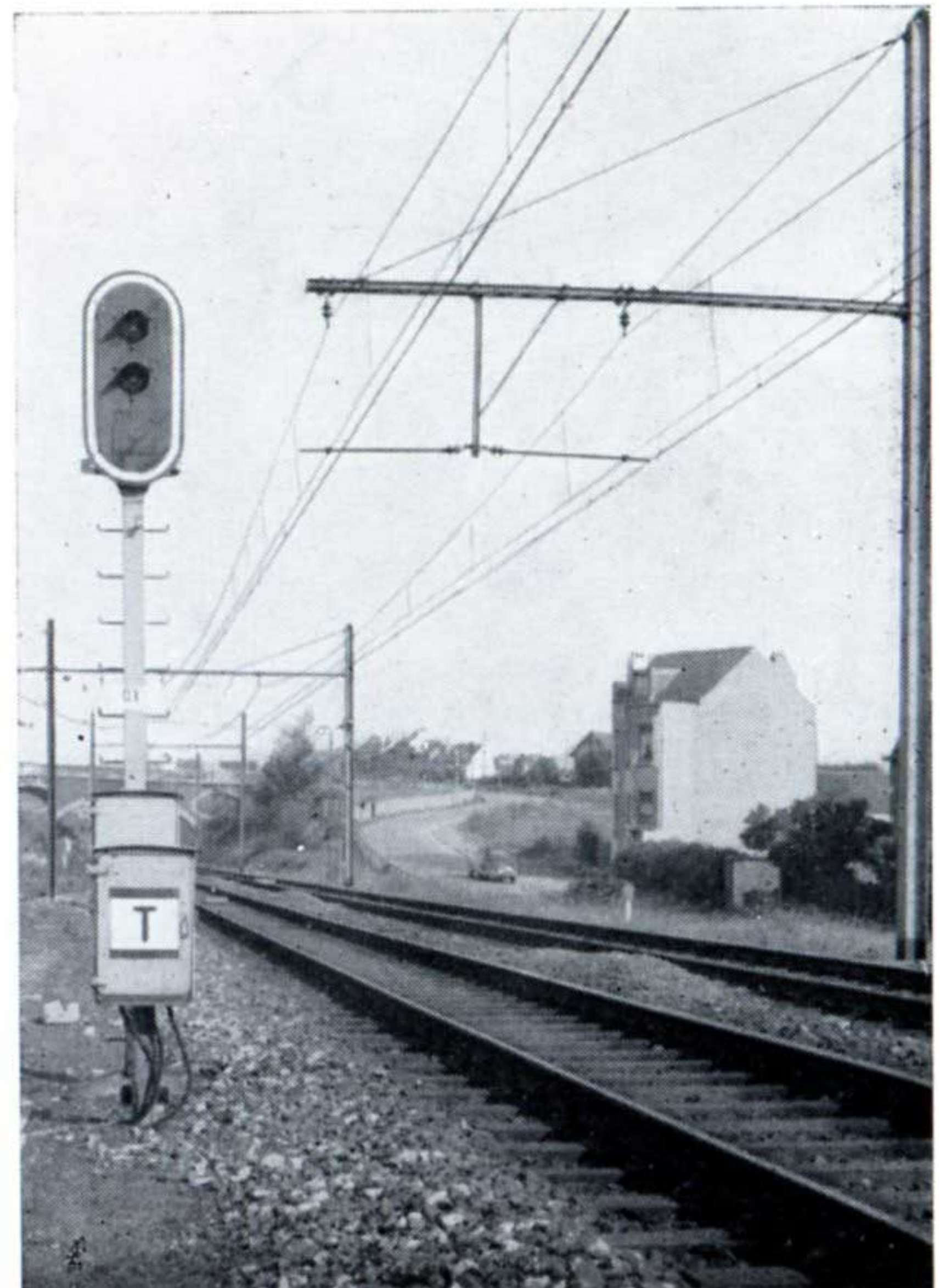
Dans un domaine un peu moins familier aux voyageurs, s'édifie en ce moment le bâtiment qui abritera, dans quelques mois, le poste de triage automatique des wagons de la nouvelle gare de Stockem, près d'Arlon.

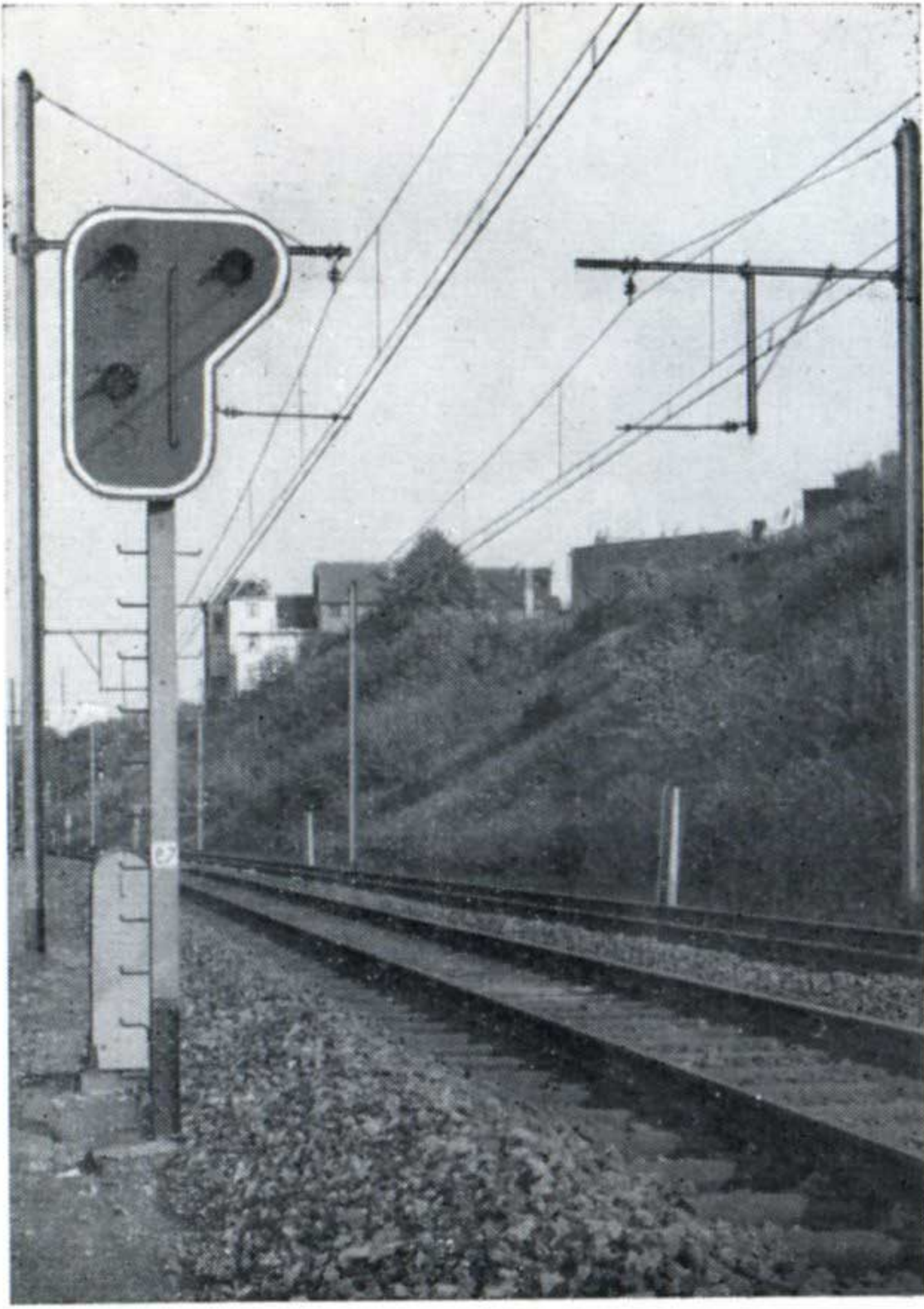
Enfin, une douzaine d'équipements de signalisation automatique pour passages à niveau ont été appropriés en fonction de la traction électrique et des circulations à contrevoie.

En dehors de quelques entreprises de poses de câbles, tous les travaux ont été exécutés par le personnel des services de signalisation. Toutes les études avaient été confiées aux fonctionnaires techniques intéressés qui ont assuré la surveillance des chantiers et en ont assumé, avec le personnel de maîtrise, toutes les responsabilités.

Et ce n'est pas la moindre de nos satisfactions de n'avoir eu à déplorer jusqu'ici aucun accident grave au cours des travaux délicats et simultanés, conduits sans entraver l'exploitation.

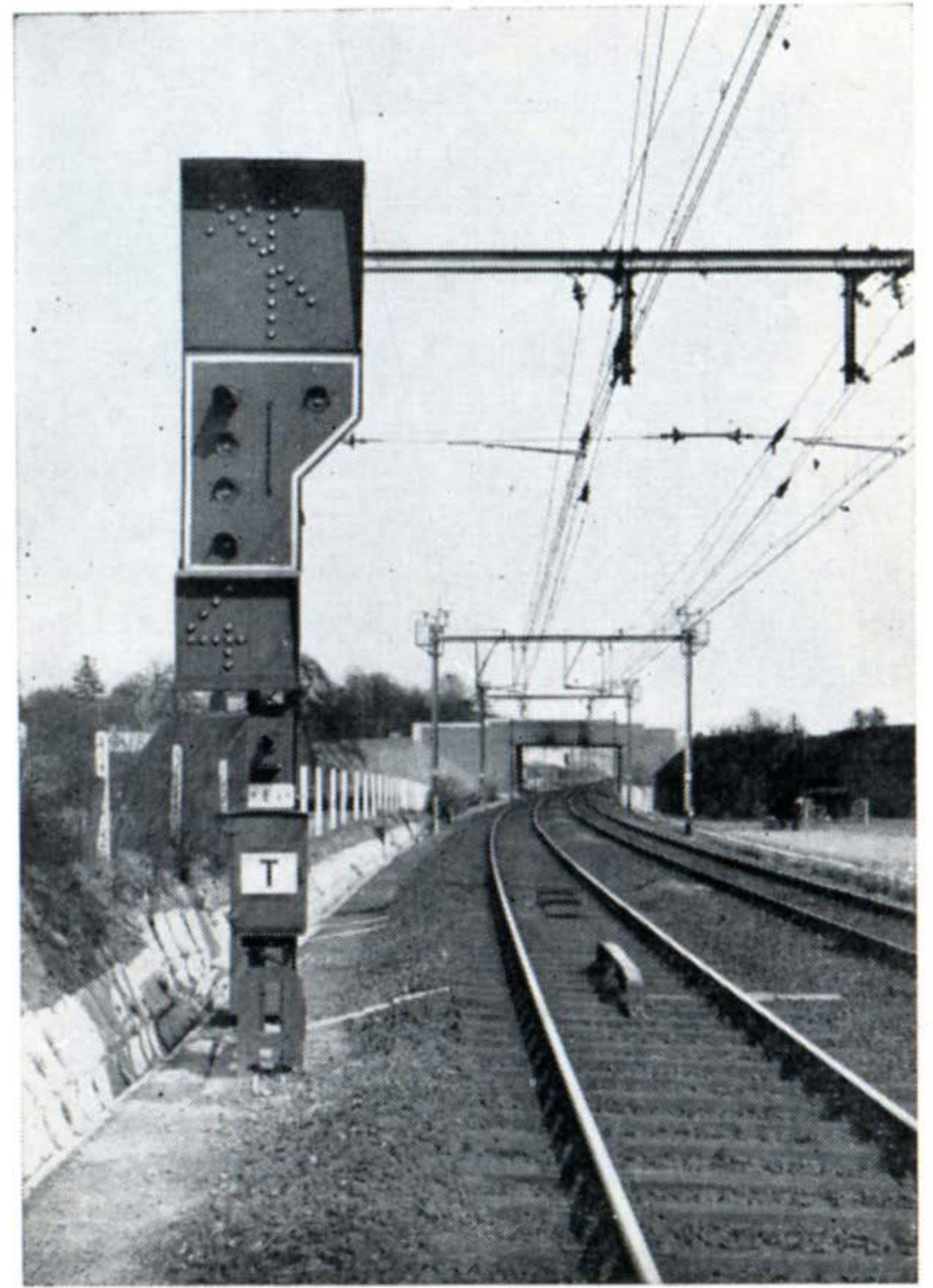
Signal d'arrêt simple. (Photo S.N.C.B.)





Signal avertisseur

(Photo S.N.C.B.)

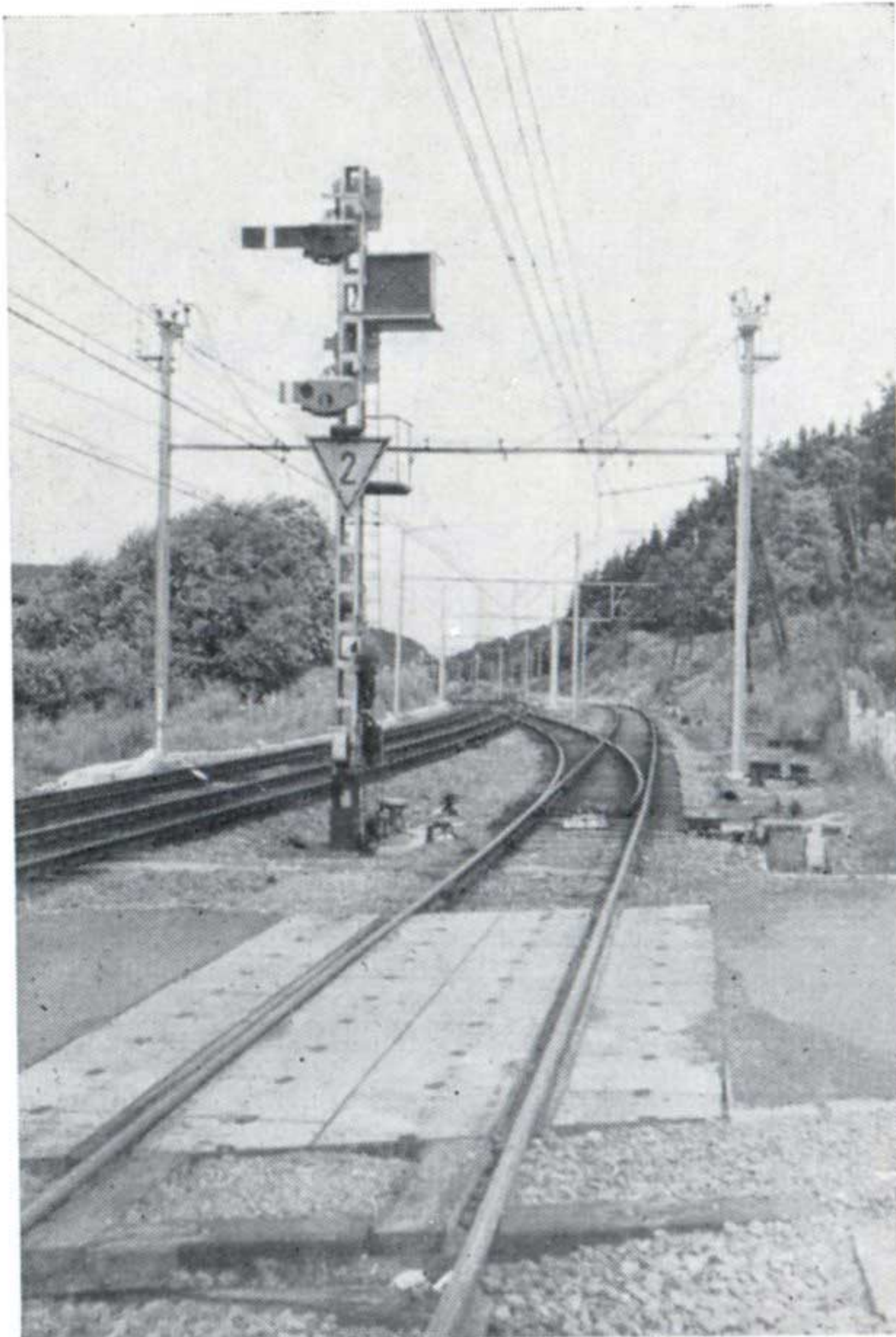


Signal de direction.

(Photo S.N.C.B.)

## C. — ALIMENTATION DES SIGNAUX

Signal mécanique modernisé. (Photo S.N.C.B.)



Par tous ses circuits de sécurité rénovés, par ses nombreux circuits de voie isolée et par l'usage de signaux lumineux de jour et de nuit, la signalisation adaptée au nouveau mode de traction exige une alimentation en courant alternatif aussi sûre que possible.

Dans les zones d'utilisation réduite, où la plupart des signaux à palettes ont été conservés, 16 groupes de secours moteurs-alternateurs de faible puissance sont prêts à se substituer au réseau local en cas de défaillance.

Ailleurs, l'énergie électrique est normalement dispensée sous forme de courant alternatif par un réseau de près de 200 Km de câbles à 600 ou à 1.000 volts et par des armoires de transformation. Chacun des divers tronçons de ce réseau est alimenté par deux sources distinctes auxquelles participent les sous-stations de traction.

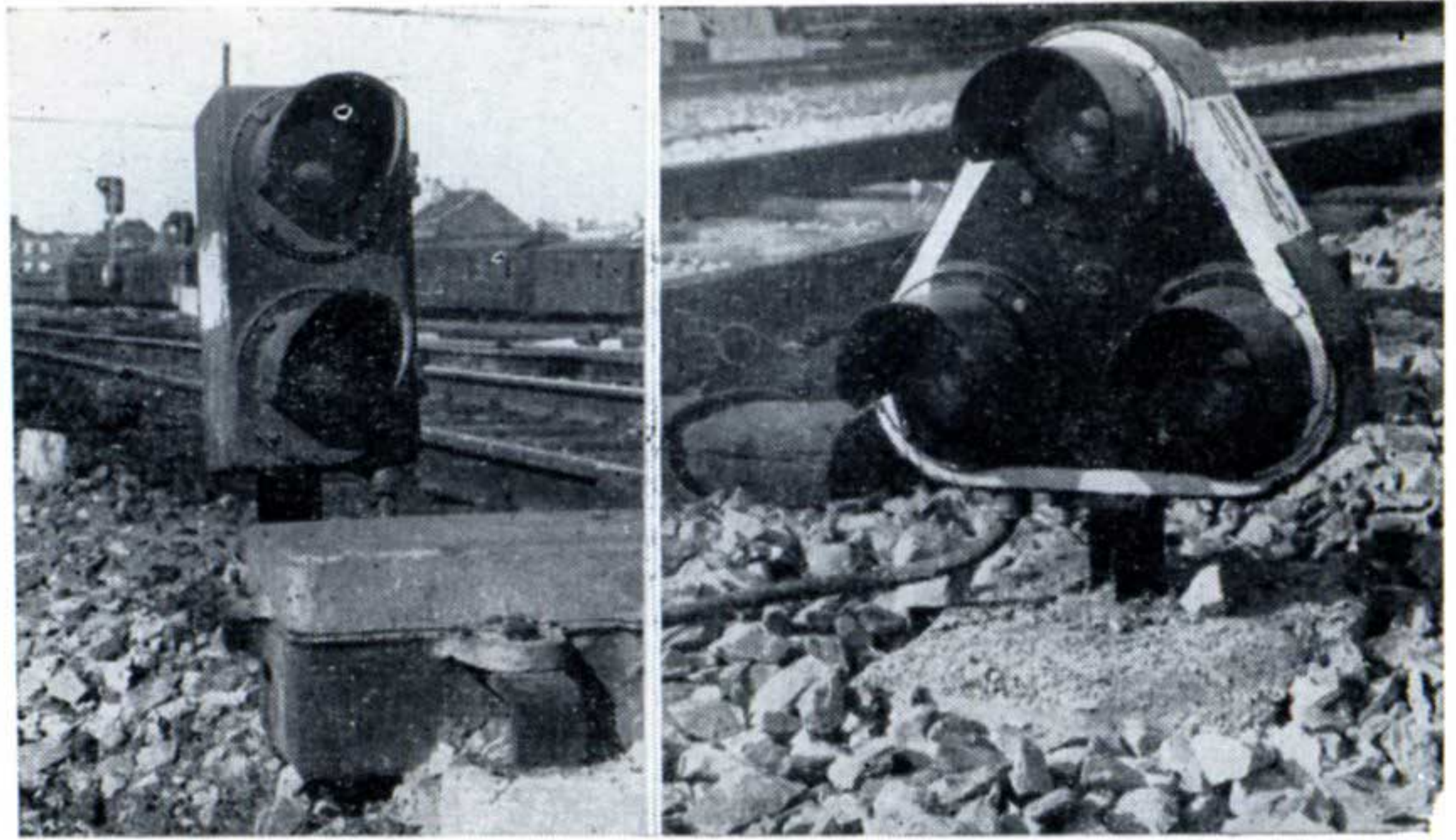




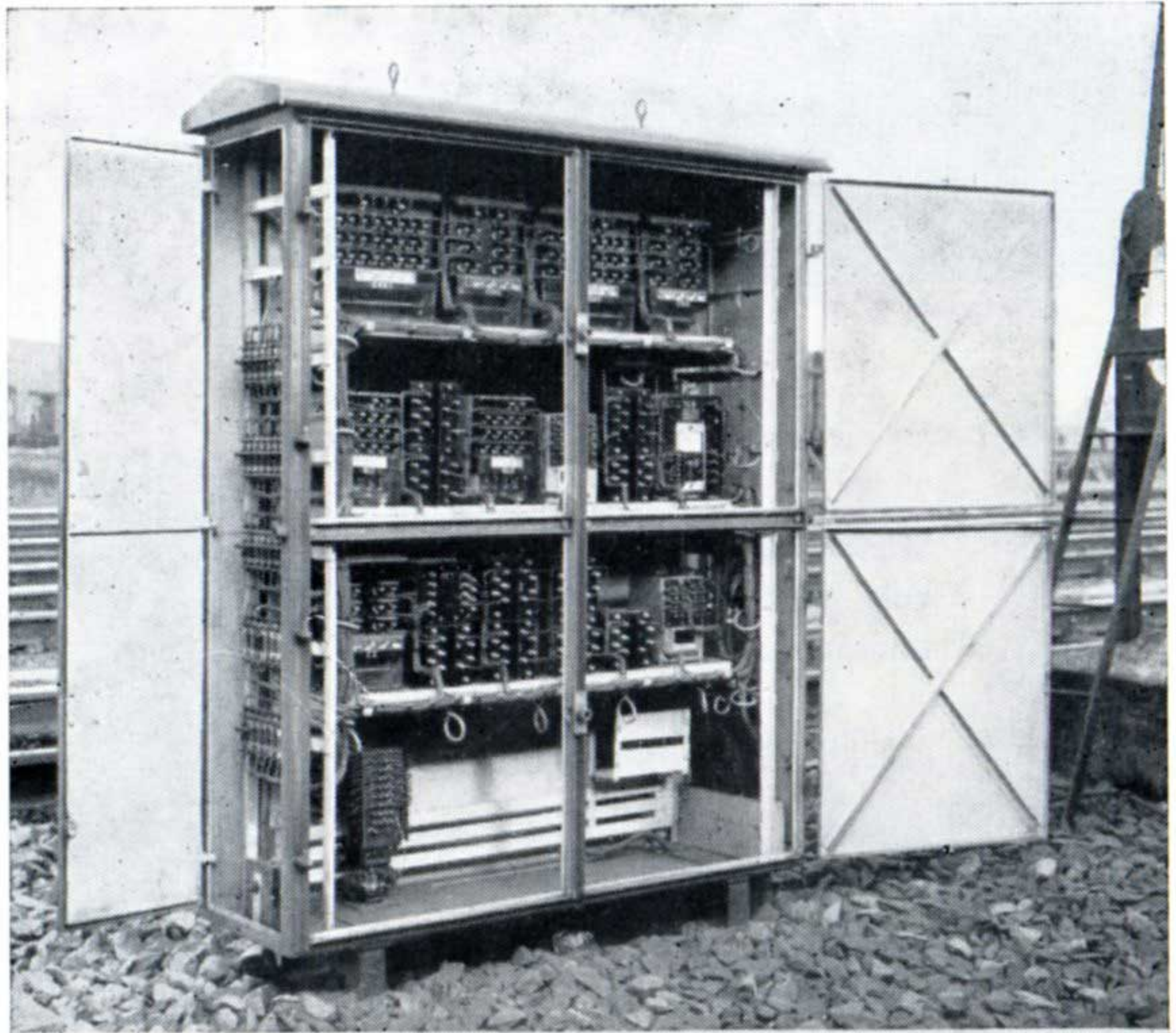
A droite. — Signal de manœuvre à feux violet et jaune.

A gauche. — Signal de manœuvre à feux blanc lunaire.

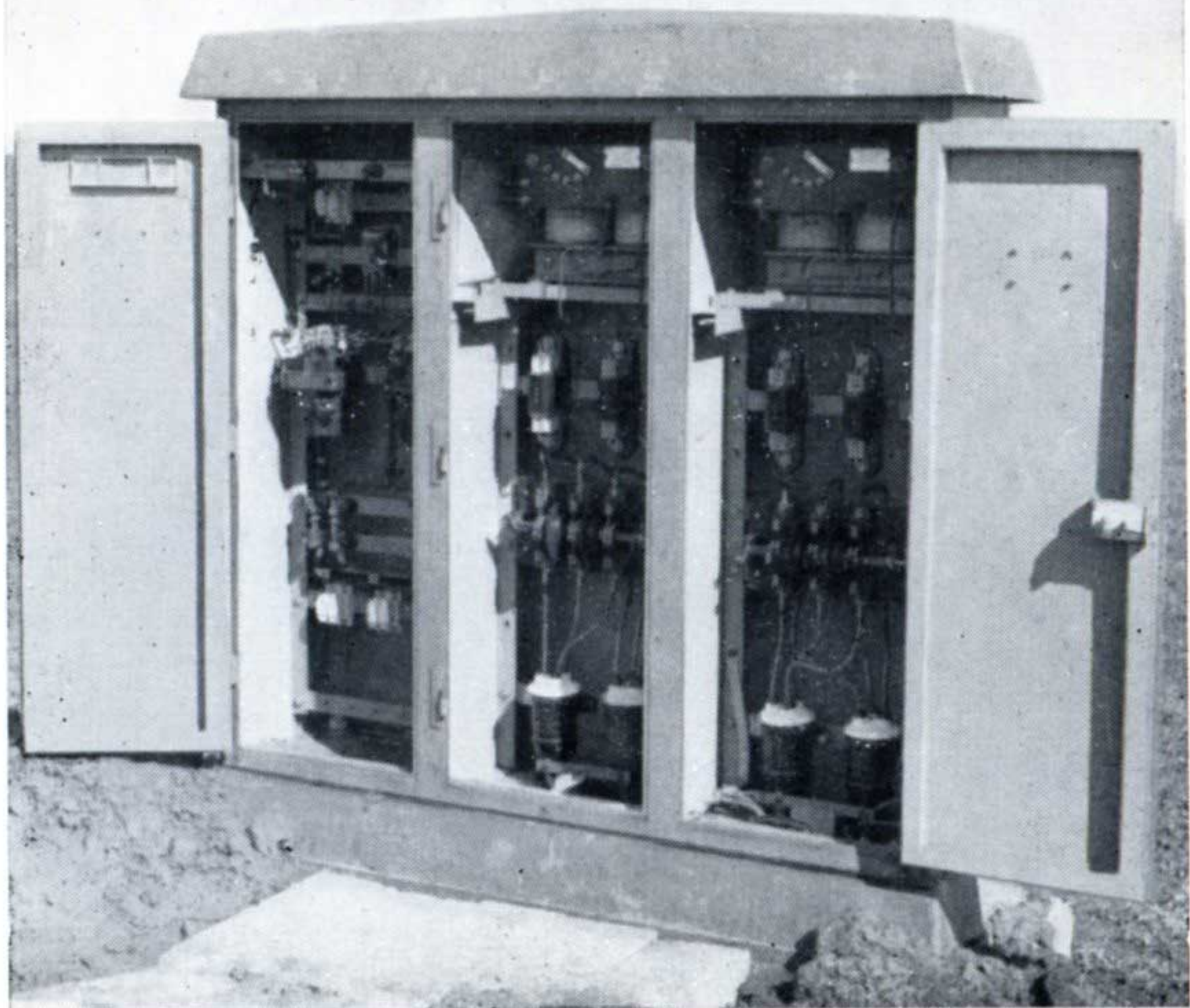
(Photo S.N.C.B.)



Armoire de signal



Armoire d'alimentation

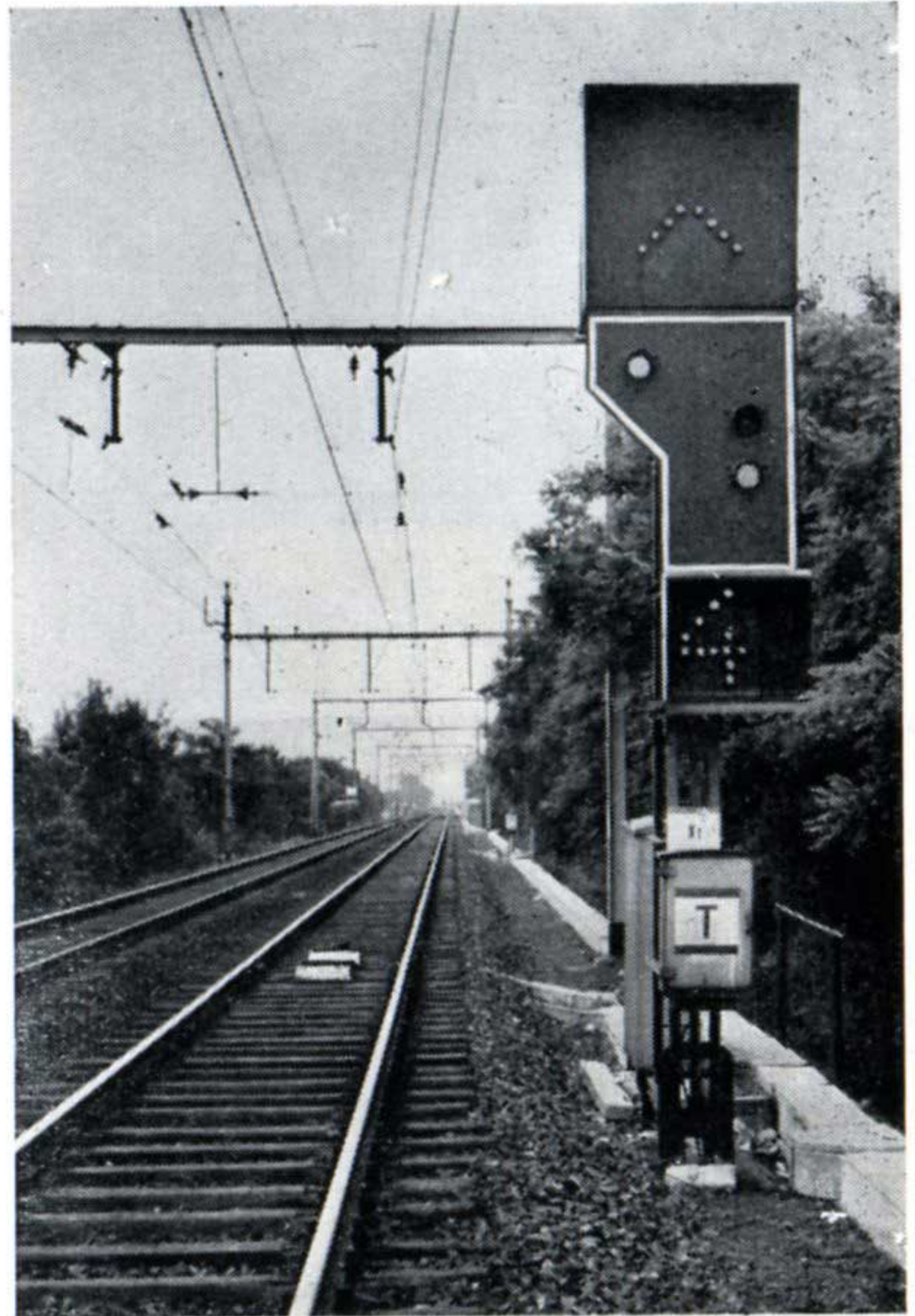


(Photos S.N.C.B.)



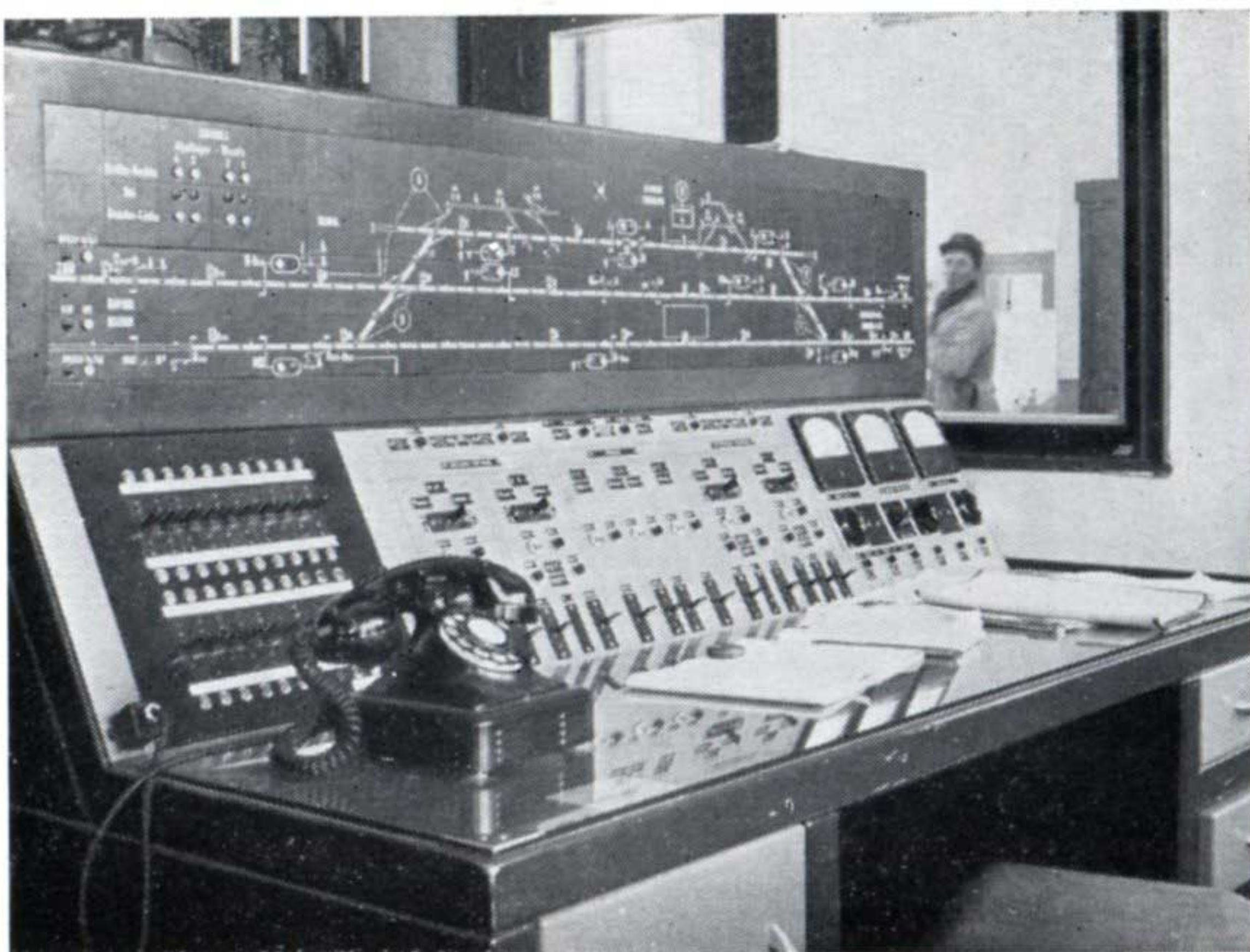
Signal de prise de  
contre-voie.

(Photo S.N.C.B.)



Signal de reprise de  
voie normale (feux cli-  
gnotants).

(Photo S.N.C.B.)

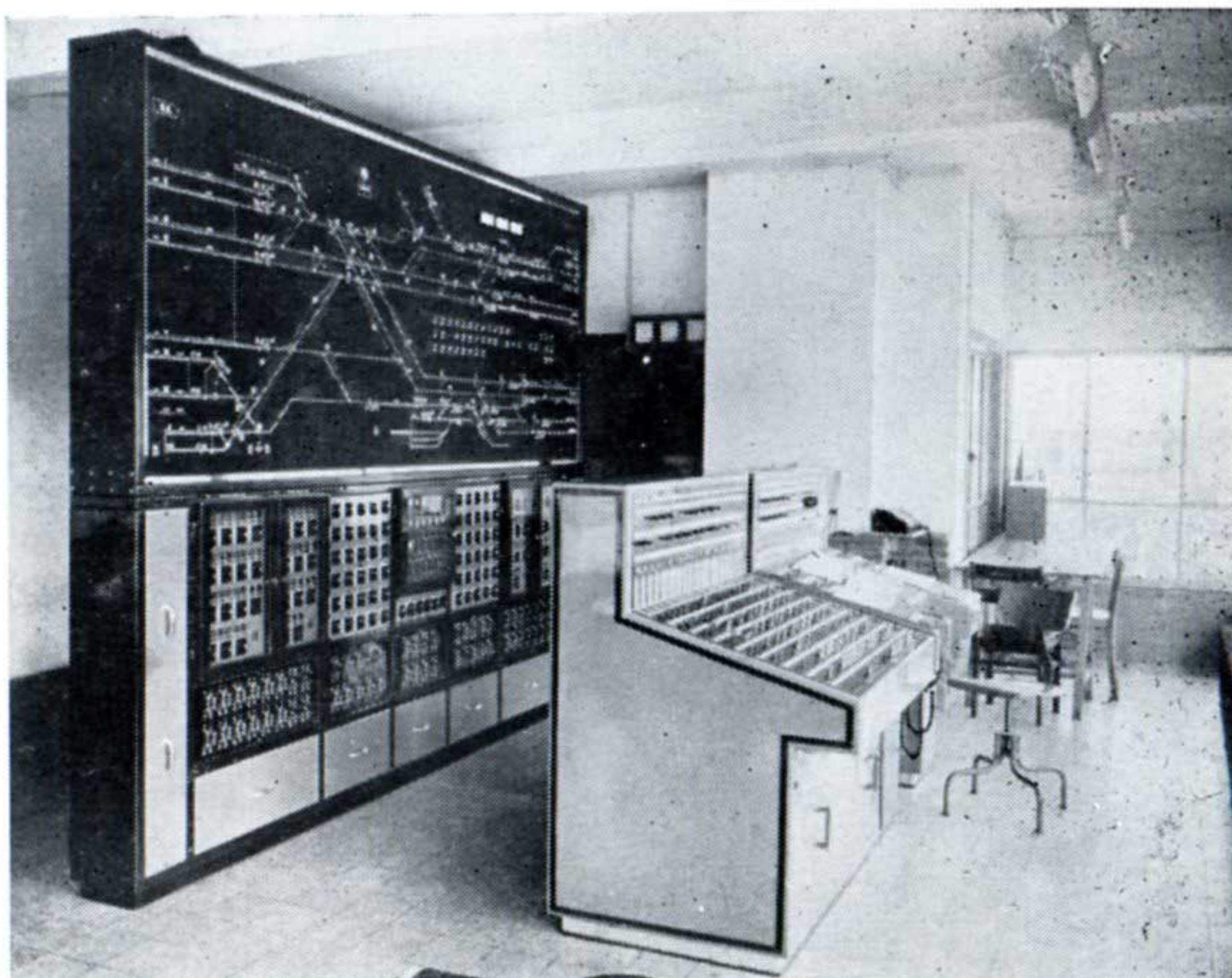


Nouveau poste de com-  
mande de la zone Gen-  
val-La Hulpe.

(Photo S.N.C.B.)

Nouveau poste de commande de la cabine I de Namur.

(Photo S.N.C.B.)



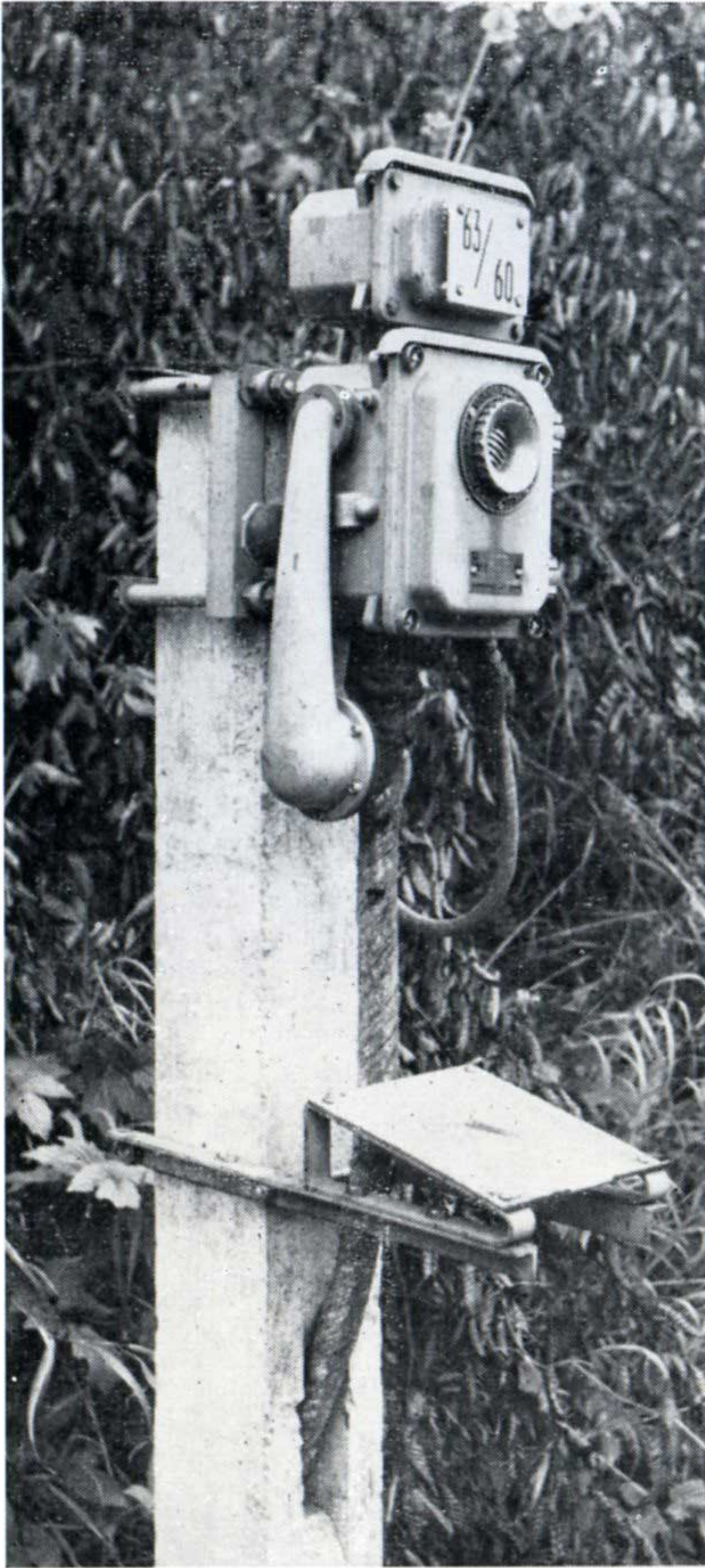
### III. TÉLÉCOMMUNICATIONS

Les travaux effectués dans le domaine des télécommunications ont constitué l'application, sur une grande échelle, des techniques déjà mises au point lors des électrifications précédentes.

Ces travaux ont donc consisté en pose et jointage d'un câble téléphonique pupinisé, en montage de dispositifs à ondes porteuses et de stations de répéteurs, en montage d'un bureau de dispatching modernisé et en établissement de circuits spéciaux à 4 fils pour l'alarme et la régulation des sous-stations de traction. Enfin, les anciennes lignes aériennes ont été démontées.

Le câble téléphonique pupinisé part de Bruxelles Nord et aboutit au B.R. de Kleinbettingen (Grand-Duché) où il est relayé par un câble analogue posé par l'Administration des C.F.L. En général, le câble est enterré dans le sol à 60 cm. de profondeur; toutefois, là où la nature rocheuse du sol ou les circonstances locales s'y opposent, il est posé des caniveaux en béton: environ 175.000 pièces de béton ont dû être mises en œuvre dans ce but.

Le câble proprement dit s'étend sur 165 sections de charge de 1.310 m. et comporte en son centre un noyau de conducteurs destinés à l'acheminement de



Poste téléphonique de pleine voie.  
(Photo S.N.C.B.)

communications par ondes porteuses entre nœuds ferroviaires importants (Bruxelles, Namur, Libramont, Arlon, Luxembourg), ainsi que plusieurs couches de conducteurs destinés aux communications entre cabines de signalisation, entre gares, entre bureau de dispatching et postes en ligne, etc.

Le câble posé par les C.F.L. de Kleinbettingen à Luxembourg a une composition analogue ; de même, le câble Luxembourg - Bettembourg - Thionville comporte en son centre un noyau de conducteurs pour ondes porteuses semblables à ceux contenus dans notre câble.

Quatre stations terminales et quatre stations de répéteurs à ondes porteuses ont été mises en service entre Bruxelles et Kleinbettingen. En liaison avec le matériel installé à Luxembourg (G.-D.) et à Thionville, ces équipements permettront également l'acheminement facile des communications avec le Grand Duché, l'Est de la France et Bâle, facilitant ainsi l'acheminement du trafic sur la grande artère internationale qui va de la Suisse à la mer du Nord.

Des stations de répéteurs, au nombre de six, pour les circuits pupinisés spéciaux de dispatching, d'alarme et de régulation des sous-stations, ont également été mises en service.

Signalons en passant que pas moins de 233 postes d'alarme, échelonnés en long des voies de 650 en 650 m. entre Bruxelles et Namur, et de 1300 m. en 1300 m. entre Namur et la frontière, ont été équipés. Ces postes d'alarme sont du type hermétique en fonte légère et fixés sur potelets en béton.

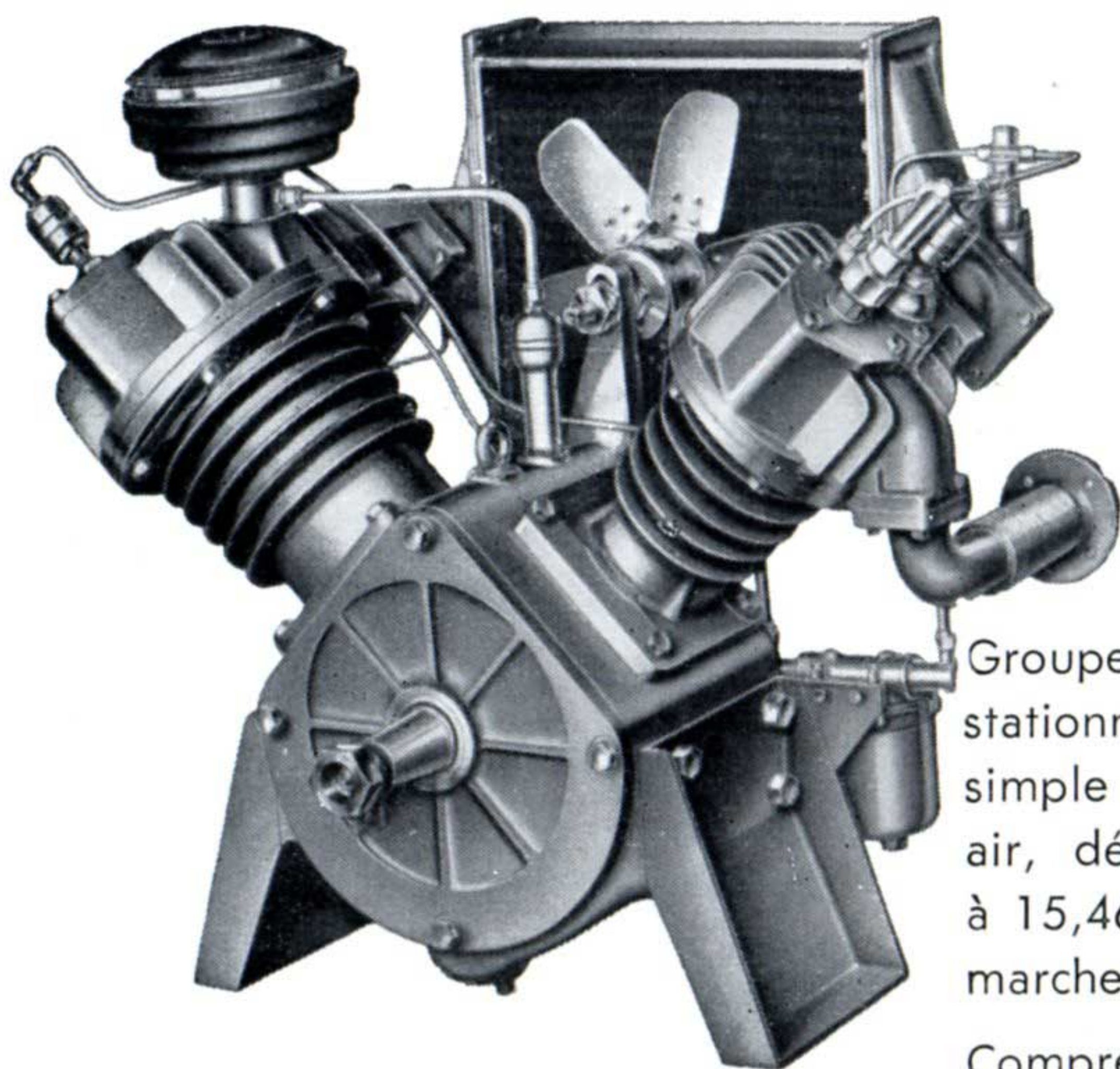
Le bureau de dispatching de Namur a été complètement modernisé : les locaux ont reçu une disposition nouvelle et plus rationnelle, quatre nouvelles tables à haut-parleurs et microphones incorporés, avec sélection par boutons-poussoirs des postes en ligne, sont venues remplacer les anciens équipements à clés rotatives, micros plastron et casques d'écoute.

Les systèmes de transmission télégraphique ont également dû être adaptés à la mise sous câble.

Enfin, ultime étape des travaux, les anciennes lignes aériennes, représentant grosso modo 4.000 km. de circuits bifilaires, ont été démontées et les poteaux supports de bois abattus.



# LES COMPRESSEURS D'AIR ARPIC EQUIPENT LES NOUVELLES LOCOS DE LA S. N. C. B.



ARPIC fabrique également des groupes compresseurs d'air mobiles, d'un débit de 2m<sup>3</sup>/min à 17m<sup>3</sup>/min. Moteurs Diesel, à essence ou électriques. Pression de marche 7 kg.

Groupes compresseurs d'air stationnaires multicylindres, à simple effet, et refroidis par air, débit de 1,95 m<sup>3</sup>/min à 15,46 m<sup>3</sup>/min. Pression de marche 7 kg.

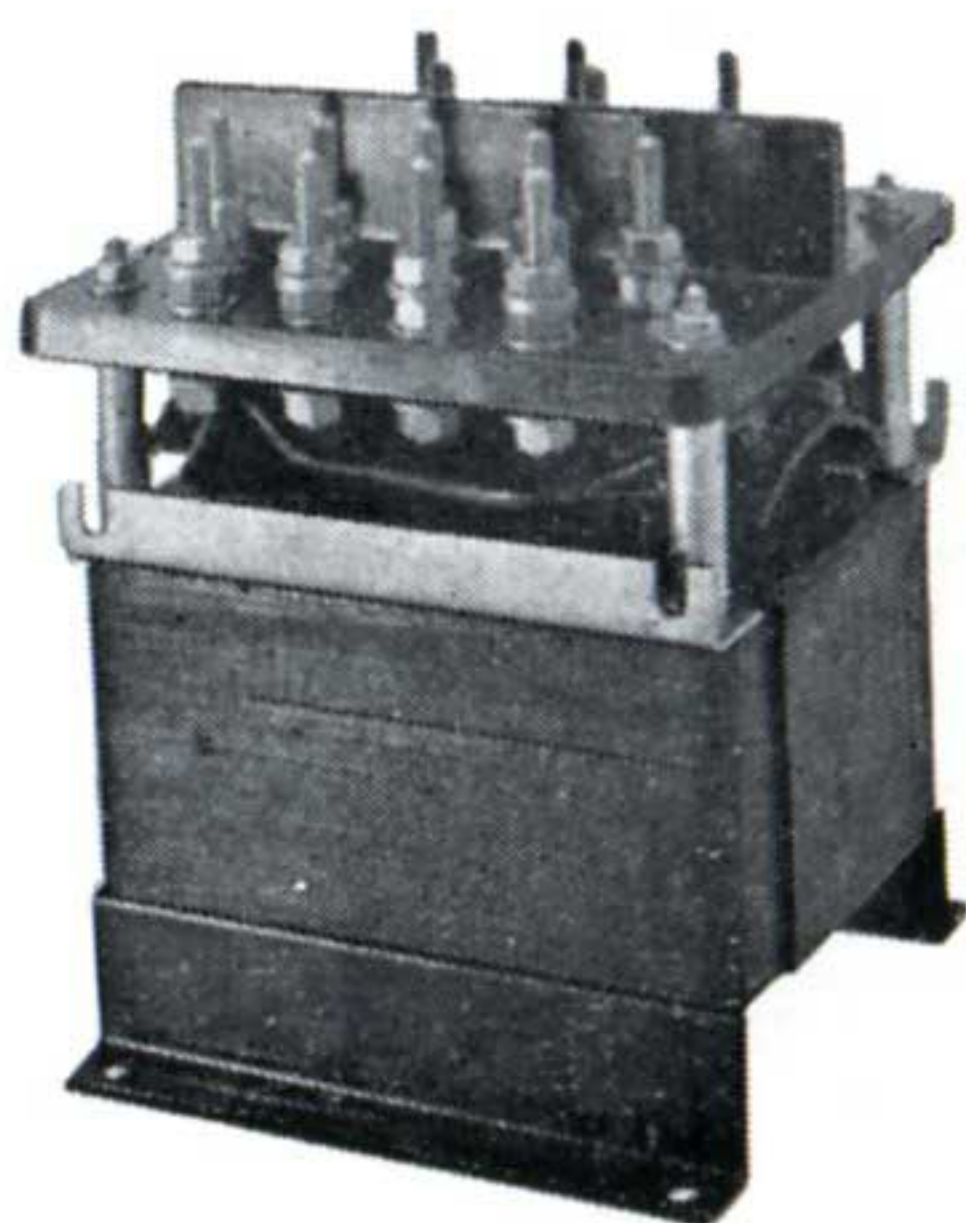
Compresseurs d'air stationnaires en équerre, à régime lent, et à rendement élevé, à double étage, double effet, et à refroidissement par eau, débit de 28 à 112 m<sup>3</sup>/min.



## ARPIC ENGINEERING S.A.

Chaussée de Boom, 957  
Tél. 77.49.91/5

WILRIJK-ANVERS  
Câbles « ARPICOM » Anvers



**C.**  
**E. & T.**

*TRANSFORMATEURS*

*REDRESSEURS*

*RELAIS*

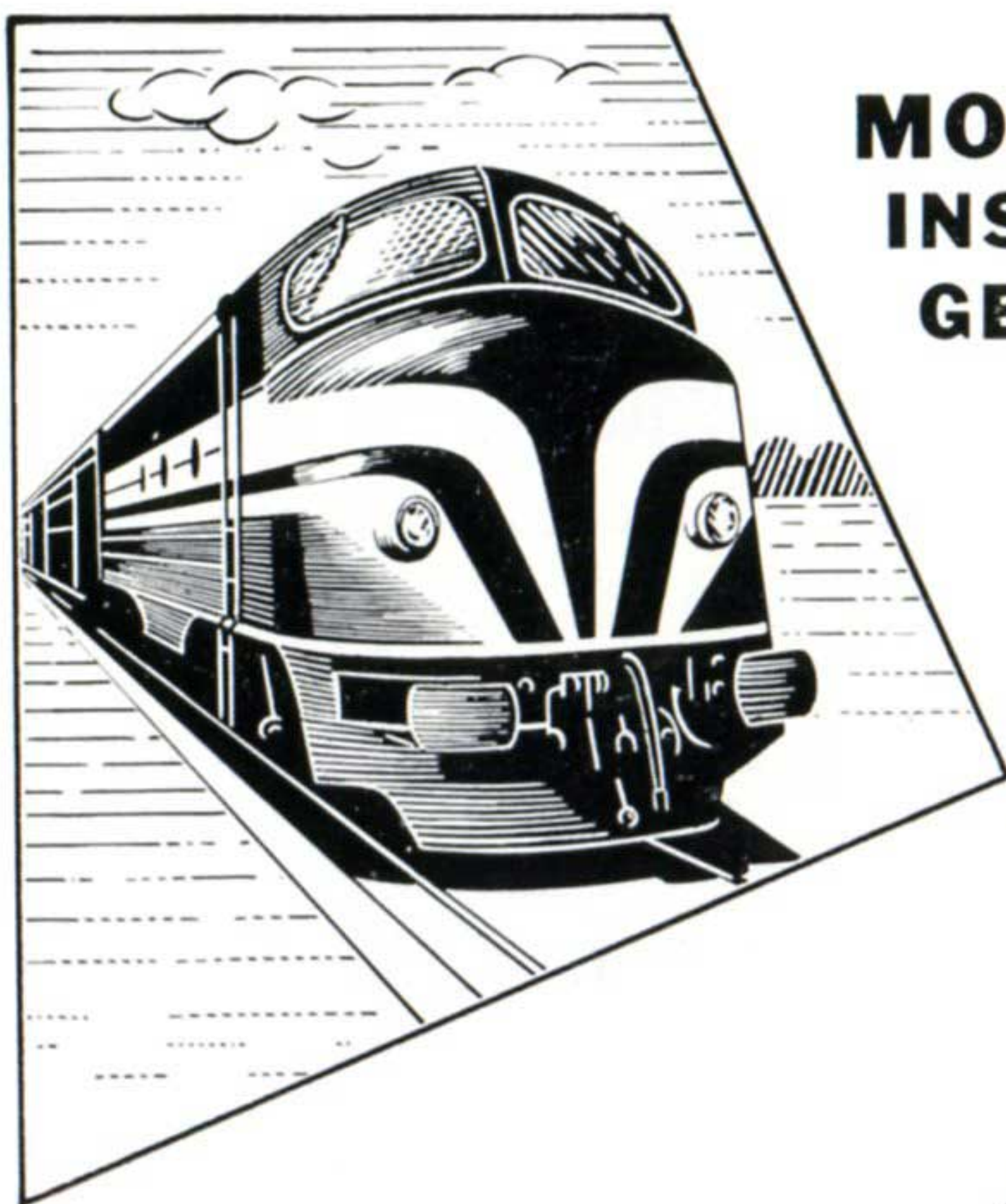
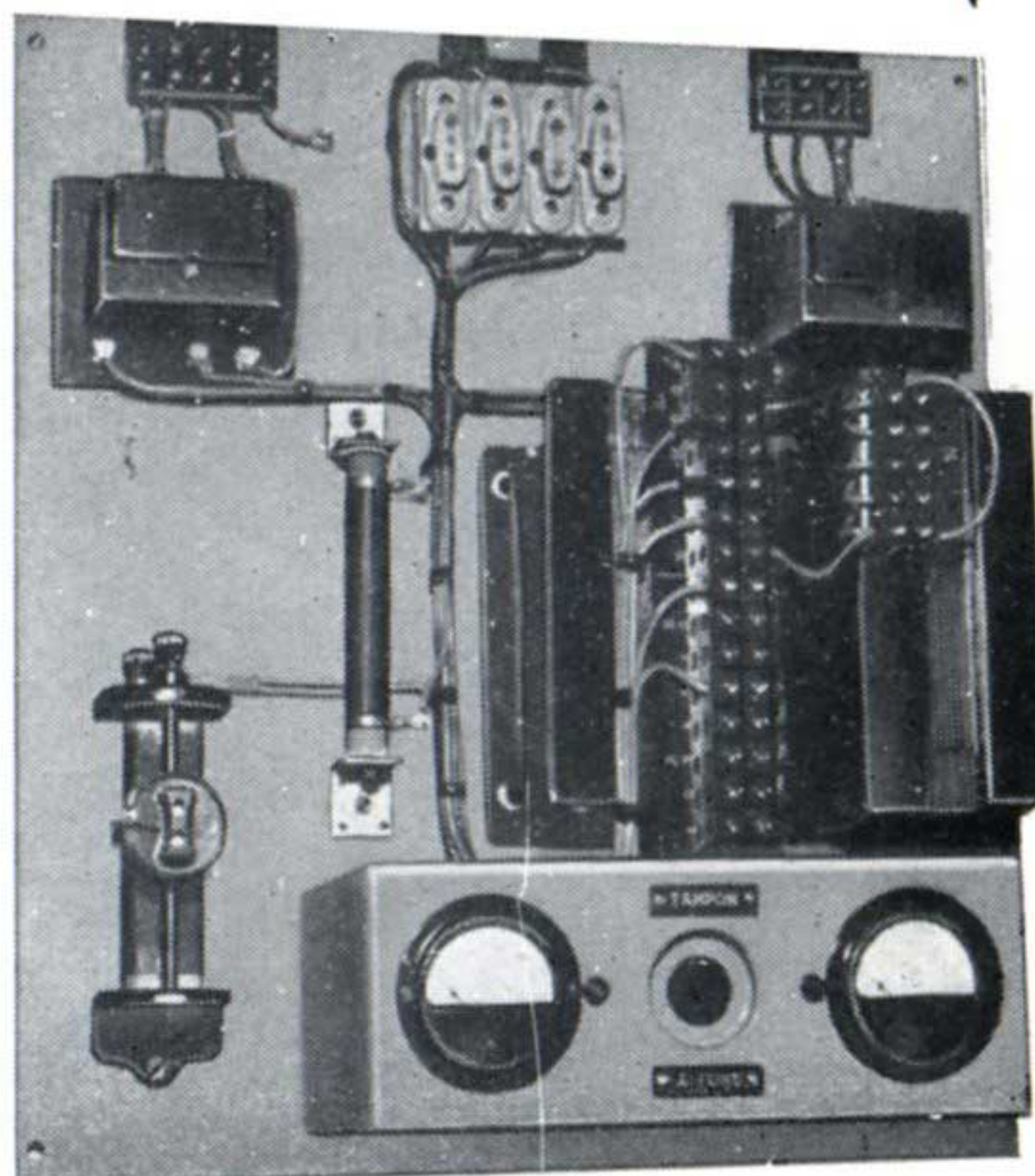
DES MILLIERS D'APPAREILS  
EN SERVICE A LA

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

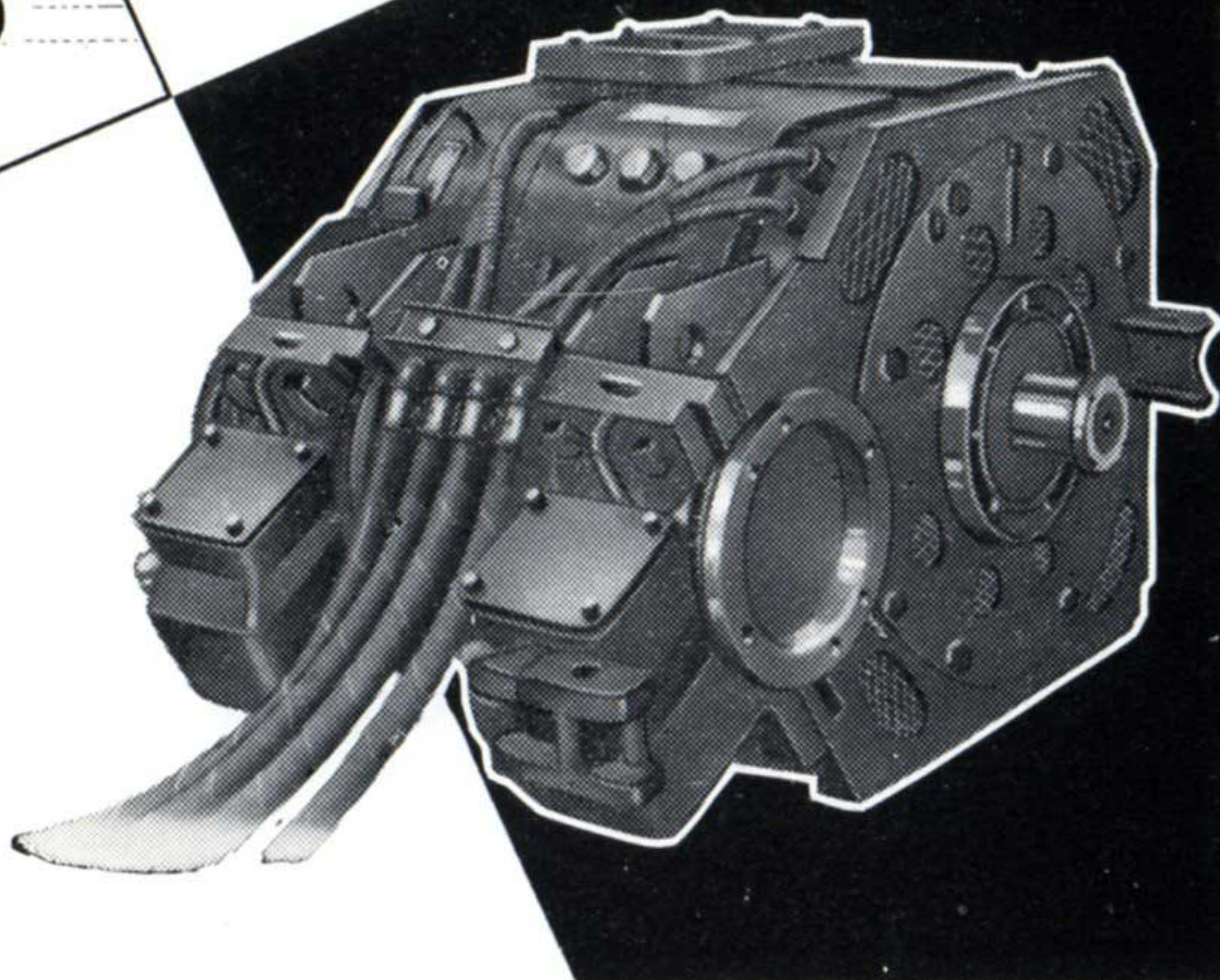
étudiés et réalisés par les

**CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES  
ET ELECTRONIQUES**

472 rue Saint-Léonard  
**LIEGE (Belgique)**



**MOTEURS DE TRACTION  
INSTALLATIONS  
GENERATEURS**



**SMIT**  
**SLIKKERVEER**  
**PAYS-BAS**

# ISOLATEURS POUR TRACTION ÉLECTRIQUE

par J. BARDAUX



TOUS les isolateurs entrant dans l'équipement des catenaires sont vraiment spécifiques à la traction électrique. Bien que la tension de service ne soit que de 3000 V les isolateurs doivent posséder des caractéristiques élec-

triques surabondantes pour supporter les surtensions normales de service et les surtensions d'origine atmosphériques, malgré leur salissement dû surtout aux fumées de locomotives à vapeur circulant sur les lignes électrifiées. De plus, ces isolateurs sont généralement sollicités par des contraintes mécaniques importantes, tant statiques que dynamiques ; ils doivent donc présenter des caractéristi-

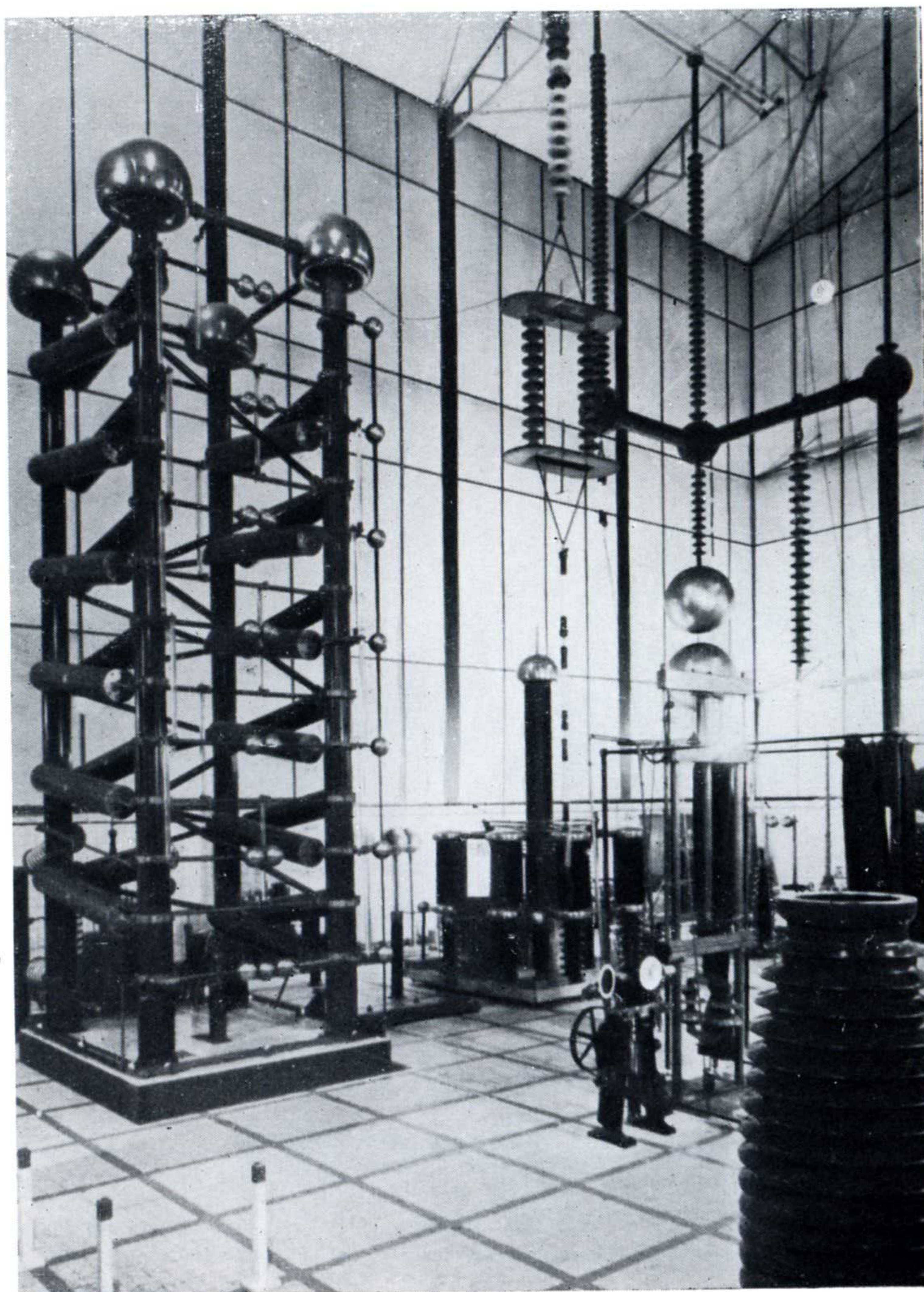


Fig. 1

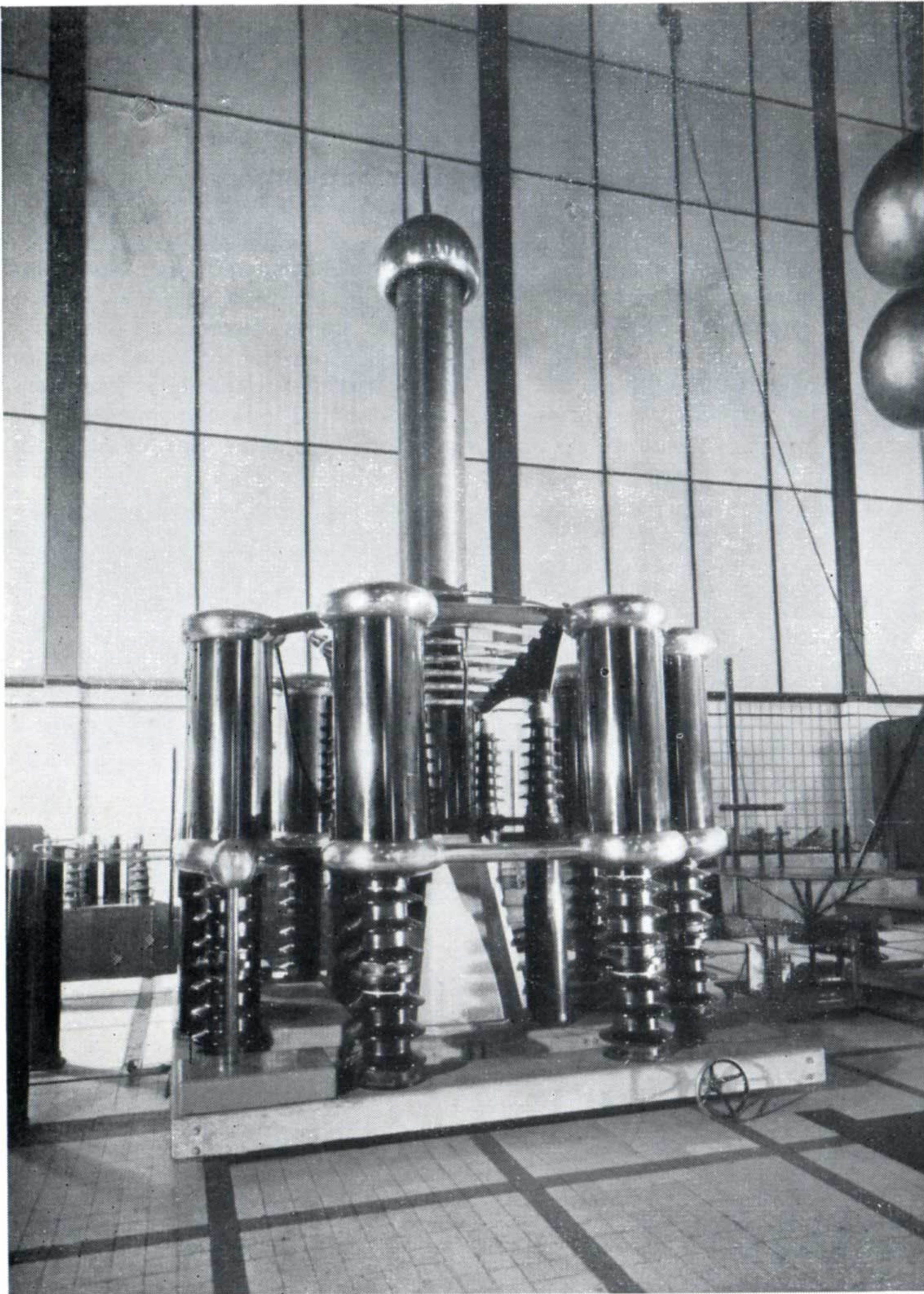


Fig. 2

ques mécaniques et électromécaniques suffisantes.

Rappelons succinctement les principaux types d'isolateurs utilisés en traction électrique :

a) isolateurs de suspension du type motor à noyaux pleins à 2 jupes pour la suspension aux traverses, des câbles porteurs et isolateurs Motor du même type pour antibalançants.

Charge de rupture mécanique minimum : 4.000 kg.

b) Isolateurs d'ancrage type bâtons à

noyaux pleins pour les ancrages des fils et câbles des lignes de contact. Charge de rupture mécanique minimum : 12.000 kg.

Anciennement, le dispositif d'ancrage comprenait une chaîne de 2 noix armées de brides.

Pour les transversaux, on utilise un utilisateur capot et tige dont la charge de rupture imposée est de 8.000 kg.

c) Pour l'alimentation de la caténaire, ce sont des isolateurs du type Delta 15 Kv qui supportent la ligne.



Résistance mécanique à la flexion : 1.500 kg.

Pour les passages supérieurs et les portiques tramways, certains modèles ont également été fabriqués.

Enfin, pour les grandes gares, il a fallu créer de très grands portiques et les câbles transversaux inférieurs sont isolés par rapport aux pylones par des isolateurs noix 20 T, dont la charge de rupture dépasse 35 T.

Vu l'importance de l'isolement et de la sécurité dans l'exploitation d'une ligne électrifiée, tous ces isolateurs doivent répondre à des exigences très sévères : en général, la tension de contournement minimum à sec est de 70 KV et la tension de contournement minimum sous pluie est de 40 Kv, leur rigidité diélectrique doit être suffisante et doit dépasser 100 Kv ; ils sont dans ce but soumis tous à des essais de durée à fréquence industrielle et à des essais à haute fréquence. Ils subissent également tous une charge

d'essai mécanique pendant 2 minutes. Notamment les isolateurs capot et tige doivent subir des essais électromécaniques avec charge mécanique et tension électrique appliquées simultanément pendant une heure.

Enfin, des essais de vibration et des essais de chocs électriques sont imposés pour tous les modèles.

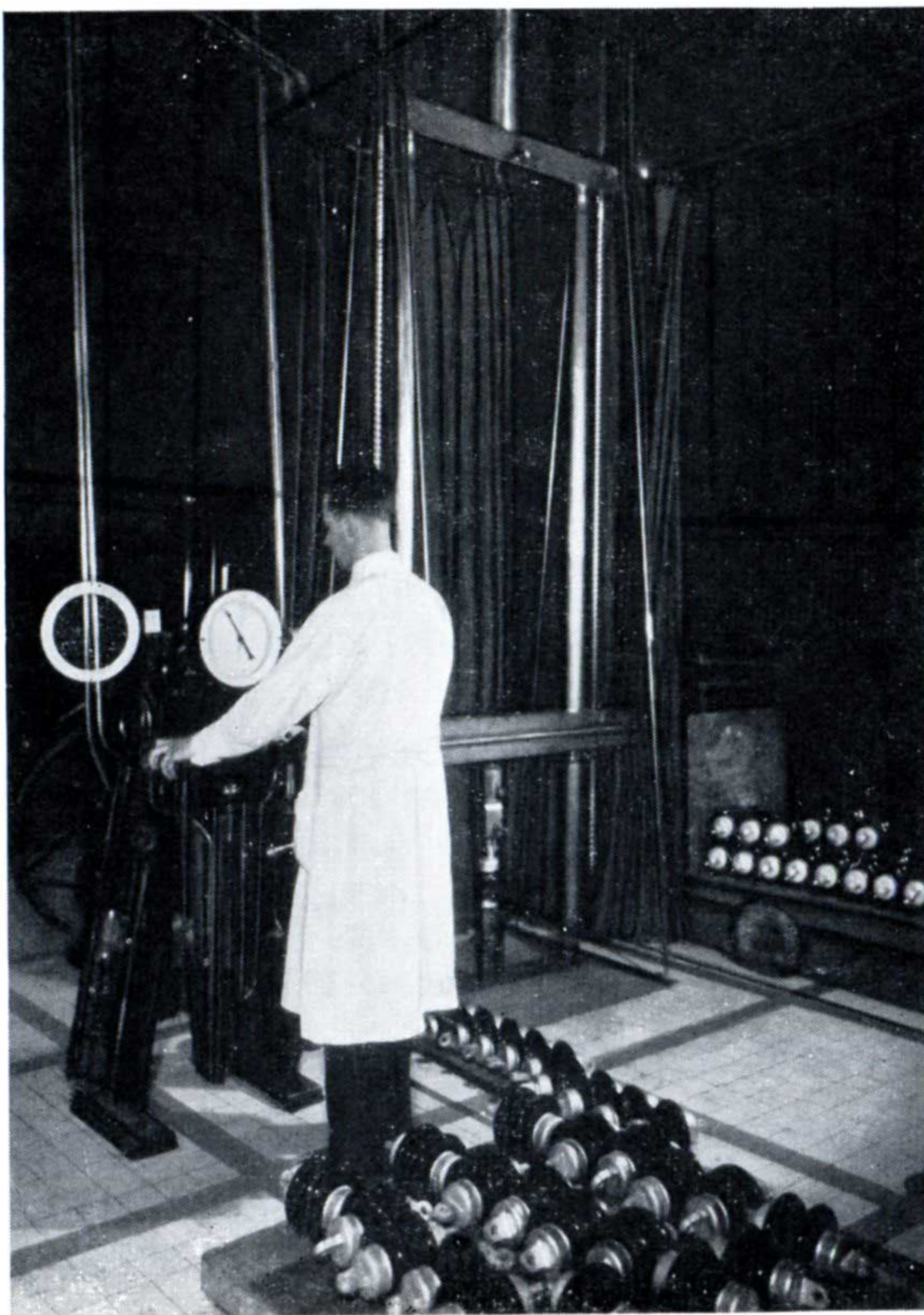
La vérification de ces différentes caractéristiques exige donc de la part du fournisseur un contrôle très sévère de ses fabrications dans un laboratoire moderne à haute tension.

La S.A. CERABEL dans ses Usines de Baudour possède un tel laboratoire (fig. 1) dont l'équipement comprend essentiellement :

1) Un transformateur de puissance nominale avec faculté de surcharge considérable.

Ce transformateur à 3 enroulements est généralement utilisé avec un pôle du secondaire à la terre.

Fig. 3



Un éclateur de mesure à sphère de 1 m. 25 de diamètre sert à la mesure des hautes tensions, soit par éclatement de l'arc entre sphères, soit par la méthode du courant redressé.

- 2) Une installation à haute fréquence avec transformateur Tesla (fig. 2) permettant d'atteindre 2 millions de volts, fréquence 300.000 Hz.

Cette installation est utilisée pour soumettre les isolateurs aux décharges à haute fréquence pendant 15 secondes. L'essai de série est réalisé à l'aide d'un tourniquet faisant un tour par minute ; il permet de déceler les moindres défauts que des essais ordinaires à la cuve ne révéleraient pas.

- 3) Un générateur de choc à 1.500.000 volts à courant continu prévu pour soumettre les isolateurs à des phénomènes ressemblant à ceux de la foudre atmosphérique.

Un régulateur de tension permet d'alimenter l'une ou l'autre des trois installations précédentes.

- 4) Un dispositif d'essai sous pluie, afin de soumettre l'isolateur étudié à une

pluie artificielle de 3 à 5 mm. par minute sous une inclinaison de 45°. L'eau employée à une résistivité voisine de 10.000 ohms, cm à 20° C, qui est contrôlée en permanence par un pont de mesure.

Tous les appareils sont commandés d'un pupitre se trouvant sur une plate-forme à 8 m. du sol.

- 5) Une machine de traction, compression, flexion à imposition de charge par huile et prévue pour 7 échelles de sensibilités différentes : de 0-200 kg à 0-20 T. (fig. 3).

Cette machine est dotée d'un dispositif permettant de maintenir la charge constante pendant des heures, voire des jours.

Elle est également conçue pour effectuer des essais électromécaniques.

- 6) Enfin, un oscillographe cathodique complète l'équipement du laboratoire. Il permet de contrôler la forme de l'onde de choc et de relever les diagrammes tension-temps de tout phénomène rapide : haute fréquence, etc.

**SOCIETE BELGE DE CERAMIQUE S.A.**

# « CERABEL »

**DIVISION : PORCELAINE A BAUDOUR**

TELEPHONES : MONS (065) 213.15 et 213.16  
TELEGRAMMES : CERABEL - BAUDOUR (TERTRE)

●  
TOUS ISOLATEURS pour appareillage électrotechnique et toutes applications à très haute, à haute et à basse tension.

- — ISOLATEURS DE LIGNE pour toutes tensions Types cloches et capots.  
— ISOLATEURS DE SUSPENSION, antibalançants et d'ancrage pour électrification réseaux voies ferrées.

●  
**LABORATOIRE D'ESSAIS JUSQUE 2.500.000 VOLTS,  
300.000 PERIODES/SEC.**



## LES BOITES d'ESSIEU A ROULEMENTS A ROULEAUX **SKF** POUR LE MATERIEL ROULANT DES CHEMINS DE FER

— amènent les avantages suivants:

- suppression des échauffements
- réduction de l'effort de traction
- diminution des frais d'entretien



Les premières boîtes d'essieu pour chemins de fer, comportant des roulements à rotule sur deux rangées de rouleaux **SKF**, furent livrées il y a 25 ans; depuis lors **SKF** a vendu environ 400.000 boîtes d'essieu aux chemins de fer d'une soixantaine de pays. De ces boîtes d'essieu environ 70.000 sont utilisées sur des locomotives, environ 90.000 sur des fourgons et le reste sur des voitures à voyageurs.

**SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF**

117 BOULEVARD ANSPACH

BRUXELLES

TÉLÉPHONE 11.65.15

ANVERS, 40 Place de Meir

GAND, 32 Rue Basse des Champs

LIÈGE, 31a Bd. de la Sauvenière



# GULF-DIESELMOTIVE

*assure la*

**LUBRIFICATION PARFAITE**

*des*

**LOCOMOTIVES DIESEL**

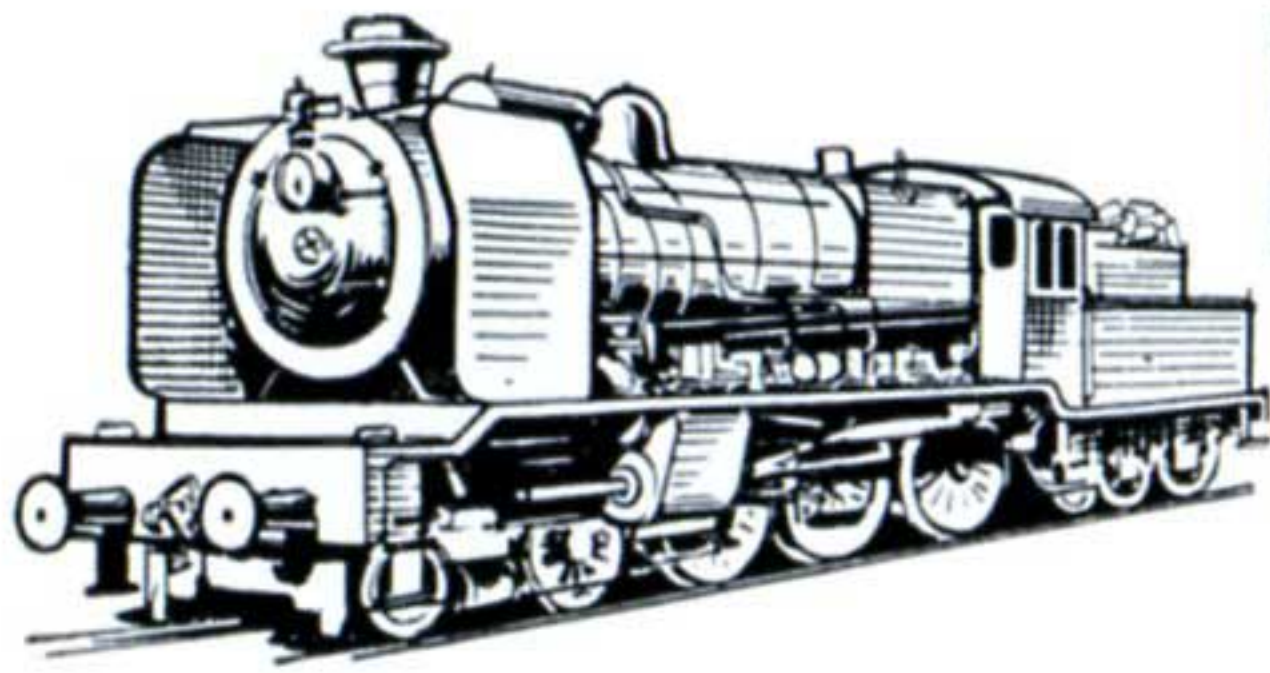


**GULF OIL (BELGIUM) S. A.**

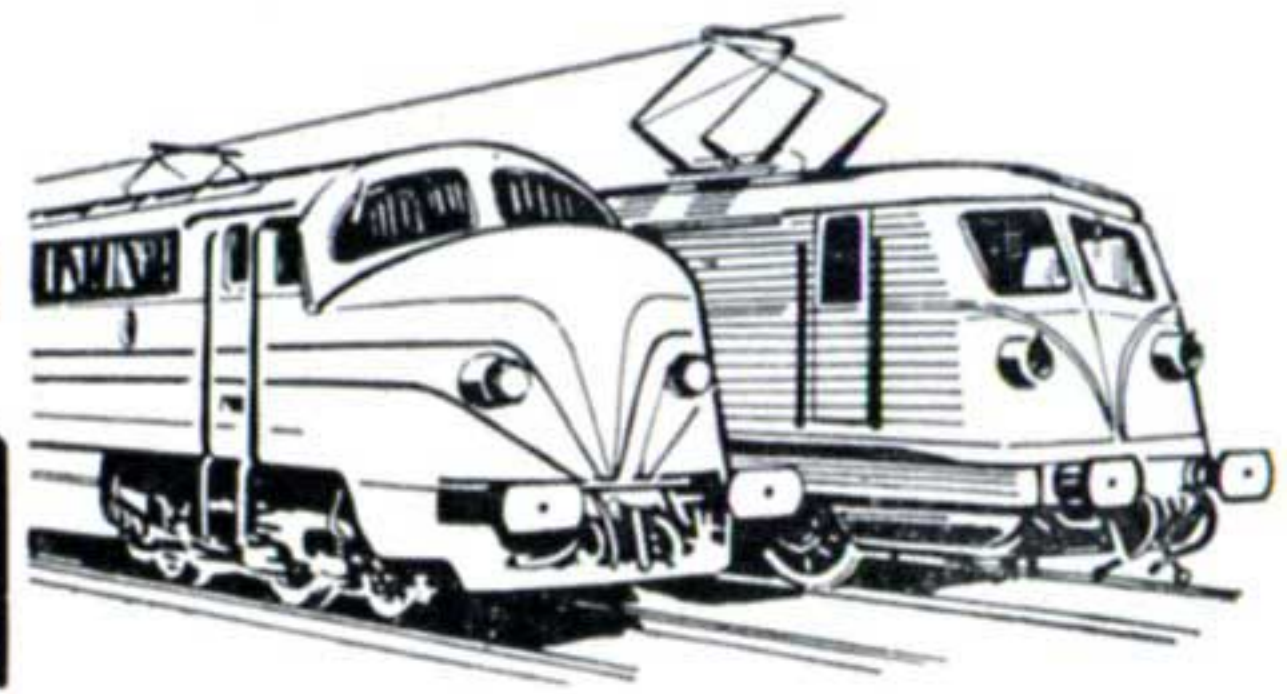
**ANVERS**

**Téléphone : 03 - 37.99.90 (10 lignes)**





# MATERIEL *et* TRACTION



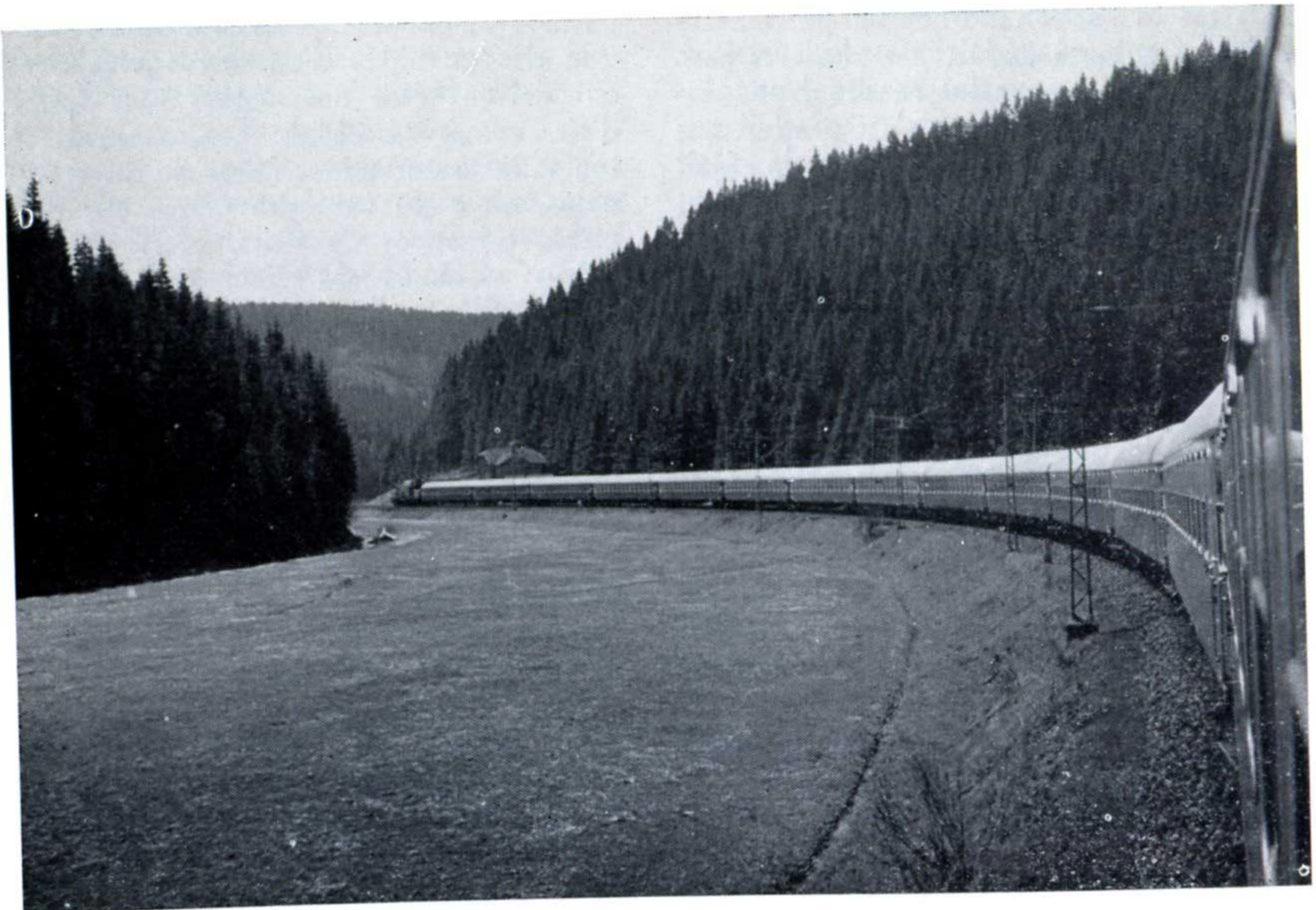
## LE FREIN A AIR COMPRIMÉ MODERNE POUR TRAINS RAPIDES, OMNIBUS ET DE MARCHANDISES

par le Dr. Ernst MOLLER,  
MUNICH

**T**OUS les mémoires publiés jusqu'à présent, traitant des systèmes modernes de frein à air comprimé pour chemins de fer sont actuellement déjà dépassés par de récents développements. La présentation du frein rapide KEs de la société KNORR-BREMSE, Munich, qui a eu lieu en mai 1956 par la Deutsche Bundesbahn devant la commission internationale de l'UIC présidée par la S.N.C.F., a été une véritable révélation. Lors de la présentation et pendant les essais préliminaires qui

ont duré plusieurs mois, le nouveau frein rapide KEs a fait ses preuves sur des trains rapides d'une longueur et d'un poids total inconnus jusqu'à présent et roulant à une vitesse de 160 km/h en palier comme en descente (Fig. 1). C'était la première fois dans l'histoire de la technique du frein en Europe que ces trains-géants pour voyageurs, composés de voitures de 26,4 m. de long et ayant une longueur totale de 517 m., étaient freinés avec un taux de freinage de 160 % jusqu'à la limite de l'adhérence

Fig. 1. — Train rapide lourd de grande longueur.



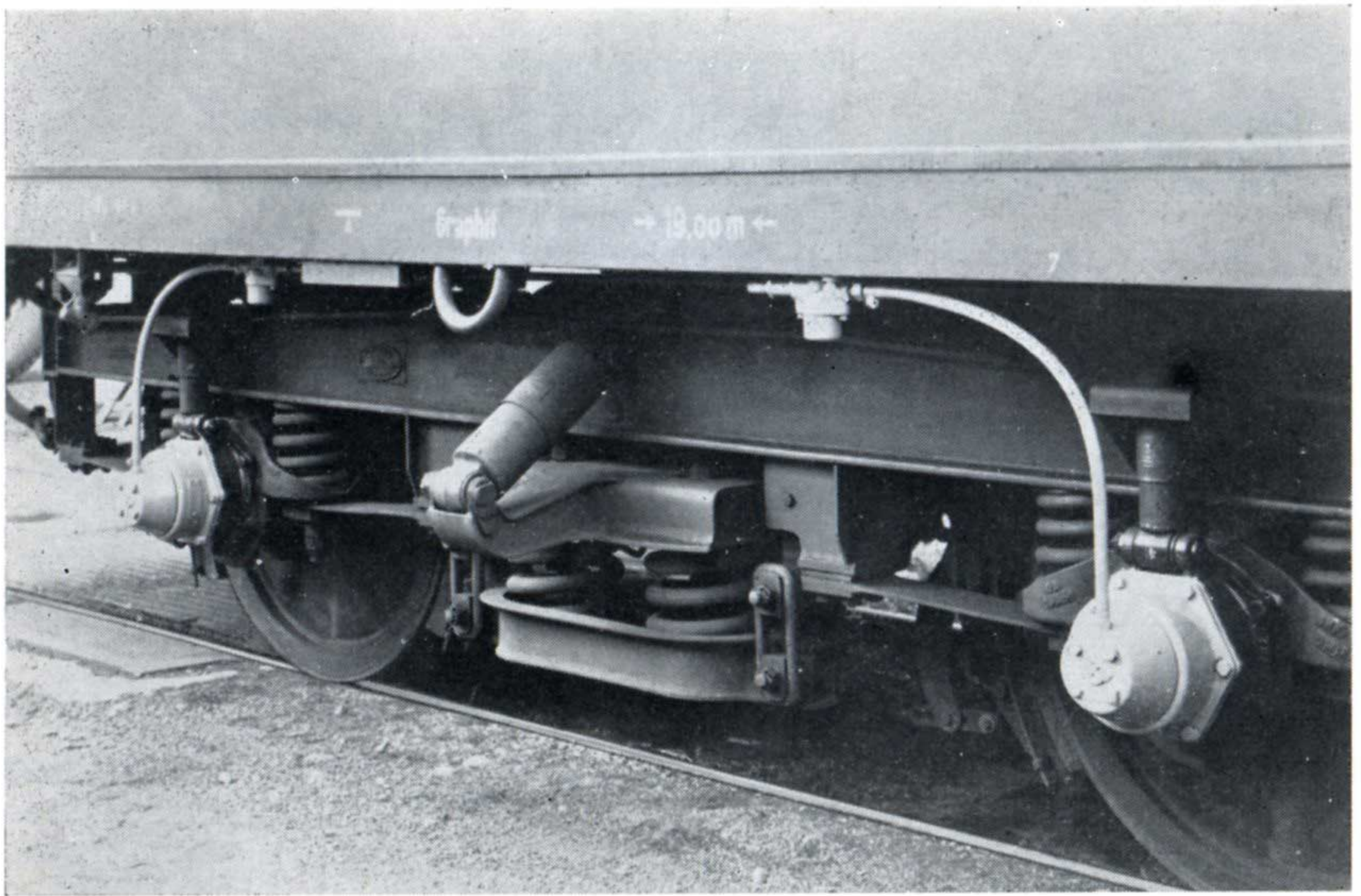


Fig. 2 - Dispositif anti-enrayeur

entre roue et rail. Ce taux de freinage était possible grâce aux dispositifs anti-enrayeurs (1) (Fig. 2). Les distances d'arrêt les plus courtes que l'on puisse imaginer pour un frein à air comprimé ont été réalisées dans ces essais. Les freins KEs fonctionnaient tout aussi bien sur des rails en mauvais état que sur les rails secs. A titre de démonstration, les rails de la section parcourue pendant le freinage ont été enduits de plusieurs kilos de savon mou pour les rendre bien glissants : aucun méplat ne s'est produit aux bandages des roues comme cela était inévitable avec tous les autres systèmes de frein dans de semblables conditions. On n'a pas constaté le moindre glissement des roues et les distances d'arrêt n'étaient presque pas plus longues que celles obtenues dans des conditions normales. La douceur du freinage et la finesse de la graduation étaient parfaites : on croyait jusqu'à présent que cela n'était possible qu'en employant une commande auxiliaire électrique. Tous ces résultats étonnants ont été obtenus avec le modèle standard du distributeur bien connu « KE » en ajoutant simplement des dispositifs additionnels pour le freinage en fonction de la vitesse et des dispositifs anti-enrayeurs KNORR.

(1) Le dispositif anti-enrayeur, un pas vers le frein à grande puissance, par Dr E. Moller, Glasers Annalen, Heft 5, mars 1951.

#### MAITRISE DE GRANDES QUANTITES D'AIR ET REDUCTION DES TEMPS DE DESSERRAGE

Il est évident que de pareils résultats ne peuvent être obtenus qu'en utilisant de grandes quantités d'air vu que l'énorme énergie cinétique de telles masses en mouvement nécessite pour sa destruction des quantités d'énergie équivalentes qui doivent être accumulées sous forme d'air comprimé. Mais contrairement à toutes les observations faites de différents côtés, on a pu satisfaire même aux dernières exigences de l'UIC alors que les autres systèmes de frein ont toujours laissé à désirer lors des essais antérieurs de l'U.I.C. Le frein KEs a permis de réaliser les temps de desserrage de ces trains avides d'air, que l'on traitait dans la littérature technique comme étant très problématique, aussi facilement que pour les trains omnibus ordinaires et sans recourir à des manœuvres spéciales avec le robinet de mécanicien. Il n'a pas été nécessaire de prendre des mesures particulières pour permettre des à-coups de remplissage extrêmement prolongés ce qui aurait signifié une modification dans la conception générale des distributeurs habituels et par conséquent, aussi des instructions particulières pour les mécaniciens.

La réduction remarquable des temps de desserrage de ces longs trains a été possible parce que le réservoir d'air principal a été divisé en deux réservoirs plus petits. Le plus petit des deux, utilisé pour le desserrage, se remplit avant le réservoir plus grand. De plus, ce deuxième réservoir atteint sa pression maximum avant que le train n'atteigne une vitesse pour laquelle le freinage maximum est nécessaire. Cette solution très simple évite toute installation nouvelle sur la locomotive et le distributeur.

### GRADUATION TRES NUANCEE

La précision étonnante de fonctionnement des dispositifs anti-enrayeurs n'était pas seulement le résultat de la sensibilité des régulateurs anti-enrayeurs qui se trouvent sur chaque essieu, mais aussi celui de la sensibilité des réducteurs de pression. Ces réducteurs de pression comportent les éléments de construction KE (tels que membranes, boîtes à garniture et clapets en caoutchouc) qui ont déjà fait leurs preuves plus de cent mille fois. Contrairement aux réducteurs de pression connus à trois pistons, ce nouveau type ne possède que deux pistons ce qui lui donne cette extrême sensibilité avec des variations de pression de moins de  $0,05 \text{ kg/cm}^2$  dans le cylindre de frein. Cela n'a pas encore été obtenu à ce jour avec des freins à grande puissance. Les distributeurs KE, qui sont réputés pour leur graduation extrêmement nuancée (ils disposent de 30 à 40 paliers de serrage et de desserrage) ont donc conservé cette qualité appréciable lorsqu'ils ont été combinés avec des réducteurs de pression et cela non seulement dans le vaste domaine du réglage à taux de freinage élevé (entre 0 et  $3,8 \text{ kg/cm}^2$  au cylindre de frein), mais aussi dans celui à taux de freinage réduit où les pressions ne varient qu'entre 0 et  $1,7 \text{ kg/cm}^2$ . (Fig. 3). D'après les documentations sur des essais comparatifs qui nous ont été fournies, il n'existe aucun système de frein pour train rapide possédant une telle faculté de réglage. Il est évident que cette faculté de graduation facilite beaucoup le réglage de la vitesse.

### FACULTE D'ALIMENTATION

Malgré leurs qualités précitées, ces réducteurs de pression disposent d'une faculté d'alimentation qui n'a jamais été

réalisée jusqu'à maintenant dans aucun autre frein et qui leur permet de remplir instantanément les cylindres de frein des voitures lourdes ( $2 \times 14''$ , 120 de course!) quand les régulateurs anti-enrayeurs réduisent automatiquement pendant un temps limité l'effort de freinage dans les sections de voie où le frottement entre roue et rail diminue. Une synchronisation aussi parfaite avec les dispositifs anti-enrayeurs de conception récente serait impossible avec les réducteurs de pression de construction conventionnelle, dont les sections sont trop petites et l'hystérésis beaucoup trop grande. (Notons à ce sujet que c'est dans le frein-Hildebrand-Knorr que l'on rencontre la première application de réducteurs de pression).

### FACULTE DE REGLAGE DANS LES DESCENTES

Chaque voiture est munie d'un régulateur de pression du cylindre, commandé par la boîte d'essieu. Ce régulateur commande les réducteurs de pression en fonction de la vitesse et réduit ainsi le taux de freinage de 160 à 75 % si la vitesse diminue (Fig. 4). Ici, on remarquera également une innovation intéressante : Les organes de réglage en fonction de la vitesse possèdent une hystérésis artificiellement augmentée. Même en cas de variations de vitesse relativement importantes dans les limites de fonctionnement des régulateurs, le changement permanent de la pression au cylindre de frein entre « élevé » et « réduit » est maintenant éliminé. Cette mesure réduit les réactions dans le train tout en économisant énormément d'air comprimé. En plus, le mécanicien n'a plus besoin de compenser les pertes d'air en manipulant son robinet, même si la locomotive n'est pas encore équipée de robinets de mécanicien autorégulateurs. Suivant l'exemple du frein-Hikss (frein-Hildebrand-Knorr pour trains très rapides), les freinages gradués se font toujours avec une caractéristique à faible pente, même pour les grandes vitesses. Ce principe a d'ailleurs été adopté plus tard par d'autres types de freins.

### MEME DIAGRAMME POUR TOUS LES VEHICULES DE LA RAME

En plus des progrès mentionnés ci-dessus, le frein KEs a été également pré-

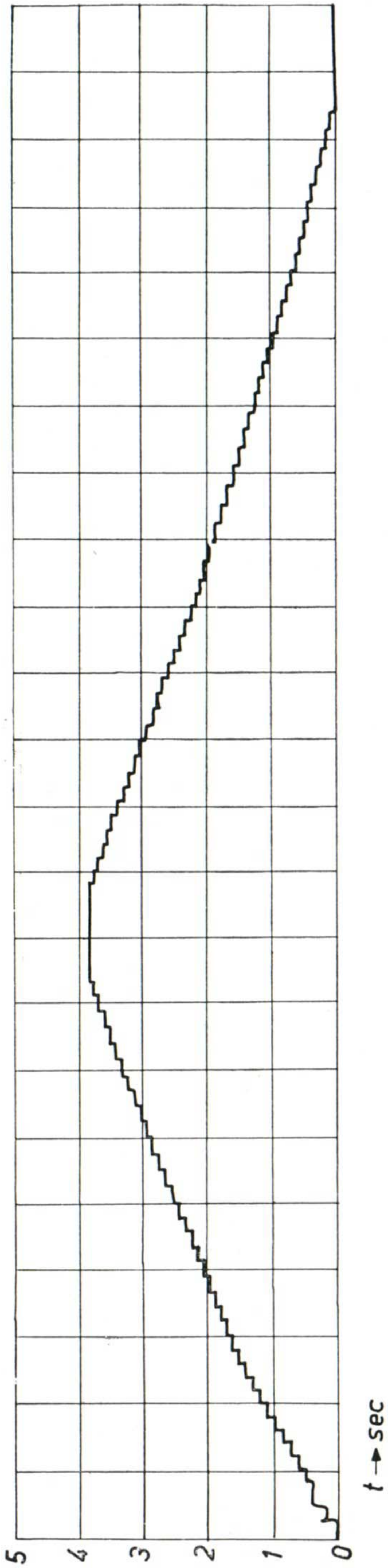
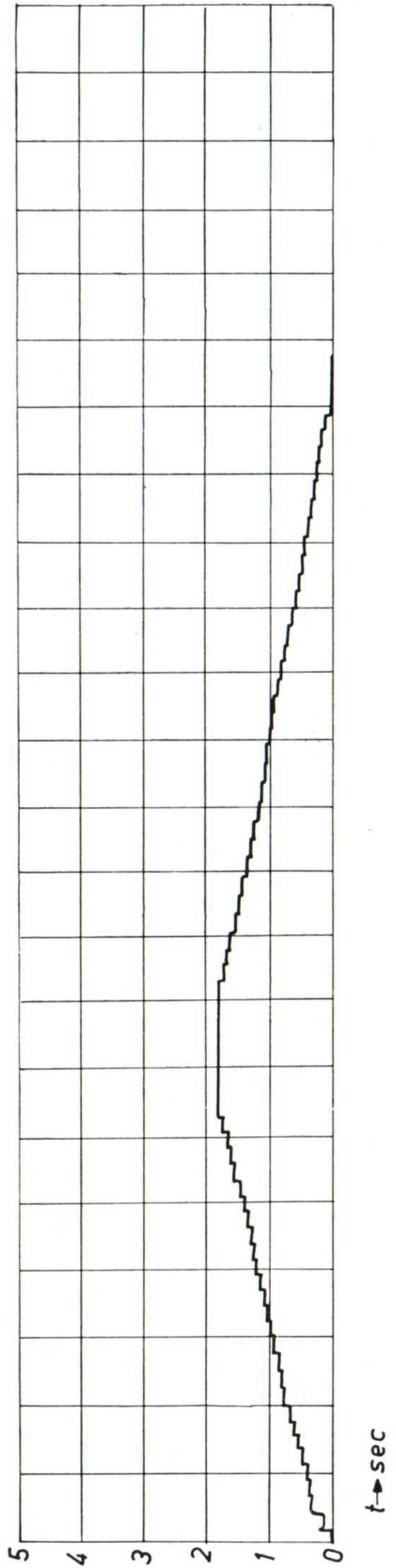


Fig. 3. — ci-dessus : taux de freinage élevé (4 à 3,8 kg/cm) —ci-dessous : taux de freinage réduit (0 à 1,7 kg/cm2)





senté en combinaison avec ce que nous appellerons dorénavant les « dissipateurs d'air » parce qu'il nous semble trop inexact d'identifier simplement ces dispositifs avec les accélérateurs pour serrages rapides conventionnels. Les accélérateurs pour serrages rapides ont été inventés dans le temps pour améliorer la mauvaise vitesse de propagation des anciens freins à air comprimé. On était obligé de les rendre aussi sensibles que possible ce qui donnait souvent lieu à des serrages rapides intempestifs. Le nouveau dissipateur d'air se base sur un tout autre point de vue. Il est beaucoup moins sensible que le distributeur et pour cette raison, il est d'une grande sécurité de service. Il entre en action dès que le distributeur KEO, qui réalise la prédistribution du frein-KEs et qui dispose d'une vitesse de propagation internationalement reconnue de 286 m/sec., commence à réagir et réduit en cas de serrages rapides la pression tout le long de la conduite de telle façon que l'augmentation de la pression de freinage en queue de train est la même que celle en tête du train. Il est moins sensible aux surcharges que le distributeur et il est prêt à fonctionner de nouveau dès que le processus de desserrage est terminé.

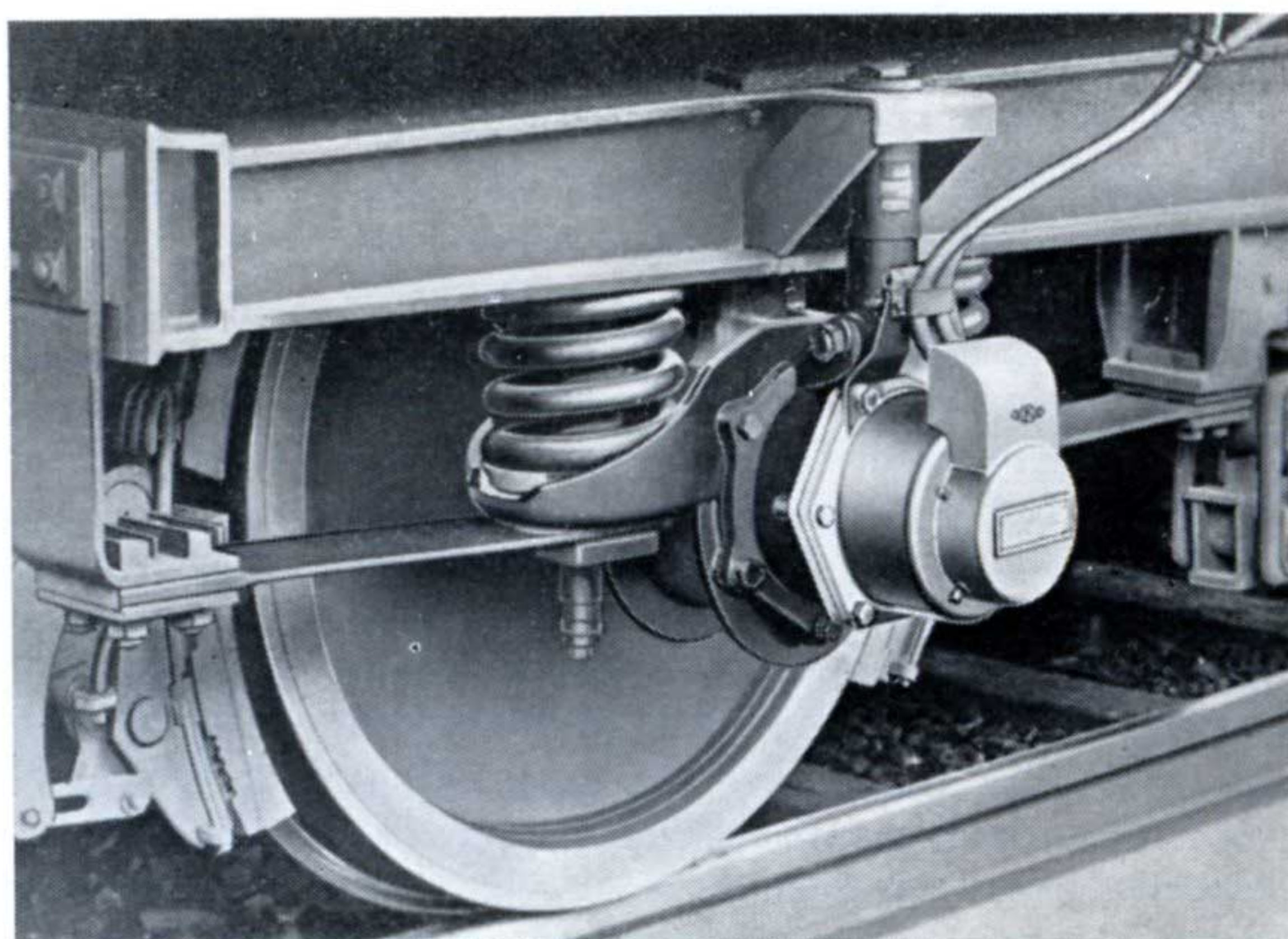
### ARMEMENT

Le frein-KEs est le premier et le seul frein pour trains rapides présenté et examiné conformément aux conditions et aux avis les plus récents de l'UIC. Outre ses qualités dont nous venons de parler et qui ne sont même pas encore exigées par

les prescriptions internationales, ce frein répond naturellement aussi à toutes les conditions et prescriptions, y compris les plus récentes, exigées par l'UIC pour les freins des trains de marchandises et des trains omnibus. Il répond même, dans le domaine du taux de freinage réduit, à la toute dernière condition exigeant que le réarmement soit terminé, dès que la pression dans le cylindre de frein est tombée en-dessous de 0,3 kg/cm<sup>2</sup>. Le réarmement doit assurer une grande vitesse de propagation au moment où l'EFFORT de freinage devient nul, c'est-à-dire quand les forces de décélération disparaissent.

Evidemment, ces forces ne sont pas seulement annulées quand la pression dans le cylindre de frein atteint la valeur de l'atmosphère ambiante, mais déjà quand les sabots de frein décollent, c'est-à-dire quand la pression dans le cylindre de frein descend à 0,2 kg/cm<sup>2</sup>. En supposant pour la réduction de la pression dans le cylindre de frein d'un tel frein pour trains rapides un rapport de 160 : 75 pour les petites vitesses, on obtient des pressions au cylindre de 0,1 kg/cm<sup>2</sup> environ. Mais pour de pareilles pressions, le frein est déjà hors d'action par suite de l'action du ressort de rappel de la timonerie. Particulièrement quand il s'agit des taux de freinage réduits, c'est-à-dire en cas de petites vitesses et un peu avant l'arrêt, l'accomplissement de cette condition est d'une grande importance. Jusqu'à présent, seul le frein-KEs a prouvé qu'il possède cette qualité.

Fig. 4



## CHAMP D'APPLICATION POUR LE FREIN KEs

Il faut remarquer qu'il n'est pas toujours nécessaire d'employer le frein-KEs dans toute sa perfection. Si l'on est moins ambitieux, on pourra se passer au début du dispositif anti-enrayeur ainsi que du dissipateur d'air ; et cela autant plus que le frein-KEs, profitant du principe d'assemblage par groupes d'éléments (système mécano), qui a été créé lors de la construction du frein-KE, peut être perfectionné à volonté en ajoutant l'un ou l'autre de ces accessoires.

Par principe, une recherche technique consciencieuse ne doit pas se contenter de résoudre simplement les problèmes du jour, mais elle doit également prendre en considération toutes les possibilités d'un développement futur. Si nous rappelons ici ce fait connu, c'est parce que l'on essaye souvent de cacher un manque de prévoyance technique en plaidant pour la solution la plus simple.

On peut dire sans exagérer que le frein-KEs est à présent le frein le plus moderne pour les trains rapides et qu'il ne représente, dans ses éléments, tout de même rien d'autre que le frein-KE déjà admis au trafic international depuis 1953.

### LE FREIN-KE POUR TRAINS DE MARCHANDISES ET TRAINS OMNIBUS

Dès sa présentation en 1953, ce frein a été adopté par beaucoup d'administrations de chemins de fer. Après la DB et différentes administrations de chemins de fer régionaux allemands, huit autres pays l'ont également adopté. Le nombre total de l'ensemble des autres freins présentés sur le marché depuis 1945 ne représente qu'une faible fraction du nombre total de freins-KE déjà livrés. Ces freins-KE ont fait leurs preuves en service courant depuis 1950, sans être l'objet de la moindre réclamation.

Il semble donc opportun de résumer les faits les plus importants concernant le frein-KE qui est à la base des développements plus récents. Il va sans dire que le frein-KE répond parfaitement à toutes les conditions de l'UIC, même les plus actuelles, conditions sans cesse adaptées aux progrès de la technique des chemins de fer en général et de celle des freins en particulier, depuis que le

programme de BERN a été dressé en 1913. La société KNORR-BREMSE a beaucoup contribué, depuis 50 ans, à ces progrès techniques dont les nouveaux constructeurs de frein, qui ont fait leur apparition ces dernières années, profitent également. L'Histoire du frein ne commence pas seulement après la deuxième guerre mondiale ainsi que certaines publications techniques le laissent croire depuis quelque temps. Aussi, il ne sera pas fait état ci-après des qualités du frein-KE qui sont déjà devenues familières, mais de ses facultés particulières qui le distinguent nettement du niveau général des autres freins actuels.

### FONCTIONNEMENT UNIFORME

Il n'existe aucune Administration de chemin de fer dont l'ensemble du matériel roulant soit équipé de cylindres de frein de même capacité. Malgré tous les efforts entrepris pour une standardisation le progrès de la technique des freins met en évidence une tendance plutôt contraire en raison de la différenciation progressive des problèmes de freinage. Seul le fonctionnement uniforme du distributeur pourra donc permettre d'obtenir la rentabilité maxima, pour la production de l'entretien, en réduisant le nombre des différents modèles. Le frein-KE s'adapte à toutes les dimensions de cylindre de frein et à toutes les variations des courses de pistons (freinage proportionnel à la charge) en utilisant toujours le même distributeur, sans la moindre modification de celui-ci et sans changement d'orifices (Fig. 5). De même, les différences de volume des réservoirs auxiliaires ne jouent aucun rôle pour le frein-KE. Aucun autre système de frein ne possède ce fonctionnement uniforme qui est protégé par brevet international. De plus, ce fonctionnement uniforme réalise une importante économie d'air dans le cas de trains longs et lourds. Il paraît peu sensé de mettre très justement en évidence l'importance des problèmes d'économie d'air pour de tels trains et de vouloir trouver la solution en adoptant des dispositifs particuliers pour le distributeur et des règles spéciales de manœuvre du robinet de mécanicien, avant d'avoir épuisé toutes les possibilités d'une économie d'air réelle. Si l'on ne le fait pas maintenant, il faudra le faire plus tard dans des conditions beaucoup plus difficiles.

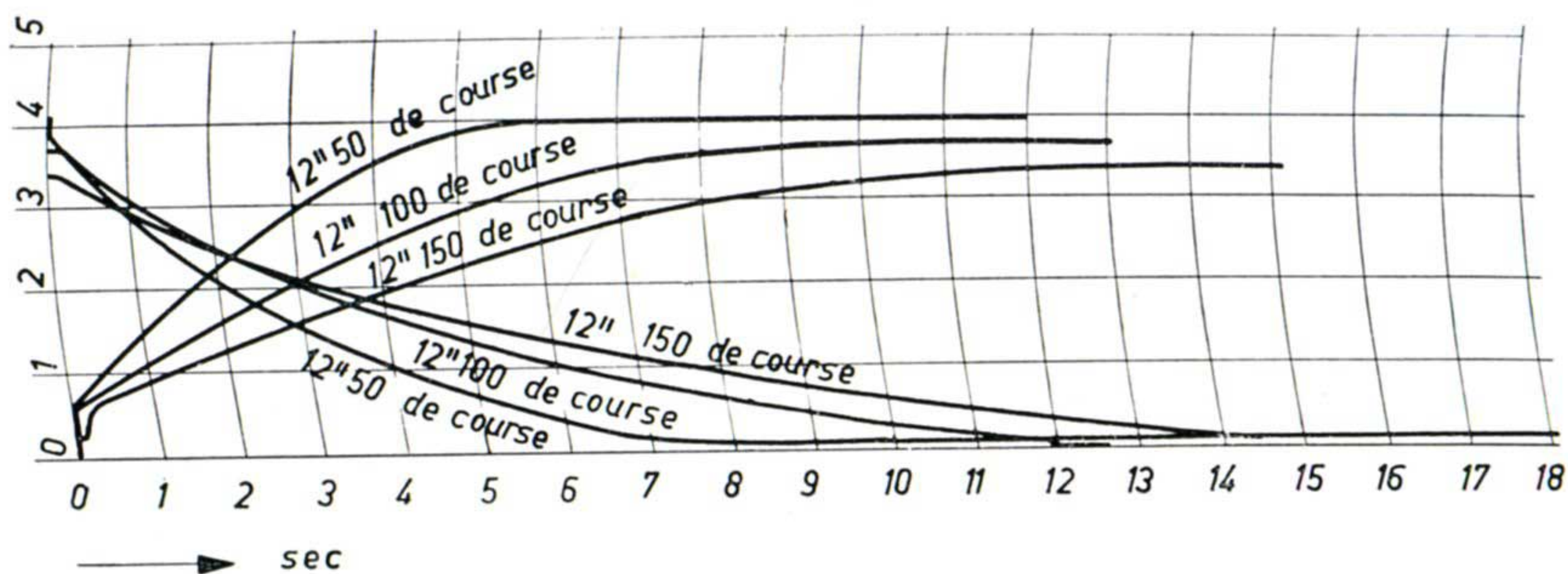
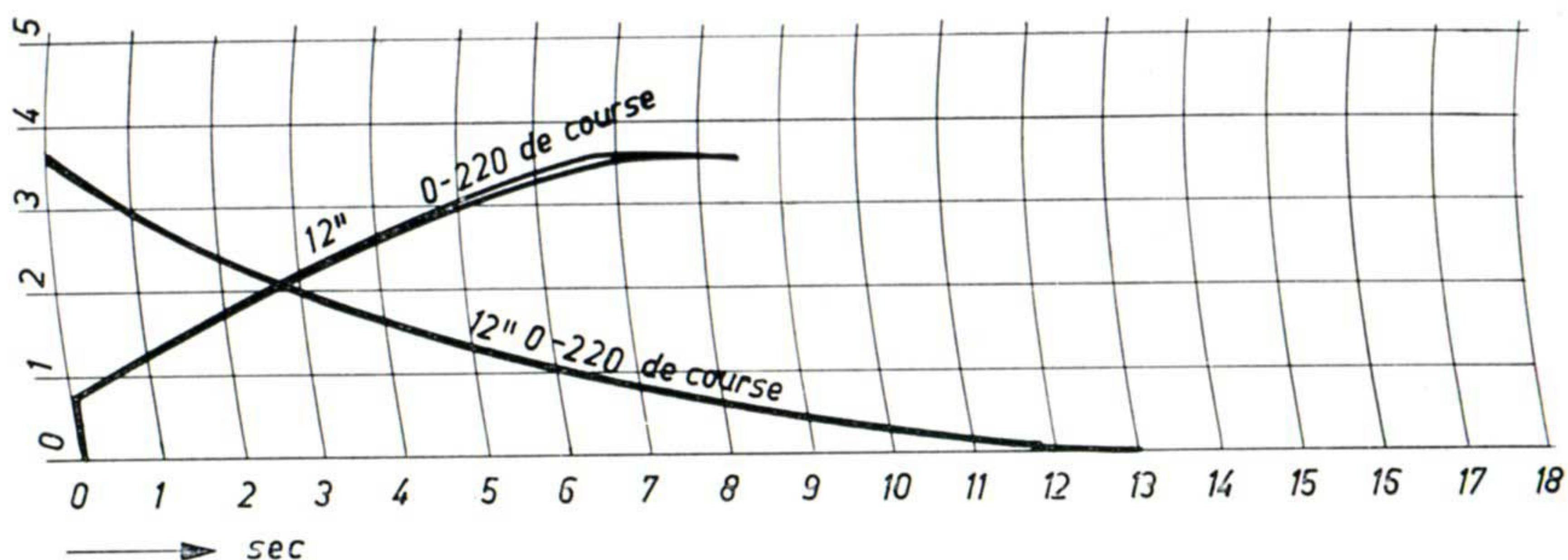


Fig. 5



### L'INEPUISABILITE

Actuellement, les prescriptions de l'UIC permettent un certain degré d'épuisabilité pour l'admission de nouveaux freins. Cette prescription date d'une époque où la réalisation technique de freins pratiquement inépuisables était encore impossible, c'est-à-dire surtout à l'époque du frein à desserrage direct. Mais, avec l'accroissement de la vitesse de circulation, chaque gain dans le pourcentage poids frein deviendra de plus en plus précieux pour l'avenir et c'est pourquoi la plus grande importance a été attachée à ce problème lors de la conception du frein-KE. La présentation internationale du frein-KE en 1953 a prouvé son inépuisabilité absolue.

Cette inépuisabilité a été obtenue grâce à l'invention du régulateur d'orifice qui réduit momentanément la section de l'orifice calibré de sensibilité du frein à air comprimé dans les moments critiques.

### L'INSENSIBILITE DU FREIN-KE AUX VARIATIONS DE LA PRESSION NORMALE

La pression normale est de 5 kg/cm<sup>2</sup> pour tous les pays. Mais en réalité, elle varie souvent soit faute de précision du

manomètre sur la locomotive soit par inattention du mécanicien. Pour les systèmes conventionnels de freins pour trains de marchandises et trains omnibus, toute surcharge provoquait un serrage trop fort et toute charge insuffisante un serrage trop faible. En cas de serrage trop fort, on risque des méplats tandis qu'un serrage trop faible prolonge les distances d'arrêt et met donc la sécurité en jeu. Le frein-KE est exempt de ces deux défauts (Fig. 6).

### ISOLEMENT DE FREINS

Si des freins endommagés sont isolés, c'est parce qu'ils gênent le service normal. Mais tant qu'il reste encore de l'air dans une des capacités, le frein isolé peut facilement serrer à nouveau pendant la marche du train. La purge d'air à la main prend beaucoup de temps et n'est pas absolument sûre. Lorsque l'on isole le frein-KE, tous les volumes de freinage s'évacuent automatiquement.

### SUPPRESSION DES SURCHARGES

Comme nous l'avons vu plus haut, la surcharge d'un frein-KE est complètement inoffensive aussi bien pour les bandages

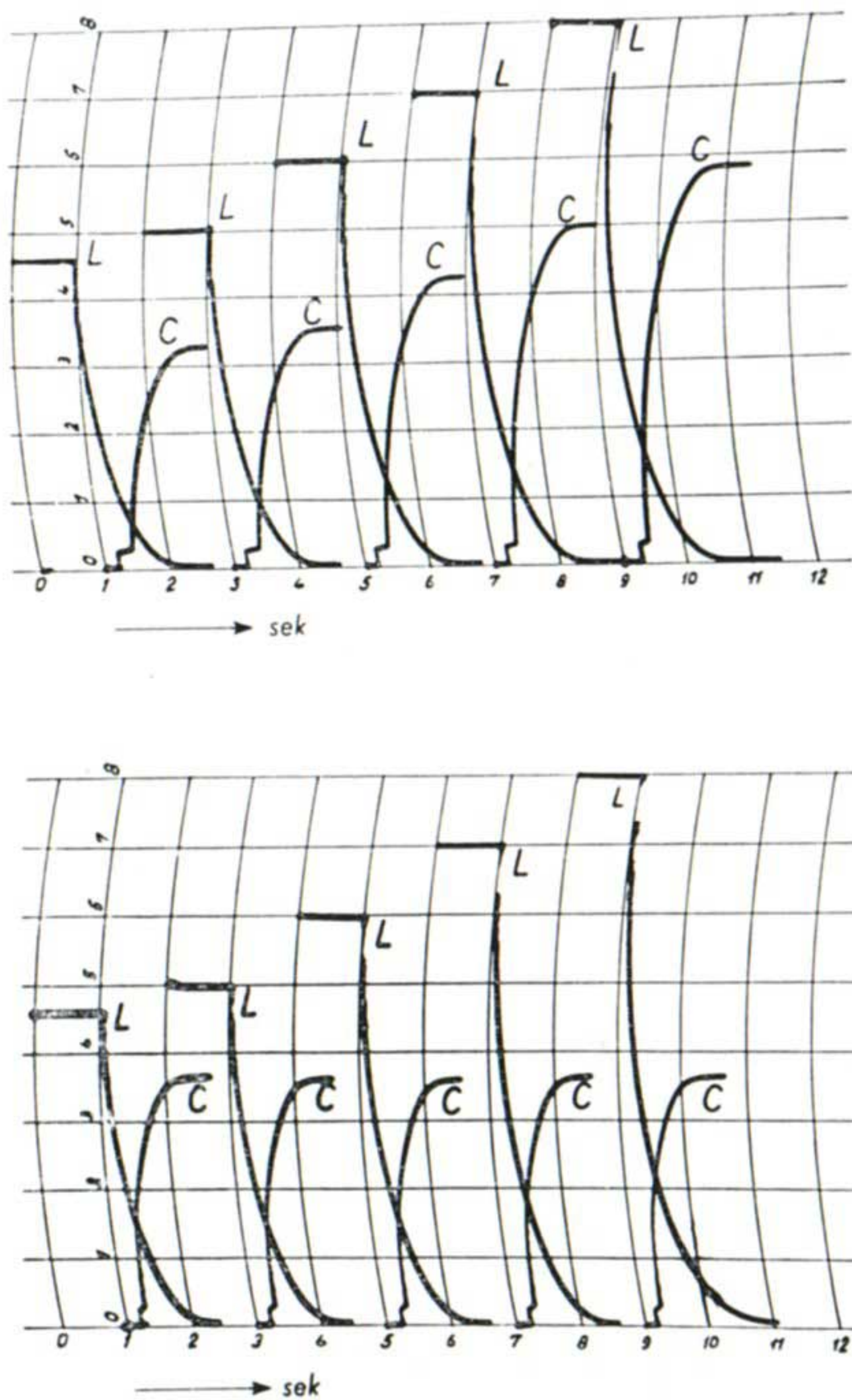


Fig. 6

des roues que pour les sabots de frein. Mais, si l'on accroche la partie d'un train surchargé à un autre train qui roule à pression normale, il faudra éliminer la surcharge des réservoirs de commande. Dans le cas du frein-KE, il suffit de réduire à la main la pression dans le petit réservoir de commande comprenant à peu près 4 litres tandis que la surcharge dans les réservoirs auxiliaires pourra rester. Dans les autres systèmes de frein, il faut également évacuer les réservoirs auxiliaires. Evidemment, le remplissage nécessaire prend beaucoup de temps.

### INTERCHANGEABILITE DES PIÈCES DÉTACHÉES

Les travaux fondamentaux de la société KNORR-BREMSE pour la simplification de l'entretien des freins ont abouti, il y a 25 ans, à l'introduction de membranes en caoutchouc montées sans tension et de sièges de soupape armés de caoutchouc au lieu de segments de piston et de tiroirs qui n'étaient pas interchangeables. Ce principe de l'interchangeabilité a été perfectionné jusque dans les moindres détails dans le frein-KE. Les autres freins,

même les plus modernes, possèdent toujours des pièces à roder, qui demandent un ajustage précis et qui, par conséquent, ne sont pas interchangeables.

### LE SYSTEME MECANO

Le frein-KE est construit d'après le système mécano. Ce principe de construction représente la plus récente réalisation d'une conception adoptée pour la première fois dans le frein Hildebrand-Knorr. Le principe d'assemblage d'éléments réalisé dans le frein-KE permet de résoudre tous les problèmes de freinage à partir d'une seule valve de base en ajoutant au fur et à mesure tous les accessoires, et les dispositifs de changement de régime. Aucun autre système de frein n'a poussé aussi loin dans cette voie qui permet d'obtenir l'économie maxima dans la fabrication, l'entretien et le stockage (Fig. 7).

### CONCENTRATION DE TOUS LES ORGANES DE COMMANDE

Le frein-KE réalise, pour la première fois, la concentration de toutes les pièces fonctionnelles, nécessitant un entretien, dans un seul bloc facilement démontable. On perd beaucoup de temps s'il faut monter non seulement lors du premier montage, mais aussi pour toutes les révisions ultérieures, ou démonter plusieurs pièces fonctionnelles d'un véhicule. Ce travail se faisant généralement en pleine voie ou au-dessus d'une fosse de réparation, les appareils deviendront donc plus sales et — s'ils reviennent de la révision — s'encrasseront de nouveau au remontage. La concentration de toutes ces pièces dans un seul bloc garantit un montage et démontage faciles et permet de faire en atelier à l'abri des saletés tous les travaux de révision ainsi que des essais de fonctionnement impeccables. De plus, cette concentration supprime de nombreux tuyaux et raccords qui compliquent les travaux de montage et augmentent toujours le danger de fuites par défaut d'étanchéité (Fig. 8).

### LE SUPPORT

Le frein-KE ayant donné, par la concentration de toutes ses pièces, un exemple d'économie et de sécurité, d'autres con-

structeurs de frein ont par la suite essayé de combiner également leurs dispositifs séparés, en mettant en particulier le réservoir de commande, qui est d'une grande importance pour les freins modernes, à l'intérieur du support de valve. Cette solution avait déjà été réalisée dans l'ancien frein Hildebrand-Knorr. Mais elle a été abandonnée étant donné que le support, qui porte les tuyaux, reste sur la voiture pendant la révision, le réservoir de commande échappant ainsi au contrôle. Enfin, lorsque des filtres et des robinets d'isolement restent montés sur le support, la valeur de l'ensemble de la révision est mise en jeu. En plus, cette tendance à la concentration des organes a généralement l'inconvénient d'augmenter le poids parce qu'on est maintenant obligé de fabriquer en fonte épaisse le réservoir de commande qui prend parfois d'assez grandes dimensions. Pour cette raison, les comparaisons de poids et de dimensions entre les différents systèmes

de frein donnent souvent une fausse impression du poids réel de l'équipement. Après avoir desserré les 4 vis de fixation, le distributeur-KE contient tout :

distributeur, robinet d'isolement, filtre et réservoir de commande qui sont envoyés ensemble à l'atelier pour être révisés.

## LES MATERIAUX

Le développement de la technique des alliages en métal léger a fait des progrès énormes. Malgré cela, il existe des Administrations de chemin de fer qui n'acceptent l'aluminium que pour des véhicules onéreux et préfèrent toujours la fonte pour les véhicules soumis à un service plus rude soit pour des raisons de climat soit à cause d'expériences malheureuses dans les ateliers. La notion de la corrosion est relative. A l'heure actuelle, la fonte est toujours moins atteinte par la corrosion que les meilleures qualités

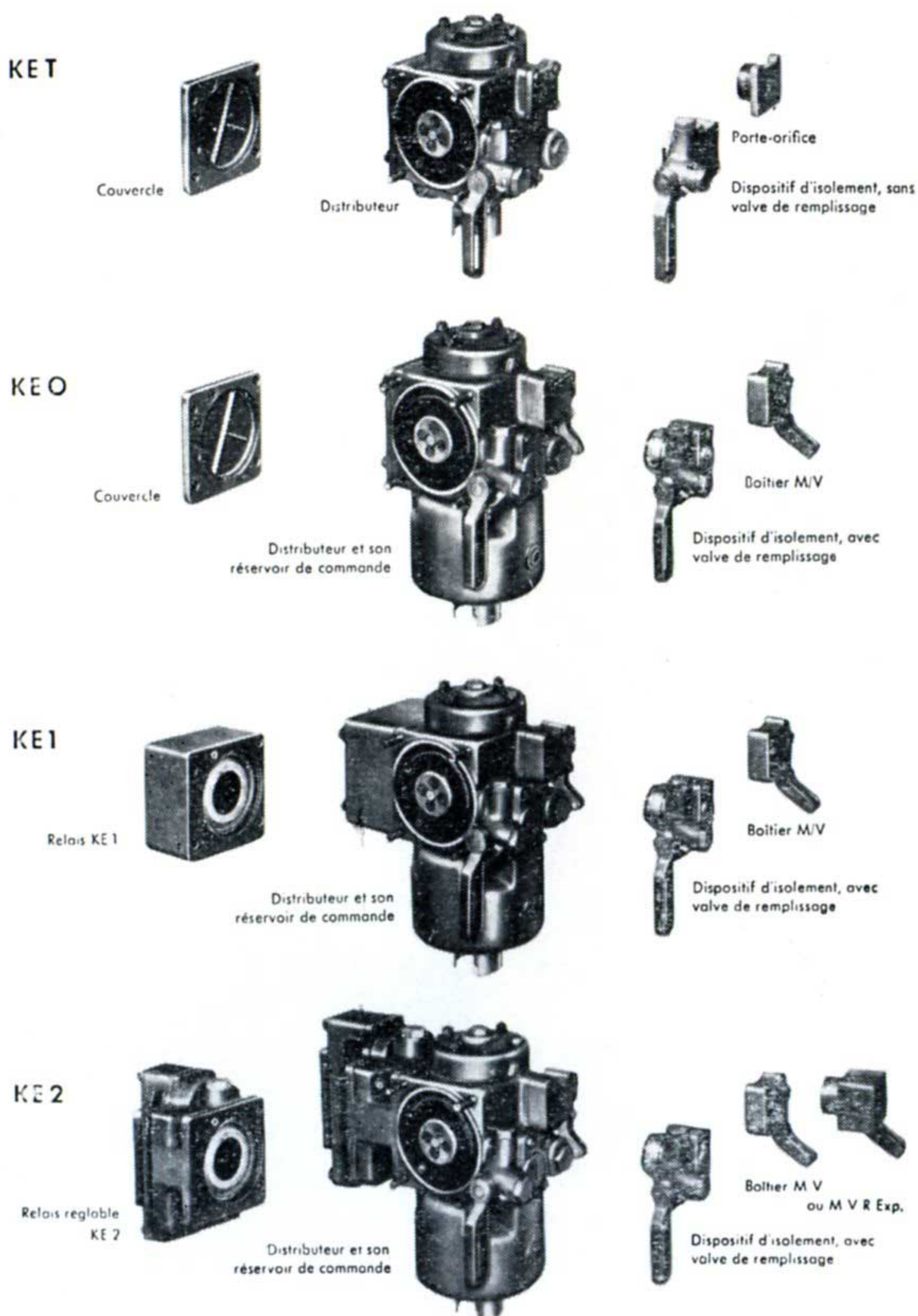
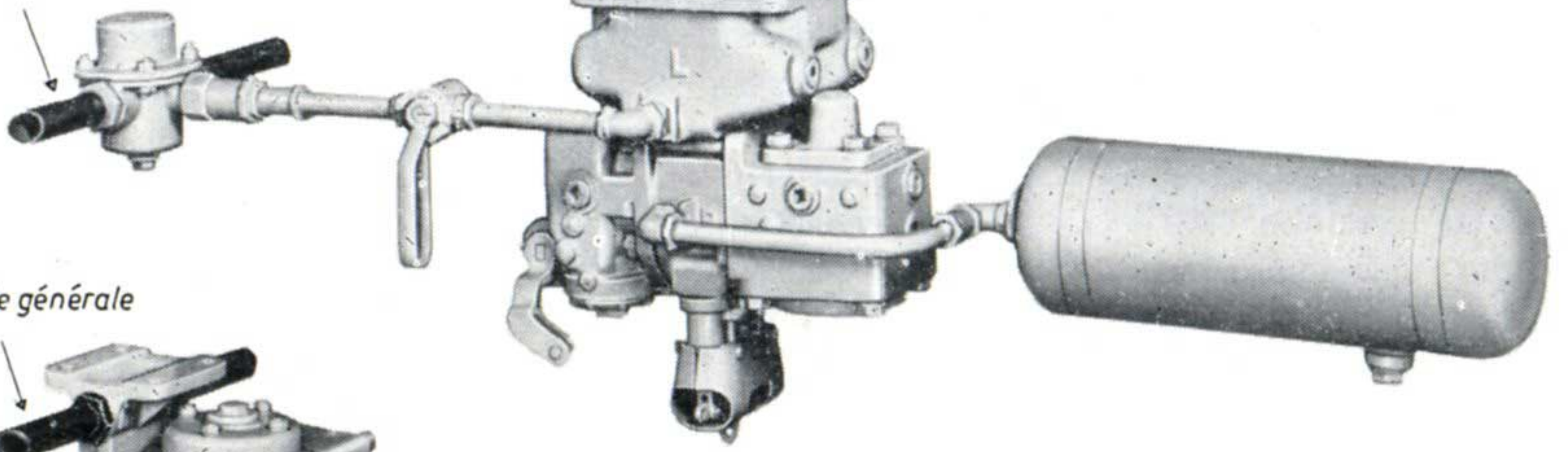


Fig. 7

Conduite générale



Conduite générale



Fig. 8

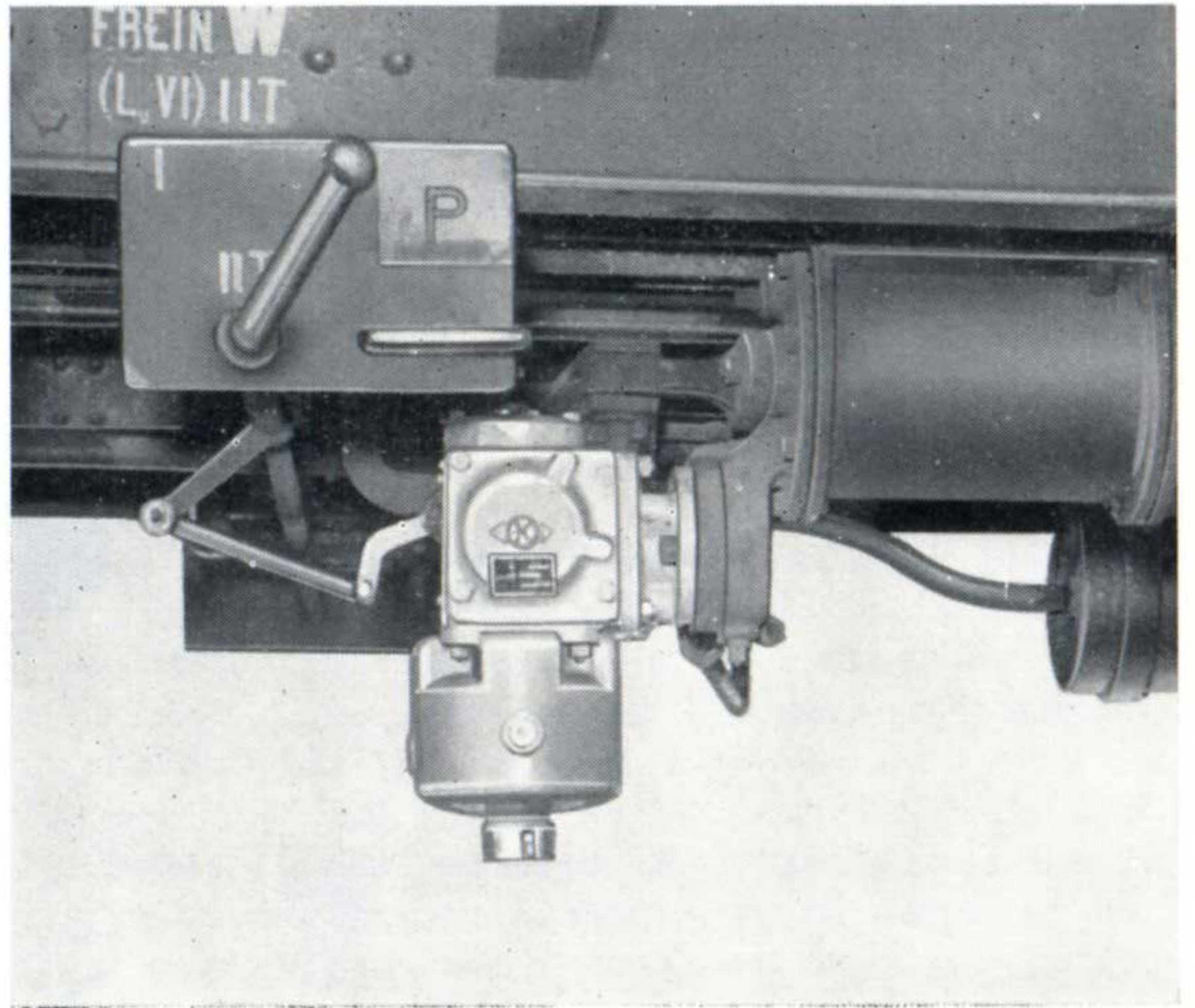
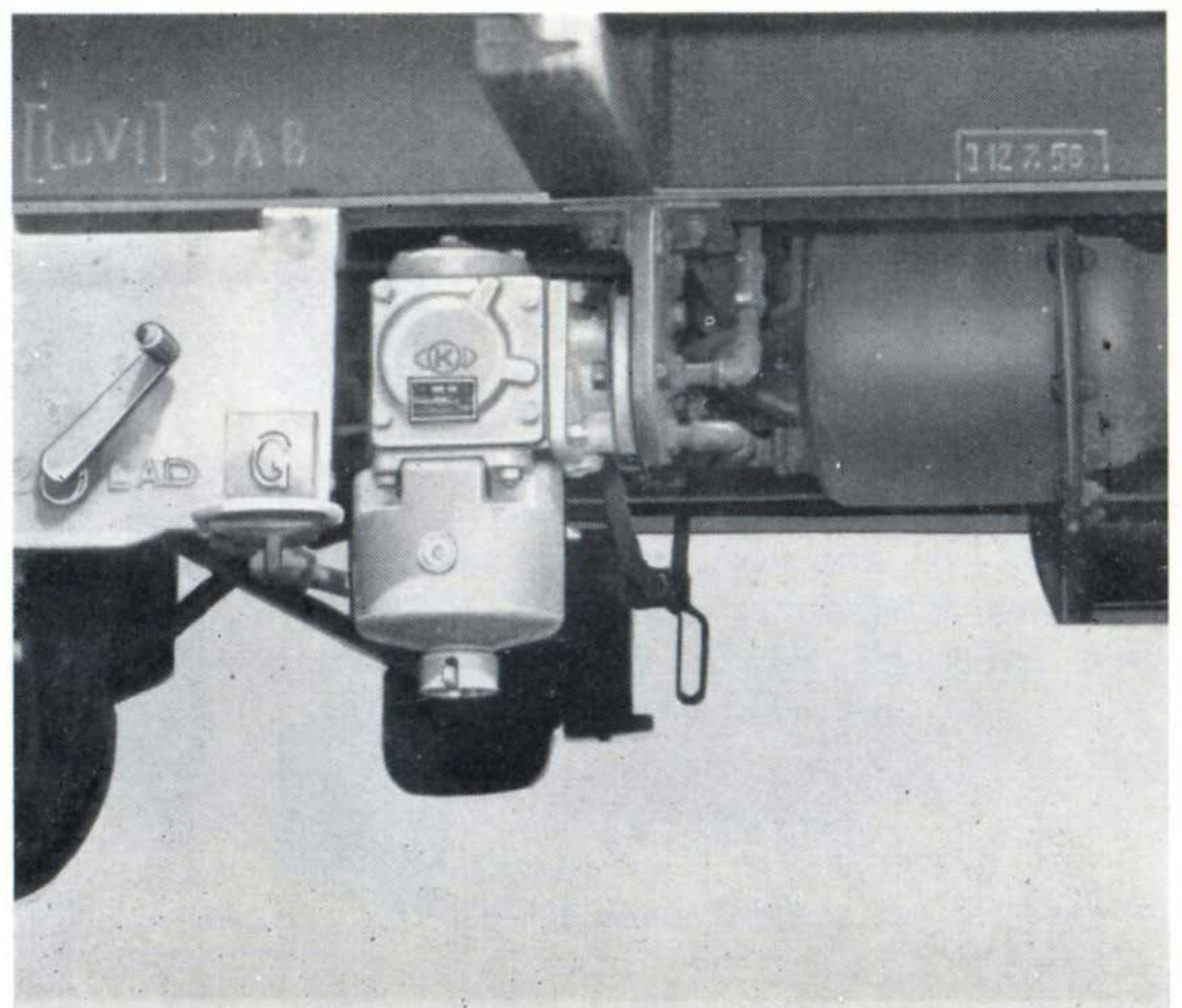


Fig. 9



d'aluminium et l'on ne dispose pas encore d'un procédé sûr pour protéger de la corrosion l'intérieur et les alésages des pièces moulées en aluminium. Les procédés de phosphatage etc... que la fonte permet, protègent les appareils du frein - KE aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur. D'autres Administrations de chemin de fer voient aussi des dangers dans la corrosion que l'aluminium présente au contact du laiton. Enfin, le risque de grippage ainsi que la formation de petits copeaux sont plus grands pour les filets en aluminium que pour ceux en fonte. Le frein-KE tient compte de toutes ces expériences ainsi que des différents points de vue des Administrations de chemin de fer et le même modèle peut être fourni aussi bien en fonte qu'en n'importe quel alliage d'aluminium. Les distributeurs pour automotrices, où la diminution du poids joue un rôle prépondérant, sont exclusivement fournis en un alliage d'aluminium de grande résistance. Il va sans dire que des distributeurs en aluminium pour wagons de marchandises sont également fournis sur demande. Le distributeur-KE peut être monté sur la bride ronde de Westinghouse au moyen d'une bride intermédiaire. Cette bride intermédiaire a deux grands avantages : d'une part, elle con-

tient en même temps le tuyau pour le raccordement à la conduite générale ; d'autre part, elle permet de monter le distributeur-KE, sans aucune modification, aussi bien sur la bride ronde de Westinghouse du type européen que sur celle du type américain qui est de forme différente. Le nombre de voitures portant un équipement de frein américain système Westinghouse étant assez élevé en Europe, on serait obligé de construire plusieurs types de distributeurs avec des brides différentes si l'on voulait éviter une telle bride intermédiaire. (Fig. 9).

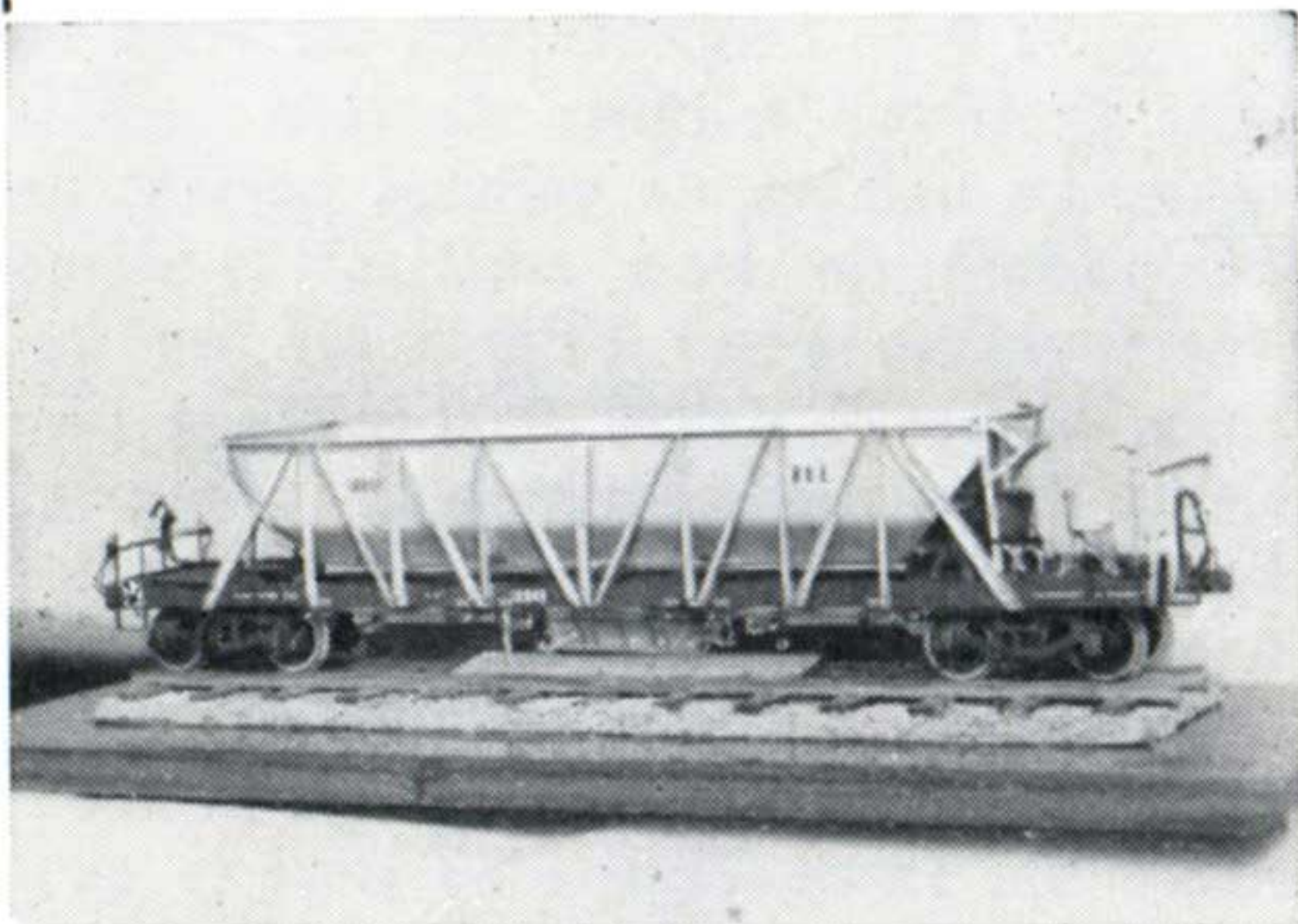
Le système « KE » a introduit des idées et des principes nouveaux dans la technique des freins, aussi bien pour la construction que pour le montage ; leur importance grandira dans l'avenir. Toute la conception du frein KE reflète les connaissances d'une entreprise spécialisée dans la construction de freins et riche en expériences. Les connaissances approfondies des conditions de service et des besoins des chemins de fer sont le résultat d'une collaboration traditionnelle de la société KNORR-BREMSE avec de nombreuses Administrations de chemin de fer de tout genre. Grâce à cela, un frein a pu être réalisé qui réunit un maximum de rentabilité pour la fabrication, le service, le stockage et l'entretien.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Le nouveau frein à air comprimé, système KE, un frein universel pour trains de marchandises et trains de voyageurs; sa construction et son fonctionnement.  
par H. KIRSCHSTEIN/Minden  
ETR Heft 1/1954.
2. Le frein-KE, un nouveau frein à air comprimé pour trains de marchandises et trains de voyageurs.  
par Dr SAUTHOFF/Minden  
« Der Eisenbahner » No 5B et 6B/1954.
3. Le nouveau frein à air comprimé KE  
par Dr SAUTHOFF/Minden  
« Der Eisenbahner » Heft 5A/1954.
4. Le nouveau frein à air comprimé pour chemins de fer et son distributeur universel KE  
par Dr MOLLER  
Zeitschrift des VDI No 11/12 1954.
5. Un nouveau frein à air comprimé KNORR et son distributeur universel KE  
par Dr MOLLER  
« Eisenbahn » Heft 11/1953, Vienne.
6. 50 ans de développement du frein à air comprimé pour trains complets par la société KNORR-BREMSE  
par Dr F. HILDEBRAND  
Glaser's Annalen Heft 4/1955.
7. Le développement historique du frein à air comprimé pour chemins de fer et sa dernière mise au point  
par Dr E. MOLLER  
Maschinenbau und Wärmewirtschaft, Vienne  
Heft 3/1956.
8. Le nouveau robinet de mécanicien « Knorr-Selbstregler D2 » de la société KNORR-BREMSE GmbH, Munich.  
par Ing. SCHOLZ, Vienne.  
tirage à part de « Eisenbahn » Heft 5/1954.
9. Le processus de desserrage dans le frein à air comprimé pour chemins de fer  
par Dr E. MOLLER  
« Eisenbahn » Heft 2/1955.

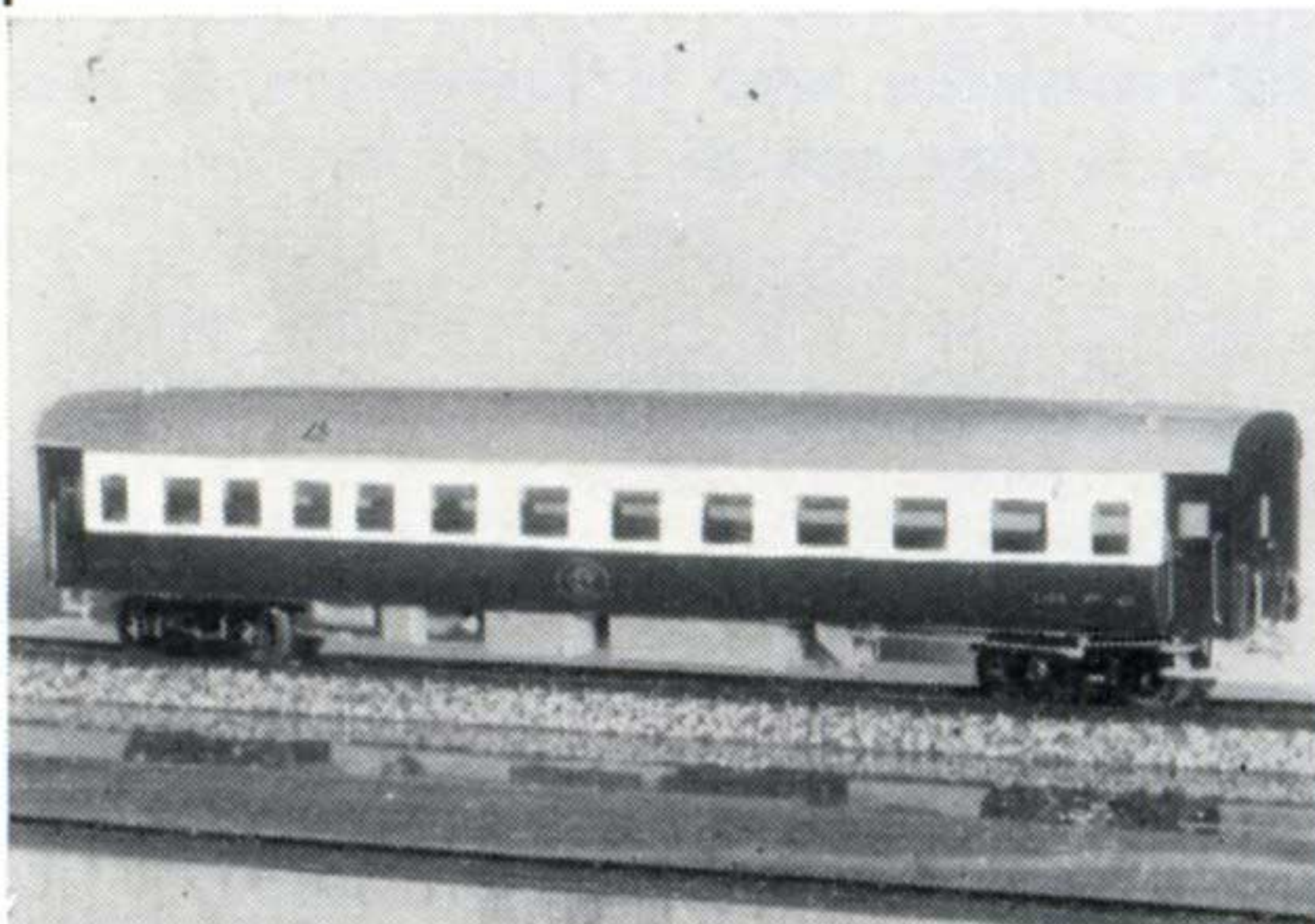
# J. R. EDOUARD

Ingénieur E. C. A. M.



Wagon-trémie de 40 T. pour le B. C. K.

## MAQUETTES INDUSTRIELLES & D'EXPOSITION



Voiture-lits de 1re classe pour les C. F. L.

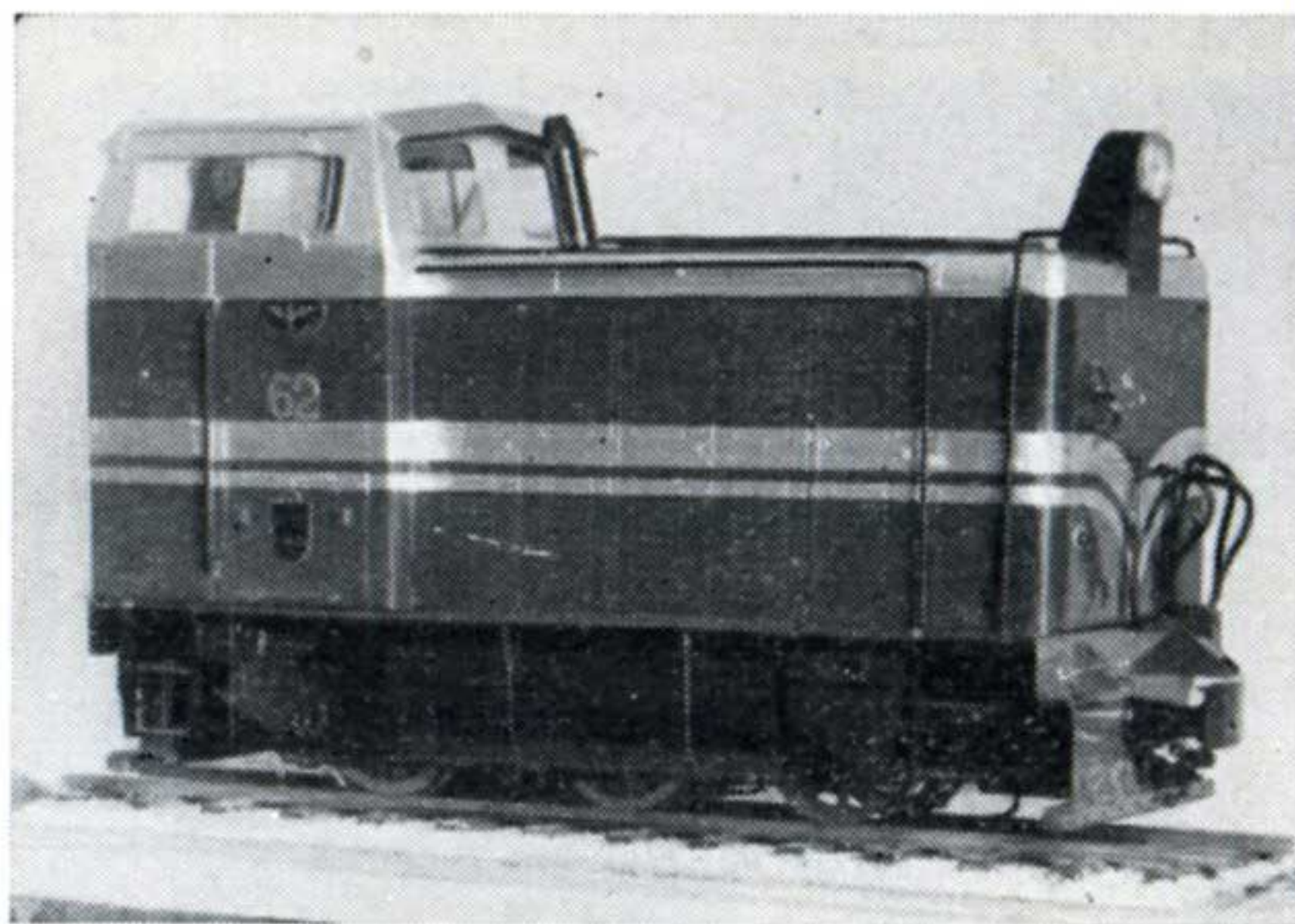
RESEAUX ANIMES,  
DIORAMAS, PONTS,  
GRUES & CHARPENTES  
METALLIQUES A  
ECHELLE REDUITE

Importateur & Constructeur  
**MODELES RÉDUITS**

MARINE - CHEMINS DE FER  
- INDUSTRIELS

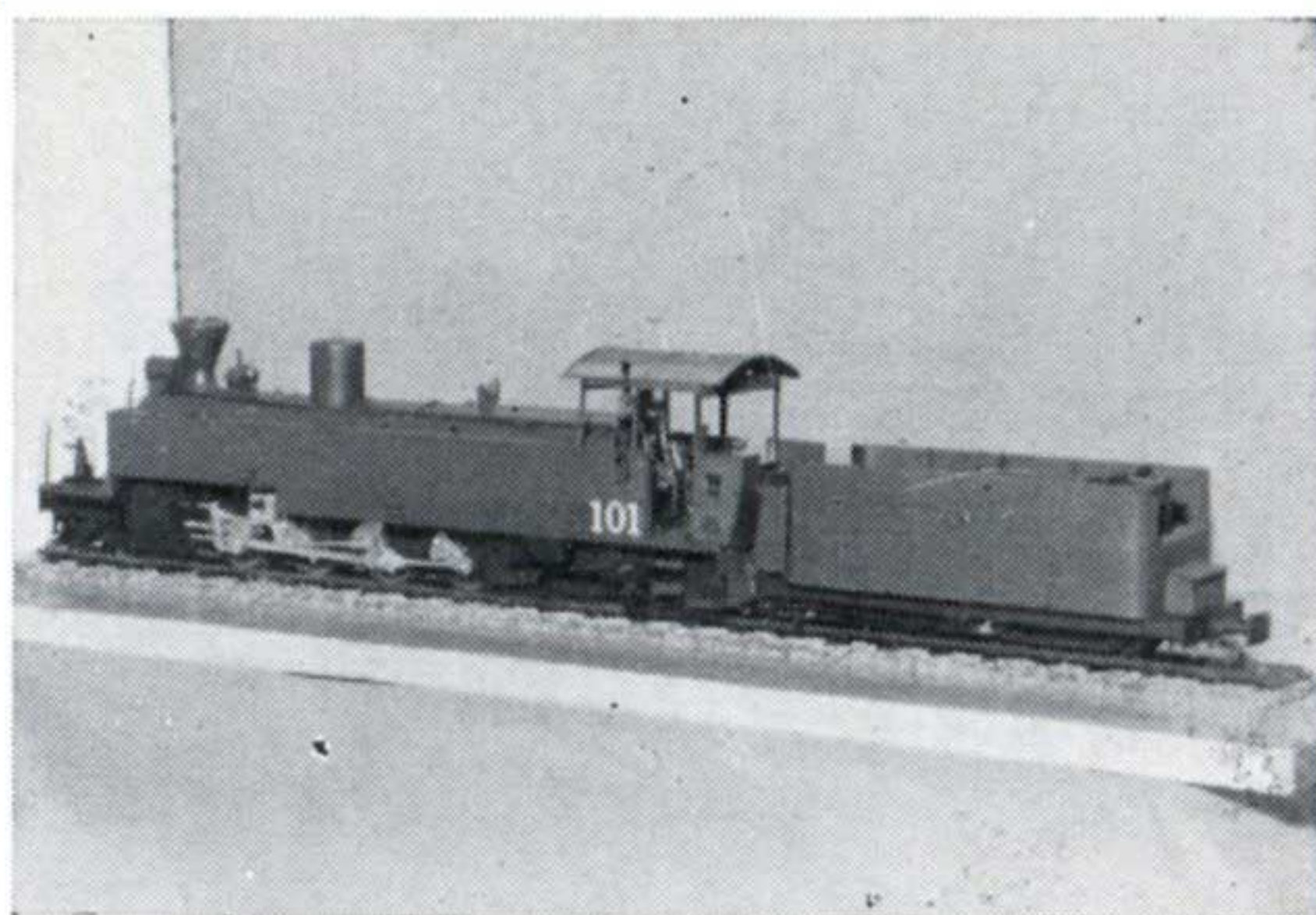
Bureaux : 94, Avenue Albert  
Magasin Exposition :

64, Av. de la Jonction  
BRUXELLES Tél. 43.25.09



Locomotive diesel pour les VICICONGO

FOURNISSEUR DES  
PRINCIPALES SOCIETES  
BELGES & CONGOLAISES  
DE TRANSPORT PAR  
VOIES FERREES &  
FLUVIALES



Locomotive «Mikado» pour les VICICONGO

Ateliers : 64, avenue de la Jonction, BRUXELLES - Tél. 43.25.09

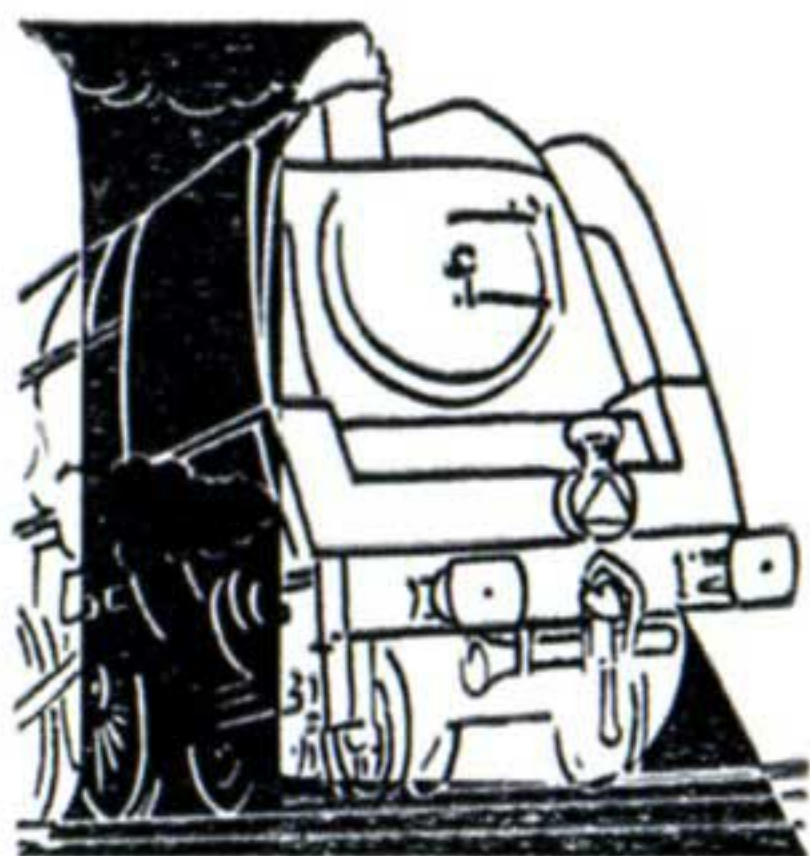
**EXCLUSIVITE : PROFILES & VISSERIE MILLIMETRIQUE**



# AUTOMOBILES EXPÉDIÉES COMME BAGAGES ACCOMPAGNÉS

Communication D. B.

traduite par G. DESBARAX



Le chemin de fer  
Fédéral Alle-  
mand vient de  
mettre en ser-  
vice un nouveau  
type de four-  
gon à double  
plancher pour  
le transport

d'automobiles ou de chariots à bagages. Ce nouveau véhicule à bogies peut être incorporé dans des trains rapides tracés à 140 km/h et est conforme au R.I.C.

Le chargement des voitures se fait latéralement par une grande porte de 5,25 m d'ouverture, fermée par un volet mécanique, qui se glisse dans le toit arrondi.

Le volet étant levé, un plateau mobile monté sur pivot est tiré manuellement sur le quai; l'auto se place par ses propres moyens sur le plateau qui est ensuite repoussé à l'intérieur du four-

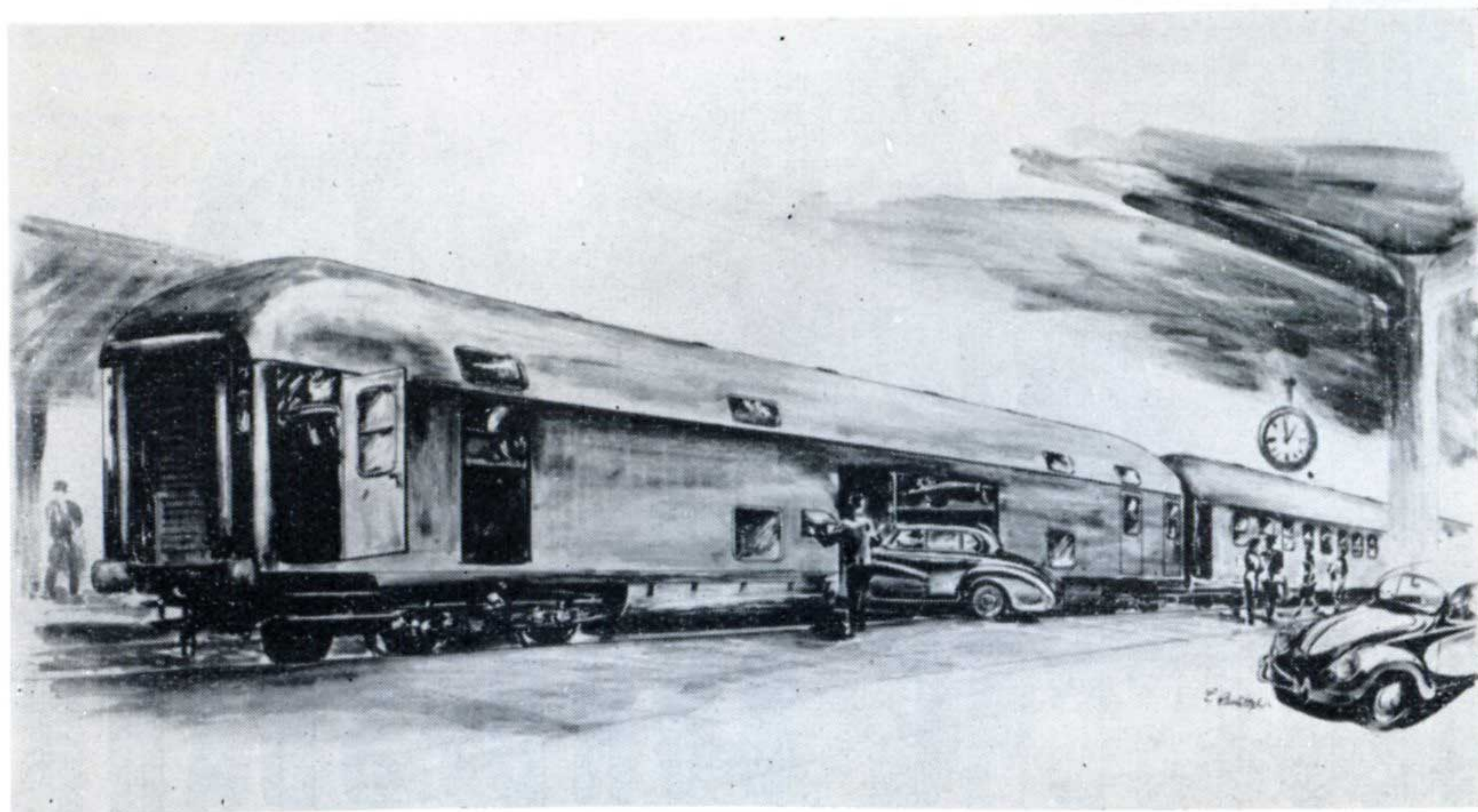
gon. Mécaniquement le plateau est amené à hauteur du plancher inférieur ou supérieur; ensuite l'auto roule de nouveau par ses propres moyens ou bien en la poussant à la place qui lui est assignée, où elle est maintenue par deux cales. Les opérations de déchargement se font en sens inverse.

Le côté intéressant de cette solution est que le plateau mobile supprime toute manœuvre de l'auto sur le quai pour pénétrer ou sortir latéralement du fourgon. Il y a place pour 8 grandes autos.

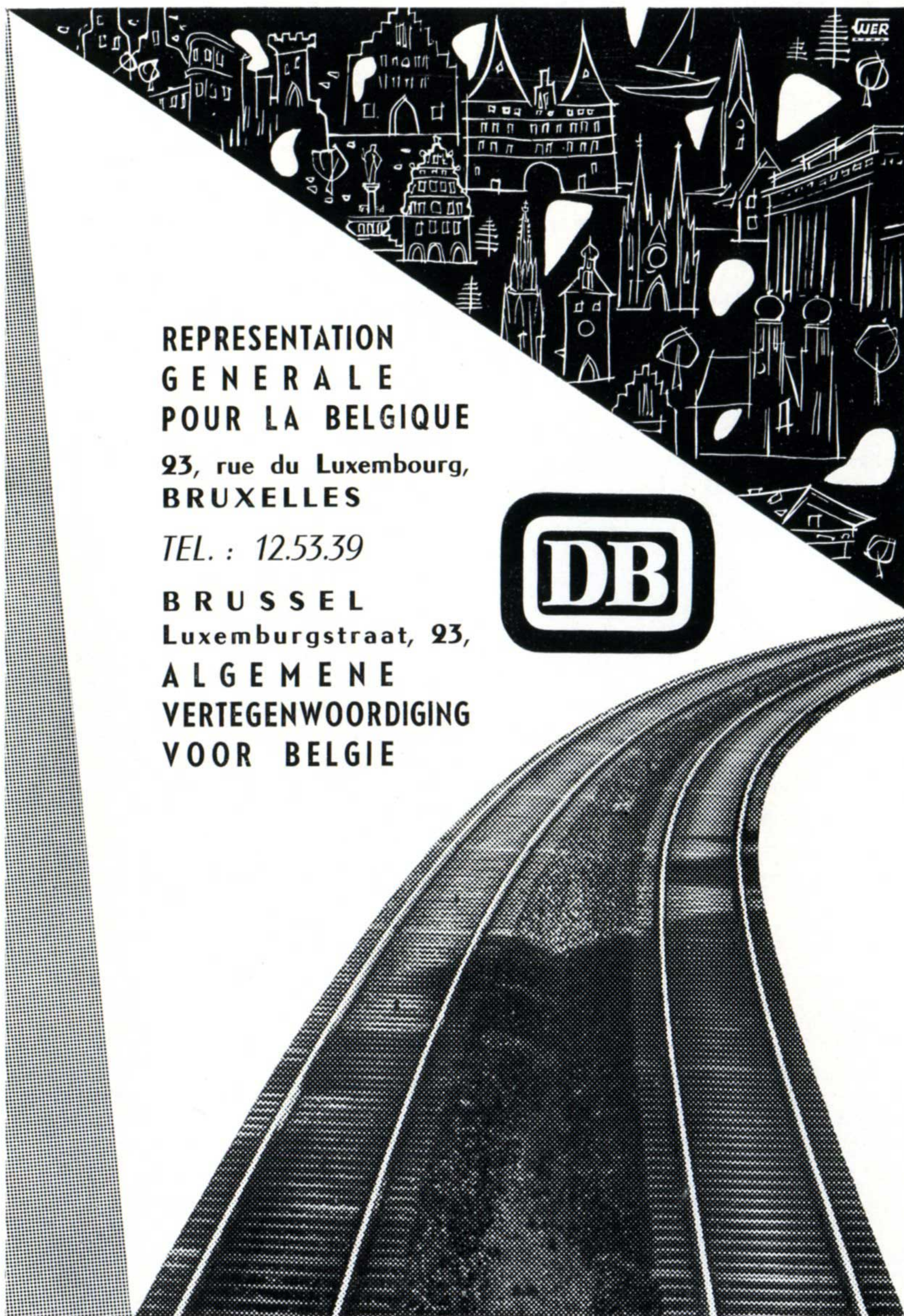
On peut aussi charger des chariots à bagages: le plateau en prend 6 à la fois, et le fourgon peut en contenir 42.

Ce nouveau véhicule porte comme série: DPw4ümg 1955 — il est pourvu d'une bonne aération, d'un éclairage judicieusement réparti, du chauffage; les parois sont garnies d'isolant contre la chaleur; de plus les autos y sont bien arrimées.

Anticipation d'hier, réalité d'aujourd'hui, le nouveau fourgon porte-automobiles sera la banalité de demain. (Photo D. B.)



# DEUTSCHE BUNDESBAHN



REPRESENTATION  
GENERALE  
POUR LA BELGIQUE

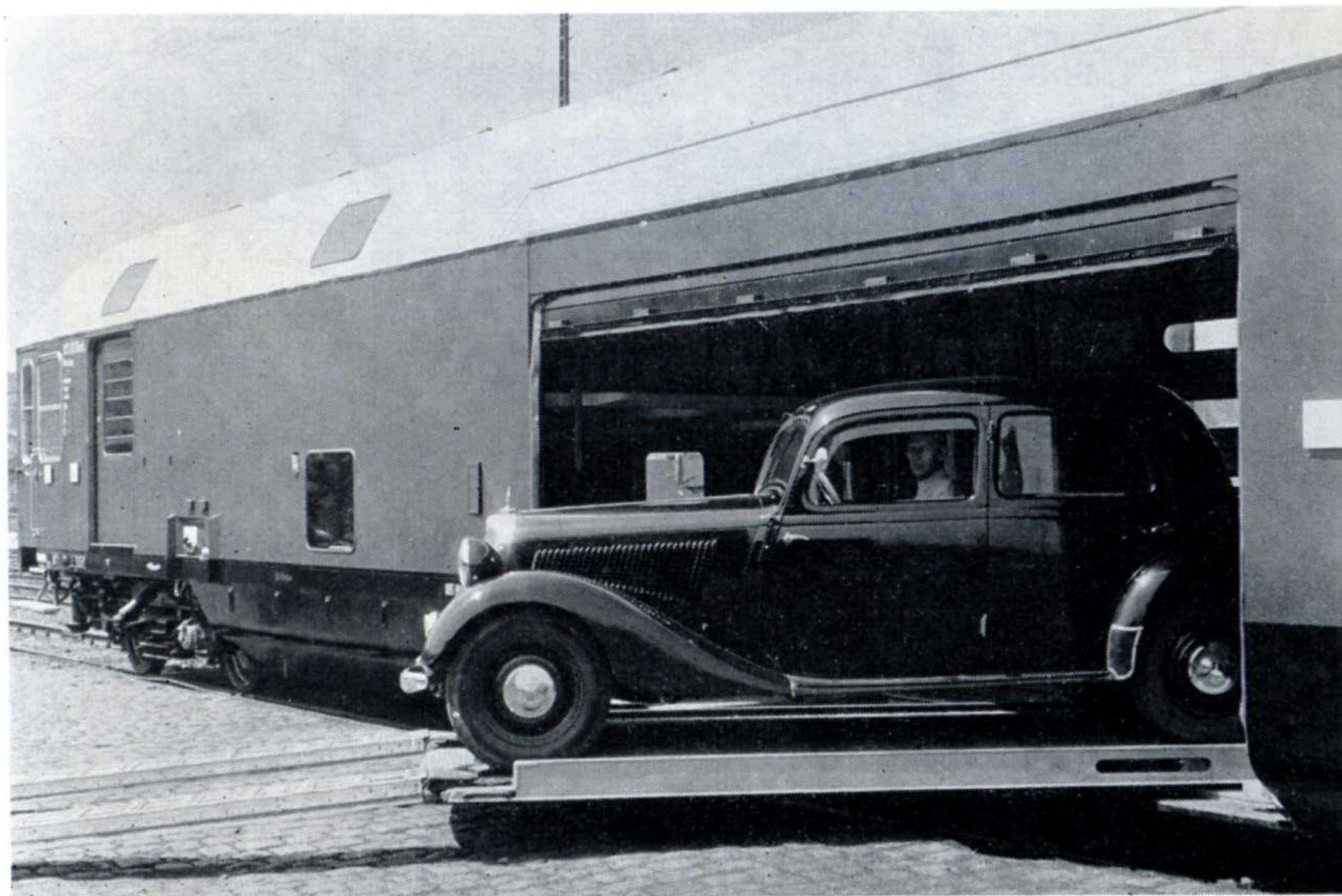
23, rue du Luxembourg,  
BRUXELLES

TEL. : 12.53.39

BRUSSEL  
Luxemburgstraat, 23,  
ALGEMENE  
VERTEGENWOORDIGING  
VOOR BELGIE



# DEUTSCHE BUNDESBAHN



Le plateau mobile, chargé d'une voiture, va être ramené à l'intérieur.

(Photo D. B.)

#### CARACTERISTIQUES :

longueur hors tout	26.800 mm
longueur de caisse	26.500 mm
largeur	2.825 mm
hauteur	4.270 mm
distance d'axe en axe des bogies	19.600 mm
surface de chargement	86 m <sup>2</sup>
tare	39 T
charge	22 T

#### DESCRIPTION :

A l'une des extrémités est aménagé un compartiment pour le chef de train, avec couchette et toilette. Au dessus de chaque bogie se trouve une porte coulissante de 1.150 mm d'ouverture. De chaque côté dans le pavillon, 4 petites fenêtres diffusent la lumière à l'étage supérieur.

Les bogies sont du type « MINDEN-DEUTZ 50 » avec cylindre de frein incorporé. Le châssis est inspiré de celui des voitures à étage du type DB 1951, mais renforcé. Le plancher inférieur se rapproche un peu plus des bogies de ma-

nière à laisser place à 3 voitures (longueur libre 15.600 mm).

Les abouts sont du type adopté pour les nouvelles voitures avec intercommunication obturée par un volet. Les planchers sont recouverts de matière isolante. Le plateau mobile est placé très bas, pour pouvoir se déposer sur des quais de 0,40 m au dessus du niveau des rails. Un dispositif permet au plateau un léger mouvement longitudinal.

Deux escaliers intérieurs donnent accès aux différents niveaux. L'éclairage est fourni par une dynamo entraînée par courroie ; des tubes fluorescents sont disposés le long des parois. Une batterie procure en outre l'énergie nécessaire à la manœuvre verticale du plateau.

Le fourgon est équipé du chauffage à vapeur branché sur la conduite générale du train, ainsi que d'un chauffage individuel à eau chaude ; celle-ci est produite par une chaudière chauffée soit au mazout soit à la vapeur, et placée dans le compartiment du chef de train. Un réservoir d'eau de 200 litres est installé au dessus de la toilette pour le nettoyage du fourgon.

# **DECORATION EXPOSITIONS FOIRES**



## **Références:**

**Décorateur officiel des Salons :**

DE L'ALIMENTATION  
DU BATIMENT  
DE L'AUTO  
DE MACHINES ET PRODUITS  
POUR L'AGRICULTURE  
LE CHEVAL DE TRAIT  
SALON INTERNATIONAL  
DES CHEMINS DE FER



# **JANSSENS Frs**

6, rue Pierre-Victor Jacobs, 6  
MOLENBEEK - BRUXELLES

Téléphones: 26.50.45 - 25.80.31  
Palais du Centenaire: 78.42.50

# Chez les Constructeurs.

## L'IMPORTANCE DES MOTEURS DIESEL POUR LA TRACTION DES VÉHICULES SUR RAILS

par J. WEBER



'IL est reconnu que pour les services de ligne sur des parcours très chargés et surtout en montagne, comme sur le trajet Bruxelles-Arlon récemment inauguré, les locomotives électriques offrent de grands avantages, il est non moins vrai que la « dieselisation » de lignes secondaires moins fréquentées, restera d'actualité pendant de nombreuses années encore, d'autant plus que l'électrification des lignes est liée à un investissement considérable de capitaux. Pour ces cas, la traction Diesel

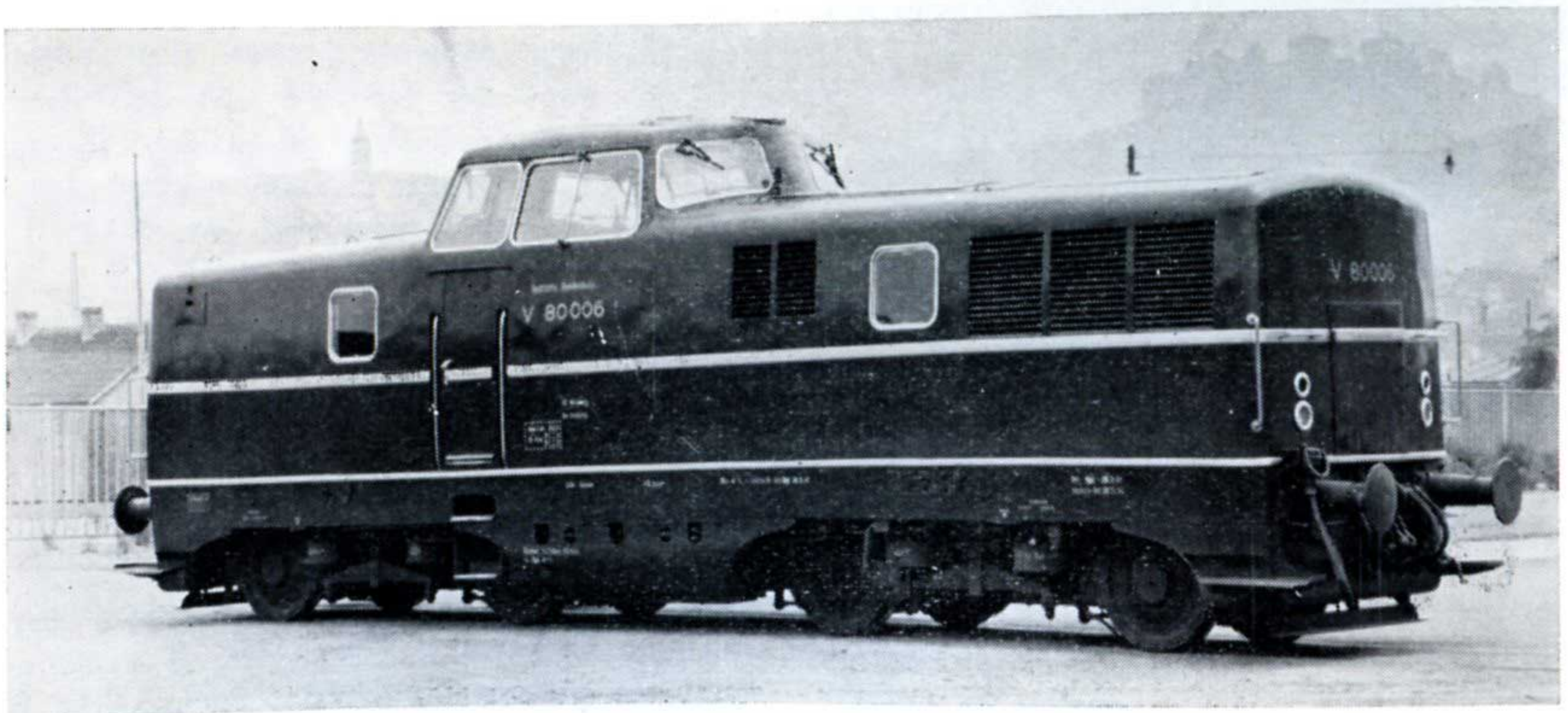
dispose à l'heure actuelle, de qualités de marche exceptionnelles grâce au degré de perfectionnement élevé atteint à ce jour, se traduisant par un haut rendement spécifique pour un encombrement et un poids très réduits.

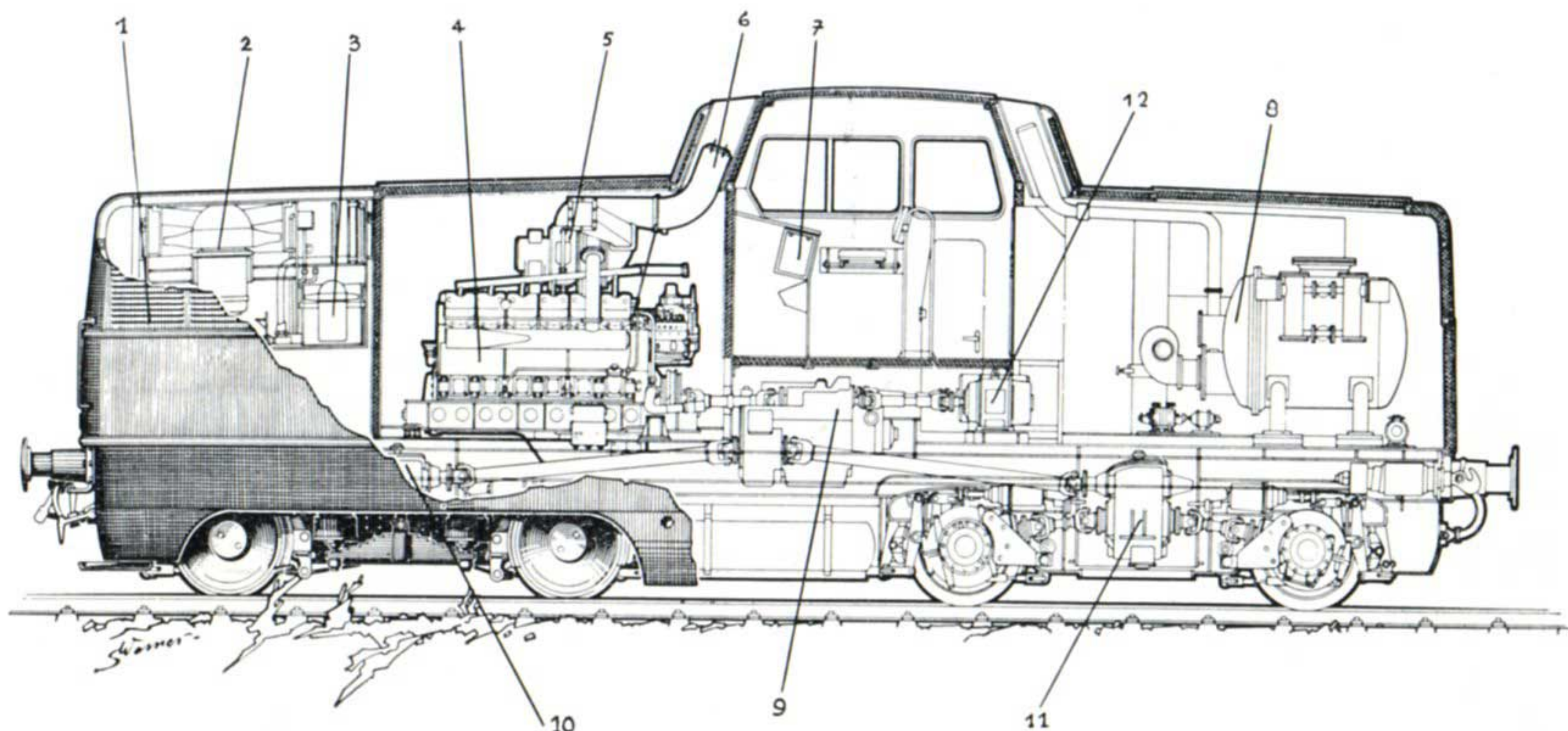
A côté du système de transmission électrique, la transmission hydraulique a atteint, ces dernières années, un perfectionnement similaire et tel que la traction Diesel hydraulique devient le facteur décisif qui incite à la rationalisation des lignes à faible trafic.

Alors que le système de transmission électrique connaissait une vogue accrue aux Etats-Unis d'Amérique, le système de

Locomotive V80 des Deutsche Bundesbahn à moteur Mercedes-Benz Diesel type MB 820 à suralimentation.

(Photo Mercedes-Benz)





Locomotive V80 en coupe : 1. radiateur latéral ; 2. ventilateur du circuit de refroidissement ; 3. ventilateur de refroidissement du circuit auxiliaire d'eau pour abaissement de la température d'huile ; 4. moteur Diesel Mercedes-Benz MB820Bb, 12 cylindres et 1.000 CV ; 5. turbo-compresseur BBC à gaz d'échappement ; 6. échappement avec clapet de protection contre la pluie ; 7. poste de conduite ; 8. chaudière de chauffage ; 9. boîte hydraulique ; 10 et 11. frains d'engrenages de renversement et de changement de vitesses ; 12. moteur-génératrice de démarrage et d'éclairage à 110 volt.  
(Document Mercedes-Benz)

transmission hydraulique fit son chemin surtout en Allemagne.

Les conditions de trafic absolument différentes existant dans les deux pays, ainsi que leurs situations économiques dissemblables, auront, dans une large mesure, contribué à cet état de choses. De même, l'évolution du moteur Diesel pour véhicules sur rails a été influencé différemment par ces deux systèmes de transmission.

Les pionniers de la transmission hydraulique se sont prononcés très tôt pour le moteur Diesel rapide. La puissance transmise par la boîte de vitesses à convertisseur de couple est fonction du nombre de tours à l'entrée. Elle est directement proportionnelle au nombre de tours de la roue-pompe du convertisseur.

Etant données les caractéristiques de la transmission hydraulique, quoi donc de plus logique, que de choisir des moteurs ayant un régime nominal élevé. Les chemins de fer allemands, dès le début de la mise en exécution de leur plan de

passage à la traction Diesel, ont donné la préférence aux moteurs Diesel rapides et, de ce fait, ont contribué nettement au développement aujourd'hui considérable de ce genre de moteur et du système de transmission Diesel-hydraulique. Alors qu'au départ, celui de la propulsion Diesel-électrique avec moteurs à régime nominal élevé a été fortement handicapé en raison des difficultés de commutation, aujourd'hui l'industrie électrique est en mesure de fournir l'équipement électrique approprié et absolument au point.

Les préjugés de jadis concernant l'usure et la longévité des moteurs Diesel rapides sont aujourd'hui désuets. De nouvelles découvertes et de nouveaux succès dans le domaine des matériaux de construction, des combustibles, de la suspension, du graissage, etc..., — citons simplement les résultats révolutionnaires des huiles HD — tous ces facteurs ont contribué à l'évolution favorable du moteur Diesel rapide (et en ont fait un moyen économique de choix pour tous les emplois).

## LES MOTEURS MERCEDES-BENZ AU SERVICE DES CHEMINS DE FER

Depuis que l'on construit et emploie des moteurs à explosion, la maison Daimler-Benz occupe une place prépondérante dans le développement des moteurs à explosion puissants et rapides. En l'année

1883, Gottlieb Daimler n'a pas seulement construit le premier moteur rapide, mais, en 1887, au sein de la société des moteurs Daimler à Cannstatt, il a construit les premiers véhicules ferroviaires à

moteur à explosion et, entre autres, la première locomotive à moteur d'une puissance de 5,5 CV. Un grand nombre de moteurs de petite puissance furent d'ailleurs montés sur des véhicules sur rails par la suite.

Après 1930, le stade de développement permettait de produire des moteurs d'une puissance de 300 à 450 CV sans suralimentation et de 650 CV avec turbocompresseur (MB 816). Les moteurs à 12 cylindres en V ou horizontaux opposés (pour le montage sous le plancher des automotrices) tournant à 1400 et 1500 t/min. atteignaient déjà, à ce temps, 4.000 heures de service sans révision générale. En particulier, le moteur MB 806 avec ses 450 CV à 1400 t/min. arriva à un tel degré de perfectionnement que les chemins de fer décidèrent d'inscrire à leur programme d'achat plus de 200 de ces moteurs. La deuxième guerre mondiale devait interrompre cette évolution pleine de succès. Au lendemain de celle-ci apparut la nécessité de rationaliser radicalement, rationalisation qui demandait des véhicules plus modernes et par conséquent des moteurs équivalents.

Se basant sur les expériences acquises, la maison Daimler-Benz entreprit la construction du moteur Diesel MB 820 à 12 cylindres 800 CV 1500 t/min., tel que les chemins de fer l'exigeaient pour leurs locomotives. Les problèmes posés par les conditions, en partie difficiles à coordonner, tels que :

- Montage du moteur sur un bogie léger à deux essieux ;
- Entretien simple ;
- Accès facile aux diverses parties du moteur, à la distribution, aux soupapes, aux pistons, aux chemises de cylindres ;
- Changement des pièces au moyen d'outils faciles à manier et, de ce fait : construction des moteurs en forme trapue et avec un poids minimum ;
- La plus grande résistance aux chocs du bogie ou de la voiture.
- Insensibilité aux fréquents et grands changements de charge ;
- Haute résistance à l'usure,

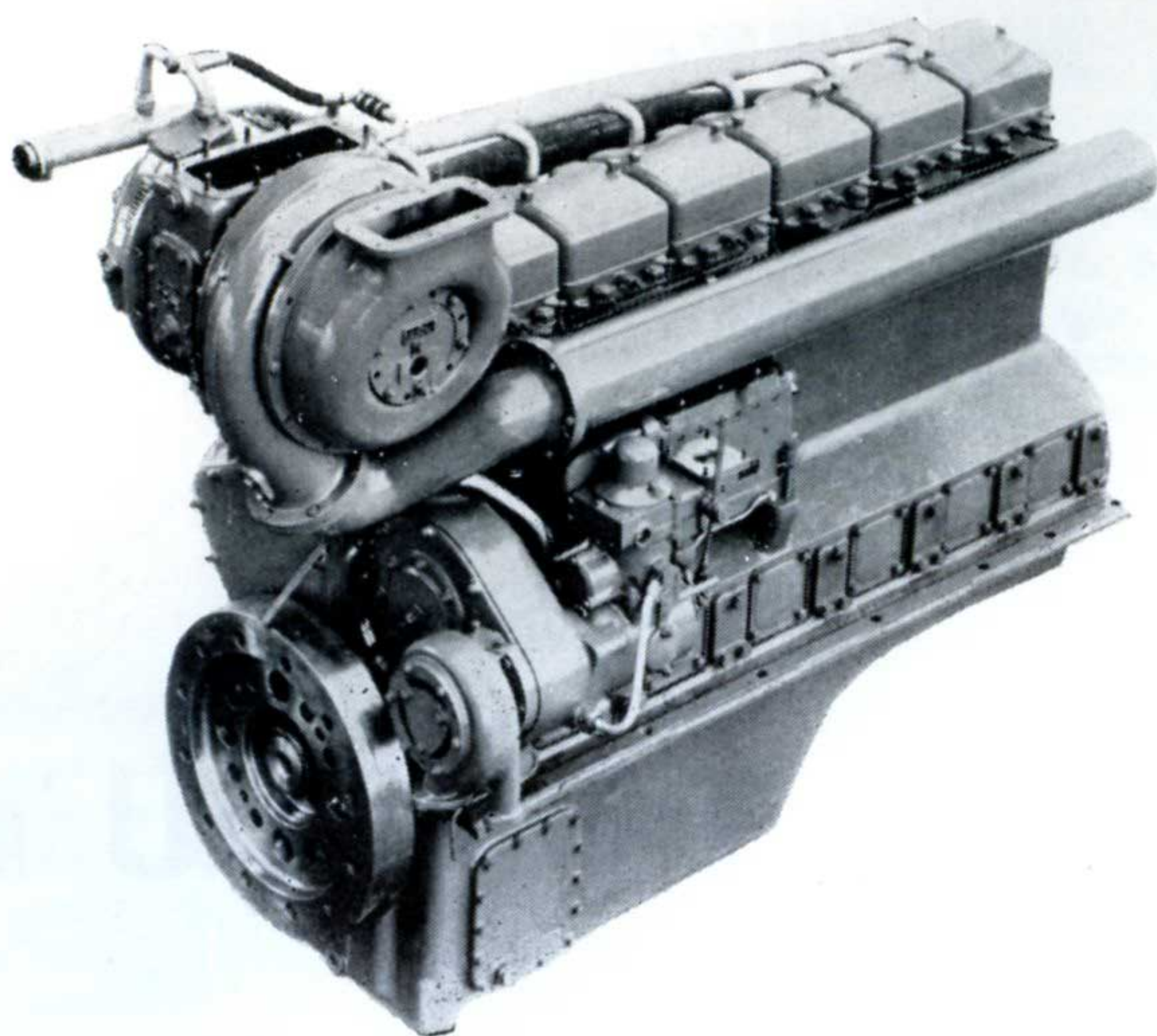
furent magistralement résolus par les constructeurs en réalisant ce moteur Diesel à haut rendement, dont la puissance fut ultérieurement portée à 1000/1100 CV. Ce moteur, en exécution DEUTSCHE BUNDESBAHN, est exposé à la Gare Centrale de Bruxelles, du 27 octobre au 5 novembre 1956, où il constitue une des pièces les plus remarquées du Salon International des Chemins de Fer.

a) MOTEURS DE LA CATEGORIE MB 820/MB 836 (350-1000/1100 CV).

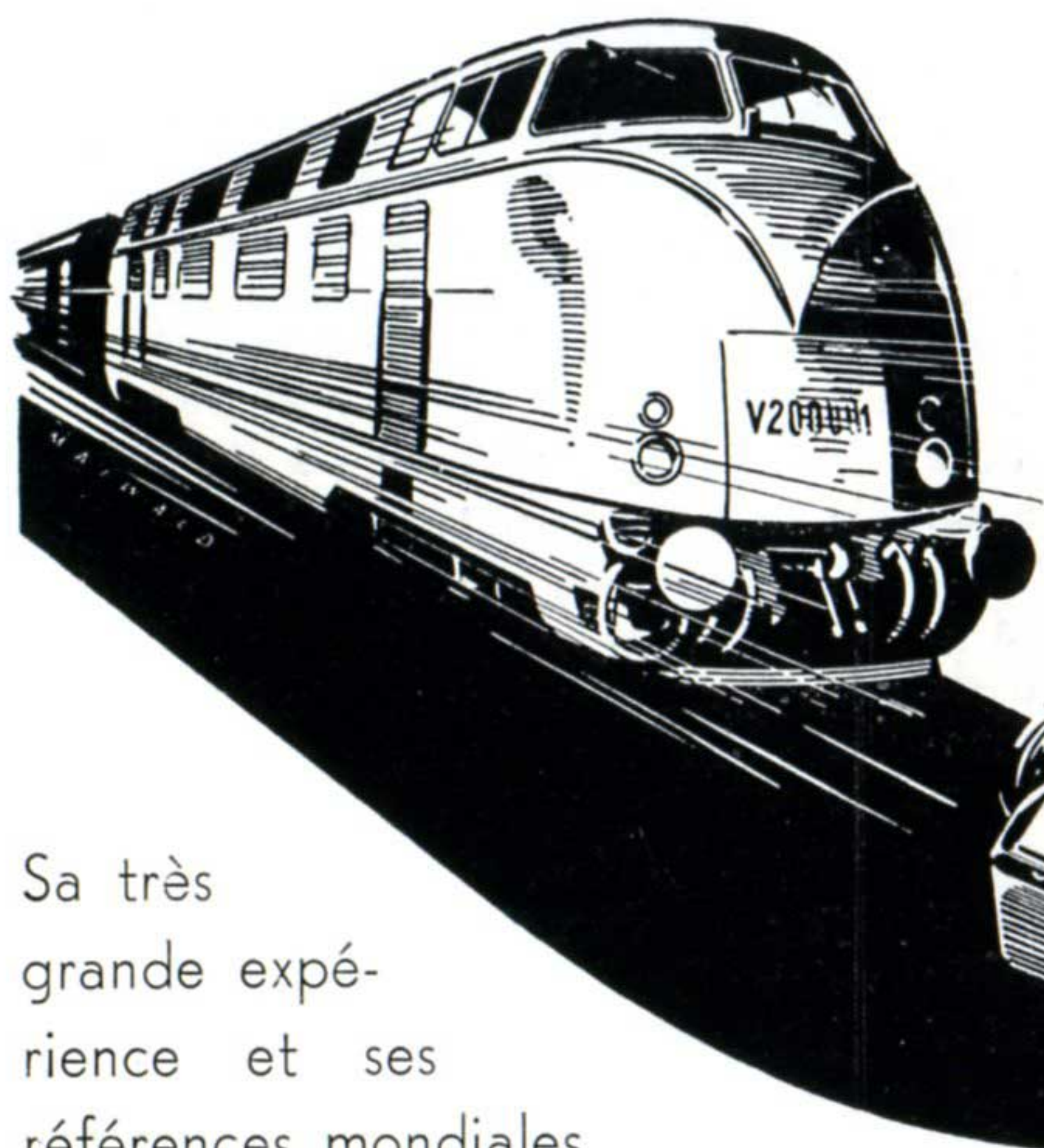
Le moteur MB 836 à 6 cylindres en ligne est né du moteur à 12 cylindres en V, MB 820, développant 1100 CV au régime de 1500 t/min., qui est aujourd'hui monté sur les grosses locomotives

Moteur MB 836Bb Mercedes-Benz.

(Photo de l'Usine)

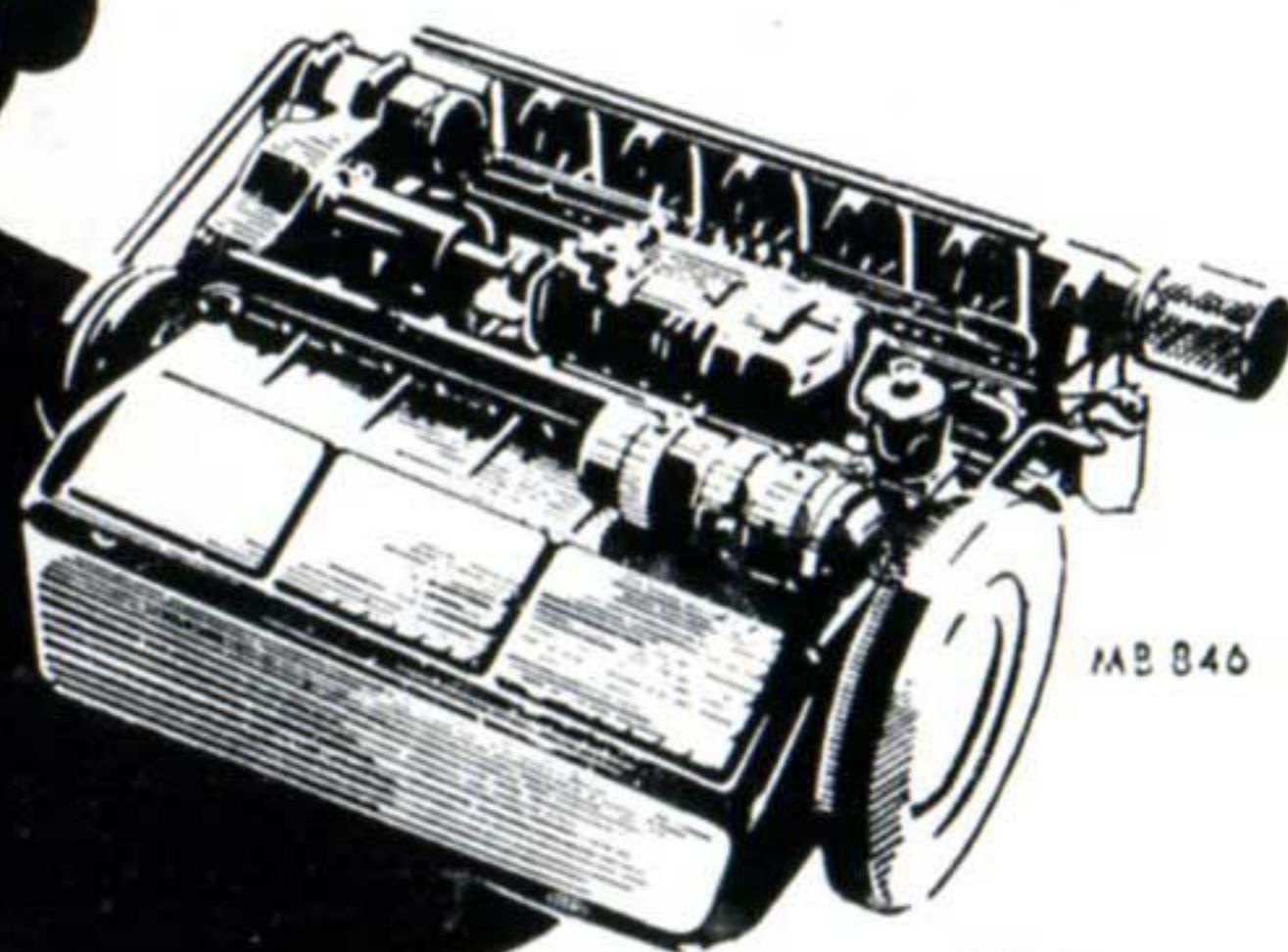


POUR TOUT PROBLÈME DE TRACTION  
**MERCEDES-BENZ**  
 OFFRE TOUJOURS UNE SOLUTION

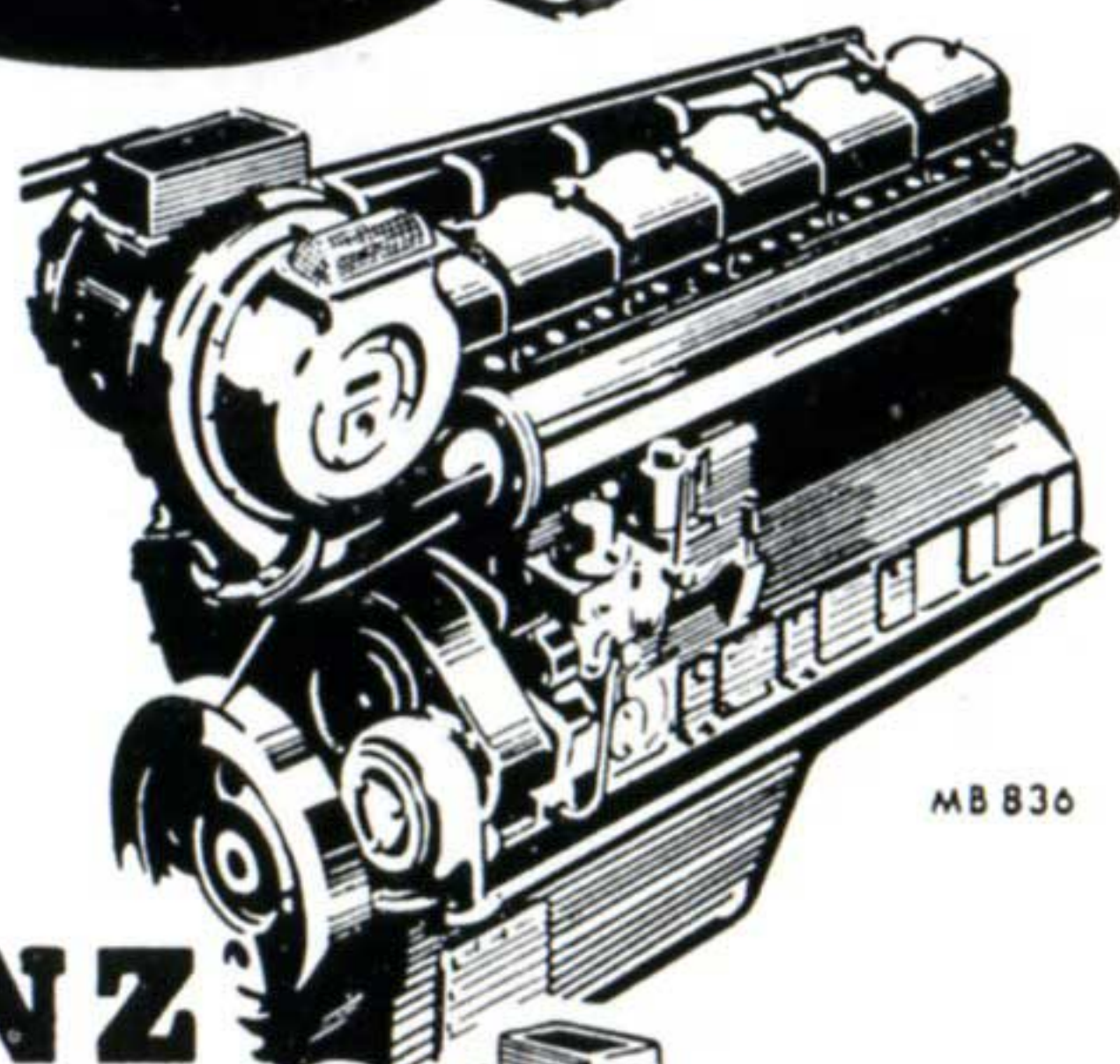


**DIESEL**

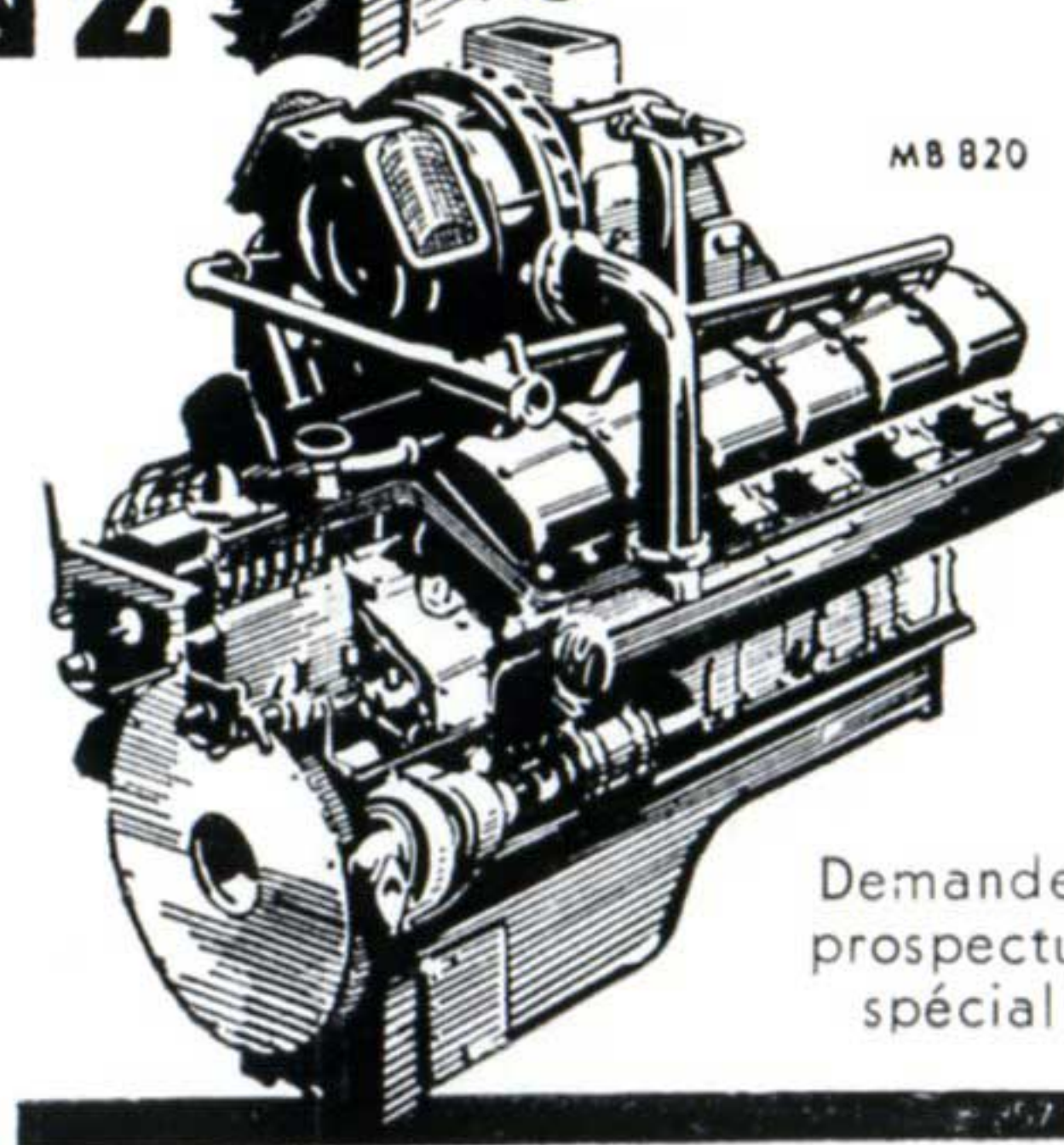
Sa très grande expérience et ses références mondiales sont des gages de succès et sa gamme complète de moteurs répond à tous les besoins ; une solution diesel signée



MB 846



MB 836



MB 820

Demandez prospectus spécial

**MERCEDES-BENZ**

sera toujours rationnelle et simple.

- LOCOMOTIVES DE ROUTE ET DE MANŒUVRE.
- TRAINS AUTOMOTEURS.
- AUTORAILS.

et tous autres emplois tels que :  
 grues — dragues — excavateurs  
 compresseurs, etc...

IMPORTATEUR EXCLUSIF :

**MATINAUTO**

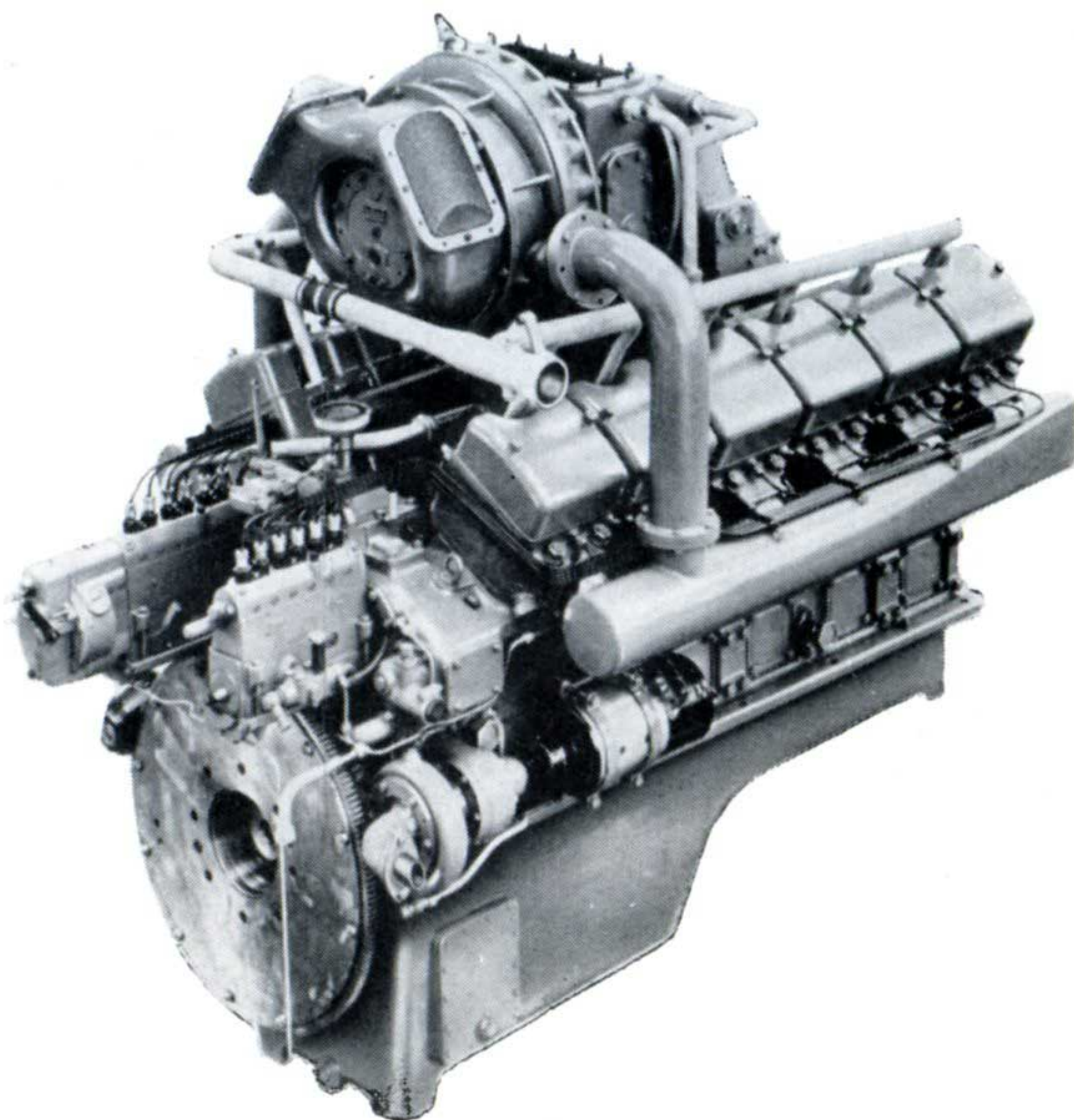
S.P.R.L.

1072, CHAUSSEE DE WAVRE, 1072 — BRUXELLES  
 Tél. 33.97.25 (5 lignes)



Moteur MB 820 Bb Mercedes-Benz.

(Photo de l'Usine)



Diesel type V 200 des chemins de fer allemands. Les pièces soumises à l'usure, ainsi que les cylindres sont de mêmes dimensions pour le MB 836 que pour le moteur MB 820, donc interchangeables avec ce dernier.

Les types MB 820 et MB 836 sont construits tous les deux avec ou sans turbo-compresseur. La suralimentation, comme on le sait, a pour but d'insuffler de l'air sous pression dans les cylindres au moyen d'une soufflerie. En augmentant de cette façon le poids de l'air dans les cylindres, il est alors possible d'y faire brûler plus de combustible et d'augmenter ainsi nettement la puissance spécifique du moteur.

En vue de réduire le poids de ces moteurs, leur carter-vilebrequin est en Silicium traité. Il est rehaussé jusqu'au bord supérieur des cylindres, ce qui le rend particulièrement rigide. Le vilebrequin en acier spécial est robuste et pauvre en vibrations. Pour diminuer l'usure, il est d'une trempe spéciale et supporté par des coquilles d'acier garnies de bronze au plomb. Ces dernières sont revêtues par galvanisation d'une mince couche de plomb servant de couche de rodage et de protection contre la corrosion. Les bielles qui tournent sur les manetons sont également pourvues de coussinets en bronze au plomb.

Le système de combustion a fait l'objet de soins tout particuliers. Grâce à la conception et la forme de la tête du piston, de la chambre de précombustion, du brûleur avec ses orifices latéraux et des injecteurs, ainsi que d'une soigneuse analyse et application des lois d'injection, il a été possible d'obtenir une combustion exempte de fumée et une faible consommation de combustible, tandis que le piston n'est soumis qu'à des influences thermiques très réduites. La température de la tête du piston ne dépassant pas 300° C à des pressions moyennes effectives très élevées, on a réussi à obtenir un jeu minime du piston. Pour un alésage de 175 mm, le jeu comporte 0,24 mm à la jupe et 0,58 mm à la tête, ce qui réduit nettement l'usure et augmente considérablement le temps de service jusqu'à la révision générale.

#### b) MOTEURS DE PUISSANCES INFÉRIEURES (JUSQUE 350 CV).

Dans cette catégorie et pour un genre d'application similaire, il y a lieu de mentionner le moteur 6 cylindres en ligne du type MB 846 qui est construit en exécutions verticale et horizontale (pour le montage sous le plancher). Ce moteur qui constitue l'avant-garde du progrès technique, développe, sans suralimenta-

tion, une puissance de 225 CV à un régime de 1500 t/min. et, avec turbo-compresseur, une puissance de 300 CV à 1500 t/min. Un modèle spécialement étudié pour les chemins de fer allemands développe 350 CV à 1600 t/min.

Ce moteur prend de plus en plus d'importance pour les automotrices de puissance moyenne où le nombre des places assises joue un rôle prépondérant et ceci surtout en vue d'une meilleure rentabilité des chemins de fer vicinaux et à voie étroite. La puissance du moteur MB 846 Bb avec suralimentation donne à l'automotrice des qualités universelles, car elle peut servir à la traction de trains normaux de voyageurs ou de marchandises, tout en conservant une vitesse de croisière appréciable, avec faculté de pouvoir intercaler un certain nombre de voitures entre la motrice de tête et la motrice de queue. La robustesse de construction le rend insensible aux influences extérieures auxquelles est soumis obligatoirement un moteur monté sous le plancher sans protection particulière. Etant refroidi à l'eau, ce moteur surprend par son fonctionnement silencieux. Des bougies de préchauffage lui assurent un démarrage rapide.

# UN LIVRE FERROVIAIRE

SE TROUVE TOUJOURS A LA

## Librairie Minerve

### G. DESBARAX

MEILLEUR ACCUEIL  
AUX MEMBRES A.R.B.A.C.

7, rue Willems, 7  
SAINT - JOSSE - TEN - NOODE  
— BRUXELLES —  
Téléphone 18.56.63

# TRACTION



## ÉQUIPEMENTS MOTEURS ET APPAREILLAGE POUR LOCOMOTIVES ET AUTOMOTRICES ÉLECTRIQUES

MATERIEL POUR SOUS STATIONS ET POSTES DE SECTIONNEMENT

EQUIPEMENTS GENERATEURS POUR L'ECLAIRAGE DES TRAINS

## MOTEURS DIESEL ET TRANSMISSIONS HYDRAULIQUES OU ÉLECTRIQUES POUR LOCOMOTIVES ET AUTORAÏLS-DIESEL

SOCIÉTÉ D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE

Dept. TRACTION

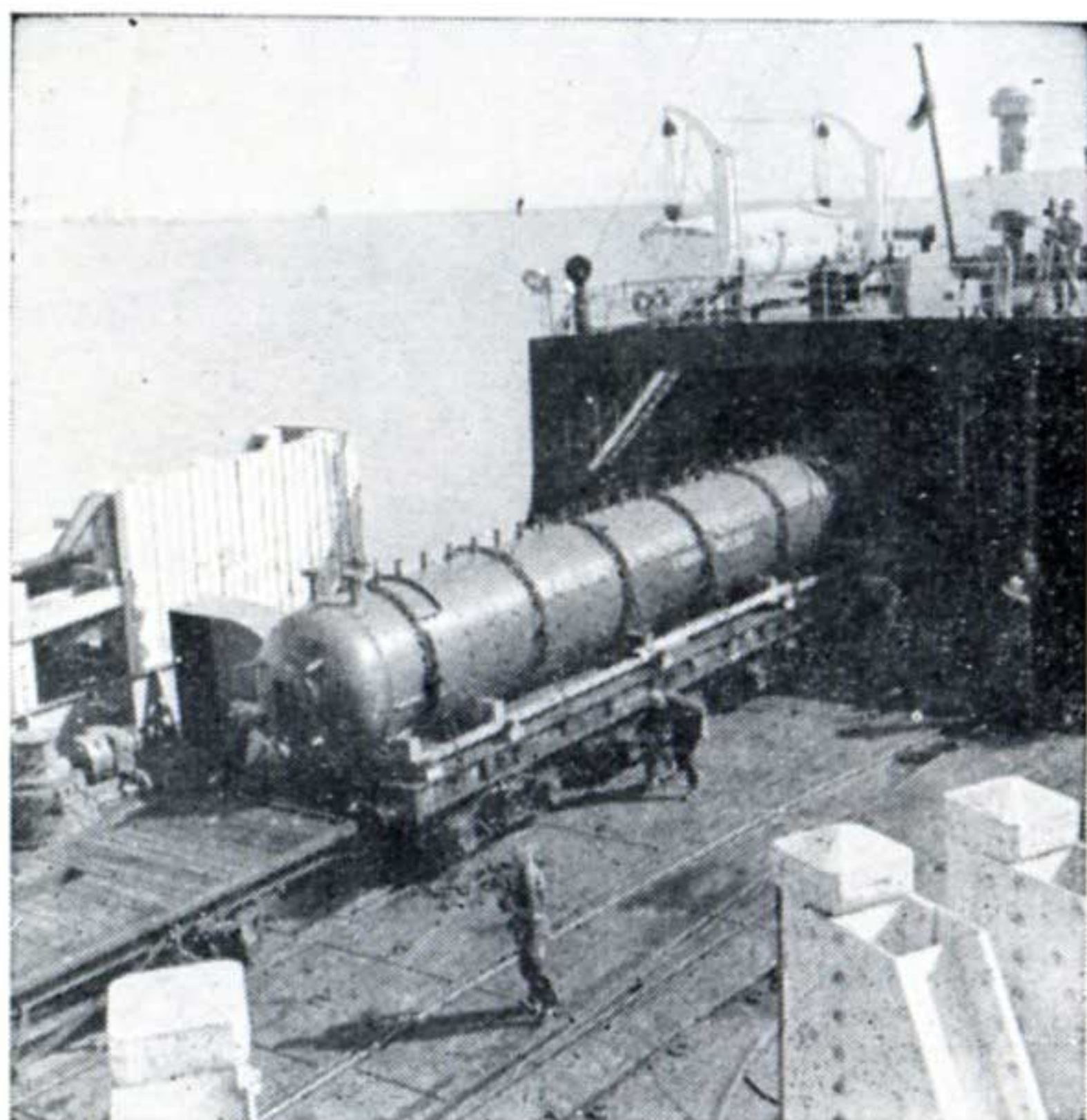
42: DOCK, CAND — TELEPHONE : 25.76.01

# SEM

# FERRY - BOATS

Z E E B R U G G E

H A R W I C H



## SERVICE JOURNALIER :

Transports de marchandises en wagons directs sans transbordement entre toutes les gares du Continent et de Grande Bretagne.

**L'EXPEDITEUR CHARGE  
LE DESTINATAIRE DECHARGE  
AUCUNE MANIPULATION  
EN COURS DE ROUTE**

Pour le transport de machines et de pièces lourdes, des wagons plats de grand tonnage pouvant aller jusque **125 tonnes** de charge peuvent être obtenus sur demande spéciale

CONDITIONS ET TARIFS :

**SOCIETE BELGO-ANGLAISE DES FERRY-BOATS**

21, RUE DE LOUVAIN

B R U X E L L E S

Tél. 12.15.14 et 12.55.13

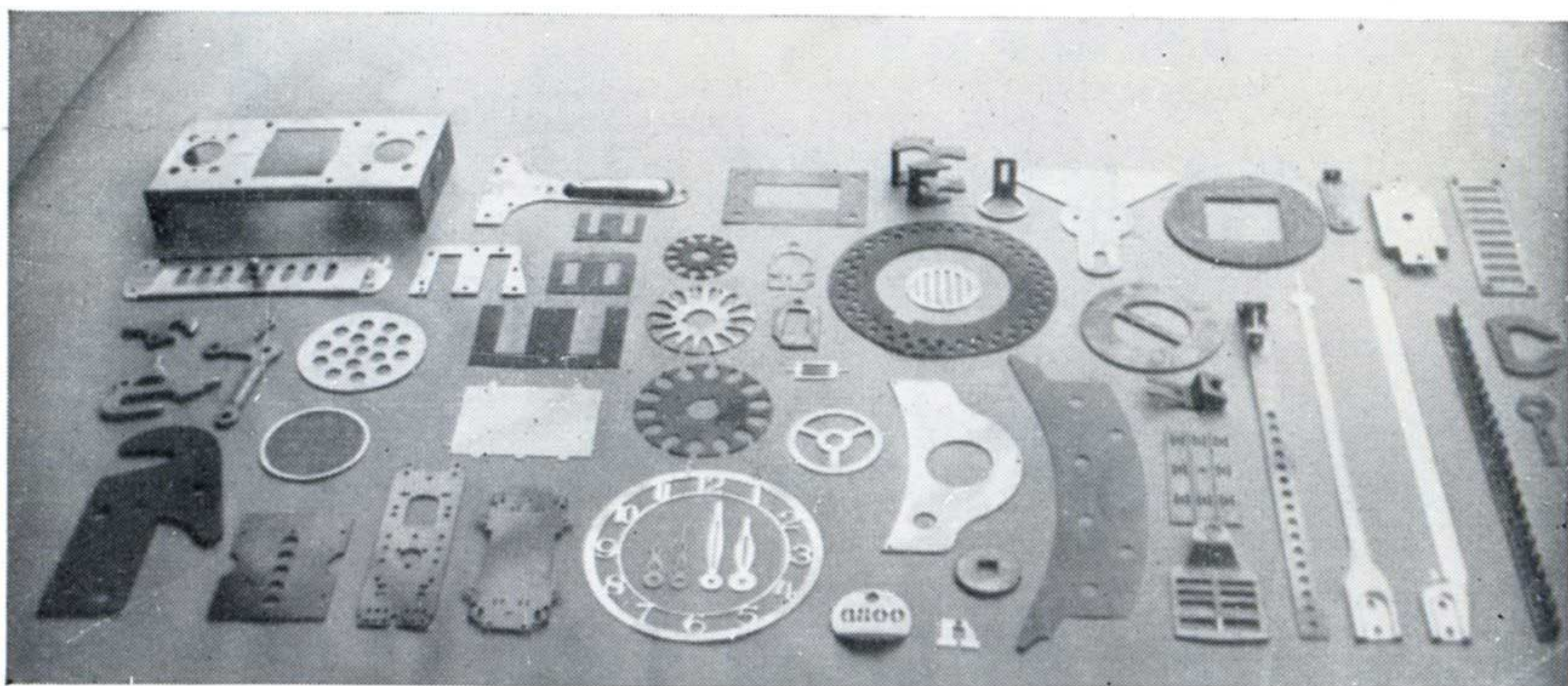
Téleg. Ferryboat Bruxelles

SOCIETE ANONYME

Z E E B R U G G E

Tél. 540.21 à Zeebrugge

Téleg. Ferryboat Zeebrugge



## 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

TOUS LES JOURS

**BRUXELLES**

**NAMUR**

en

**40** minutes

**TOUTES  
LES HEURES**

SERVICE PROLONGE TOUTES  
LES 3 HEURES  
VERS LE GRAND DUCHÉ



**BRUXELLES-LUXEMBOURG** en  $2\frac{3}{4}$

**CHEMINS DE FER BELGES**