

# "RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

39

NOVEMBRE - DECEMBRE 1955

PRIX :

BELGIQUE 15 FR

FRANCE 120 FR

SUISSE 2 FR



(Photo H. F. Guillaume)

## Sommaire

(64 pages)

### MATERIEL & TRACTION :

Aperçu sur les problèmes généraux posés par l'étude d'une nouvelle voiture de chemins de fer . . . . .

Locomotive Diesel - hydraulique de manœuvre type 250 S.N.C.B. . . . . 11  
Les nouvelles automotrices type 1954 de la S.N.C.B. . . . . 23

### VOIES ET OUVRAGES D'ART :

La suppression du tunnel de Königsdorf . . . . . 35

### TRAMWAYS :

Le réseau de Neuchâtel (Suisse) . . . . . 45

Le 6<sup>e</sup> SALON INTERNATIONAL DES CHEMINS DE FER . . . 51

### NOTRE PHOTO :

L'une des plus belles réussites de la S.N.C.B. : la nouvelle rame électrique type 1954.



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

USINES

# SCHIPPERS PODEVYN

Soc. An.

## HOBOKEN-ANVERS

Tél. : 38.39.90 (8 lignes)

Télégr. : SCHIPODVYN

### FONDERIES

AU SABLE, EN COQUILLE, SOUS PRESSION

Fonte, bronze, aluminium, alpax, anticorrosif, 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 souterrains et aériens.

### 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 ESTAMPES POUR  
APPAREILS DE SIGNALISATION, etc...

### NOS SPECIALITES

MEEHANITE  
(fonte brevetée à hautes résistances)

### SPUNCAST

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

### METAL PMG

Bronze à hautes résistances.

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

### AGENCES

Isolateurs NORDEN  
Erous de sécurité  
ESNA



39

# 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,—

ou 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-

WILL (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

(64 pages)

### MATERIEL & TRACTION :

Aperçu sur les problèmes gé-  
néraux posés par l'étude d'une  
nouvelle voiture de chemin  
de fer. . . . . 3

Locomotive Diesel-hydrauli-  
que de manœuvre type 250  
S.N.C.B. . . . . 11

Les nouvelles automotrices  
type 1954 de la S.N.C.B. . . 23

### VOIES ET OUVRAGES D'ART :

La suppression du tunnel de  
Königsdorf . . . . . 35

### TRAMWAYS :

Le réseau de  
Neuchâtel (Suisse) . . . . 45

Le 6e SALON  
INTERNATIONAL DES  
CHEMINS DE FER . . . . 51

### LE NUMERO :

BELGIQUE . . Fr. 15,—  
FRANCE . . Fr. 120,—  
SUISSE . . Fr. 2,—  
GR. BRETAGNE . . 2/6d

# 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 Be'ge)



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





# MATERIEL et TRACTION



## APERÇU SUR LES PROBLEMES GENERAUX POSES PAR L'ETUDE D'UNE NOUVELLE VOITURE DE CHEMINS DE FER

par P. FRENAY,  
Ingénieur principal  
à la S. N. C. B.

### LE PROBLEME

La SNCB vient de construire quatre prototypes de voitures métalliques.

Avant de les présenter en détail aux lecteurs de « Rail et Traction », nous croyons utile d'exposer, dans leurs grandes lignes, les nombreux problèmes posés par la construction d'une voiture moderne de chemins de fer.

Du fait qu'une voiture de chemins de fer ne comporte pas d'élément moteur, on pourrait facilement s'imaginer, à première vue, que sa construction est relativement simple, qu'elle peut se baser sur une étude sommaire et qu'aucun problème délicat ou mal résolu n'attend les réalisateurs.

Une telle opinion serait en contradiction avec la stricte vérité. En fait, réaliser une voiture qui satisfasse en même temps aux exigences de la technique et à celles des usagers, tant en restant dans les limites de prix raisonnables, n'est pas une chose facile.

Au point de vue technique, ici comme ailleurs, une solution est rarement définitive parce que les exigences croissent au fur et à mesure des progrès réalisés. En outre, les voitures de chemins de fer offrent par rapport aux autres véhicules de transport, la particularité d'avoir une vie relativement longue (plusieurs dizaines d'années) jusqu'à la fin de laquelle, elles doivent rester acceptables pour la clientèle. Il en résulte, pour le constructeur, deux obligations plutôt contradictoires : celle de s'orienter vers les solutions les plus neuves et celle de n'accepter aucune solution sans avoir jugé le plus

minutieusement possible sa valeur et sa durabilité.

La très grosse majorité des usagers jugent le matériel qu'ils utilisent en fonction presque exclusive du confort et de l'agrément qu'ils y trouvent. Que le propriétaire d'une voiture automobile, dont il doit assurer l'entretien et la conduite, s'intéresse aux aspects techniques de son véhicule, c'est une chose normale. Mais que, vis-à-vis d'un matériel qu'il ne fait qu'emprunter, l'usager se soucie surtout du confort, est une chose tout aussi normale. Seuls, les techniciens et quelques esprits curieux s'intéressent aux solutions techniques adoptées. Certes, tous les usagers exigent, à juste titre, d'être transportés dans des conditions de sécurité suffisantes; mais peu d'entre eux sont susceptibles de porter un jugement direct sur la robustesse du matériel mis à leur disposition. Au contraire, chacun peut apprécier aisément le confort et l'agrément qu'il trouve dans un véhicule; c'est pourquoi ces 2 éléments constituent la base du jugement des utilisateurs des voitures de chemins de fer. Or, ces notions de confort et d'agrément sont des notions très subjectives et, dans ce domaine, il est difficile, pour ne pas dire impossible, de contenter tout le monde.

### CARACTERISTIQUES GENE- RALES D'UNE VOITURE

Fixons maintenant l'ordre de grandeur des choses dont nous allons parler.

La longueur d'une voiture moderne varie entre 18 et 26 mètres environ. La tendance actuelle est aux voitures à



Fig. 1. — Voiture métallique de 3e classe - service international de la S.N.C.B. (Photo S.N.C.B.)

grande capacité, c'est-à-dire aux voitures longues. Il faut remarquer que, à partir d'une certaine limite, l'allongement de la caisse entraîne son rétrécissement, afin de permettre à la voiture de rester dans le gabarit de la section libre, lors du passage en courbe.

Le poids est très variable suivant le type de voiture. A vide, il oscille entre 30 et 50 tonnes. Sa valeur n'est pas une fonction directe de la longueur de la voiture mais il est surtout influencé par la conception du véhicule et par l'utilisation plus ou moins large de matériaux légers.

Le prix dépend du degré de luxe et de finition de la voiture ainsi que des contingences économiques (prix des matières, prix de la main-d'œuvre, charges sociales, etc.). Disons, pour fixer les idées que, à la S.N.C.B., une voiture moderne de grande ligne coûte actuellement entre 3.000.000 frs et 3.500.000 frs.

Lorsqu'elle aura terminé la modernisation de son matériel, la S.N.C.B. disposera de quelques 2.700 voitures, compte non tenu des véhicules entrant dans la composition des rames automotrices électriques et des autorails. De tels effectifs imposent un grand souci de perfection dans l'étude et dans la réalisation du matériel; en effet, toutes les modifications et améliorations à apporter se répètent à un nombre d'exemplaires tel qu'elles finissent toujours par entraîner des dépenses importantes.

On peut résumer les qualités exigées d'une voiture de chemins de fer en disant qu'elle doit être :

- adaptée au service qu'elle est appelée à assurer,
- robuste et sûre,

- légère,
- confortable,
- agréable à l'œil,
- facile à entretenir et à réparer.

### ADAPTATIONS AU SERVICE A ASSURER

Pour les voitures assurant un service international, (fig. 1) la question de confort est primordiale, tandis que la capacité des issues est secondaire, les arrêts étant relativement peu fréquents. Aussi ces voitures comporteront-elles obligatoirement des compartiments isolés réunis par un couloir latéral. L'accès se fait par les plates-formes d'extrémité. Celles-ci sont réduites au strict minimum parce qu'elles sont normalement inoccupées et parce qu'il s'agit de disposer du maximum d'espace possible pour l'aménagement confortable des sièges du compartiment.

En service intérieur, différents cas peuvent se présenter. Sur les grands réseaux, où se réalisent de longs parcours intérieurs, à grandes vitesses, les voitures destinées à ces parcours peuvent présenter des conditions de confort et d'accès comparables à celles des voitures internationales. Pour des parcours moins longs et à arrêts plus fréquents, les voitures (fig. 2) offrent généralement un confort relativement moins parfait (absence de compartiments séparés, couloir central, gabarit de place moins grand, etc.); mais, par contre, leur capacité s'en trouve accrue, les moyens d'accès sont élargis et les plates-formes agrandies permettant d'accueillir des voyageurs debout aux heures de pointe. Enfin, sur les voitures destinées aux trains omnibus (fig. 3), les accès devront être particulièrement aisés

et les plates-formes assez vastes pour faire face à des gros afflux accidentels de voyageurs.

Pour un réseau de surface réduite, tel que le nôtre, où le plus long parcours (Ostende - Bruxelles - Arlon) est de 360 Km, la nécessité de diversifier les types de voitures destinées au service intérieur, s'impose moins. Il semble au contraire, qu'il y ait intérêt à standardiser le plus possible un type de voiture. Outre que cette solution offre des gros avantages techniques (fabrications en séries, réduction des stocks, standardisation des réparations, etc.) elle permet une utilisation plus aisée et plus intensive du matériel.

## ROBUSTESSE ET SECURITE

Evidemment, une voiture doit être établie, pour que tous ses éléments résistent dans de bonnes conditions aux fatigues normales résultant du roulement, des chocs dus à la voie, des chocs appliqués aux butoirs et des efforts sollicitant les crochets de traction.

Mais cette condition ne suffit pas pour réaliser une voiture sûre et robuste.

A toutes les vitesses auxquelles elle est susceptible de rouler, une voiture doit être dépourvue de mouvements parasites qui seraient susceptibles, en certaines circonstances, de compromettre sa stabilité sur la voie; ces mouvements peuvent résulter, par exemple, d'un manque de rigidité de l'ensemble, d'un mauvais conditionnement des bogies ou d'une mauvaise adaptation de la suspension.

Une voiture doit assurer le maximum de sécurité possible aux voyageurs en cas d'accident. Elle doit donc être aussi indéformable que possible dans tous les sens: dans le sens longitudinal pour résister aux prises en écharpes et aux renversements. En cas de choc particulièrement violent, la voiture doit pouvoir absorber, par déformation élastique, la plus grande partie possible de l'énergie de choc; cette capacité d'absorption est fonction de la nature du métal utilisé, de la masse et de la répartition de celle-ci. Ainsi, par exemple, les voitures de 22 mètres de la S.N.C.B. (fig. 2) offrent des ossatures de plates-formes très robustes destinées à servir de bouclier en cas de télescopage tandis que les voitures omnibus de la S.N.C.B. (fig. 3) sont pourvues de fausses plates-formes d'about remplissant le même rôle.

Enfin, une voiture doit être pourvue d'un frein puissant et sûr.

Ce problème de freinage prend une importance de plus en plus grande au fur et à mesure que la vitesse des trains augmente et que la densité de trafic s'accroît. C'est qu'en effet, le chemin de fer, par sa traction, de la faible résistance au roulement de la roue sur le rail, en paie la contrepartie dans la difficulté d'arrêt.

De nombreux lecteurs s'étonneront peut-être en apprenant qu'un train de voyageurs lancé à 140 Km/h et équipé des meilleurs freins actuels parcourt, au freinage maximum, une distance d'arrêt qui peut atteindre 1.000 mètres.

La difficulté d'arrêt provient de deux causes essentielles. Tout d'abord, le coefficient d'adhérence de la roue sur le rail est relativement faible; de ce fait la pression admissible sur les blocs de frein est limitée sous peine de caler les roues et de les faire patiner sur le rail. D'autre part, le coefficient de frottement de la roue sur les blocs de frein diminue au fur et à mesure que la vitesse augmente; il en résulte que, pour obtenir un même effort retardateur il faut appliquer sur les blocs de frein une pression d'autant plus importante que la vitesse est élevée; mais il en résulte aussi qu'une pression appliquée sans inconvénient à une vitesse élevée peut caler les roues lorsque la vitesse se réduit. Tout le problème se ramène donc à utiliser au maximum l'adhérence de la roue en appliquant, à chaque instant sur les blocs de frein la pression la plus proche possible du maximum admissible en fonction de la vitesse réalisée en cet instant. C'est ce qui a conduit progressivement à l'utilisation des freins modérables au desserrage (beaucoup de freins à air comprimé encore en service ne le sont pas) et au frein auto-variabie. (1)

Le problème se complique encore pour les voitures légères. Dans le cas de voitures lourdes (40 à 50 Tonnes de tare), le supplément de poids apporté par la charge utile (une centaine de voyageurs) pouvait être négligé au point de vue de freinage et le même régime de freinage pouvait être adopté pour la voiture vide

(1) Un frein est dit auto-variabie lorsque, automatiquement, il modifie la pression sur les blocs de frein selon que la vitesse est élevée ou faible, soit en agissant sur la pression d'air dans le cylindre de frein soit en mettant en service un ou 2 cylindres de frein, selon la vitesse.



ou chargée. Il n'en est plus de même pour les voitures légères neuves (28 à 35 Tonnes de tare) où deux régimes de freinage doivent être réalisables suivant que la voiture est vide ou chargée.

## LEGERETE

L'allègement des véhicules a pour but de réduire les frais de remorque et d'accroître les possibilités de traction des moteurs soit en nombre de véhicules remorqués soit en vitesse réalisée.

C'est surtout en rampe et en période de démarrage que cet allègement marque ses effets. En effet, en palier et à grande vitesse, la résistance de l'air (qui, toutes autres choses égales, est indépendante du poids) prend une importance capitale. Au contraire, la résistance additionnelle due à une rampe est directement proportionnelle au poids puisque, exprimée en Kg, elle vaut  $P_i$ ,  $P$  étant le poids en tonne et  $i$  l'inclinaison en millimètres par mètre. De même, au démarrage, l'accélération est inversement proportionnelle au poids puisqu'elle vaut

$F$

—,  $F$  étant l'effort moteur disponible et  $M$

$M$  la masse de train. Donc l'allègement, dont le bénéfice n'est jamais négligeable est surtout intéressant sur les lignes accidentées et pour les trains à arrêts fréquents.

Cet allègement, si intéressant qu'il soit, ne peut se réaliser que moyennant certaines précautions.

Non seulement la voiture doit garder assez de robustesse pour protéger efficacement les voyageurs en cas d'accident, mais elle ne doit pas vibrer en service.

Les vibrations d'ensemble d'une voiture sont dues essentiellement soit au manque de rigidité de la charpente soit à une mauvaise adaptation de la suspension.

La caisse de la voiture est appuyée en deux points qui sont les traverses de bogies ; si cette caisse manque de rigidité, elle peut, pour certaines vitesses ou gammes de vitesses, se mettre à vibrer comme une corde sonore, le ventre de la vibration se situant au centre de la voiture.

Une même caisse, placée dans les mêmes conditions de circulation, peut

vibrer ou non selon les caractéristiques de la suspension. A ce point de vue, les voitures métalliques lourdes ne posent guère de problème en raison de leur très grande rigidité ; elles s'accommodaient aisément de bogies à faible flexibilité telles que la classique bogie Pennsylvania équipé de ressorts à lames. Il en est tout autrement du matériel léger qui est moins rigide et offre une masse vibrante plus faible. Aussi l'apparition de ce matériel a-t-il entraîné la mise au point théorique et expérimentale de nouveaux bogies. Il a fallu accroître les flexibilités pour compenser la réduction des masses ; il est en effet indispensable que le produit du poids suspendu par la flexibilité atteigne une valeur suffisamment élevée (entre 200 et 240 mm, semble-t-il les poids étant exprimés en tonnes et les flexibilités en mm par tonne). Ces exigences ont conduit à l'abandon du ressort à lames au profit des ressorts en hélice combinés avec des amortisseurs, des ressorts en hélice enrobés dans des gaines de caoutchouc ou des suspensions intégrales en caoutchouc. En outre les bogies ont été étudiés de façon à réduire au minimum l'apparition de jeux en service. Enfin des précautions spéciales sont prises pour filtrer les vibrations aux différents étages de suspension et empêcher leur transmission à la caisse.

En somme, ce problème de suspension et de vibration est essentiel pour les voitures légères. Il n'est pas insoluble mais, dans l'état actuel des connaissances, il ne peut se résoudre avec certitude que moyennant des essais nombreux, dont les résultats sont parfois surprenants.

Un domaine où l'allègement peut être très poussé, c'est celui des garnitures intérieures (banquettes, porte-colis, radiateurs, châssis de fenêtres, etc.). Mais là aussi, toutes les précautions doivent être prises pour éviter les vibrations locales particulièrement agaçantes pour le voyageur.

## CONFORT

Le confort est influencé par de très nombreux facteurs.

A la base de ce confort se trouve évidemment l'absence la plus complète possible de vibrations et de chocs. Ceci nous ramène au problème de la suspension. A noter que la suspension doit amortir les



chocs et les vibrations dans tous les sens, les chocs transversaux et les vibrations longitudinales étant souvent plus intolérables que les mouvements verticaux. Mais des chocs peuvent également provenir des appareils de traction et des butoirs de choc.

Les butoirs de voitures ne peuvent pas être constitués par de simples plateaux montés sur ressort en hélice. En effet de tels butoirs amortissent le choc en s'écrasant, mais ils restituent à la détente la majeure partie de l'énergie qu'ils ont encaissée, ce qui provoque un choc en retour. Les voitures doivent être équipées de butoirs spéciaux transformant en chaleur la majeure partie de l'énergie absorbée lors de chocs assez violents.

Quant à la traction, elle peut être continue ou discontinue (1), les deux méthodes ayant leurs partisans et la prédominance de l'une d'elle n'ayant pas encore été établie indiscutablement.

Une seconde condition de confort est l'absence de bruit. Et ceci aussi constitue un gros problème. Si nous mettons à part les bruits locaux (vibrations, frottements, etc...) qui apparaissent parfois aux endroits les plus inattendus mais auxquels on peut finalement porter remède par un montage correct ou par l'utilisation de joints, appropriés, le problème de

l'insonorisation se ramène à 2 questions : amortir les bruits intérieurs et empêcher les bruits extérieurs d'entrer, ceux-ci étant essentiellement provoqués par le roulement et le courant d'air sur les parois.

La première condition à réaliser est d'empêcher la transmission directe des bruits de bogie vers la caisse en filtrant ceux-ci par un élément élastique. La deuxième condition est de réaliser une caisse imperméable au bruit tant du point de vue plancher, que parois et toitures. Et enfin, la 3<sup>me</sup> condition, c'est de prévoir dans le garnissage intérieur un dispositif d'absorption des bruits intérieurs. Les procédés utilisables sont multiples ; leur efficacité ne peut être mesurée que par des essais ; nous verrons des exemples de réalisation lors de la description des prototypes.

Une troisième source de confort est la nature de l'atmosphère ambiante. A ce point de vue, le maximum de confort est offert par la climatisation intégrale, laquelle permet d'introduire, dans une voiture close, de l'air frais à température basse en été et à température chaude en hiver. Pour obtenir ce résultat, un ventilateur prend l'air à l'extérieur, le dirige sur une batterie chauffante ou réfrigérante et, de là, le souffle par des conduits calorifigés en divers points judicieusement choisis des compartiments. C'est une solution assez onéreuse, exigeant des installations supplémentaires sujettes à avaries et qui ne se défend guère, en service intérieur, sur des réseaux aussi peu étendus que le nôtre. Aussi sommes-nous amenés à envisager séparément l'aération et le chauffage.

L'aération doit permettre un renouvellement suffisant de l'atmosphère sans

(1) Dans le cas de la traction discontinue, chaque traverse de tête de la voiture est munie d'un crochet de traction indépendant et l'effort de traction est transmis d'un crochet à l'autre par le châssis du véhicule. Dans le cas de la traction continue, les 2 crochets sont réunis par une barre de traction à laquelle le véhicule est accroché, le châssis n'ayant plus alors à transmettre aucun effort au véhicule suivant.

Fig. 2. — Voiture métallique de 3<sup>e</sup> classe - service intérieur de la S.N.C.B. (Photo S.N.C.B.)



créer de courants d'air désagréables et en évitant, si possible, les rentrées de pluie, de fraïsil et de poussières. Il existe différents types d'aérateurs, placés sur la toiture, et qui utilisent l'effort dynamique de l'air sur le train en mouvement. Les uns agissent en introduisant l'air extérieur sous une légère pression, les autres en aspirant l'air des compartiments. Les premiers offrent l'avantage de créer une légère surpression dans la voiture mais ils entraînent dans le courant d'air du fraïsil et des poussières qui colmatent les filtres ou pénètrent dans la voiture si les filtres sont trop peu serrés. Les aérateurs du second type évitent cet inconvénient mais créent, dans la voiture, une légère dépression qui accentue les rentrées d'air accidentelles dues au manque d'étanchéité des portes ou des châssis de glaces mobiles. Or, aux vitesses atteintes actuellement, il est pratiquement impossible d'assurer une étanchéité parfaite des grandes glaces mobiles, sous peine de rendre leur manœuvre impossible ; ce qui conduit à envisager la suppression des grandes glaces mobiles moyennant la recherche d'un dispositif d'aération réellement efficace.

Le chauffage est assuré électriquement en cas de traction électrique et par la vapeur en cas de remorque par locomotive Diesel ou à vapeur. Les voitures susceptibles d'être remorquées par différents types de locomotives doivent donc être pourvues des deux équipements de chauffage.

Le chauffage électrique offre, en courant continu, l'inconvénient de ne pas pouvoir être gradué ; il ne peut subir qu'une régulation par tout ou rien. Le fonctionnement des radiateurs électriques doit donc être obligatoirement contrôlé par des thermostats d'ambiance qui, judicieusement placés, maintiennent la température ambiante dans les limites fixées, par arrêt ou mise en marche du chauffage.

Le chauffage à la vapeur est modérable. Son contrôle par un thermostat d'ambiance n'est donc pas indispensable puisqu'on peut établir, en régime continu, différentes puissances de chauffe. Cependant, par souci de confort, certaines installations de chauffage à la vapeur ont été équipées de thermostats d'ambiance ; pour des raisons qu'il serait trop long d'énumérer ici, les résultats ont été plutôt décevants, ce qui en a fait proscrire l'usage dans nos nouvelles voitures.

Les radiateurs peuvent être installés soit sous les banquettes soit au pied des longs pans, les 2 solutions ayant des avantages et des inconvénients. Mais, dans tous les cas, l'installation doit être étudiée et réalisée très soigneusement, les essais ayant montré l'influence parfois étonnante que certains détails de conception peuvent avoir sur la diffusion et la répartition des calories.

Quel que soit le mode de chauffage adopté, la caisse de la voiture doit être isolée thermiquement de façon à éviter le plus possible sa surchauffe en été et son refroidissement en hiver.

Dans une voiture stable, insonorisée, bien aérée et correctement chauffée, le voyageur doit trouver des sièges confortables. Depuis un certain temps déjà, la S.N.C.B. a abandonné les sièges en bois et tout le nouveau matériel est pourvu de sièges rembourrés, quelle que soit la classe. Mais il ne suffit pas de rembourrer un siège pour le rendre confortable ; il faut en étudier soigneusement la forme. Et nous touchons ici l'un des points où il est le plus difficile de contenter tout le monde. Dans une voiture de chemins de fer, les dimensions du siège sont forcément limitées tout comme l'espace dont dispose le voyageur pour choisir une position confortable et en changer à son goût. Aussi le galbe du siège et du dossier doit-il s'adapter le mieux possible aux proportions du corps assis. Or, il n'est pas possible d'établir un galbe standard car le galbe idéal varie avec la corpulence de l'occupant, sa taille, sa façon de se tenir, etc... Dans ce domaine, la seule solution à peu près parfaite est le siège réglable ; mais c'est une solution onéreuse, encombrante et lourde. Forcé est donc d'accepter un siège de galbe moyen, à propos duquel on peut évidemment discuter à perte de vue, mais qui convienne suffisamment à la majorité de la clientèle.

Pour en finir avec la question du confort, disons un mot de l'éclairage.

L'installation d'éclairage doit satisfaire à de nombreuses exigences.

La voiture doit être éclairée aussi bien à l'arrêt qu'en marche, ce qui exige, en plus de la génératrice (généralement commandée par un essieu), la présence d'une batterie d'accumulateur ; le branchement du circuit d'éclairage sur la génératrice ou sur la batterie doit se réaliser automatiquement en fonction de la vitesse du train. La génératrice doit dé-

biter quelque soit le sens de marche de la voiture mais, en outre, la présence de la batterie exige que le courant débité garde toujours le même sens. Quelle que soit la vitesse du train, l'intensité d'éclairage doit rester sensiblement constante tandis que le courant de charge de la batterie doit varier avec l'état de charge de celle-ci. Enfin, il faut réaliser un éclairage suffisant sans dépasser les possibilités de débit de l'installation, et particulièrement de la batterie ; dans ce domaine

Une voiture doit être établie de façon à rendre son entretien et sa réparation les plus faciles possibles. Chacun comprendra qu'il y a là un aspect financier qui intéresse au premier chef le réseau exploitant. Mais le voyageur y trouve également avantage, car, toutes autres choses restant égales, une voiture sera d'autant plus propre et en meilleur état que son nettoyage et son entretien seront plus



Fig. 3. — Voiture métallique de 3e classe - service omnibus de la S.N.C.B. (Photo S.N.C.B.)

un sérieux progrès a été effectué en remplaçant l'éclairage incandescent sous 24 volts par l'éclairage fluorescent sous 72 volts.

### ASPECT

L'aspect intérieur de la voiture doit être agréable. On ne peut y arriver qu'en réalisant une bonne harmonie des lignes, des masses, des couleurs et des matières.

La ligne générale est évidemment imposée par la forme classique de la voiture. Mais il y a moyen d'agir dans de nombreux domaines tels que la forme des banquettes, celle des baies de fenêtres, celle des porte-colis, le galbe du plafond, les motifs de décoration, etc... D'une façon générale, les lignes doivent être nettes, simples, fonctionnelles.

En ce qui concerne la couleur, il y a intérêt, pour les parois et les plafonds, à rester dans les tons clairs. Il faut cependant se garder de donner à la voiture un aspect frigorifique en évitant les tons trop crus et en choisissant judicieusement parmi les très nombreux matériaux de revêtements qui sont actuellement sur le marché. Quant aux tissus des sièges et des rideaux, ils doivent s'assortir à la décoration générale sans être trop salissants.

aisés. Il y a donc intérêt à réaliser des surfaces nettes et dégagées, à éviter les recoins peu accessibles à utiliser des revêtements accrochant peu la poussière et se nettoyant aisément.

### CONCLUSIONS

Nous n'avons pas la prétention d'avoir indiqué tous les problèmes que soulève l'étude et la réalisation d'une voiture de chemins de fer. Quant aux problèmes dont nous avons parlé, nous n'avons fait que les effleurer. Aussi espérons-nous que le lecteur réalisera maintenant le sens exact de ce que nous écrivions au début de cet article : réaliser une voiture qui satisfasse en même temps aux exigences de la technique et à celles des usagers, tout en restant dans les limites de prix raisonnables, est une chose difficile.

Le lecteur comprendra également pourquoi avant de s'engager dans une construction en grande série, la S.N.C.B. a réalisé 4 prototypes sur lesquels, comme nous le verrons, elle a pu expérimenter en service diverses solutions à propos desquelles aucun autre procédé n'aurait permis de se faire une opinion sûre.

La description de ces prototypes fera l'objet d'un prochain article.



# 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 inondations
- Rouleaux compresseurs





# LOCOMOTIVE DIESEL-HYDRAULIQUE DE MANŒUVRE TYPE 250 DE LA S.N.C.B.

par S. BOULANGER,  
Ingénieur principal  
à la S. N. C. B.

## GENERALITES

Dans le cadre de la modernisation de son matériel de traction, la S.N.C.B. a passé commande à l'industrie nationale, en 1954, de 100 locomotives Diesel de manœuvre, soit 85 locomotives à 3 essieux couplés, de 550 chevaux - 57 tonnes, et 15 locomotives à 4 essieux couplés, de 750 chevaux - 80 tonnes.

Les moteurs Diesel équipent ces locomotives, sont construits en Belgique, respectivement par l'Anglo-Belgian Company, Cockerill (licence Hamilton) et la S.E.M.

Toutes les locomotives sont munies d'une transmission hydraulique Voith, sauf 10 d'entre elles qui recevront une transmission hydraulique d'un modèle nouveau construit par la S.E.M.

La première locomotive faisant partie de cette fourniture, a été mise en service dans la gare de formation de Schaer-

beek, au mois d'août dernier. Elle appartient à un groupe de 25 locomotives identiques, qui portent le n° de type 250.

La locomotive Diesel-hydraulique de manœuvre type 250 a été construite par la S. A. BAUME-MARPENT.

Elle est équipée d'un moteur Diesel type 6 DUS de l'Anglo-Belgian Company, développant une puissance de 550 ch, d'une transmission hydraulique Voith type L 37 U et d'un inverseur-réducteur Mylius type SWB 37, permettant d'obtenir deux régimes de vitesse maximum de la locomotive soit respectivement, avec bandages usés, 33 et 50 kmh.

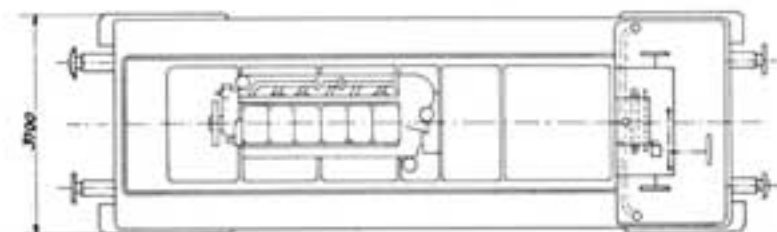
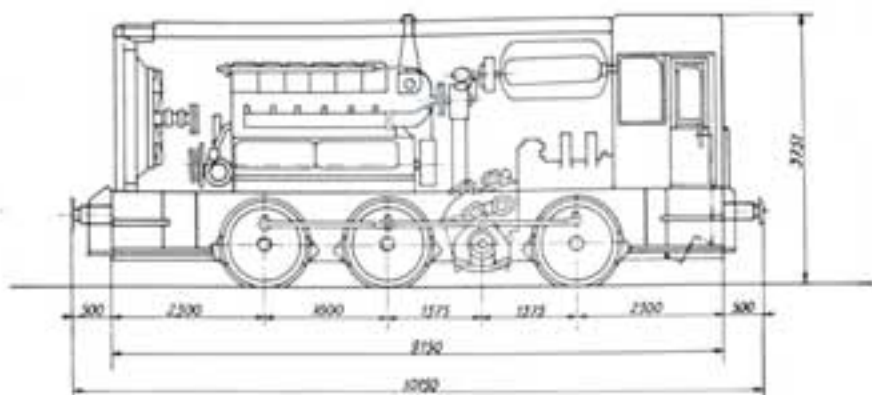
La locomotive est à 3 essieux couplés (o-c-o), son poids global en ordre de marche, y compris 3.000 litres de gasoil, étant de 57 t.

Elle est conçue selon le type à capot, c'est-à-dire que l'équipement moteur est abrité sous un capot n'occupant pas toute la largeur de la machine, la conduite

Vue d'ensemble de la nouvelle locomotive

(Photo S.N.C.B.)





Locomotive diesel-hydraulique type 250 - 550 chevaux - 57 tonnes

(Document S.N.C.B.)

étant assurée à partir d'une cabine disposée à une extrémité.

Dans le capot, on trouve de l'avant vers l'arrière (voir schéma) :

- un radiateur frontal, avec ventilateur à axe horizontal entraîné (par courroies) à partir du Diesel ;
- le moteur Diesel reposant sur le châssis par l'intermédiaire de longrines et de supports élastiques ;
- le groupe composé de la turbo-transmission et de l'inverseur-réducteur, fixé en 3 points au châssis ; la turbo-transmission est reliée au volant du Diesel par un arbre avec accouplement « Metalestik » côté moteur et accouplement flexible à disques Voith côté turbo-transmission ;
- l'échangeur de température de la transmission et le compresseur de frein, lequel est entraîné par courroies ;
- les bonbonnes à air comprimé pour le lancement du moteur Diesel, disposées longitudinalement de façon à

ce que les vannes de commande soient accessibles de l'intérieur de la cabine.

La cabine comporte deux emplacements de conduite, à gauche et à droite, de façon à permettre au conducteur d'occuper l'emplacement le plus favorable pour la visibilité.

## PARTIE MECANIQUE

Le châssis constitue un ensemble rigide, constitué essentiellement par deux longrines de 30 mm d'épaisseur, deux traverses de tête, deux caissons placés à l'avant et à l'arrière, une série d'entretoises transversales et une dalle de platelage en tôle de 15 mm, le tout assemblé par soudure. Il supporte l'équipement moteur, le capot, la cabine et les réservoirs à ingrédients.

Les organes de choc et de traction sont du type standard : butoirs latéraux à bagues et crochet de 85 t.

Le capot est constitué par une ossature soudée en éléments pliés en acier revêtue d'une tôle. Il comporte des por-

tes latérales tournantes pour l'accès à l'équipement moteur. La toiture est pourvue de panneaux amovibles pour l'enlèvement du Diesel.

La cabine, boulonnée sur la dalle, est constituée par une carcasse en acier revêtue intérieurement et extérieurement de tôles d'acier au cuivre. Deux portières latérales y donnent accès. Des baies à châssis mobile sont prévues dans les portières ainsi que dans la paroi à côté de chaque portière.

Les parois et le plancher de la cabine de conduite sont isolés par un matelas en laine de verre.

Les organes de roulement comportent trois trains constitués chacun par un essieu foré, deux roues de 1261 mm de diamètre avec contrepoids d'équilibrage et deux boîtes d'essieu intérieures avec roulements S.K.F. Les boîtes sont pourvues de plaques d'usure en acier au manganèse coulissant entre des guides de même matière.

L'embellissage comporte deux manivelles en acier moulé électrique fixées sur le faux-essieu de l'inverseur-réducteur et six bielles en acier forgé traité avec coussinets garnis de métal blanc.

La suspension est réalisée par un jeu de six ressorts à lames. Les ressorts avant sont reliés par balanciers équilibrés tandis que les ressorts arrière sont indépendants.

## LE MOTEUR DIESEL ET SES AUXILIAIRES

### CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

Le moteur type 6 DUS de l'ANGLO-BELGIAN COMPANY fonctionne selon le cycle à 4 temps suralimenté. Il comporte 6 cylindres en ligne de 242 mm d'alésage et 320 mm de course.

La puissance effective développée est de 550 ch à 680 tr/min, soit une pression moyenne effective de 8,25 kg/cm<sup>2</sup> et une vitesse moyenne du piston de 7,25 m/sec.

Le groupe de suralimentation est du type Brown-Boveri, composé d'une turbine à gaz d'échappement entraînant un compresseur centrifuge.

### DESCRIPTION DES PRINCIPAUX ORGANES

Le moteur comporte un SOUBASSEMENT rigide en fonte, en une pièce, portant tous les paliers principaux, qui sont

munis de coussinets en acier garnis de métal blanc.

Les FOURREAUX DE CYLINDRE sont du type humide (1), en fonte à haute résistance et finis par honage (2). A la partie supérieure, la collerette est rodée sur le bloc-cylindre. A la partie inférieure, l'étanchéité est obtenue par joints en caoutchouc.

Le BLOC-CYLINDRE est d'une pièce et fixé par des tirants à tension initiale sur le soubassement. Il est muni de portes de visite donnant accès aux pompes d'injection ainsi que de plaques de nettoyage de la chambre d'eau.

Les PISTONS sont en alliage d'aluminium et munis de segments d'étanchéité et de deux segments racleurs d'huile. Le segment d'étanchéité supérieur est chromé. L'axe de piston est du type flottant et retenu par ressorts Seegers.

Les BIELLES, en acier forgé, sont forées pour le graissage des buselures d'axe de piston, lesquelles sont en bronze. Les coussinets de tête de bielle sont en deux pièces, constituées d'une coquille en acier garnie de métal blanc. Les boulons de tête de bielle sont en acier au chrome-nickel traité.

Le VILEBREQUIN est d'une pièce en acier allié traité. Il est muni d'un amortisseur de vibrations.

Les CULASSES sont individuelles par cylindre et portant les soupapes en tête, commandées de l'arbre à cames par culbuteurs. Les soupapes, en acier spécial traité, sont entourées chacune de deux ressorts concentriques et coulissent dans des guides rapportés.

L'ARBRE A CAMES est en deux pièces rigidement assemblées et muni d'un bloc de cames rapportées par cylindres. Il est monté dans des coussinets en deux pièces et entraîné par engrenages. Ces coussinets, de même que l'ensemble du mécanisme de distribution, sont graissés sous pression.

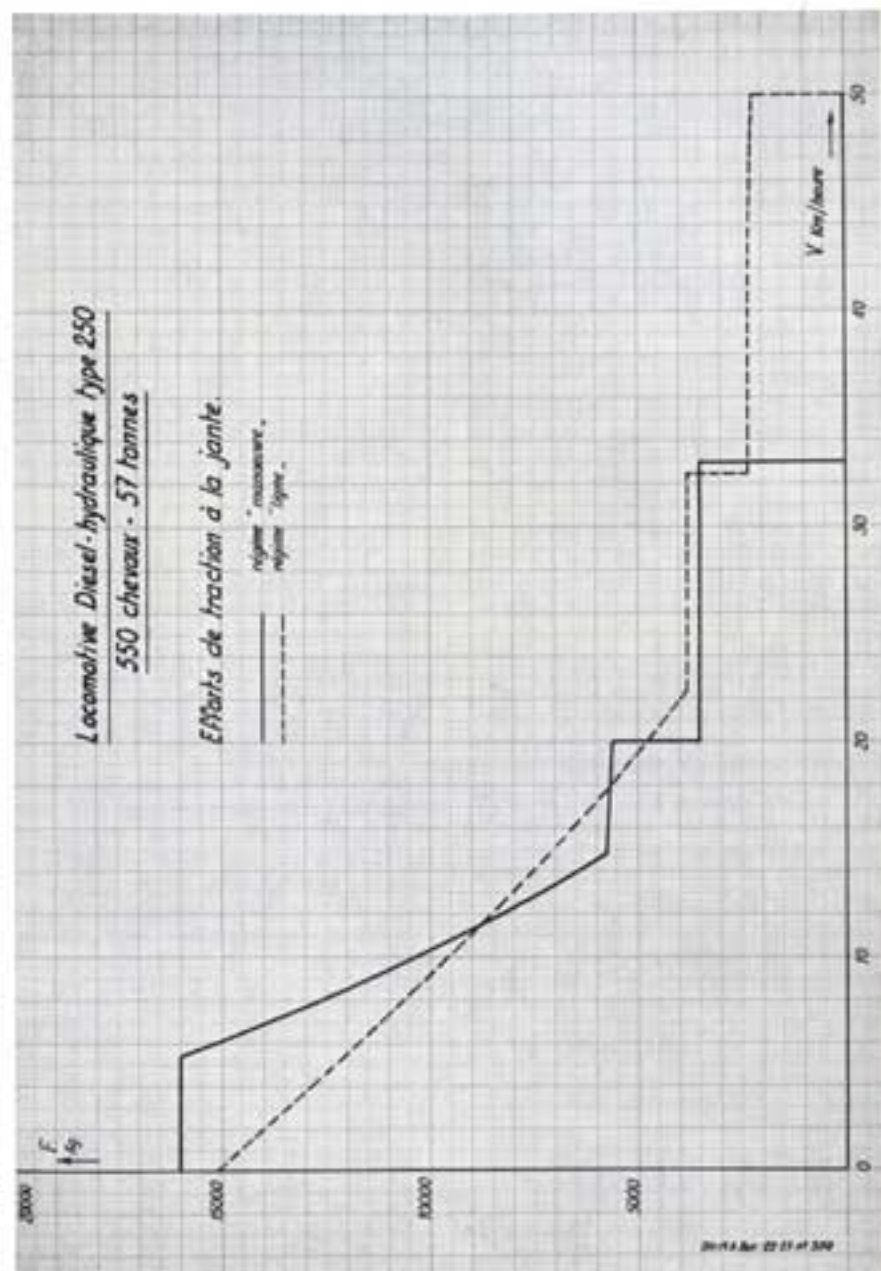
(1) On entend par fourreaux « humides » ceux dont la surface extérieure vient en contact direct avec l'eau de refroidissement. Ce mode de construction, qui rend le remplacement des fourreaux plus aisé, est adopté de plus en plus dans les moteurs modernes.

(2) Le « honage » est un procédé de finissage consistant à obtenir l'alésage final des fourreaux de cylindre à l'aide de pierres en carborundum à grain fin disposées sur une tête extensible, soumise à un mouvement de va et vient en même temps qu'à un mouvement de rotation. Il permet d'obtenir une surface intérieure parfaitement glacée.

Les POMPES D'INJECTION, individuelles par cylindre, sont du type à piston plongeur tournant (Bosch) et son actionné par l'arbre à cames, par l'intermédiaire de poussoirs. Les INJECTEURS sont du type à aiguilles à trous multiples. La chambre de combustion est du

type à injection directe, la pression d'injection étant réglée à 250 kg/cm<sup>2</sup>.

Le moteur est muni d'un REGULATEUR centrifuge du type «ralenti et vitesse maximum», contrôlant le débit des pompes d'injection et commandé pneumatiquement à partir de la cabine de con-





duite. Il est entraîné directement par l'engrenage de l'arbre à cames.

## ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE

Le gasoil est aspiré du réservoir principal au moyen d'une pompe d'alimentation à commande mécanique qui le refoule vers un petit réservoir auxiliaire placé en surélévation. Ce réservoir est maintenu sous une pression de 0,25 kg/cm<sup>2</sup> grâce à une soupape de réglage, qui permet à l'excès de combustible de retourner au réservoir principal.

En cas d'avarie à la pompe d'alimentation, une pompe à main de secours permet de remplir le réservoir auxiliaire.

Celui-ci alimente le collecteur d'aspiration des pompes d'injection par l'intermédiaire d'un filtre double Knecht.

## GRAISSAGE

Le moteur est du type à carter sec, c'est-à-dire que la réserve d'huile de graissage est contenue dans un réservoir séparé.

Il y a deux pompes à huile. La première aspire l'huile du carter à travers un tamis et la refoule vers le réservoir auxiliaire à travers un filtre double à lamelles à poignée. La seconde aspire l'huile du réservoir et la refoule vers la canalisation de distribution aux différents organes du moteur en passant par un réfrigérant incorporé dans le bloc-cylindre et un filtre Vokes à grande capacité. Cette pompe est protégée par un by-pass placé sur le moteur, réglé à une valeur de 1,5 à 2 kg/cm<sup>2</sup>, et qui laisse passer le surplus d'huile dans le carter sur les engrenages.

Pour le lancement, il est prévu une pompe de primage à commande électrique ainsi qu'une pompe à main de secours.

## REFROIDISSEMENT

La circulation de l'eau de refroidissement est assurée par une pompe centrifuge entraînée par engrenages à partir de l'arbre- vilebrequin. Un réservoir d'eau d'appoint est prévu avec indicateur de niveau. L'eau refroidie dans le radiateur traverse l'échangeur de température pour l'huile de la turbo-transmission avant de retourner à l'aspiration de la pompe.

Un thermostat Samson, avec by-pass, disposé à l'entrée du radiateur, met

celui-ci hors service aussi longtemps que la température de l'eau n'atteint pas une valeur suffisante (65° C environ).

## DISPOSITIFS DE SECURITE

Le moteur Diesel est arrêté automatiquement :

- En cas de manque de pression d'huile [en dessous de 0,6 kg/cm<sup>2</sup>], à l'intervention d'un relais à pression d'huile ;
- En cas de température excessive de l'eau de refroidissement (au-dessus de 90° C), à l'intervention d'un thermostat ;
- En cas de survitesse, à l'intervention d'un limiteur de vitesse du type électrique à courants de Foucault.

Ces différents dispositifs agissent par l'intermédiaire de l'électro-aimant d'arrêt du Diesel. Leur déclenchement est indiqué au conducteur par des lampes de signalisation adéquates, de différentes couleurs, groupées sur un coffret placé dans la cabine.

## LANCEMENT

Le lancement du moteur Diesel s'effectue pneumatiquement à l'aide de deux bonbonnes à 30 kg/cm<sup>2</sup>, munies chacune de deux vannes à volant, l'une pour le lancement et l'autre pour la recharge. L'air comprimé est envoyé au moteur Diesel par l'intermédiaire d'une soupape de démarrage à levier.

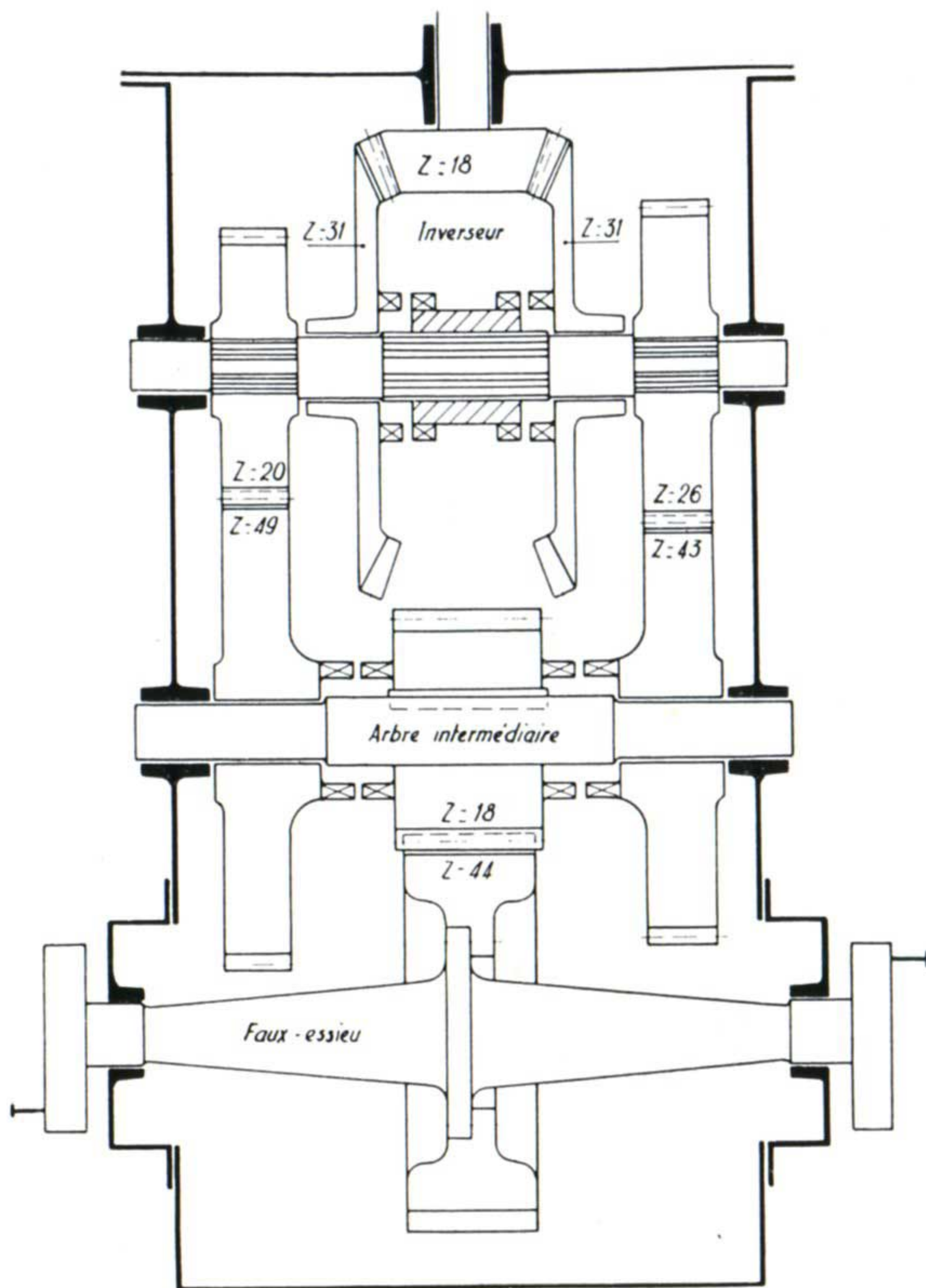
La recharge des bonbonnes s'effectue au moyen d'un petit compresseur monocylindrique NOVA, entraîné par courroies. Celui-ci refoule l'air vers les bonbonnes par l'intermédiaire d'un déshuileur et d'une soupape de retenue et de sûreté avec sifflet. Il est muni d'un robinet de marche à vide à manœuvrer à la main par le conducteur.

## LA TRANSMISSION

Le mécanisme de transmission comprend essentiellement la turbo-transmission proprement dite et l'inverseur-réducteur.

La TURBO-TRANSMISSION est du type VOITH L 37 U. Elle est à trois étages de vitesse, réalisés à l'aide d'un convertisseur de couple et de deux coupleurs hydrauliques. Les roues-pompes de ces 3 circuits sont montées sur l'arbre primaire, entraîné par le Diesel par l'intermédiaire d'un train d'engrenages droits multiplicateur. Les roues-turbines des deux





Locomotive type 250 - Schéma de l'inverseur-réducteur Mylius type S.W.B. 37.

(Document S.N.C.B.)

coupleurs attaquent l'arbre de sortie (secondaire) par des trains d'engrenages démultiplicateurs ayant des rapports différents.

Le passage d'un étage à l'autre s'effectue automatiquement en fonction de la vitesse de la locomotive, par vidange et remplissage simultané des circuits correspondants, de façon à réduire au minimum l'interruption dans l'effort de traction. Le mouvement du tiroir de distribution admettant l'huile aux coupleurs est commandé à l'aide d'un petit régulateur centrifuge entraîné par l'arbre secondaire. La vidange des coupleurs s'effectue par des « soupapes de vidange rapide », qui s'ouvrent automatiquement dès que l'alimentation en huile est interrompue.

La puissance maximum pouvant être absorbée à l'entrée de la turbo-transmission est de 510 ch.

La turbo-transmission est fixée, d'une part rigidement, à l'inverseur-réducteur, d'autre part, au moyen d'une rotule, au châssis de la locomotive.

L'INVERSEUR-REDUCTEUR est de fabrication MYLIUS type SWB 37.

Il comporte essentiellement :

- Un dispositif de renversement du sens de marche ou inverseur, composé d'un pignon conique fixé sur l'arbre de sortie de la turbo-transmission et entraînant deux couronnes tournant folles sur l'arbre d'inversion ; on solidarise l'une ou l'autre de ces couronnes avec l'arbre au moyen d'un manchon baladeur à crabots ; les engrenages coniques sont à denture spirale Klingelberg ;
- Deux trains d'engrenages droits constituant le changeur de gammes de vitesse, chacun d'eux correspondant à un régime de vitesse maximum de la locomotive différent (33 et 55 kmh) ; les pignons sont fixes sur l'arbre de l'inverseur, tandis que les couronnes sont montées folles sur l'arbre intermédiaire ;
- Un train d'engrenages droits pour la commande du faux-essieu, dont le pignon coulisse sur l'arbre intermé-



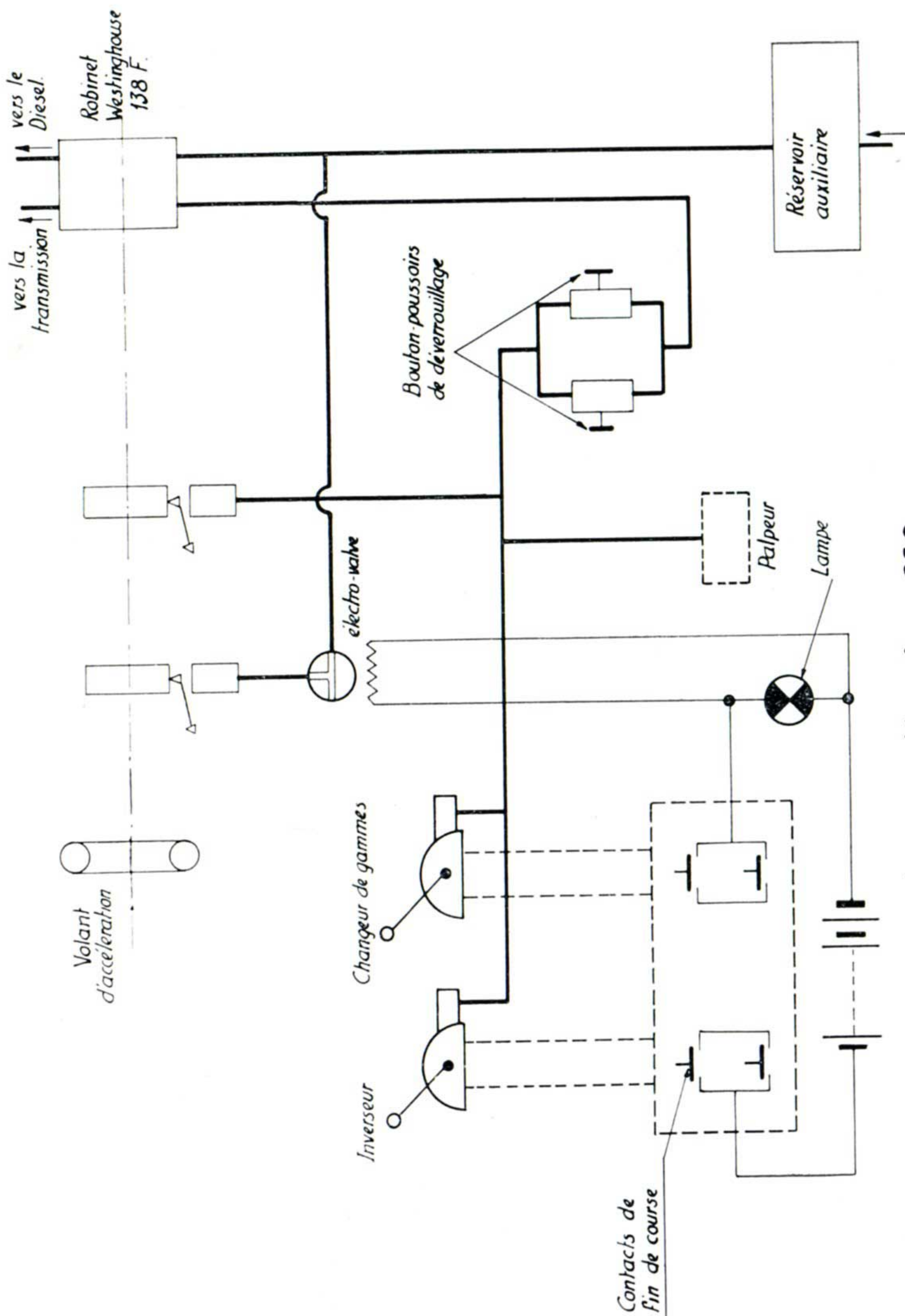
diaire et est muni des crabots sur ses deux faces latérales, de façon à être entraîné par l'une ou l'autre des roues montées sur cet arbre.

L'ensemble est monté dans un carter en 3 pièces en acier coulé, boulonné rigidement d'une part sur la turbo-transmission, d'autre part, aux longerons du châssis. Les arbres, ainsi que les engrenages tournant fou, sont tous supportés par des roulements à billes ou à rouleaux.

Le graissage est assuré par une pompe logée à l'intérieur du carter constituant réservoir d'huile.

Les manœuvres d'inversion et du changement de gammes sont commandées par des servo-moteurs pneumatiques.

Ceux-ci ne possèdent que deux positions de fonctionnement, la position neutre pouvant être réalisée, en cas de besoin, par un dispositif manuel placé sous le capot. Les cylindres de commande sont munis de petits cylindres avec tige assu-



**Locomotive type 250**  
**Verrouillages pneumatiques des commandes**  
**d'accélération et de l'inverseur-réducteur**



rant le verrouillage des pistons principaux dans les positions de fonctionnement et empêchant toute fausse manœuvre préjudiciable à la bonne tenue de l'inverseur-réducteur (voir « commandes pneumatiques de l'équipement moteur »).

## L'EQUIPEMENT PNEUMATIQUE

### GENERALITES

Le compresseur est du type ARPIC HS 75, entraîné par courroies. Il comporte deux cylindres, un à basse pression et un à haute pression, avec réfrigérant intermédiaire. Il alimente le réservoir principal, d'une capacité de 800 litres, par l'intermédiaire d'un réfrigérant, d'un séparateur d'huile et d'un clapet de retenue. Un appareil antigel à alcool est disposé sur la conduite d'aspiration.

Dès que la pression normale au réservoir (8 kg/cm<sup>2</sup>) est atteinte, une valve-pilote alimente un dispositif de marche à vide, qui bloque les soupapes d'admission des deux cylindres en position ouverte.

Le frein direct et le frein automatique sont tous deux du type OERLIKON, avec distributeur LST 1, et robinets de mécanicien respectivement du type Fd 1 et FV 3.

Outre l'équipement de freinage, le réservoir principal alimente encore :

- les distributeurs de sablières Knorr ;
- les trompes pneumatiques Westinghouse ;
- les essuie-glaces ;
- un réservoir auxiliaire de 25 litres pour les commandes pneumatiques de l'équipement moteur, par l'intermédiaire d'une soupape d'alimentation réglée à 5 kg/cm<sup>2</sup>.

D'autre part, la locomotive est pourvue d'un dispositif d'homme mort. Si le conducteur cesse d'appuyer sur une pédale, celui-ci a pour effet, au bout d'un délai de huit secondes environ, d'arrêter le moteur Diesel, de provoquer la vidange de la transmission et de mettre à l'échappement la conduite générale du frein automatique, d'où serrage des freins.

### COMMANDES PNEUMATIQUES DE L'EQUIPEMENT MOTEUR

Le mouvement de la locomotive est commandé par un volant d'accélération qui agit sur une soupape d'accélération Westinghouse 138 F, laquelle alimente le

servo-moteur d'accélération du Diesel, le cylindre de la soupape de remplissage de la turbo-transmission et les cylindres de commande d'inversion et du changement de gammes.

Le volant d'accélération peut occuper les positions ci-après :

- 00 : dispositif d'homme mort isolé ; moteur au ralenti, transmission vide ;
- 0 : dispositif d'homme mort en service ; moteur au ralenti, transmission vide ;
- I : moteur au ralenti, transmission remplie ;
- I à II : la puissance développée par le moteur Diesel croît progressivement depuis le ralenti jusqu'au maximum (la pression sur le servo-moteur d'accélération va de 0 à 5 kg/cm<sup>2</sup>).

Les sécurités ci-après ont été prévues :

- a) Les manettes de commande d'inversion et du changement de gammes sont verrouillées, non seulement lorsque le volant d'accélération a atteint ou dépassé la position I, mais encore aussi longtemps que la locomotive n'est pas à l'arrêt complet ; à cet effet, une soupape avec palpeur, frottant sur un arbre du réducteur solidaire du faux-essieu, met à l'échappement, pendant la marche, les petits cylindres qui assurent le verrouillage de l'inverseur et du changeur de gammes ; pour manœuvrer l'une ou l'autre manette, à l'arrêt de la locomotive, le conducteur doit en outre appuyer sur un bouton-poussoir de déverrouillage de façon à admettre l'air comprimé à ces petits cylindres.
- b) Lors de la manœuvre soit de l'inverseur, soit du changeur de gammes, si les dents à engrener se présentent face à face, le volant d'accélération est verrouillé de façon à ne pouvoir dépasser la position I ; lorsque les dents viennent à fond de course, des contacts électriques alimentent une électrovalve qui admet l'air comprimé au cylindre de déverrouillage, en même temps qu'une lampe de signalisation s'éclaire dans la cabine de conduite.
- c) La position 00 du volant d'accélération (homme mort isolé) ne peut être prise que lorsque la locomotive est à l'arrêt, après avoir appuyé sur le bou-



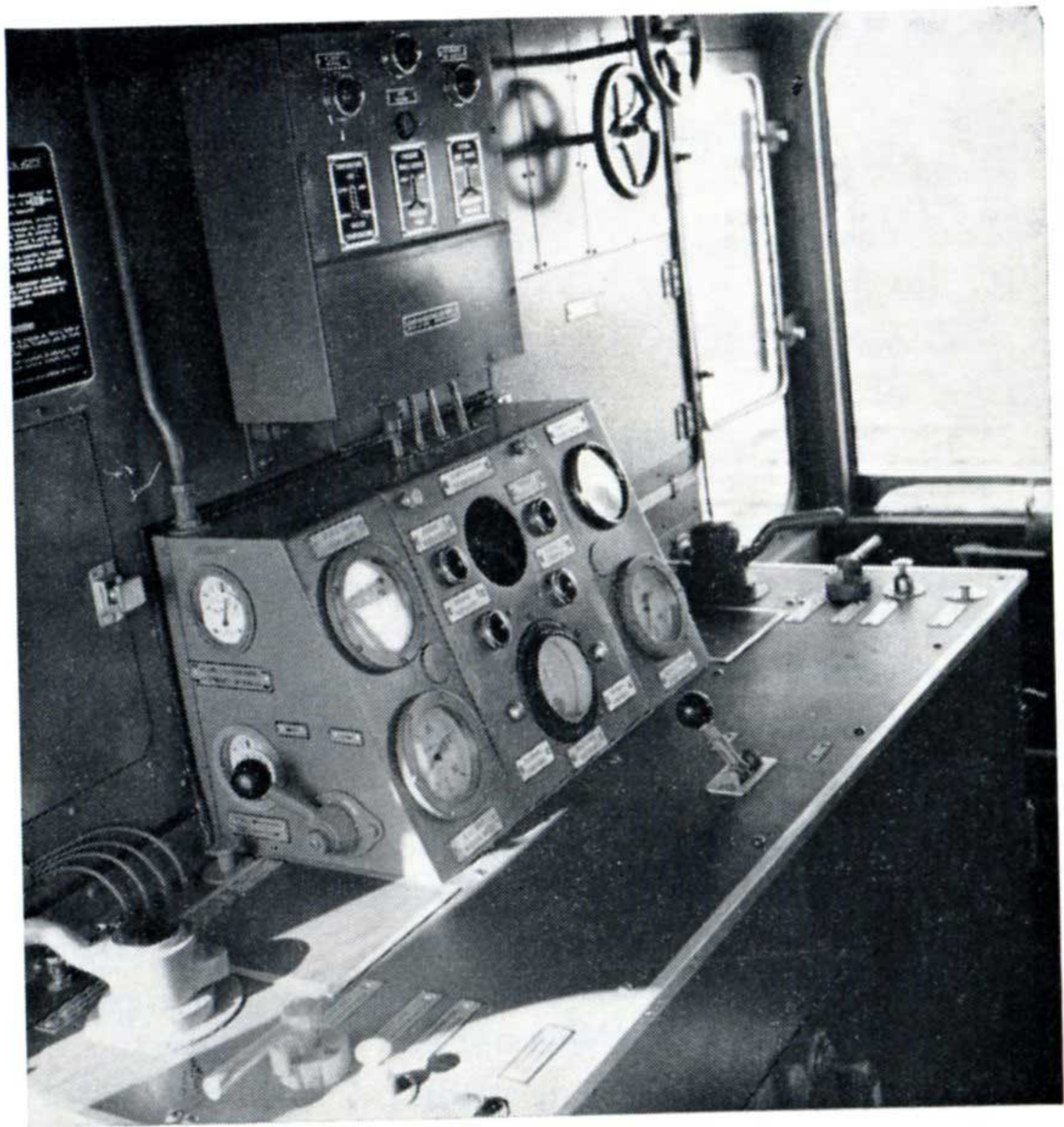
ton de déverrouillage ; en outre, les cylindres de commande d'inversion et du changement de gammes ne peuvent être alimentés dans cette position.

D'autre part, signalons encore que la pression d'air variable agissant sur le servo-moteur d'accélération du Diesel influence en même temps un servo-moteur de commutation, destiné à modifier les caractéristiques du régulateur de la turbo-transmission Voith, de façon à réduire les vitesses correspondant aux changements d'étage lors du fonctionnement à charge partielle du Diesel et à assurer ainsi à la turbo-transmission les conditions de rendement optima sous tous les régimes.

## CABINES DE CONDUITE

Les appareils essentiels de commande sont dédoublés aux deux emplacements de conduite, à savoir :

- le volant d'accélération ;
- la manette d'inversion du sens de marche et le bouton-poussoir de déverrouillage ;
- les manettes de commande du frein direct et du frein automatique, ainsi que les manomètres de contrôle du frein ;
- le bouton de commande du sifflet-avertisseur ;
- la manette de commande des sablières ;
- la pédale d'homme mort.



Vue de la cabine de conduite. (Photo S.N.C.B.)

## L'EQUIPEMENT ELECTRIQUE

L'équipement électrique comporte essentiellement une dynamo Bosch 24 V, 1000 W avec régulateur faradisé et une batterie Saft, type II YS II composée de 20 éléments au cadmium-nickel, d'une capacité de 135 Ah en régime de 5 heures.

Les circuits consommateurs comprennent principalement les lampes d'éclairage et de signalisation, les dispositifs antigivre, les chaufferettes et, le cas échéant, un équipement de radio.

La manette de commande du changement de gammes n'est pas dédoublée de même que les appareils de contrôle de l'équipement moteur, qui sont installés sur un tableau fixé à la paroi entre les deux emplacements de conduite. Ces appareils comportent notamment : un tachymètre pour la vitesse de rotation du Diesel, un manomètre pour la pression d'huile, des thermomètres à distance pour les températures d'eau et d'huile du moteur et la température de l'huile de la turbo-transmission, un ampèremètre de charge batterie et enfin un indicateur



de vitesse de la locomotive avec totalisateur kilométrique.

Sur la paroi sont encore disposés : les volants pour la commande des vannes des bonbonnes de lancement, le levier de la soupape de lancement, le bouton de primage du circuit d'huile et le coffret des appareils de sécurité du moteur Diesel avec ses lampes de signalisation et ses interrupteurs de réenclenchement.

L'équipement de la cabine de conduite comporte encore un volant pour le frein à main, 4 dispositifs antibuée électrique sur les vitres avant et arrière, une chaufferette alimentée par l'eau chaude du Diesel, une armoire pour vêtements du conducteur et petit outillage et deux appareils extincteurs d'incendie portatifs, respectivement à 5 kg de CO<sup>2</sup> et 10 litres de mousse.

## PERFORMANCES

Lors des essais de la locomotive type 250, les performances ci-après ont notamment été réalisées :

- En rampe de 16 à 17 mm/mètre, sur une distance de 5 km : remorque d'une rame de wagons chargés de 520 tonnes, à la vitesse de 10 km/h et d'une rame de 225 tonnes à la vitesse de 20 km/h.
- En palier : remorque d'une rame de wagons chargés de 1.450 tonnes à la vitesse de 30 km/heure et d'une rame de 550 tonnes à la vitesse de 50 km/heure.
- Débranchement de rames de 1.400 tonnes sur les buttes de triage des grandes stations de formation, telles que Ronet et Schaerbeek.

Dans l'ensemble, les performances réalisées sont supérieures à celles de la locomotive à vapeur type 53, à 4 essieux couplés, 67 T. en ordre de marche, à laquelle elle se substitue.

La mise en service de ces machines, tout en procurant à la S.N.C.B. d'importantes économies, est de nature à améliorer le rendement des services de manœuvres et constitue une étape importante dans la modernisation de l'exploitation des gares de formation.

## NOTE DE LA REDACTION

Ce qui précède, démontre une fois de plus dans toute sa sobriété, que le chemin de fer évolue et qu'en Belgique comme ailleurs, il fait appel à la technique moderne pour satisfaire à ces impératifs qui sont :

- rendement poussé au maximum compte tenu des contingences d'exploitation ;
- économie à l'usage tant en combustible qu'en frais d'entretien ;

- amélioration des conditions de travail pour le plus grand bien du personnel.

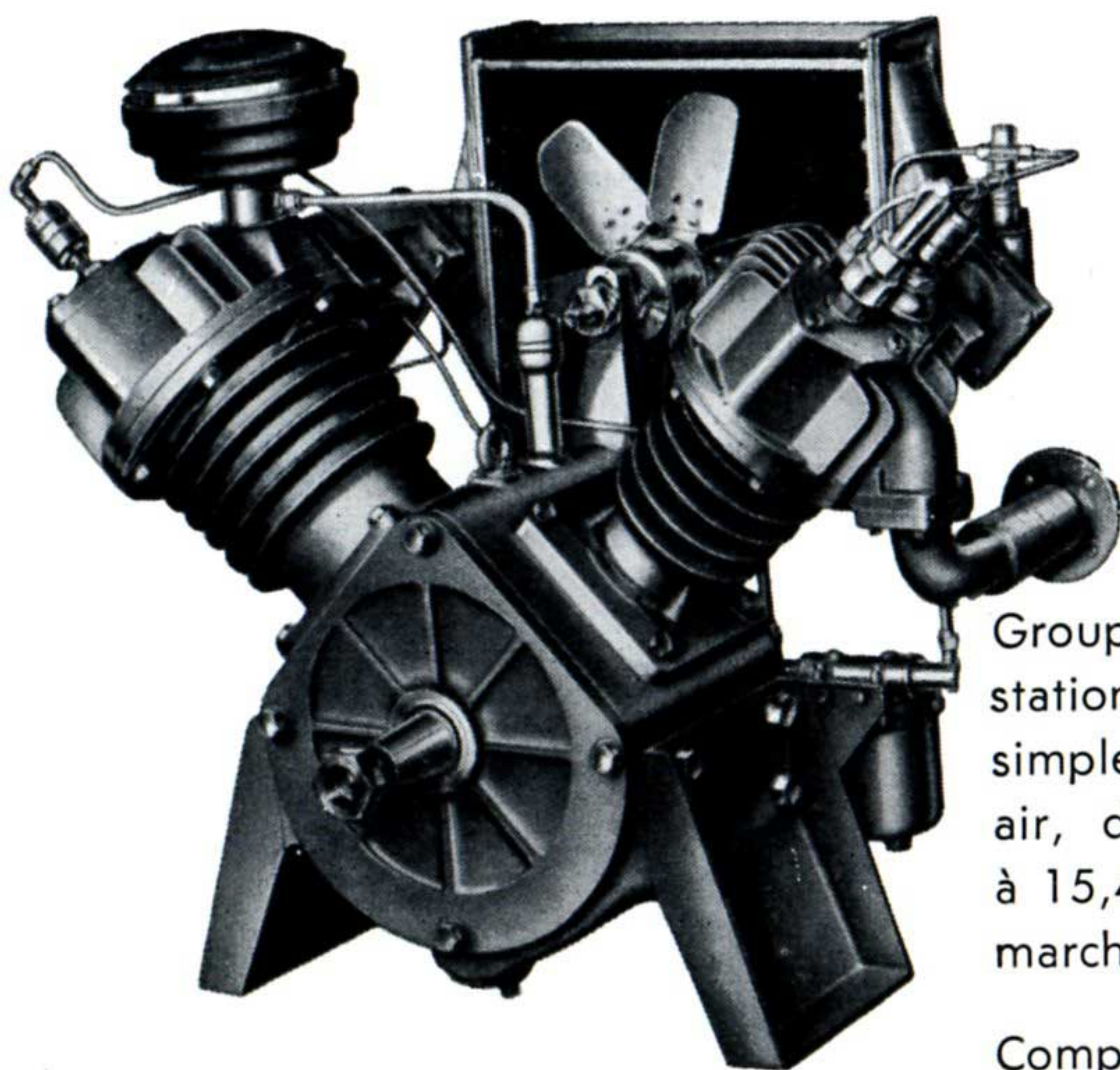
Une fois de plus, nos ingénieurs belges, ces éternels silencieux, se sont avérés les égaux de ceux des autres pays, où moins de discrétion donne aux techniciens la place qu'ils méritent au centre du Forum.

Ceci devait être dit, afin que nul n'ignore que, contrairement à ce que certains pensent, nous n'avons rien à envier ailleurs.





# 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



*Société Anonyme*

COCKERILL-OUGRÉE

*Seraing*



# LES NOUVELLES AUTOMOTRICES TYPE 1954 DE LA S. N. C. B.

par H. F. GUILLAUME



**I**L y a un peu plus d'un an, notre ami Pierre Van Geel, dans un de ces articles fouillés dont il a le secret, exposait dans ces mêmes colonnes, ce qu'il avait à dire à nos lecteurs sur le parc des automotrices électriques de la Société Nationale des Chemins de fer belges (« Rail & Traction » n° 32 — sept. oct. 1954).

On y trouvait notamment un paragraphe consacré aux futures automotrices exigées par la seconde phase du programme d'électrification, c'est-à-dire Bruxelles-Ostende, Bruges à Blankenberge et Knokke, Denderleeuw-Alost, Bruxelles-Liège et Bruxelles-Namur.

La première série d'automotrices, c'est-à-dire celles du type 1954, commencent à sortir d'usine.

Confiées à La Brugeoise, Ragheno, Germain et Famillereux, ces automotrices au nombre de 79, sont fournies régulièrement depuis le 31 juillet à la cadence d'une par semaine.

La première a été livrée le 15 juillet et après essais et rodage, a été mise en service sur Bruges à Blankenberge et Knokke.

Nous avons pu faire quelques accompagnements d'essai sur Bruxelles-Anvers et sur Bruxelles-Ostende et nous avons été vite convaincu...

Convaincu qu'il n'y aurait pas grand chose à en dire si ce n'est les décrire, car rien ne demande à être mis au point ou corrigé.

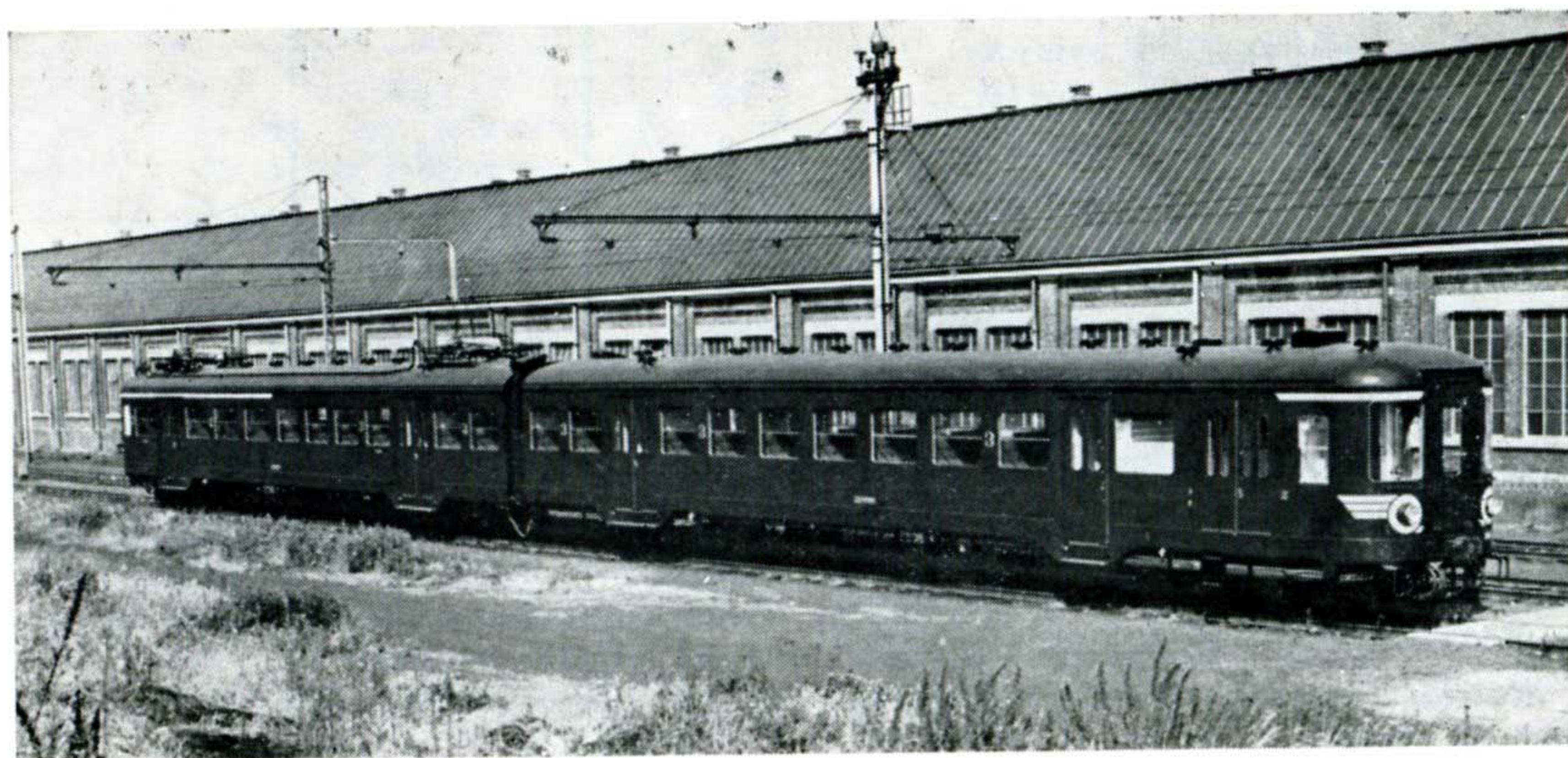
La tenue de voie est remarquable sans roulis ni lacet; l'équipement électrique, nouveau cependant en ce qui concerne notamment les moteurs de traction, ne donne lieu à aucune remarque; l'insonorisation des compartiments est excellente au point qu'il est possible de tenir une conversation aisée sans devoir élever la voix, même juste au dessus du compresseur.

Bref, quelque chose de fort bien faisant honneur à l'équipe créatrice, aux réalisateurs et aux exploitants.

La livraison de ces nouvelles automotrices va renover entièrement l'exploitation en ce sens que, pratiquement, les dessertes seront plus nombreuses et plus

La première automotrice type 1954 vient d'être livrée - vue prise à Schaerbeek.

(Photo R. Pletinckx).





rapides ; l'usager prendra le train sans même devoir consulter son indicateur exactement comme si c'était un tramway.

Ce sera, si vous voulez, une nouvelle ligne Anvers-Charleroi avec cependant une différence c'est que la distance de Liège à Ostende est tout de même plus longue de plus du double.

Mais ne nous égarons pas dans l'exploitation qui a été exposée dans le numéro précédent et passons à la description des nouvelles automotrices type 1954.

## 1. — GENERALITES

Voici quelques caractéristiques essentielles de ces nouvelles automotrices à deux éléments :

longueur totale	45,280 m.
distance entre pivots de bogies d'une voiture	15,250 m.
empattement total (d'axe en axe des essieux extérieurs d'une voiture)	17,920 m.
empattement d'un bogie	2,500 m.
diamètre des roues (bandages neufs)	1,010 m.
hauteur au dessus rail (panto. abaissés)	4,400 m.
vitesse maximum	120 km/h
Tare voiture 3e classe-fourgon	41,420 t.
Tare voiture 2e et 3e classe	42,450 t.
Tare totale	83,870 t.
nombre de places :	

sible de démarrer à la main, cran par cran ; cette heureuse formule, chère à la S.N.C.B., élimine toute fausse manœuvre.

Le relais d'accélération est réglé, une fois pour toute, solution parfaitement logique dans ce cas, puisque la charge varie peu et uniquement en fonction du nombre d'occupants, la tare restant identique.

L'équipement de traction comprend quatre moteurs à raison d'un par bogie, développant chacun 250 ch. en régime uni-horaire, soit donc 1.000 ch. au total.

Tout l'appareillage HT est très simple et a trouvé logement, partie dans une petite cabine symétrique au poste de conduite de l'élément 2e-3e cl., partie sous le châssis de la caisse.

## 2. — PARTIE MECANIQUE

Les trains de roues ont un diamètre de 1,010 m. au roulement, des centres de roues à rayons avec un engrenage calé sur un prolongement du moyeu ; l'essieu est foré au diamètre de 60 mm.

Les boîtes d'essieux ont deux roulements à rotule à rouleaux ; elles proviennent soit des usines G. Boel à La Louvière (roulements Fischer) soit des Usines E. Henricot à Court-Saint-Etienne (roulements S.K.F.) ; la provenance des boîtes ne joue pas en ce qui concerne l'interchangeabilité qui reste assurée, élément important dans le coût de l'en-

PLACES	2e Cl.	3e CL.	TOTAL
assises	28	143	171
debout (strapontins hors service)	18	50	68
strapontins	3	14	17
<b>Total (str. levés)</b>	<b>46</b>	<b>193</b>	<b>239</b>

L'équipement de démarrage est du type JH (Jeumont-Heidman) à contacteurs commandés par arbre à cames entraîné par un moteur électrique ; signaux que, toutefois, le rupteur est à commande électropneumatique.

L'élimination des résistances de démarrage est automatique et il n'est pas pos-

si possible de démarrer à la main, cran par cran ; cette heureuse formule, chère à la S.N.C.B., élimine toute fausse manœuvre.

Le guidage des boîtes est du type Alsthom à biellettes et Silentblocs avec un premier étage de suspension par ressorts latéraux en hélice.

Le bogie est très intéressant et fera l'objet d'une description séparée ; di-



sons toutefois qu'il est entièrement en acier moulé et extrêmement sobre en éléments divers.

La caisse est suspendue par traverse danseuse avec ressort à pincettes et rappel transversal par biellettes verticales de 320 mm. ; les lisoirs sont constitués par des cuvettes garnies de caoutchouc.

Le pivot de bogie, chassé dans la traverse de pivot, est relié à la traverse danseuse par l'intermédiaire d'un Silent-bloc.

On obtient ainsi une suspension douce et ferme s'opposant au roulis et au lacet.

La caisse a une ossature soudée en acier A37 avec profilés laminés pour le châssis et profilés pliés pour les longs pans ; de cette manière on obtient un ensemble léger et rigide offrant une résistance excellente ; la tendance moderne de « mettre du métal où il doit y en avoir » se confirme ici une fois de plus.

Cette ossature est revêtue de tôles fixées par soudure, soit par points, soit par cordons.

La toiture est entièrement en alliage léger avec ossature rivée et tôles de revêtement soudées par points ou par cordons interrompus.

L'aménagement intérieur a fait l'objet d'une étude extrêmement complexe car il fallait construire bien et avec économie ; le résultat a été largement atteint et on peut dire que le voyageur a été vraiment traité comme un client.

En allant d'une extrémité de l'automotrice à l'autre, on rencontre successivement :

a) dans la première voiture (voiture 3me classe-fourgon) :

- un poste de conduite placé à droite et la porte d'intercirculation ;
- un compartiment à bagages de 2,5 T. pouvant être isolé lorsque la rame est intercalée dans un train et qu'il n'est pas en service ; cet isolement, très simple, est obtenu par trois volets roulants de manipulation aisée ;
- un compartiment cuisine pour le service du buffet-bar, les voyageurs étant servis à leur place ;
- une première plate-forme d'accès ;
- un grand compartiment de 3me classe ;
- une deuxième plate-forme d'accès ;
- un petit compartiment de 3me classe ;



L'avant caractéristique de la nouvelle automotrice type 1954 . (Photo de l'auteur).

On accède à la toilette dans la deuxième plate-forme, le local nécessaire ayant été prélevé dans le grand compartiment de 3me classe.

b) dans la deuxième voiture (mixte 2me-3me classe) :

- un petit compartiment de 3me classe ;
- une grande plate-forme d'accès ;
- un grand compartiment de 3me classe.
- une grande plate-forme d'accès où l'on trouve la porte de la toilette, celle-ci étant imbriquée dans le compartiment voisin de la même manière que dans la première voiture ;
- un petit compartiment de 2e classe ;
- la loge contenant l'appareillage HT à gauche, et un poste de conduite à droite ; entre les deux, est ménagé le couloir nécessaire à l'intercirculation.

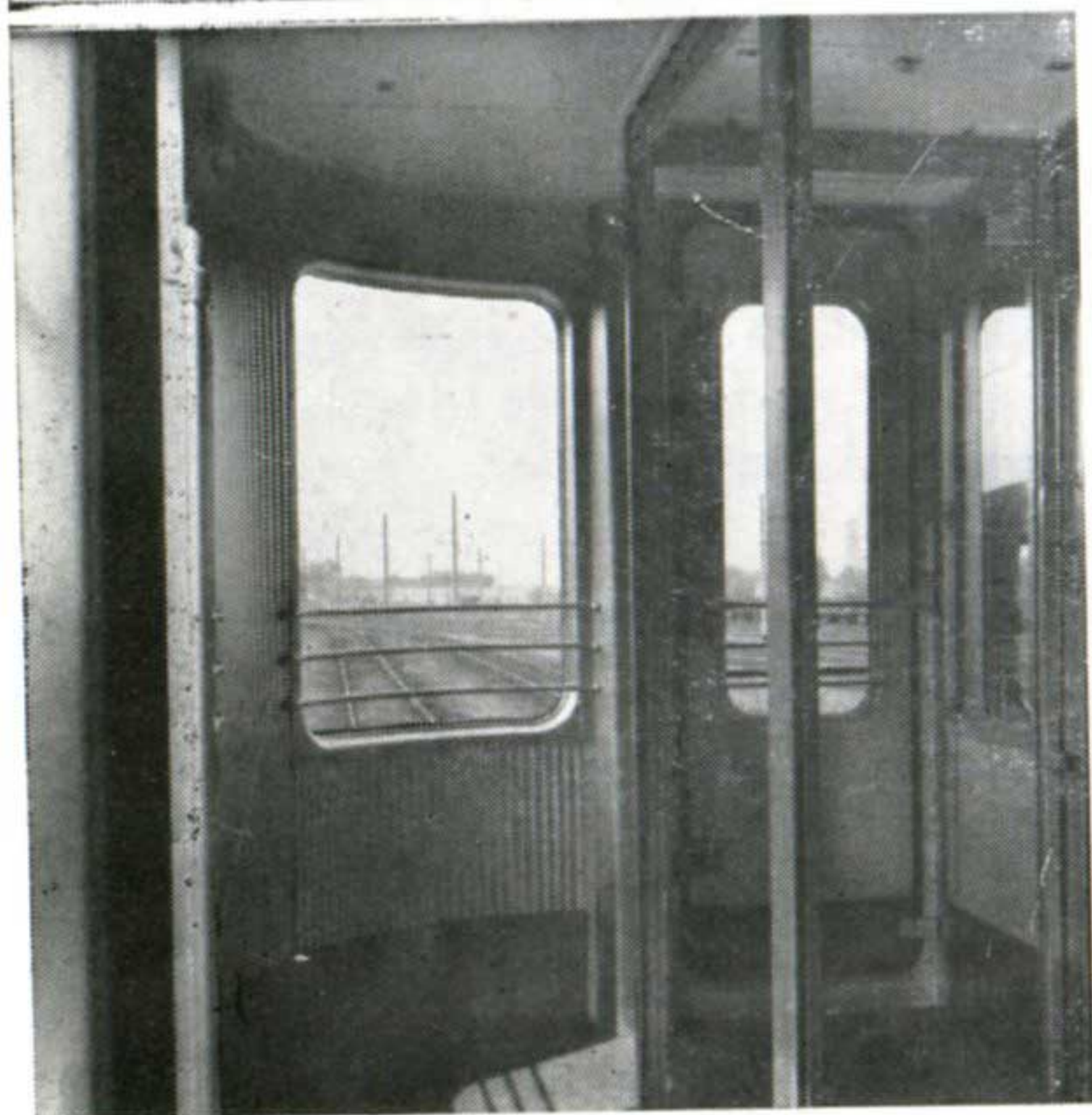
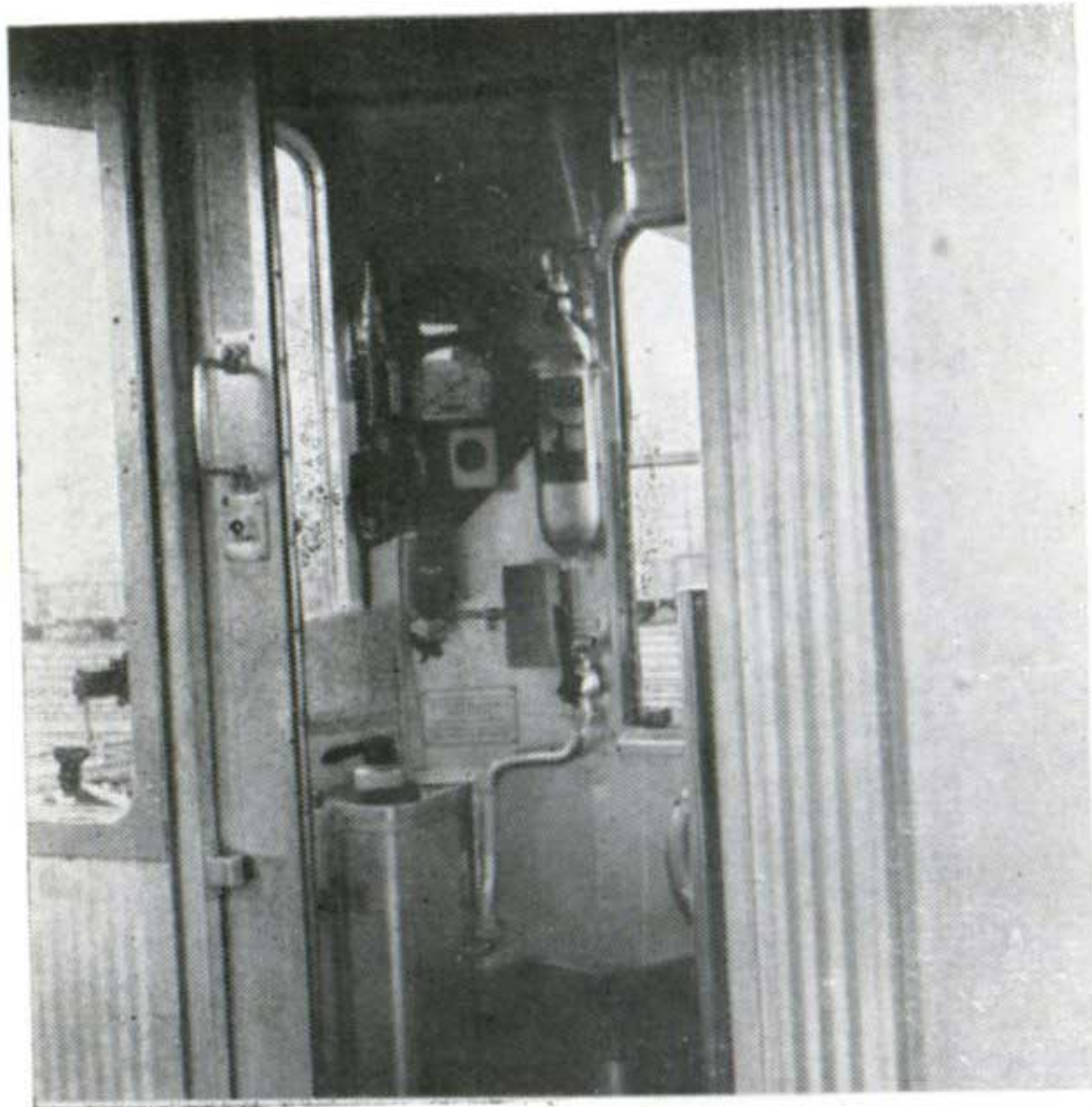
Les revêtements intérieurs sont en bois verni pour les deux classes, de teinte claire en 3me et plus foncée en 2me.

Le plancher est en bois comprimé et traité, tel quel en 3me, et revêtu de linoléum brun clair en 2me.

Les sièges ont été tout particulièrement bien étudiés et ont tous, en 3me, un rembourrage revêtu de simili-cuir vert clair, du plus heureux effet (siège, dossier et appui-tête).

Dans les compartiments de deuxième, on trouve les sièges classiques du maté-





Ci-dessus, le poste de conduite et le côté fourgon de la nouvelle automotrice type 1954. (Photo S.N.C.B.)

riel moderne S.N.C.B. d'un confort éprouvé avec leur tissu gris-brun si caractéristique.

Les porte-bagages transversaux sont en métal d'aspect très agréable ; ils présentent toutes les garanties requises de résistance, compte tenu de la douceur bien connue avec lequel le Belge moyen les utilise.

Dans les deux classes, on trouve des tablettes avec planchette rabattable et cendrier encastré dans les compartiments « fumeurs ».

De plus, et ici il faut féliciter les dirigeants de leur largeur de vues, l'espace entre banquettes a été augmenté de façon notable ; il permet de croiser les jambes ou de les étendre sans pratiquement gêner le voisin d'en face.

L'éclairage naturel a été soigné par l'utilisation de grandes baies avec glace

entièrement descendante ; les cadres sont en métal léger d'une seule pièce (y compris les glissières des stores) ; la construction de ces encadrements a demandé une mise au point très poussée car nos ingénieurs voulaient une étanchéité totale sans complications excessives susceptibles de grever trop les frais d'entretien et malgré la grande portée de la glace : le résultat a été atteint et, croyez-nous, nous avons assez cherché les défauts pour pouvoir le dire ; ces baies assurent une très large vue et permettront aux heureux voyageurs d'admirer le paysage à loisir.

L'éclairage artificiel est réalisé par des plafonniers équipés de tubes à fluorescence, disposition devenue classique pour tout le matériel moderne de la S.N.C.B.

Le plafond insonorisé, est en couleur ivoire mat.

En bref, on peut dire qu'on trouve dans ces nouvelles automotrices, à la fois, confort et cadre agréable et sobre.

La ventilation des compartiments a aussi été très soignée ; elle est réalisée par aspiration dans le pavillon au moyen d'extracteurs statiques de toiture ; pour ce faire, le plafond est constitué par un panneau perforé de milliers de petits trous du plus heureux effet.

Rappelons aussi que, contrairement aux rames des séries précédentes, les marchepieds sont fixes et éclairés à l'ouverture des portes.

Les portes extérieures sont pliantes et à commande électro-pneumatique de l'une quelconque d'entre elles, par les soins du chef de train.

En ce qui concerne les appareils de choc et de traction, on trouve l'attelage permanent Scharfenberg entre les deux éléments d'une automotrice, et l'attelage automatique Henricot aux extrémités de l'automotrice ; cet attelage automatique très simple et très sûr, a fait ses preuves chez nous depuis plus de vingt ans puisqu'il a équipé, dès cette époque, les rames électriques type 1935 de la ligne Bruxelles-Anvers.

L'intercommunication qui est une des caractéristiques du matériel moderne de chemin de fer, est assuré en permanence entre les deux voitures d'une même automotrice ; les extrémités de celles-ci sont pourvues d'un demi-soufflet escamotable et d'une demi-passerelle relevable.

La ventilation des moteurs de traction a été étudiée afin de pouvoir prélever l'air nécessaire sur les toitures.



Les filtres du circuit d'air des moteurs d'extrémités de l'automotrice, sont placés entre toiture et plafond, d'un côté au-dessus du compartiment-fourgon et, de l'autre côté, au-dessus du couloir entre la cabine contenant l'appareillage HT et le poste de conduite ; on peut y accéder très facilement par l'intérieur des véhicules.

Les filtres des moteurs des bogies médians sont installés dans une gaine prévue sur les parois frontales correspondantes et sont accessibles par l'extérieur.

### 3. — AIR COMPRIME ET FREINAGE

Le groupe moteur - compresseur - générateur est installé sous la caisse de la voiture 3<sup>me</sup> classe-fourgon ; il est suspendu au châssis par l'intermédiaire de Silentbloks et se caractérise par un silence de fonctionnement tout à fait remarquable.

Le compresseur débite de l'air à 7 kg/cm<sup>2</sup> et le refoule dans deux réservoirs principaux connectés en parallèle ; des robinets d'isolement placés à l'entrée et à la sortie de chaque réservoir principal permettent toutes les manœuvres possibles afin d'isoler un réservoir éventuellement avarié.

Ces réservoirs principaux alimentent la conduite d'alimentation placée sous toute la longueur de l'automotrice ; elle est raccordée, aux traverses de tête, aux boyaux souples d'accouplement.

Cette conduite alimente :

- un réservoir dit de contrôle, ayant pour mission de fournir l'air comprimé nécessaire pour l'enclenchement du rupteur et la montée des pantographes ;
- les conduites de frein direct et automatique, commandées par le robinet de mécanicien (frein direct) et les robinets de secours (frein automatique) ;
- une conduite dite de servitude qui alimente les commandes de portes, les sablières, les essuie-glaces et les appareils avertisseurs sonores.

L'installation est surveillée de chaque poste de conduite par des manomètres indiquant la pression de la conduite d'alimentation, celle de la conduite du frein automatique de secours, celle du cylindre de frein de la voiture correspondante et,

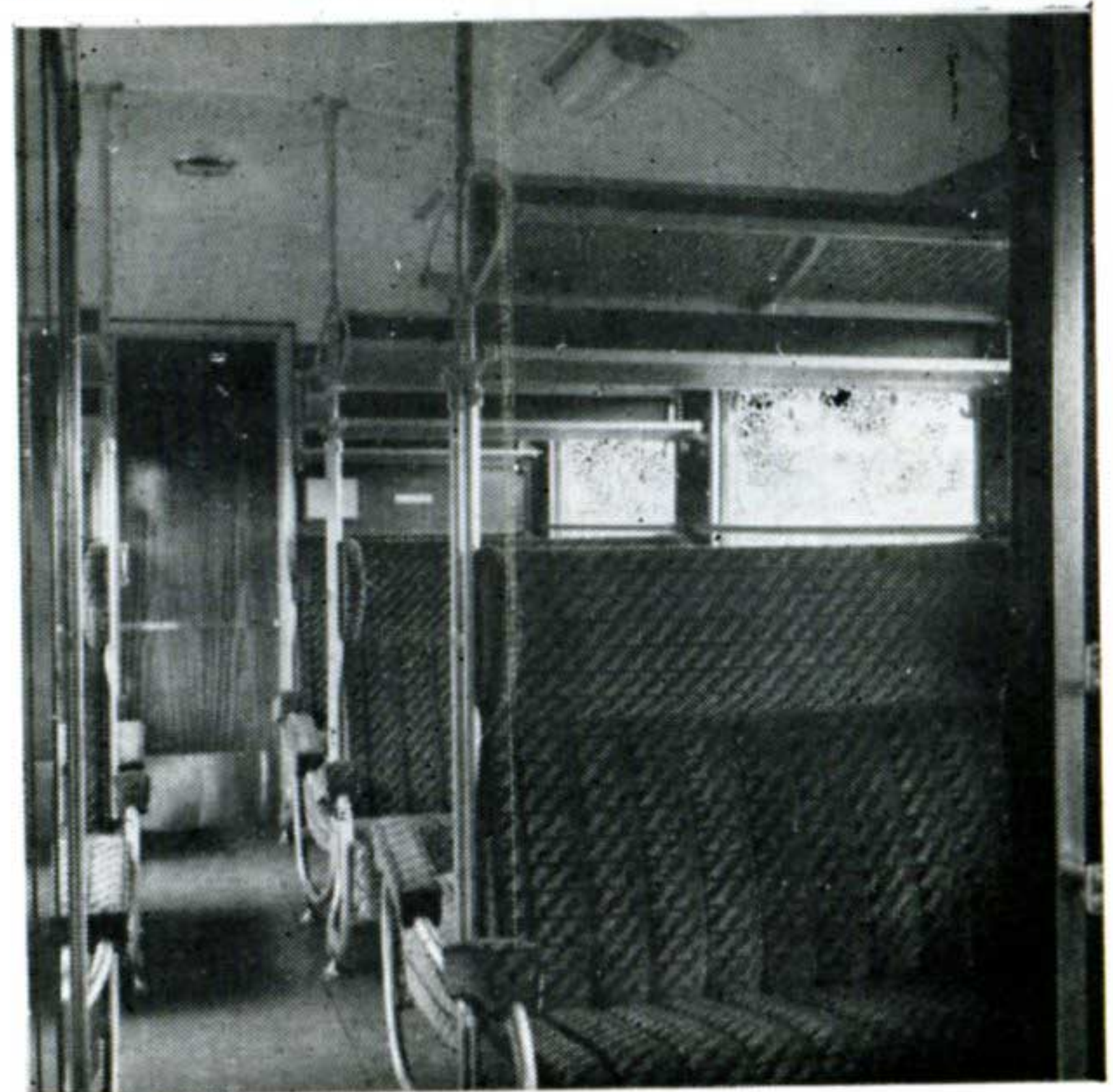
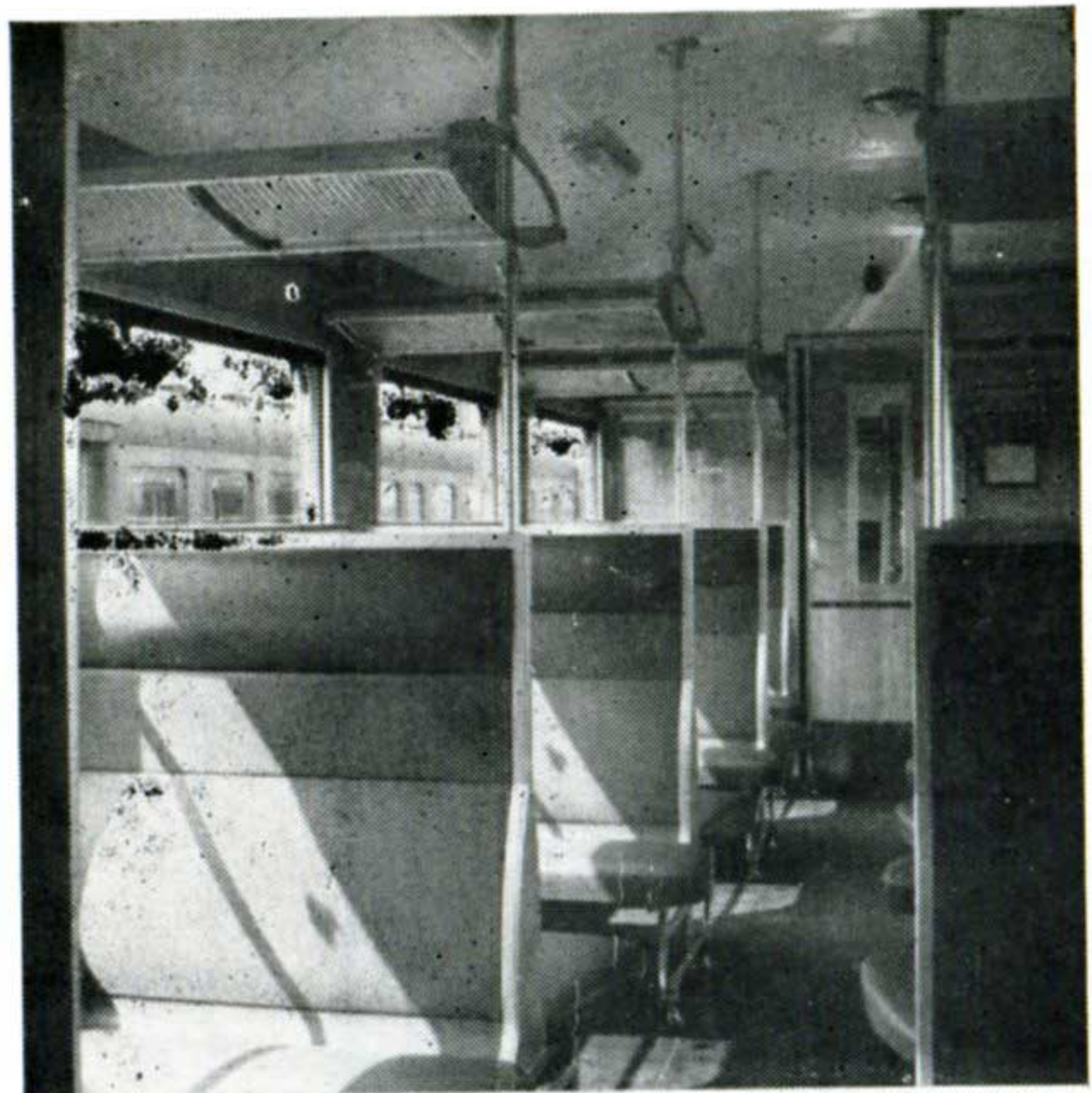
enfin, la pression de la conduite de servitude.

Dans l'un des postes de conduite on trouve également un manomètre supplémentaire indiquant la pression du réservoir de contrôle.

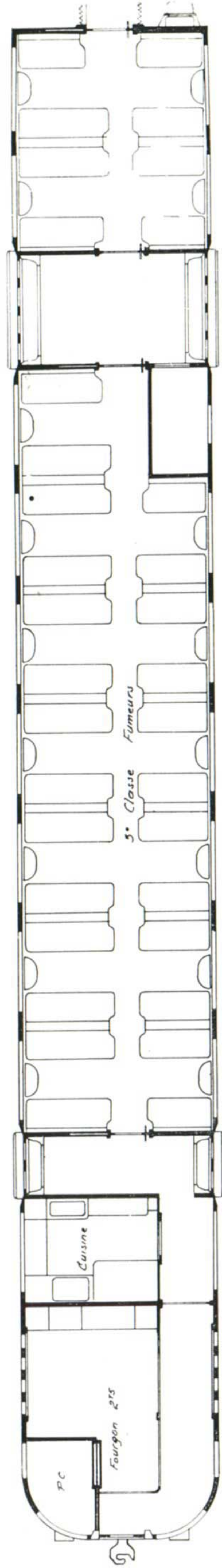
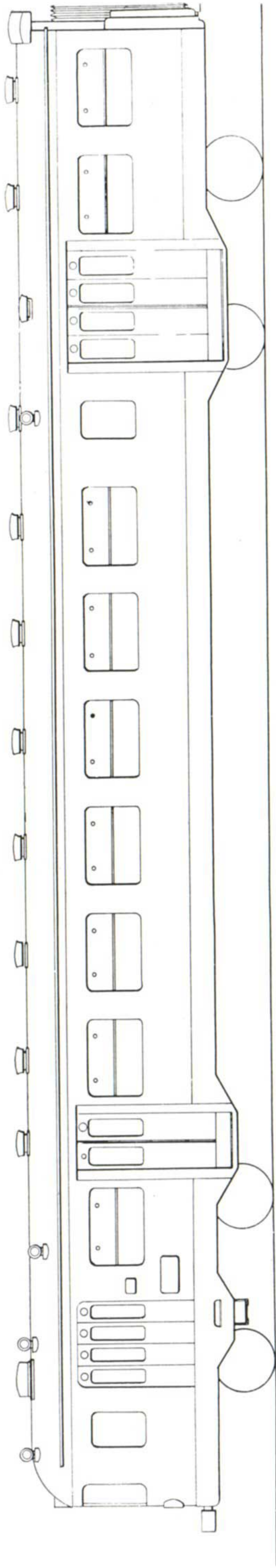
Dans le poste de conduite de la voiture mixte 2<sup>me</sup>-3<sup>me</sup> classe, qui porte les pantographes, on trouve une pompe à main et le réservoir-nourrice qui permettent de lever les pantographes si la pression dans les réservoirs principaux est insuffisante (cas d'une mise en service après longue interruption).

L'automotrice est équipée du frein direct commandé par un robinet de mécanicien Oerlikon type FDI. ; en outre, il existe un frein automatique de secours commandé par un robinet normal ; l'alimentation des cylindres de frein se fait à l'intervention du distributeur Oerlikon type Est 4 b/RE. ; rappelons que le

Ci-dessus, compartiments de 3<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> classes.  
(Photo S.N.C.B.)



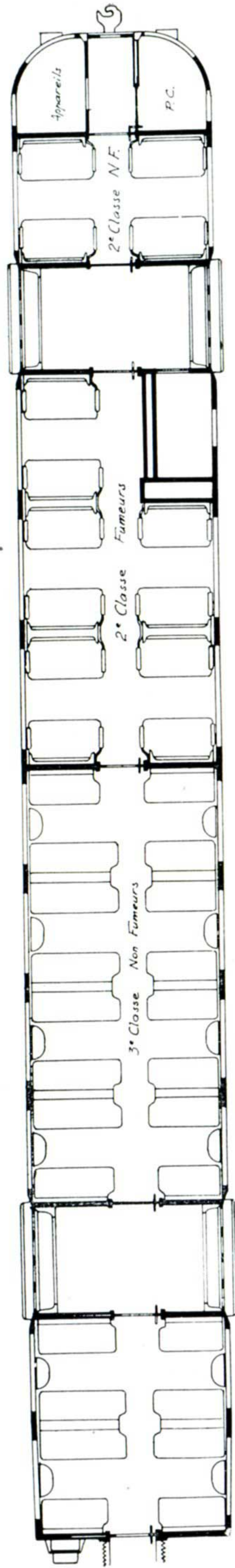
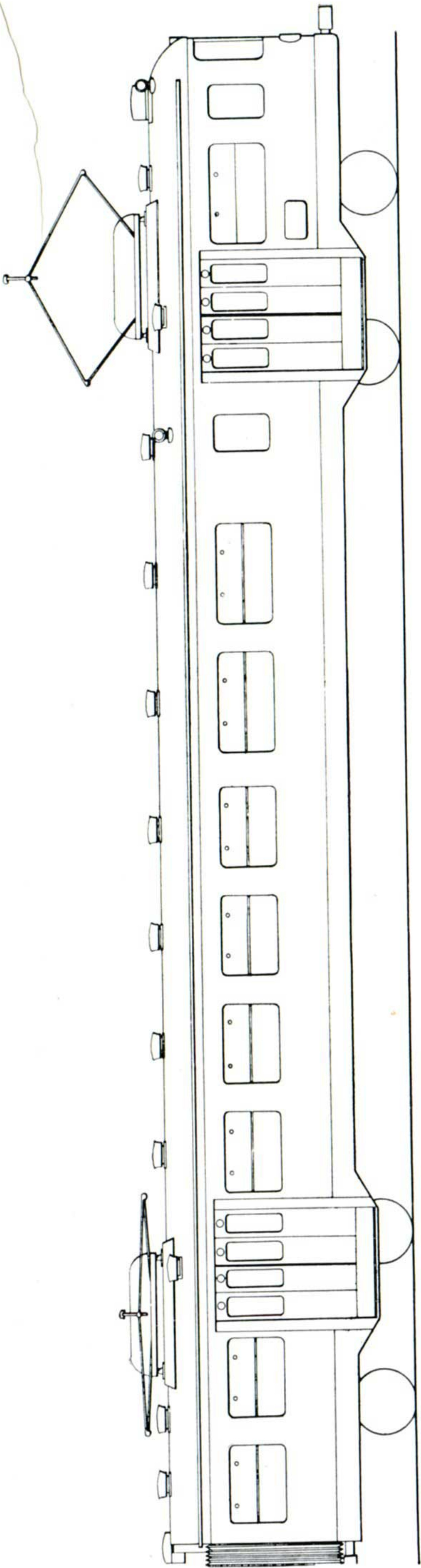




Rame omnibus 1954 — voiture 3e classe fourgon.

(Dessin de Ph. Dassargues).





(Dessin de Ph. Dassargues)

Rame omnibus type 1954 - voiture 2e-3e cl.



frein est auto-variable, un contacteur centrifuge réglant la pression maximum des cylindres de frein en fonction de la vitesse ( 2 kg/cm<sup>2</sup> pour moins de 60 km/h. et 4 kg/cm<sup>2</sup> pour 60 km/h. et au-dessus) ; ce contacteur centrifuge est mû par l'un des essieux de l'automotrice.

#### 4. — EQUIPEMENT ELECTRIQUE

La captation du courant à la caténaire se fait au moyen de deux pantographes à abaissement automatique par ressorts ; ils sont d'un type nouveau, très allégé, et ne pèsent que 270 kgs ; l'archet est muni de deux frotteurs en carbone, formule générale à la S.N.C.B., qui ménage la caténaire et donne une excellente captation tout en polissant le fil de contact.

Les pantographes sont maintenus levés par un cylindre à air comprimé à pression réglable (de 7 à 12 kg/cm<sup>2</sup>) ; l'abaissement très rapide dans le premier temps de la descente est freiné à fin de course par étranglement de la valve d'échappement d'air.

Le courant HT rencontre successivement :

- les sectionneurs de pantographes (Sp) ;
- le sectionneur de mise à la terre (St) ;
- le fusilbe principal à haute tension (FP).

Il emprunte alors deux circuits :

- a) les circuits protégés par le rupteur de ligne (RL) ou interrupteur général qui comprennent les circuits de traction ;
- b) les circuits auxiliaires non protégés par le rupteur de ligne.

Le rupteur de ligne protège le circuit de traction et déclenche :

- a) en cas de fonctionnement :
  - des relais à maxima des moteurs de traction (RMI et RM2) ;
  - du relais de potentiel (RTN) ou relais de tension nulle ;
  - du control-switch (1) ;
  - du dispositif d'homme mort.
- b) en cas d'ouverture des interrupteurs « pantographe » ou « contrôle » ;

(1) Le control-switch a pour but :

- d'empêcher que le courant ne puisse être envoyé aux moteurs de traction lorsque les freins sont serrés ;
- de couper le courant de traction en cas de freinage, si le conducteur oublie de le faire.

c) au cas où l'on ramène le manipulateur à zéro ;

d) en cas de régression accidentelle du servo-moteur de commande du JH.

Les moteurs de traction sont couplés, soit en série, soit en série parallèle avec transition par la méthode du pont (cinq contacteurs : S - P - G - O1 - O2) ; la commande des contacteurs se fait par l'arbre à cames JH.

Les quatre moteurs de traction sont à excitation-série et sont placés à raison de un par bogie ; ils ont quatre pôles principaux et quatre pôles auxiliaires de commutation ; ils fonctionnent donc au maximum sous 1.500 volts (cas du couplage série-parallèle).

Le poids d'un moteur sans les organes de suspension par le nez, atteint 2.200 kilos, ce qui représente un gain net de 500 kgs par rapport aux moteurs précédents.

Deux groupes de résistance permettent de limiter et de régler l'intensité au démarrage ; elles sont formées par un assemblage série-parallèle d'éléments blindés Calrod, tous identiques.

L'élément Calrod est formé d'un tube rempli de magnésie dans lequel la résistance bobinée (fil de nicke!-chrome) est plongé ; on obtient ainsi un élément robuste, bien protégé, avec un coefficient de déperdition intéressant pour le refroidissement.

Les résistances sont éliminées automatiquement par sept contacteurs de résistance (K2 à K8) commandés par l'arbre à cames du JH ; de même, la résistance de shuntage des inducteurs des moteurs de traction est mise en service également par le JH (contacteurs Sh1 et Sh2).

L'arbre à cames du JH est entraîné par un servomoteur électrique (SM) dont l'alimentation s'effectue :

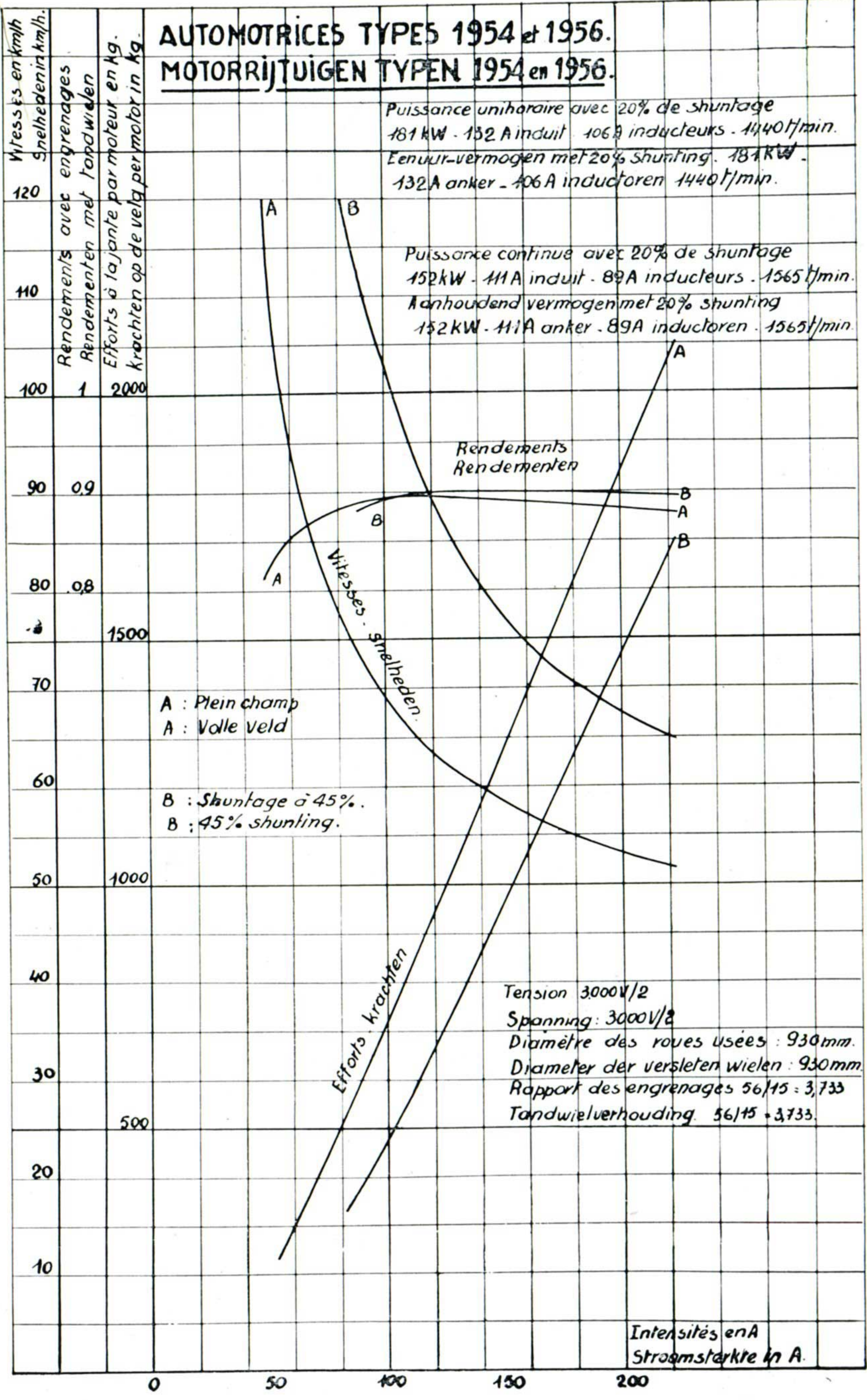
- par manœuvre de la manette d'inversion de marche ;
- par manœuvre de la manette de commande du manipulateur ;
- par l'intermédiaire d'un certain nombre de relais.

Disons, enfin, qu'il est possible d'éliminer un des deux groupes de moteurs par des sectionneurs d'isolement manœuvrés à la main et qu'on trouve également dans le circuit de traction, ampères-mètres HT (A1 et A2) et relais à maxima (RMI et RM2).

Les circuits auxiliaires HT, de leur côté, alimentent :



# AUTOMOTRICES TYPES 1954 et 1956. MOTORRIJTUIGEN TYPEN 1954 en 1956.





CARACTERISTIQUES DU MOTEUR :			
DESIGNATION		REGIME UNIHORAIRE	REGIME CONTINU
Puissance	Ch.	250	208
Intensité	A.	132	111
Tours-minute		1.300	1.400
Vitesse (roues usées) (1)	Km/h.	62	66
Shuntage (2)	%	20	20

(1) Maximum : 120 km/h.  
(2) Peut être poussé à 45 % en série parallèle.

- un groupe moteur-générateur-compresseur (MC) commandé par un contacteur électromagnétique (K3), avec protection par fusible (f3) ;
- les circuits de chauffage de chacune des deux voitures avec commande par contacteur électromagnétique (K1 et K2) et protection par fusibles (f1 et f2).

Ces circuits comprennent, enfin, un parafoudre (Pf), deux voltmètres HT (V1 et V2) — un dans chaque poste de conduite —, un relais de potentiel (RTN) ouvrant le rupteur de ligne en cas de chute importante ou de suppression de la tension en ligne.

Il est possible d'isoler les circuits des voltmètres HT et du relais de potentiel (RTN) au moyen d'un sectionneur (Sc).

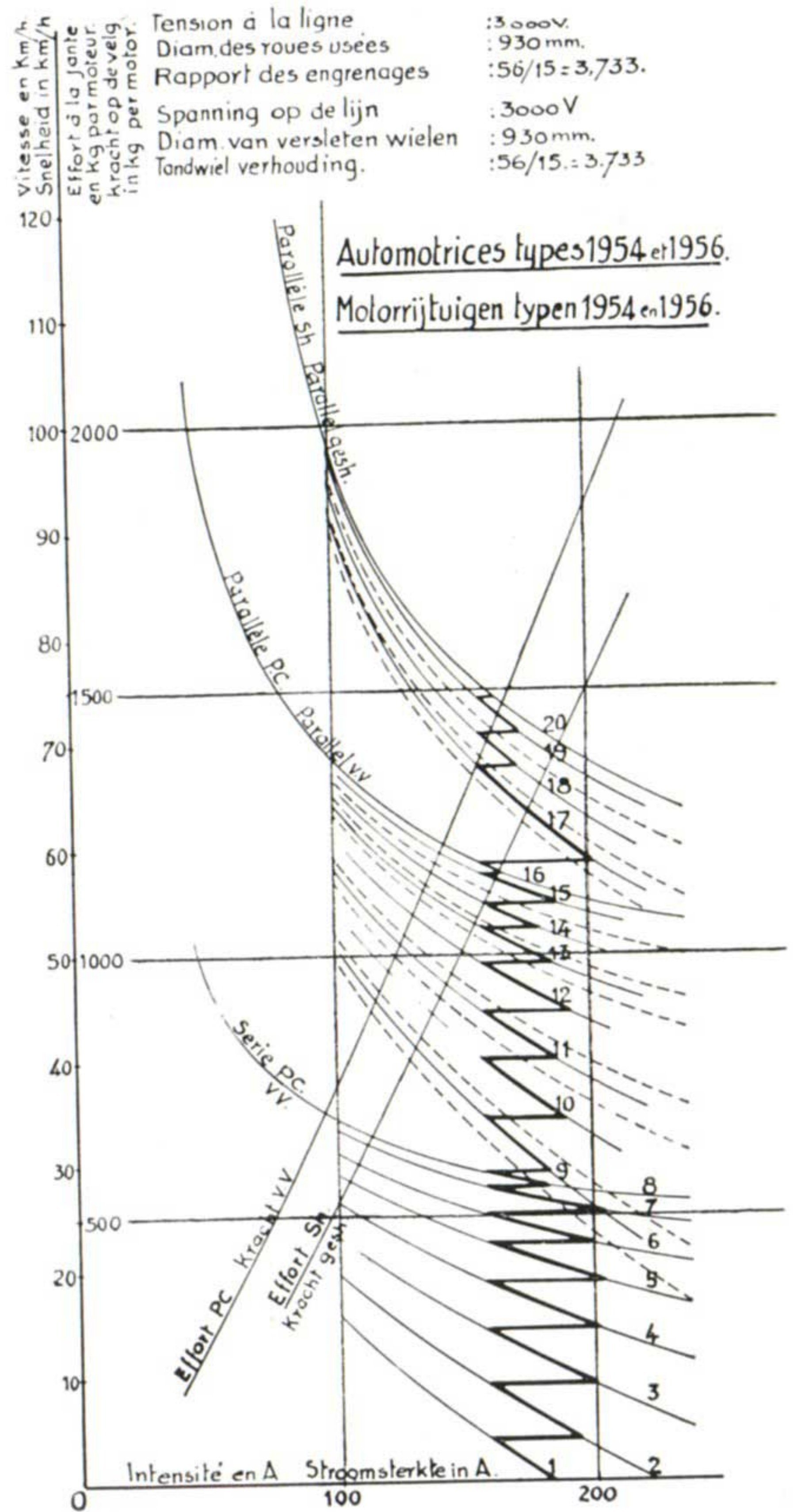
Les sectionneurs des pantographes, de mise à la terre et d'isolement de certains circuits auxiliaires (SA) ainsi que les sectionneurs d'élimination des moteurs de traction, sont actionnés à la main.

Tous les autres appareils du circuit haute tension susceptibles d'occuper des positions différentes sont à commande électrique ou électropneumatique.

Cette commande est assurée électriquement et à distance par un faisceau de conducteurs appelés fils de train qui sont mis successivement sous tension dans un ordre convenable par les appareils disposés dans les cabines de conduite.

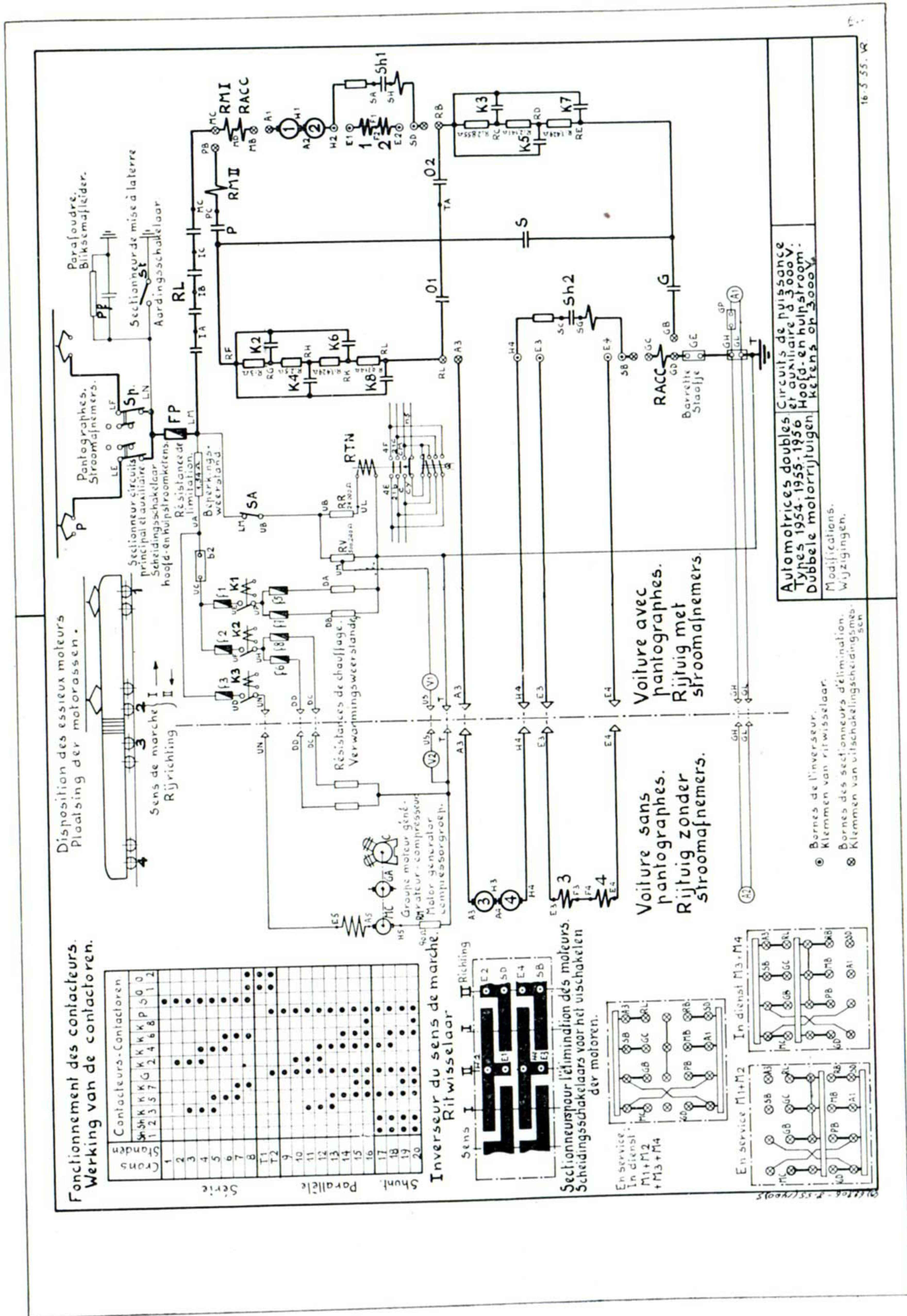
Ce faisceau de conducteurs permet d'effectuer la conduite de l'une ou l'autre des cabines de l'automotrice ; il permet en outre de commander plusieurs automotrices accouplées à partir d'une cabine de conduite quelconque (1).

(1) Rappelons qu'à la S.N.C.B., le maximum actuel est de quatre rames doubles soit donc huit voitures, longueur conditionnée avant tout par celle des quais de certaines gares intermédiaires.



A cet effet, chaque voiture d'une automotrice est pourvue à chacune de ses extrémités d'une boîte d'accouplement dans laquelle viennent s'emboîter des coupleurs mobiles de façon à réaliser la continuité des fils de trains tout le long de la rame ; en outre, entre les deux voitures d'une même automotrice existent des fils de liaison réunis par cou-





pleurs mobiles, assurant ainsi la continuité des circuits propres à l'automotrice.

Les circuits auxiliaires basse tension sont alimentés par une batterie d'accumulateurs de soixante éléments Cadmium-Nickel (72 volts - 120 ampères/h.) chargés par la génératrice de 4 KW.

80 V - 50 A. intercalée dans le groupe moteur-générateur-compresseur.

Les circuits basse tension peuvent être groupés comme suit :

a) les circuits qui, dans chaque cabine de conduite, peuvent être mis sous tension au moyen de huit interrupteurs



verrouillés groupés dans une boîte et qui permettent de commander les pantographes, le compresseur, le chauffage, le circuit de contrôle, le réarmement des relais à maxima après déclenchement, le shuntage ;

- b) les circuits commandés au moyen de dix interrupteurs libres groupés dans une boîte et qui permettent de commander l'ouverture des portes, les phares, l'éclairage des appareils de mesure, la lampe de la cabine de conduite, le dégivreur, l'antibuée et les sablières.

## 5. — CONCLUSIONS

L'essai d'endurance sur Bruxelles-Midi-Ostende auquel nous avons eu la bonne fortune d'assister, a été probant puisque les 115 km. ont été couverts en 1 heure juste sans jamais dépasser le 120 km/h. maximum permis pour ce type d'automotrice ; à toutes les allures, la marche a été aussi douce sans roulis, lacets, ou chocs intempestifs ; il n'y a non plus aucune vibration parasite.

Il est certain que l'apparition des automotrices omnibus type 1954 marque une importante étape dans la modernisation du réseau de la S.N.C.B. ; elles permettront une exploitation plus aisée et rendront possible, avec leurs consœurs des types 1955 et 1956, des pointes beaucoup plus fortes que celles que nous voyons maintenant et prévisibles dès aujourd'hui sans vouloir faire figure de prophète.

En effet, la rame automotrice réversible, à condition que le confort qu'elle offre soit identique à celui des voitures métalliques modernes, est la formule idéale pour les grands axes électrifiés de notre réseau : cette condition est réalisée dans les rames type 1954.

Meilleure desserte, très haut rendement du matériel, confort, vitesse, régularité, telles seront, chez nous aussi, les caractéristiques du Rail de demain.

Félicitons donc les réalisateurs d'une si belle réussite, aboutissement d'un long effort de vingt années ; ils ont bien mérité du Pays et du Rail, double raison de leur confirmer notre estime et notre amitié.



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



# VOIES ET OUVRAGES D'ART

## LA SUPPRESSION DU TUNNEL DE KÖNIGSDORF

Information D. B.  
traduit par G. DESBARAX.

### PRELIMINAIRES

Les travaux de suppression du tunnel de Königsdorf situé sur la ligne principale à double voie de Cologne à Aix-la-Chapelle, représentent le plus important

travaux de terrassement entrepris à notre époque par les chemins de fer fédéraux allemands. L'intérêt de ce travail réside non seulement dans son ampleur, mais surtout dans les méthodes modernes employées. En effet les 4 millions de M<sup>3</sup> de sable et



Fig. 1. - Portique d'entrée du tunnel de Königsdorf (côté Cologne).

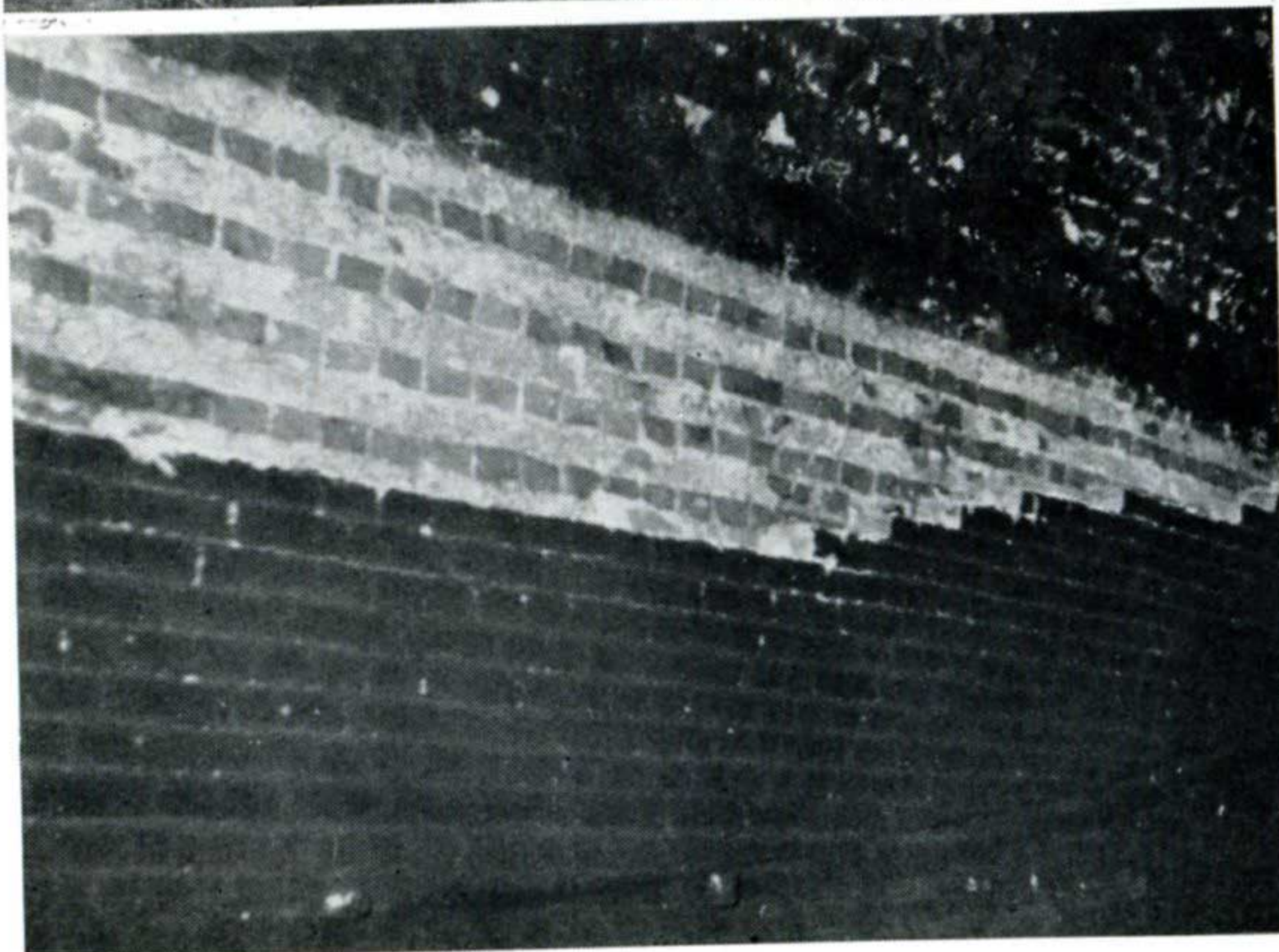
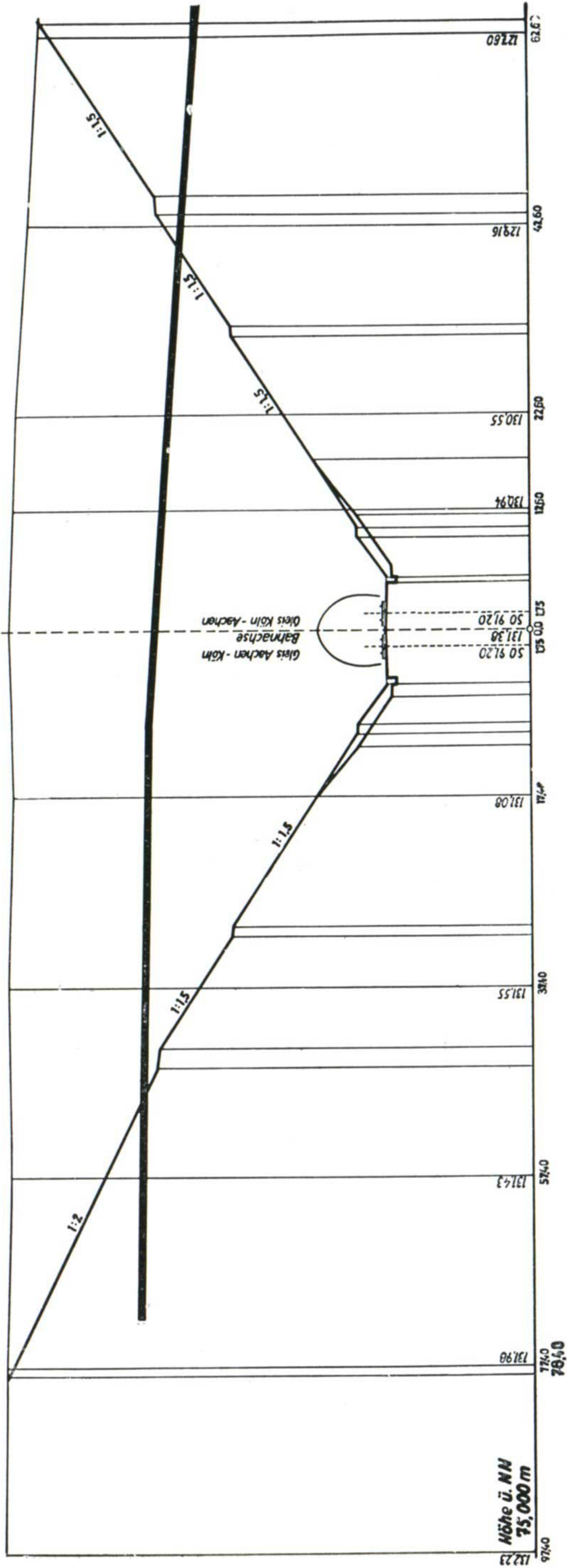


Fig. 2. - Dégradations causées par l'eau dans les pénétrations du tunnel.

(Photos D. B.).



**Profil 17 km 15.7 + 95.38**



(Document D. B.).

Fig. 3. — Coupe schématique à travers la tranchée de Königsdorf, telle qu'elle est réalisée.



de gravier qui recouvrent le tunnel, sont envoyés par courroies transporteuses à 2 1/2 km de distance. Le type de construction du tunnel, ses dimensions, les dégâts subis, les études techniques faites, montreront pourquoi les chemins de fer fédéraux allemands ont pris la décision de supprimer cet ouvrage au prix d'une dépense de 11,8 millions de DM.

## LA CONSTRUCTION DU TUNNEL :

### DONNEES TECHNIQUES

Le tunnel de Königsdorf situé sur la ligne principale de Cologne à Aix-la-Chapelle, fut construit de 1837 à 1841 et inauguré le 6 septembre 1841. Long de 1623 mètres, il est le plus ancien tunnel des chemins de fer fédéraux allemands. Les travaux furent exécutés par une firme française selon le procédé dit « de noyautage ». Le creusement se fit à la fois par les deux bouts et par 5 puits qui servirent après, pour l'aération. La maçonnerie est constituée par des briques jointes par du mortier ; les piédroits ont de 0,80 à 1,05 m et la voûte de 0,75 à 0,90 m d'épaisseur. Les portiques situés aux extrémités avaient de l'allure et la construction était faite pour durer (fig. 1).

Le tunnel a été percé sur toute sa longueur dans une élévation de terrain appelée « Ville » (contrefort de l'Eifel), dans une couche de fin sable tertiaire, s'étendant encore profondément sous le radier. Au-dessus du sable, on trouve du gravier d'alluvion recouvert par une couche d'argile. L'épaisseur du massif de terre atteint 40 mètres au-dessus du niveau des rails.

Le tube du tunnel a intérieurement une largeur de 6,92 m et une hauteur de 6,90 m ; il est donc très étroit, la distance entre voies d'axe en axe est de 3,50 m, et le mur n'est qu'à 1,71 m de l'axe de la voie, contre 2,20 m normalement. Il n'y a un enduit isolant que sur une longueur de 240 m. Le tunnel à double voie est parcouru journallement par 150 trains.

## INDICES DE DESTRUCTION ET LEURS CAUSES

Dès sa mise en exploitation le tunnel fut soumis aux fumées des locomotives à

vapeur. La fréquence des trains, l'étroitesse des cheminées d'aérage, et la longueur même du tunnel, favorisaient la stagnation de ces fumées, que seul le passage des trains pouvait partiellement expulser. Ces gaz ont attaqué le mortier au cours des ans par suite de l'absence de revêtement isolant, ce qui eut pour effet de créer des faiblesses dans la maçonnerie. La décomposition du mortier atteint 1 1/2 brique de profondeur par endroit. En outre l'humidité provoquant en hiver la formation de glace, créait aussi des dégradations particulièrement aux premières gelées.

Au début de février 1954 après une gelée brusque, il devint évident que la maçonnerie ne résisterait plus. Des éclatements d'une demi-brique de profondeur se produisirent soudain. Leur étendue était telle, que le tiers de la surface intérieure dut être abattu. Des creux se créant dans la voûte, l'existence même du tunnel était en péril.

## MESURES IMMEDIATES

Cette situation imprévue mettait en danger la circulation des trains dans le tunnel. Une première mesure fut de réduire la vitesse de 100 à 10 km/heure. Les parties branlantes furent abattues et la surveillance renforcée. Le danger pouvant s'aggraver en attendant des travaux définitifs, on prépara de suite un solide cuvelage en bois ; celui-ci ne pouvait être mis en place qu'à la condition d'exploiter à voix unique : on posa donc une troisième voie entre les deux existantes.

La troisième cheminée d'aérage fort endommagée fut soutenue par un échafaudage métallique, ce qui permit de rouler momentanément encore à double voie.

## MESURES DEFINITIVES

Des plans de réparation furent certes dressés, mais il fut décidé dans un but d'économie de supprimer simplement le tunnel. Cette solution avait l'avantage, en cas d'électrification de la ligne, de résoudre d'emblée le problème posé par ses dimensions insuffisantes.

La démolition du tunnel de Königsdorf sur toute sa longueur représentait en regard d'autres solutions, une dépense moindre par la suppression des frais de gros et petit entretien. Les 4 millions de M3 de terrassement pouvaient être transportés



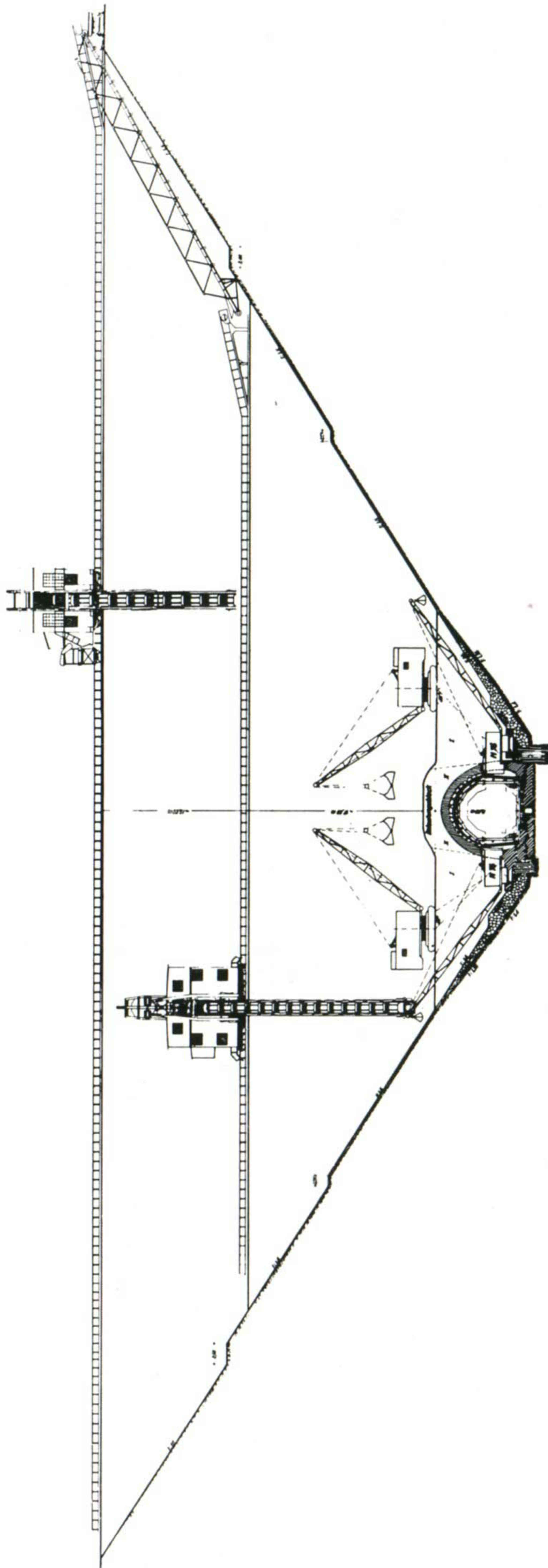


Fig. 3 bis. — Coupe dans la tranchée de Königsdorf, montrant la disposition du très important outillage mécanique de terrassement, c'est-à-dire deux draglines, deux pelles, deux excavateurs à godets et les transporteurs à courroie. (Document D. B.).



sur un chantier d'exploitation de lignite désaffecté, situé à proximité immédiate. Les travaux coûteront 11,8 millions de DM auxquels s'ajoute une dépense d'exploitation supplémentaire de 1,1 million de DM.

## PROBLEME TECHNIQUE

### I. ETABLISSEMENT DES TALUS

Par la démolition du tunnel, une tranchée de 40 mètres de profondeur devait être creusée. Pour déterminer l'inclinaison des talus, de nombreux sondages furent faits avant le commencement des travaux. Il fut établi qu'on rencontrerait d'abord 17 mètres de gravier glaiseux et en dessous des couches de sable fin. De plus du côté Est s'étendait entre les deux une couche de lentilles d'argile, partiellement horizontale et partiellement étalée sur les flancs du talus. Il était tout indiqué de commencer de ce côté-là et l'inclinaison des talus fut fixée respectivement à 1 : 1,5 — 1 : 1,7 et 1 : 2. Pour briser les pentes plusieurs bermes furent établis (fig. 3).

D'autre part le pied des pentes fut renforcé en y entassant les débris de la maçonnerie du tunnel, ce qui présentait l'avantage de ne pas devoir les transporter. Un autre problème fut le choix des

plantations à faire sur les pentes de la tranchée.

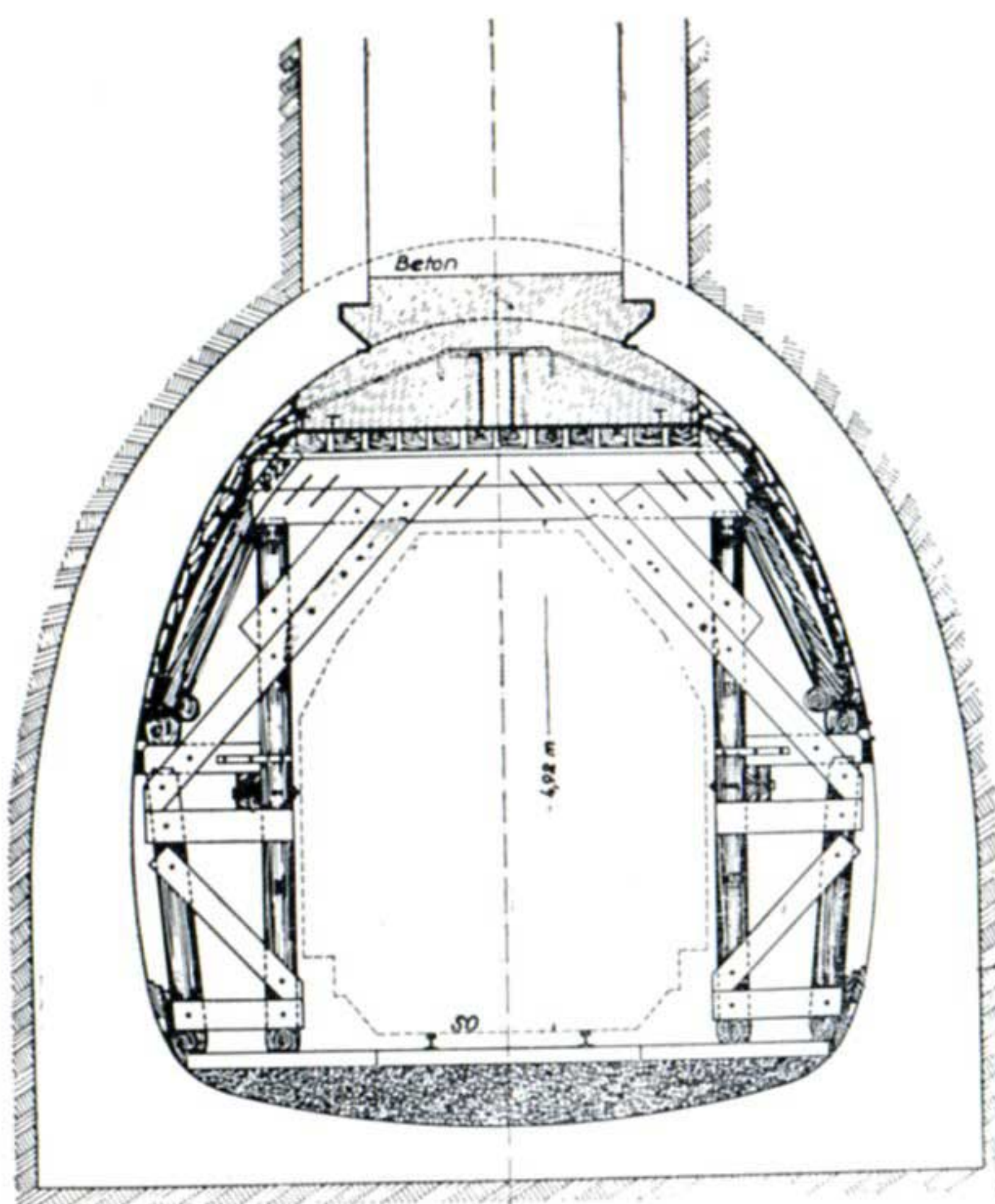
### 2. AMENAGEMENT DU TUNNEL PENDANT LES TRAVAUX

L'enlèvement de la masse de terre s'effectue par tranche et en deux phases.

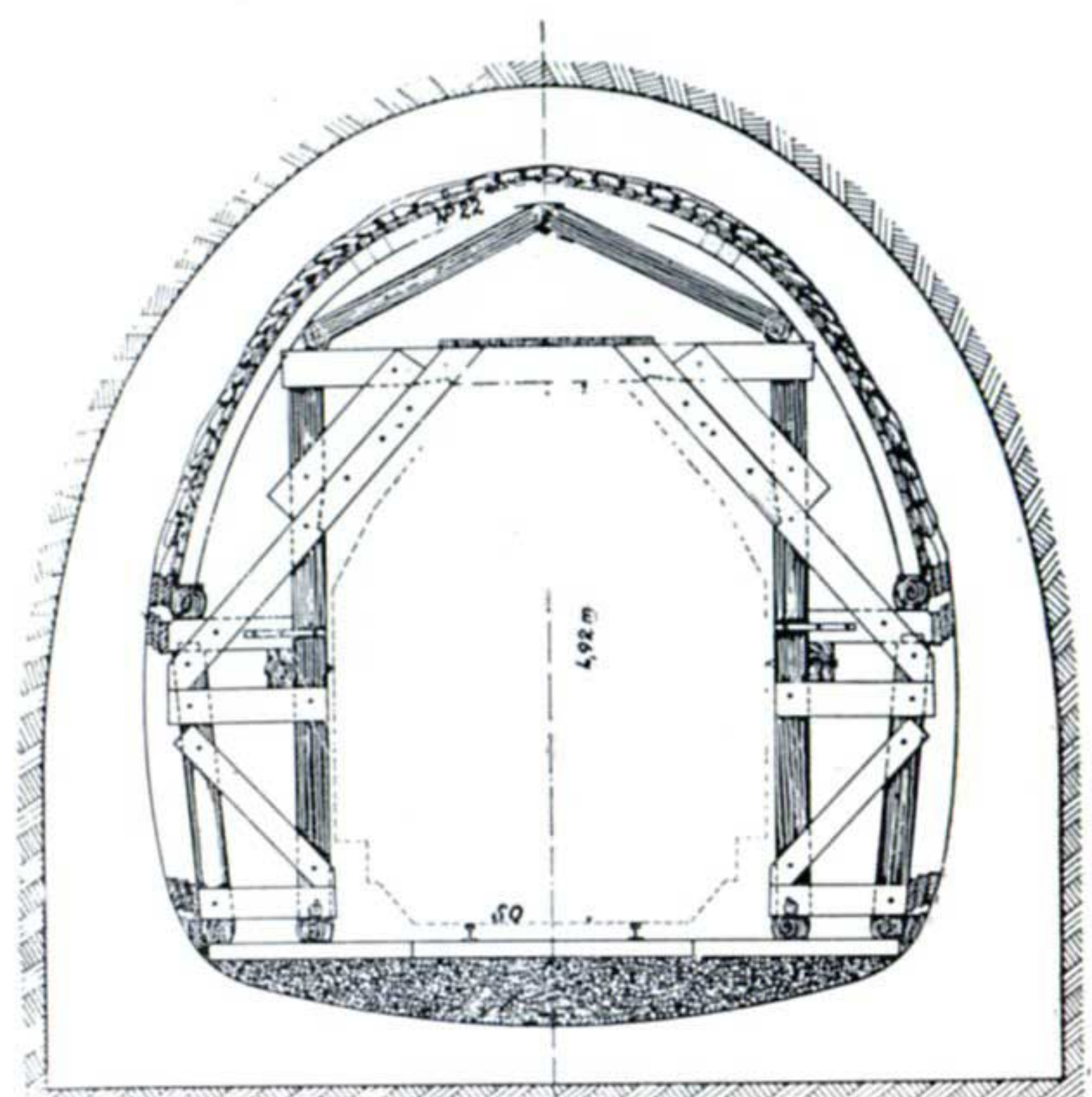
En enlevant la partie supérieure, jusqu'à 15 mètres au-dessus de la voûte, un déséquilibre de la charge des maçonneries n'était pas à craindre (fig. 3 bis). Au contraire en enlevant la partie inférieure on rompait la ligne de tension des terres ; il en résulterait une pression plus grande sur le tube du tunnel dans la section de travail de l'excavateur à godets. Un solide étaçonnage était donc nécessaire ; il fallait de plus soutenir la 3e cheminée d'aérage au cours de l'enlèvement des terres (fig. 4).

Afin de circuler sans danger à voie unique pendant les travaux et maintenir une vitesse de 50 km/h. il était indispensable d'équiper le tunnel d'une légère protection pour empêcher les éboulements. Celle-ci fut constituée par des pièces de bois supportant des arceaux faits de vieux rails courbés, recouverts de planches ; entre celles-ci et le mur on bourra du béton. Ce travail fut exécuté en 2 1/2 mois à raison de 3 heures par nuit (fig. 5).

Fig. 4. — A gauche, renforcement du cuvelage de protection au droit de la cheminée n° 3 et à droite, cuvelage normal. (Document D. B.).



Einrüstung unter Schacht 3



Einrüstung rechts und links neben Schacht 3





Fig. 5. — Installation du cuvelage de protection.

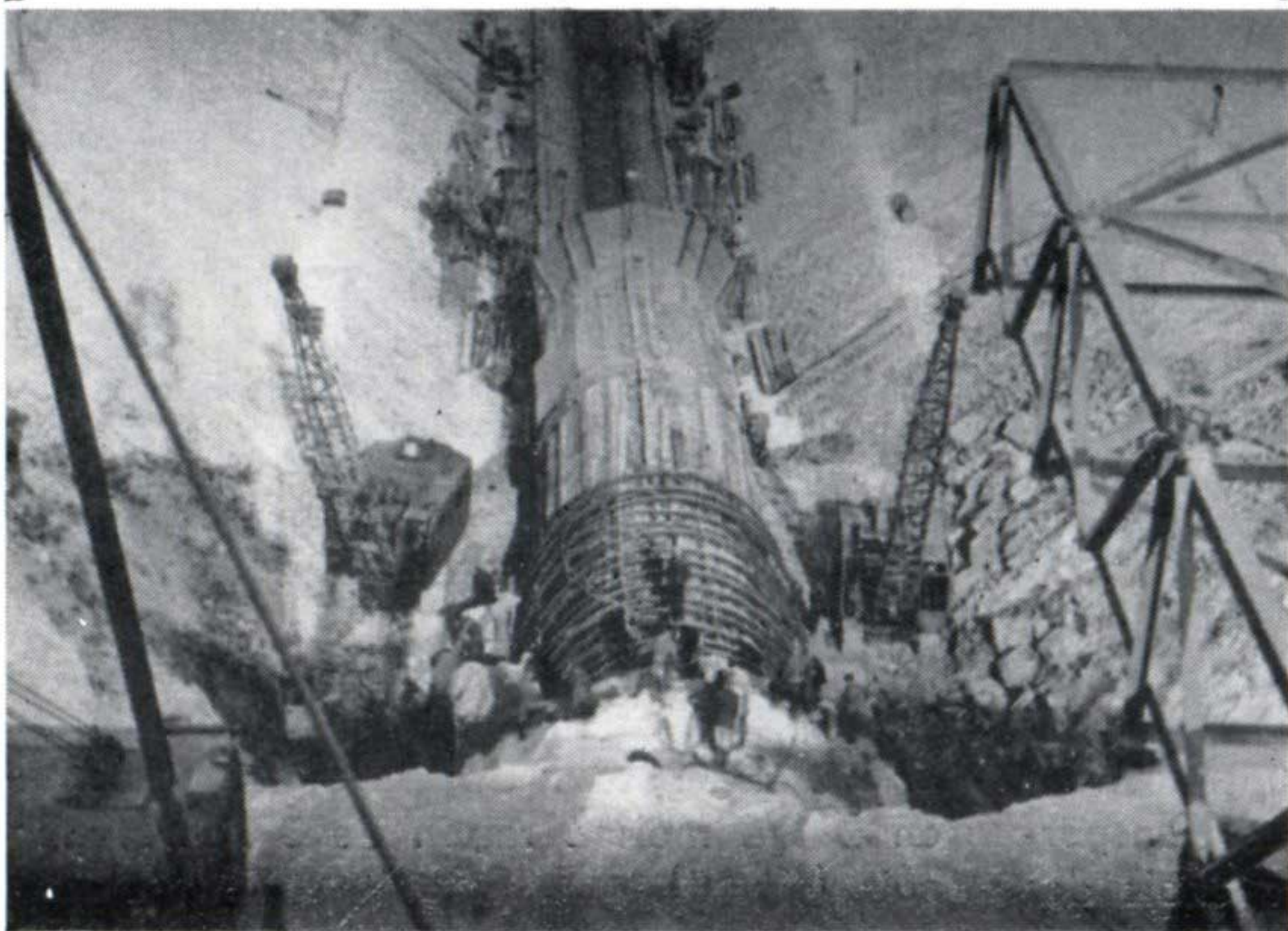


Fig. 6. — Protection de l'entrée du tunnel côté Cologne.

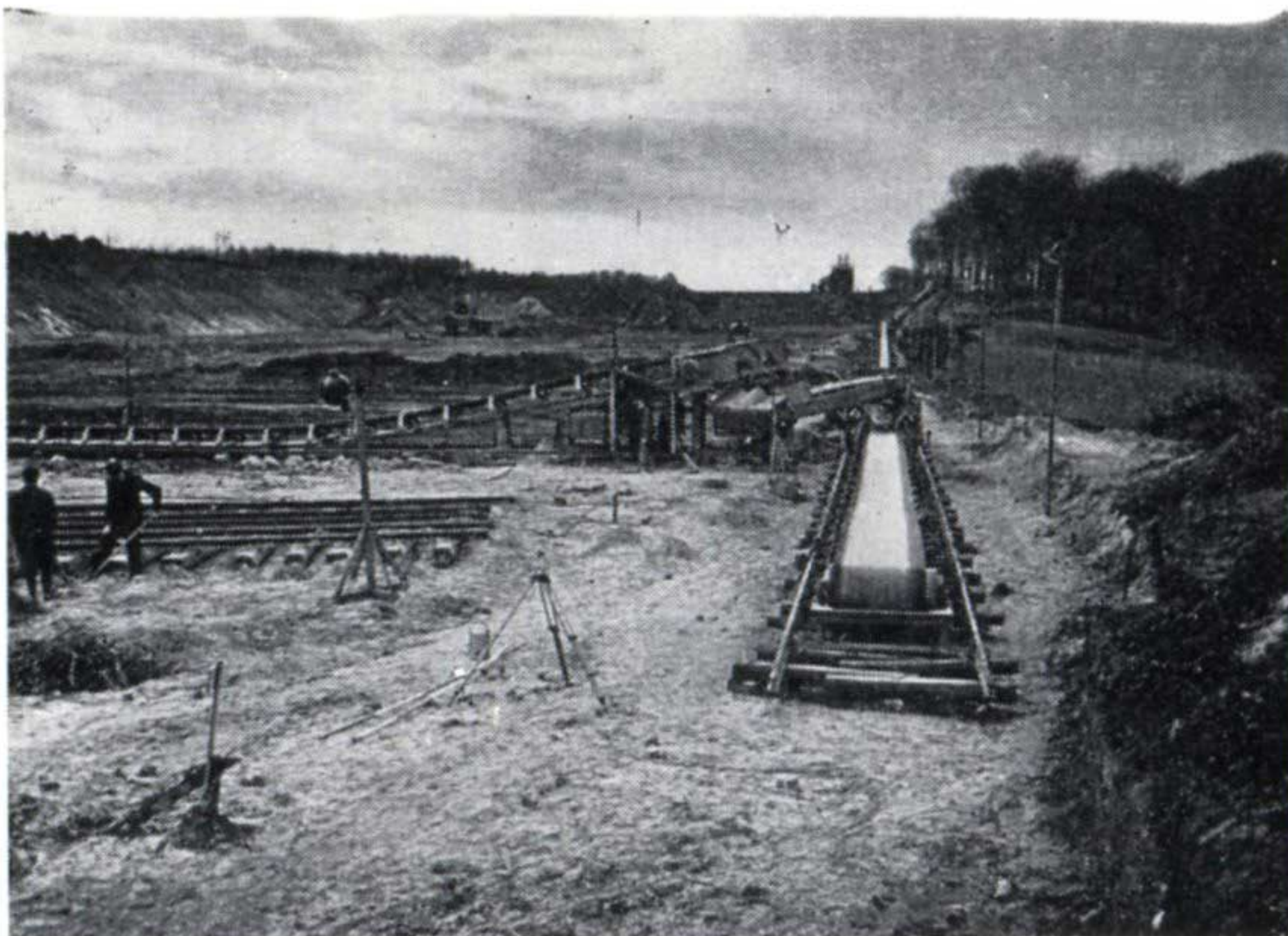


Fig. 8. — Au sommet, départ de la grande courroie d'évacuation des déblais. (Photos D. B.).

Puis vint l'étaçonnage principal. La cheminée No 3 fut soutenue par de grosses poutres de bois sur une longueur de 20 m. Vu les courtes périodes d'interruption du trafic dont on disposait,

le dispositif d'étaçonnage fut préparé hors du tunnel et ensuite rapidement mis en place. La section de tunnel située en dessous de l'excavateur à godets fut renforcée par une série de 9 cadres faits de









Fig. 9. — Fond du chantier.

Fig. 10. — Une partie des terres évacuées.

(Photos D. B.).



gros madriers, installés de manière à ne pas gêner la circulation des trains sur la voie unique (fig. 6 et 7).

Tous les deux jours environ selon l'état d'avancement des travaux, l'excavateur à godets est arrêté ; les premiers supports sont enlevés, reportés plus loin et recalés. Ce dispositif d'étaieage est démontable et peut ainsi passer sous les supports spéciaux de la cheminée d'aéragage No. 3.

## PLANS D'EXECUTION

Après adjudication publique, l'ensemble des travaux fut confié à une société d'entreprises groupant les firmes Strabag, Hoch-Tief, Holzmann Polensky et Zöllner, ainsi que la firme Kronibus spécialisée dans la construction de tunnels.

Les travaux débutèrent en août 1954. Le montage du double excavateur à go-

dets et des courroies transporteuses dura jusqu'au 10 octobre (fig. 8 et 9). Depuis cette date 2,7 millions de M<sup>3</sup> ont été déplacés (fig. 10). Les intempéries retardèrent le travail : pluies d'automne, longue période de gel en hiver. Il fallait vaincre aussi les difficultés inhérentes à la mise en marche d'un aussi grand chantier. On arriva ainsi à un transport journalier moyen de 18.000 M<sup>3</sup> avec un maximum de 22.000 M<sup>3</sup>.

On espère ainsi terminer pour le début de 1956, la démolition du tunnel et la remise de la ligne à double voie.









# FERRY-BOATS

ZEEBRUGGE

HARWICH



## 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  
BRUXELLES

Tél. 12.15.14 et 12.55.13

Téleg. Ferryboat Bruxelles

**SOCIETE ANONYME  
ZEEBRUGGE**

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





# TRAMWAYS

## LE RESEAU DE NEUCHÂTEL (SUISSE)

par S. JACOBI

### INTRODUCTION

Neuchâtel, petite ville suisse de 30 mille habitants, est resserrée entre le lac et la montagne. Le développement obligea donc la cité de s'étendre le long du lac, empiétant ainsi sur les communes voisines. Cette situation étalée nécessite l'établissement d'un important réseau de tramways complété par deux funiculaires et des services routiers. Une entreprise privée, la Compagnie des Tramways de Neuchâtel (T.N.) en est le propriétaire et l'exploitant.

### LE RESEAU ET SON MATERIEL ROULANT

De 1910 à 1940, on compte 7 lignes de tramways à voie métrique totalisant 30 km. Les deux lignes les moins importan-

Matrice moderne des tramways de Neuchâtel.

tes cédèrent le pas au trolleybus en 1940 et 1949.

La situation actuelle se présente comme suit :

Tramways	5 lignes	25 km.
Trolleybus	3 lignes	10,5 km.
Autobus	1 ligne	2,5 km.
Funiculaires	2 lignes	2,5 km.
<b>Total</b>		<b>40,5 km.</b>

Des cinq lignes de tramway, (faisant l'objet de cette étude), quatre ont un caractère urbain, la cinquième étant un véritable chemin de fer de banlieue.

### LE RESEAU URBAIN

Ligne 1 - Neuchâtel - Saint-Blaise. Exploitée dès 1894 en traction animale et électrifiée en 1897, cette ligne en palier

(Photo: P. Pitsaer).







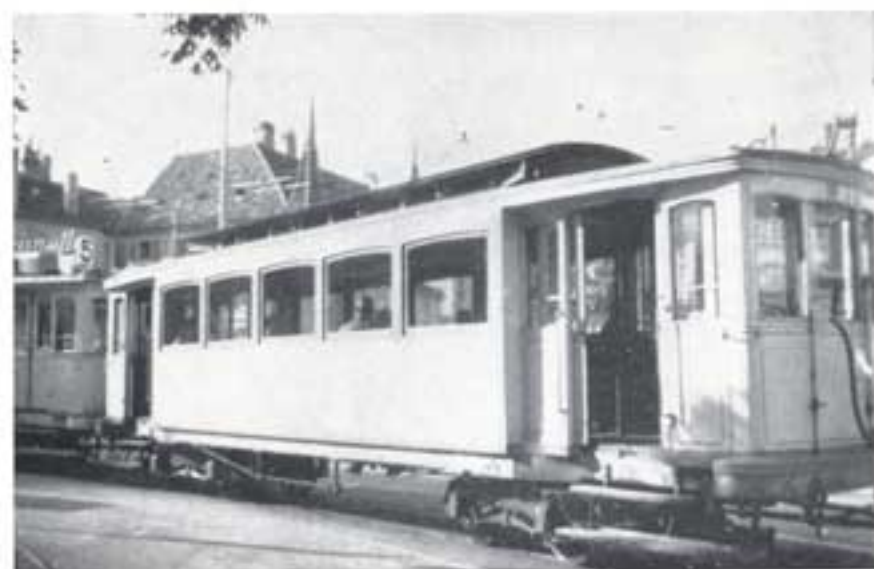
mesure 5,5 km. En double voie sur 1 km. à l'intérieur de la ville, cette ligne a un trafic de pointe très important coïncidant avec la sortie des usines. Malgré cela, le tramway est appelé à disparaître au profit du trolleybus. La voie unique, posée au bord de la route, est en mauvais état ; la chaussée est étroite et la circulation intense. La meilleure solution aurait été d'installer le tram sur une plate-forme indépendante, chose malheureusement impossible par suite du manque de place. L'Etat de Neuchâtel voulant d'ailleurs transformer la route, a offert une subvention aux T.N. pour l'installation du

trolleybus. Ce système apportera bien des avantages à la circulation routière, mais sera-t-il une solution judicieuse pour le trafic de pointe acheminé jusqu'ici par des trains de trois voitures ? Lors de compétitions sportives à la patinoire, deux convois de la ligne 5, formés chacun de deux grandes motrices à bogies encadrant deux remorques identiques, suivis de dix à douze voitures urbaines, assurent l'évacuation immédiate des spectateurs. Il faudra donc plus de 20 trolleybus pour assurer ce service.

Actuellement, la Compagnie possède 11 trolleybus et 2 cars.

Remorque de la ligne n° 5.

(Photo P. Fisaer).





Ligne 3 - Neuchâtel - Peseux - Corcelles. En double voie sur la moitié du parcours, cette ligne de 5 km. fut mise en service en 1902. Desservant surtout des quartiers résidentiels, elle comporte de longues rampes de 60 ‰. Son trafic est également très intense et atteint presque celui de la ligne 1.

Ligne 6 - Tour de ville - Gare C.F.F. En double voie sur toute sa longueur (1 km.), cette ligne est en rampe continue (maximum 89 ‰).

Ligne 7 - Tour de ville - La Coudre. Empruntant l'itinéraire de la précédente, elle s'en sépare peu avant la gare et se rend à la station inférieure du funiculaire de Chaumont (1.100 m.), but d'excursion très fréquenté. En service dès 1910, c'est la ligne accusant le trafic le plus faible (longueur: 3,5 km.).

## LE MATERIEL ROULANT URBAIN

### I. — Matériel ancien.

Les caractéristiques du réseau divisèrent les motrices en deux catégories :

- Les 10 motrices « de plaine » 31 à 40, d'une puissance de 90 et 70 CV.
- Les 15 motrices « de rampe », séries « 60 » et « 70 », de 120 et 140 CV.

La caisse en bois de ces véhicules est identique pour les trois séries, seul le toit des « 30 » est différent. Ces dernières, construites en 1900 et transformées à plusieurs reprises, sont d'ailleurs les plus anciennes en service. Les « 70 » ont été construites sur le modèle des « 60 » par les ateliers de la Compagnie.

La longueur totale de ces voitures atteint 9,20 m. (9 m. pour les « 30 »), et l'empattement de 3 m. contribue à les rendre très confortables. D'un poids de 10,7 tonnes, elles offrent 20 places assises sur deux bancs longitudinaux.

La prise de courant se fait par pantographe à frotteurs en charbon pour éviter les parasites radiophoniques.

Les contrôleurs directs sont munis de 9 crans de marche (7 sur les « 30 ») et de 5 positions de frein rhéostatique. Une 6<sup>me</sup> touche de freinage libère le sabot électromagnétique provoquant l'arrêt immédiat de la voiture.

Le frein à air étant inexistant, les remorques sont freinées par des sabots agissant sur les bandages des roues et réunis par une tringlerie que commande un solénoïde de frein électromagnétique; celui-ci est excité par une dérivation du courant circulant dans les résistances de freinage.



Mai 1947. - La motrice 83, sortant d'usine arrive à St-Blaise sur wagon spécial des C.F.F.

(Photos de l'auteur).

Aux heures de pointe, des trains directs renforcent le service. - En voici un sur la ligne 1.







Convoi de la ligne n° 3.



Neuchâtel (Place Pury) -  
convoi de la ligne n° 5.

(Photos de l'auteur).

Le parc des remorques comprend 20 voitures à deux essieux.

Les anciennes voitures du tramway hippomobile de 1894 sont toujours en service (N° 101 à 104). Grâce à leur poids minime, 1,9 t, ce sont les seules remorques utilisées sur les déclivités de 89 ‰.

Les remorques 141 à 153 sont à peu près identiques aux motrices. La tare est de 4,3 tonnes. Les 9 premières résultent de la transformation d'anciennes motrices, alors que les 4 dernières furent entièrement construites dans les ateliers de la Compagnie en 1931.

La série 131 à 133, aux plateformes très étroites, n'est pas équipée du frein, ce qui limite son utilisation à la ligne 1.

2. — Les automotrices modernes 81 à 83.

S'inspirant d'autres réseaux suisses, les TN mirent en service trois automotrices modernes en 1947. Entièrement métallique, leur construction diffère cependant des voitures suisses standardisées. Les motrices TN étant conçues pour circuler

dans les deux sens, elles ont deux postes de conduite, et chaque paroi latérale possède deux portes pneumatiques.

Prévues pour circuler sur toutes les lignes du réseau, elles sont régulièrement en service entre Neuchâtel et Saint-Blaise.

Ces voitures, à bogies suspendus par barres de torsion, sont à adhérence totale. Le poids en service est de 13,2 tonnes, la puissance unitaire étant de 200 CV à 35 km/h. La vitesse maximum est fixée à 60 km/h, et la charge maximum remorquée à 35 tonnes.

Les moteurs sont entièrement suspendus et la commande s'effectue au moyen de contacteurs électropneumatiques. On dispose ainsi de 21 touches de marche et de 14 crans de freinage. La dernière touche, réservée aux freinages d'urgence, met en service les quatre sabots de frein électromagnétique qui peuvent aussi être commandés au moyen d'un interrupteur indépendant. Ces motrices sont également équipées du frein à air comprimé et peuvent circuler en unités multiples. Longues de 12,18 m et larges de 2,2 m,



elles offrent 26 places assises sur des sièges rembourrés. Le chauffage est assuré par le courant d'air servant à refroidir les résistances de démarrage et de freinage.

Très appréciées par les usagers, grâce à leur confort et à leur marche silencieuse, ces voitures sont l'œuvre des Ateliers de Sécheron à Genève et de la Société Industrielle Suisse à Neuhausen.

## LA LIGNE 5 ET SON MATÉRIEL ROULANT

Ouvert à l'exploitation en 1892, le chemin de fer régional Neuchâtel - Cortaillod - Boudry (NCB) était exploité à la vapeur. Son tracé se prolongeait jusqu'à la gare CFF de Neuchâtel (ligne 6 actuelle) au moyen d'une crémaillère. En 1901, les TN rachètent le NCB et l'électrifient. En décembre 1902, les automotrices électriques à bogies, série Ce 2/4 41 à 47, sont mises en service. Exceptionnellement bien réussies, elles assurent encore actuellement un service impeccable.

ble. D'une puissance de 100 CV, elles atteignent facilement la vitesse de 50 km/h. Le poids en service est de 13,5 tonnes. La longueur totale est de 12,5 m et la caisse en bois offre 30 places assises sur deux bancs longitudinaux. Ces voitures sont équipées du frein à air comprimé, et la double traction permet de former des convois de 2 motrices + 2 remorques.

Les remorques 111 à 114 sont identiques aux motrices. Le tare atteint 11,5 tonnes. Trois anciennes voitures du NCB sont encore utilisées occasionnellement (121 à 123).

Partant de la Place Pury, la ligne longe le lac dans la direction opposée à la ligne 1. Elle dessert le faubourg industriel de Serrières et les villages d'Auvernier, Colombier, Arreuse et Boudry. Une bifurcation de 850 m conduit d'Arreuse à Cortaillod (fabrique de câbles). Une automotrice fait la navette, assurant la correspondance avec tous les convois de et pour Neuchâtel.

Entièrement sur plateforme indépendante, cette ligne est un modèle du

Une «60» (1912) remorquant une ancienne voiture à traction chevaline de 1894.



Neuchâtel (Place Pury) un convoi de la ligne 1 rentre au dépôt.

(Photos de l'auteur).







Ancienne voiture hippomobile servant de remorque.

(Photo P. Pitsaer)

genre. La voie, posée sur ballest, se compose de rails vignole; la ligne de contact est constituée par une caténaire droite.

La vitesse commerciale des convois

atteint 30 km/h, les 9,5 km étant franchis en 19 minutes.

Entre Auvernier et Colombier, où la visibilité est mauvaise, les trains sont protégés par des signaux automatiques.

TOUS LES  
ESCALIERS ROULANTS  
de la Jonction Nord-Midi  
SONT DE MARQUE

**JASPAR**

ASCENSEURS  
MONTE-PLATS  
MONTE-CHARGE

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.



# Le 6ème Salon International des CHEMINS DE FER

par Fr. PALORNE

C'est le 29 octobre 1955 au matin que l'A.R.B.A.C. eut l'honneur de recevoir, dans les locaux de la gare de Bruxelles-Central, la visite de Monsieur ANSEEE, ministre des Communications, venu inaugurer le 6e Salon International des Chemins de fer.

Entouré de nombreuses personnalités, des exposants, des représentants de la presse et du Comité directeur de l'Association, le Président H. F. GUILLAUME accueillit le Ministre au seuil de l'Exposition et prit immédiatement la parole pour le remercier pour toute l'aide qu'il apporte aux chemins de fer belges, qui sous son impulsion se modernisent et s'adaptent au rythme de notre époque, et pour la bienveillance qu'il témoigne à notre égard.

Après avoir comparé la politique ferroviaire belge en matière de traction à celle des pays voisins et du Congo belge, le Président rappela à l'Assemblée qu'il a plu à Sa Majesté le Roi de nous octroyer le titre de Société Royale.

Avant de déclarer ouvert le Salon, le Ministre des Communications entretient l'Assemblée de la création récente de la Société européenne de financement pour la construction de matériel roulant de chemin de fer « Eurofina » dont la présidence a été confiée à Monsieur DE VOS, directeur-général de la S.N.C.B. et des projets belges en matière de relations internationales par autorails à grande vitesse « Transeurop-Express » et d'application de l'électronique au triage des trains de marchandises.

Monsieur ANSEEE parcourait ensuite les différents stands en s'entretenant longuement avec les exposants et les personnalités présentes.



Monsieur Anseele, Ministre des Communications prononce son allocution.  
(Photo R. Pletinckx).

A côté des participations devenues traditionnelles des administrations belges et étrangères et des grossistes en matériel pour chemins de fer en miniature, une nouvelle section était ouverte aux visiteurs : celle des constructeurs de matériel de chemin de fer qui ont porté si haut à l'étranger le renom de l'industrie belge du matériel roulant.

## SECTION I : ADMINISTRATIONS ET SOCIÉTÉS EXPLOITANTES

### SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES

La participation belge montrait l'effort réalisé par la S.N.C.B. en matière de traction électrique et diesel. Les modèles au 1/20e, d'une remarquable fidélité de reproduction, des nouvelles locomotives électriques type 122 et diesel-électriques, type 201 et 202 étaient entourés d'une série de photos diapositives montrant quelques coins typiques du réseau et d'une grande carte expliquant la coexistence des deux nouveaux modes de traction qui se complètent si harmonieusement pour remplacer la vapeur dans toutes ses applications.





Monsieur Anseele, Ministre des Communications, examinant un stand très réussi, celui de Codaco.



Le Stand S.N.C.B. avait présenté une vivante synthèse de la grande modernisation en cours.

(Photos R. Pletincka).

Un délégué du Centre philatélique de la S.N.C.B. se tenait à la disposition du public pour la vente des différentes séries de timbres « Chemins de Fer » actuellement en usage.

#### SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER VICINAUX

L'historique du matériel roulant, illustré d'innombrables photographies et par deux jolies maquettes, a procuré de très bons moments aux amateurs d'âge mûr qui inévitablement regrettent ce qu'ils appellent « le bon vieux temps ». Cet historique qui comportait de nombreux documents inédits a aussi suscité chez les jeunes un étonnement que certains dissimulaient mal ! Que voulez-vous ? Chacun sait que les premiers trains vicinaux étaient remorqués par des locomotives à vapeur, rendues légendaires par les multiples cartes postales de l'époque ;

mais bien peu se rappellent l'aspect des premiers autorails qui n'étaient autres que des autobus adaptés à la voie ferrée !

Le second centre d'intérêt du stand était constitué par les éléments de voitures motrices type N : les roues à centre élastique, le nouveau bogie à suspension primaire et secondaire en caoutchouc et équilibrage transversal par barre de torsion et une fraction de caisse montant très bien la simplicité et la robustesse de la construction en AlMg3.

Cet harmonieux ensemble d'ancien et de neuf résumait 70 ans d'activité de la S.N.C.V.

#### SOCIÉTÉ BELGO-ANGLAISE DES FERRY-BOATS

Une maquette au 1/86e du « NORFOLK-FERRY » à quai au nouvel appontement de Zeebrugge était présentée sur



un meuble fort original évoquant la navigation maritime.

#### ADMINISTRATION DES POSTES

Un bureau postal temporaire doté d'un timbre à date spécial commémorant le Salon, a fonctionné dans l'enceinte de l'exposition. Il a rendu d'appréciables services aux visiteurs et notamment aux philatélistes qui pouvaient s'y procurer toutes les séries de vignettes tant belges que congolaises actuellement en vente.

Les visiteurs du Stand du Musée postal ont pu admirer la collection complète des timbres « Chemins de Fer » depuis 1879, aussi que des projets et dessins d'autres figurines. Se trouvaient également exposée la maquette d'une voiture postale du type actuellement en service, un ancien écusson de la poste aux che-

vaux, le tout premier appareil télégraphique mis en service ; appareil Wheatstone à 2 aiguilles datant de 1842 ainsi que les deux premiers types d'appareils récepteurs Morse.

#### COMITE DES TRANSPORTEURS AU CONGO BELGE

Exposant pour la première fois, nos chemins de fer coloniaux s'étaient groupés sous l'égide du Comité des transporteurs au Congo belge pour nous montrer des maquettes à différentes échelles (1/20e et 1/40e principalement) représentant notamment une rame « Courrier » du Chemin de fer des Grands Lacs, une rame à marchandises des Vicicongo et des wagons du K.D.L. Une carte lumineuse permettait de se rendre compte de l'importance prise par chacune de ces compagnies dans l'économie congolaise. Com-

Le stand de la S.N.C.V. a attiré la très grande foule avec une collection d'anciennes et intéressantes photos et le nouveau bogie élastique.



Le Comité des Transporteurs au Congo exposait de nombreuses et belles maquettes des chemins de fer de notre territoire africain.

(Photos R. Pietinckx).







Dans un cadre de très bon goût le DEUTSCHE BUNDESBahn présentait le prestigieux VT08 et d'autres maquettes concrétisant le renouveau du Rail en Allemagne.



L'un des stands les plus sensationnels fut certes celui de la S.N.C.F. avec les locomotives du record du monde de vitesse sur Rail et l'électrification Nord-Est.

(Photos R. Platnick).

me les réseaux européens, les chemins de fer congolais s'orientent vers les tractions électrique et diesel. Si les modèles de locomotives diesel étaient nombreux (C.F.L. et Vicongo), seule la photographie évoquait l'électrification en courant monophasé 22 kV, 50 p/sec. de la ligne Jodatville-Tenke.

#### SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS

Suite logique des grands événements qui ont marqué la vie ferroviaire française en 1955, le stand de la SNCF montrait au public ses vedettes :

- la BB-9.004 et la CC-7.107 qui se partagent le record du monde de vitesse sur rails (331 Km/h) ;
- la CC-14.101, première d'une série de 102 locomotives à marchandises à groupe tournant mono-continu destinées à la ligne Valenciennes-Thionville

électrifiée en courant monophasé 25 kV-50p/sec.

Une abondante documentation entourait et complétait ces modèles en expliquant dans quelles circonstances leurs prototypes ont acquis une réputation aussi méritée.

#### DEUTSCHE BUNDESBahn

Une présentation impeccable d'une incontestable originalité permettait au visiteur d'admirer l'autorail triple VT08 qui circule en Belgique sous les dénominations « Saphir » et « Paris-Ruhr », les locomotives diesel à transmission hydraulique types V80 et V200 ainsi qu'une série impressionnante de containers à porteurs aménagés. Une locomotive à vapeur de banlieue série 65 et une voiture de 26,4 m. pour trains rapides à long parcours complétaient cet harmonieux ensemble.



POUR VOS DÉPLACEMENTS EN **FRANCE**

LA NUIT  
VOYAGEZ,  
*couche*



SUPPLÉMENT DE  
COUCHETTE en 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> Cl.

avec oreiller et couverture 164 f. b. locat. comprise.

**BILLETS  
TOURISTIQUES** 20 à 30% de réduction

Renseignements :



Aux AGENCES DE VOYAGES ou à la Représentation Générale  
de la SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS  
25-27, BOUL. ADOLPHE MAX - BRUXELLES - TÉL. 17 40 90.

**BUCO** TRAINS  
ELECTRIQUES  
**O & HO**

pour le gros seulement :

**AGENCE BELGE D'IMPORTATION**  
32, Avenue des Ombrages - BRUXELLES  
Téléphone : 70.00.03



QUELQUES  
NOUVEAUTES



*Fleischmann*

1955



GROSSISTES EXCLUSIFS  
POUR LA BELGIQUE ET  
LE GR. DUCHE DE LUXEMBOURG :

**ETABLISSEMENTS D.G.H.**  
22 RUE DE LA BIENFAISANCE - BRUXELLES



## COMPAGNIE INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS ET DES GRANDS EXPRESS EUROPEENS

Fidèle au poste comme toujours, la CIWL nous montrait l'aménagement intérieur d'une nouvelle voiture-lits à étage construite en acier inoxydable.

Une voiture-lits de la 1re série (1872) et une voiture-restaurant métallique complétaient la collection des maquettes présentées.

## BRITISH RAILWAYS

Très remarquée, quoique plus modeste, la participation britannique évoquait les sites enchanteurs d'Ecosse par son « Flying Scotsman », universellement connu. Une voiture-lits de 1re et 3e classes faisait les délices des petits et des grands.

## SECTION 2 : CONSTRUCTEURS

Bien que nouveaux venus au Salon, les constructeurs de matériel roulant et d'accessoires sont trop connus de nos lecteurs pour que nous les leur présentions.

Qu'il nous soit permis ici de dire combien leur participation a été appréciée et par les personnalités ayant assisté au vernissage, et par le public, qui par leur intermédiaire a été mis en contact avec les parties constituantes du matériel de traction et de certaines installations fixes.

## SOCIETE D'ELECTRICITE ET DE MECANIQUE S. A.

La S.E.M. présentait des blocs d'appareillage destinés aux nouvelles B.B. type 123 et aux automotrices types 1954, 1955 et 1956 actuellement en construction : des manipulateurs, des commutateurs de freinage, des sectionneurs de mise à la terre, un bloc disjoncteur U.R. voisinaient avec une dynamo montée avec sa transmission complète sur un modèle de bogie à l'échelle 1/1.

## USINES RAGHENO S. A.

De nombreuses photos de voitures, de wagons et d'autorails permettaient de juger du fini apporté par cette firme à toutes ses productions.

## COCKERILL-OUGREE S. A.

Un stand d'une sobriété mais d'un bon goût parfait mettait en valeur les fabrications de cette importante société : la BB type 201, locomotive diesel de ligne à moteur de 1600 CV et à transmission électrique, la C type 253 à moteur diesel de 600 CV et à transmission hydraulique et une locomotive de manœuvre de 300 CV pour le K.D.L. voisinaient avec une évocation, la célèbre « Atlantic » carénée type 12 qui, chacun le sait, peut rouler à 160 Km/h et détenait avant la guerre le record mondial de vitesse commerciale en traction vapeur !

## ATELIERS JASPAR S. A.

Une maquette en fonctionnement de portes à commande électro-pneumatique fit la joie des petits et des grands. Alimentée en air comprimé par un compresseur électrique et entourée de nombreuses pièces détachées, elle jetait une note très animée dans la salle.

## ETABLISSEMENT HENKART, VAN VELSEN ET LAOUREUX

Cette firme exposait du matériel didactique et des appareils de précision tels que microscopes, manomètres et matériel de nivellement pour voies ferrées.

Dans le remarquable stand S.E.M., cette armoire de locomotive BB type 123 était très remarquée.  
(Photo R. Pietinckx).





## SOCIÉTÉ COOPÉRATIVE SONÉRGIE

A côté du matériel roulant, cette société qui a succédé à l'ancienne ENÉRGIE, montrait ses ponts et charpentes ainsi que son matériel de fours à coke.

## USINES SCHIPPERS-PODEVIJN S.A.

Ici également le public pouvait se rendre compte de visu de la complexité des installations des chemins de fer : les pièces détachées pour caténaïres telles que pendules, serre-câbles, manchons de jonction, crochets, tendeurs, isolateurs voisinaient avec de la quincaillerie de voitures en alliage ultra-léger (Al AG 3Ti) et des éléments constitutifs de machines à imprimer et comptabiliser les tickets.

## S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION DE LA MEUSE

La photographie évoquait pour tous, le moteur diesel type F de 650 CV, les locomotives à vapeur articulées de 120 T des Minières d'Anzin (actuellement Houillères Nationales - bassin du Nord) et les locomotives à vapeur sans foyer avec chaudière timbrée à 40 Kg/cm<sup>2</sup>.

## SECTION 3 : CHEMINS DE FER MODELES

Bien que n'étant plus qu'une section de notre Salon annuel, le petit train a démontré qu'il n'avait perdu ni de son attrait ni de sa vitalité ! Qu'on en juge par les performances et le nombre de nouveautés présentées cette année par les différentes firmes.

## ETABLISSEMENTS D. G. H.

Du neuf, du neuf, tel semble avoir été le slogan de la firme D.G.H. pour sa participation au Salon. L'ensemble formé par les trois réseaux Fleischmann parcourus successivement par les mêmes trains a donné des émotions au public et n'a pas cessé de l'intriguer ; une ingénieuse disposition des voies déjouait à tout moment les pronostics des spectateurs quant au point de réapparition du convoi avalé par les coulisses ! La locomotive diesel et l'autorail de Fleischmann, tout comme la nouvelle motrice à bogies des tramways Hamo et le téléphérique Eheim ont eu tout le succès qu'ils mé-

ritaient. Succès partagé d'ailleurs par toutes les productions antérieures des firmes représentées par D.G.H.

## ETABLISSEMENTS J. R. EDOUARD

Orientée nettement vers la maquette industrielle, la présentation de cette firme dépassait très largement le cadre de son stand par ses nombreuses productions qui figuraient en bonne place dans la section des sociétés exploitantes. L'amateur était cependant attiré par du matériel S.N.C.V. au 1/80e (sur voie Ho), un ensemble unique de pièces détachées pour modélistes et la BB 9.001 de la S.N.C.F. au 1/86e.

## ETABLISSEMENTS CODACO

Les collections Rivarossi, Faller, Völkner, Preiser et Wiking se complétaient harmonieusement dans le grand réseau de montagne présenté par les Établissements Codaco. Les deux circuits de 12 et 26 m de développement furent parcourus inlassablement par deux locomotives Rivarossi qui n'ont pas fait moins de 80 km chacune (soit près de 7.000 km réels) malgré un entretien plus que sommaire (deux graissages légers en huit jours !) et les arrêts de plus en plus rares à cause de l'afflux de spectateurs !

## ETABLISSEMENTS BOKI

Ce stand était le trait d'union entre le public d'une part et les différentes marques énumérées ci-avant d'autre part. Une équipe de démonstrateurs infatigables, évoluant sans trêve et se multipliant encore par le truchement d'une habile sonorisation fit beaucoup pour défendre aux yeux d'un public qui ne demandait que de se laisser tenter, la cause du petit train.

## ASSOCIATION ROYALE BELGE DES AMIS DES CHEMINS DE FER SECTION DES CHEMINS DE FER MODELES

La section « Modèles » était parvenue comme les années précédentes à décider quelques amateurs à se déssaisir des plus belles pièces de leurs collections afin de montrer au public que les fabricants



Un stand aussi hardi qu'intéressant était celui de la S.A. Cockerill-Dougrée, la réputée usine de Seraing de réputation mondiale.



Et ce fut la très grande foule...

(Photos R. Pietinckx).



ne sont pas seuls à produire du beau matériel et que des échelles qui semblent rencontrer moins de faveurs qu'avant (telles que les écartements O, I, II et III) ne sont cependant pas abandonnées par tout le monde. Les modèles construits par H. Dassargues, R. Fonck, R. Legrand, A. Liernard et G. Neve ont, je pense, bien rempli ce rôle.

Le service photographique présentait une collection d'agrandissements dus à B. Dedoncker, H. F. Guillaume et R. Plé-tinckx qui nous permet d'affirmer que le réseau belge est l'un des plus pittoresques et plus variés du monde.

Le stand proprement dit offrait au public bon accueil, des revues — beaucoup de revues — des livres, des cartes-postales, etc..., de quoi satisfaire tous les goûts; notre revue « Rail et Traction » a rencontré là un très grand succès et nom-

breux sont les membres qu'elle nous a amenés.

« Rail et Traction » a démontré qu'elle était bien la revue d'information dont le public belge avait besoin.

Enfin, notre salle de cinéma a fonctionné, fonctionné sans arrêt avec un très grand choix de films exclusivement ferroviaires de nombreux pays; certaines heures, même en pleine semaine, ont amené des salles comblées. Opérateur et matériel (Oehmichen de Schrijen Films) ont été à la hauteur des circonstances comme toujours.

Bref, du bon travail de propagande ferroviaire qui n'a été possible que par la bienveillance et l'aide effective qui nous ont été apportées par les Pouvoirs Publics, la S.N.C.B. et tous les exposants; un grand merci à tous en affirmant que le Salon de 1956 sera encore plus beau.



*Rivarossi*

2 rails N. M. R. A.  
Courant continu 12 V.  
HO = 16,5 mm.



LUCCO-TENDER « BALTIMORE 8  
OHIO » — LB 30/R 430,— Fr.

Existe également en boîte de construc-  
tion SM 8 50 295 fr. + DL I 100 fr.  
Dépliant illustré gratuit sur demande  
chez tous les revendeurs spécialisés ou  
directement chez le Distributeur Exclusif

**CODACO**

1072, chauss. de Ninove, BRUXELLES

(CODACO ne vend pas  
directement aux particuliers)

CATALOGUE 1955  
contre 10 frs en timbres-poste

*Boki*

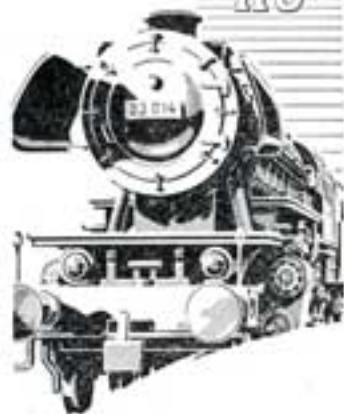
**UN TRAIN  
ELECTRIQUE**

s'achète chez  
un spécialiste

220, chaussée de Wavre  
BRUXELLES

**M'ARKLIN**

HO



**FERBER**

**LE SPECIALISTE  
DU TRAIN**

41, RUE ST-JEAN  
TEL. 12.91.01

138, RUE HOTEL DES  
MONNAIES  
TEL. 37.65.42

**BRUXELLES**

**M'ARKLIN**



# MÄRKLIN



## MAISON ALBERT LUC

Réparations - Accessoires - Décoration - Tout matériel pour modélistes

BUCO — FLEISCHMANN — HAG  
MÄRKLIN — RIVAROSSO — TRIX  
WESA — POCHER — ETC...

FALLER - KIBRI - MOBA - PREISER : tous les accessoires les plus cotés

9, RUE LE TITIEN — BRUXELLES  
(Square Marguerite) Téléphone : 33.21.84

Trams : 27, 28, 31, 39, 40, 59, 60, 63, 74 et 76 - Trolleybus 54  
OUVERT EN SEMAINE DE 8 à 20 H. — DIMANCHE DE 10 à 14 H.

## J.R. EDOUARD

Ing. ECAM

94, av. Albert - Tél. 43.25.09  
C. C. P. 3364,44

Magasin et Exposition :  
64, av. de la Jonction - Forest

TOUS LES ACCESSOIRES

pour

MODELES REDUITS

CHEMINS DE FER  
M A R I N E

QUEL CADEAU  
LUI OFFRIR ?

## UN LIVRE !

TOUTES LES  
NOUVEAUTES

## Librairie Minerve

G. DESBARAX

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





*Par tous les temps*

**TRAIN  
+  
AUTO**

**SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES**