

"RAIL ET TRACTION..."

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

99

NOVEMBRE-DECEMBRE 1965

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

Sommaire

(60 pages)

EDITORIAL :

« Rail et Traction » se transforme 219

L'ACTUALITE :

La modernisation du chemin de fer fédéral allemand et sa signification 221

MATERIEL & TRACTION :

La locomotive électrique BB type 126 de la S.N.C.B. (suite et fin) 241

ELECTRICITE & SIGNALISATION :

Conceptions britanniques en matière d'électrification 259

CHEMINS DE FER D'OUTRE MER :

Autarcie et adaptation géographique ou chauffe au bois des locomotives 263

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

Enregistrement automatique du mouvement des wagons 265

DERNIERES NOUVELLES

U.I.C. : 267

BIBLIOGRAPHIE : 270

NOTRE PHOTO : Le très beau pont mixte « rail-route » sur le Fehmarnsund en Allemagne du Nord, ligne vers le Danemark dite « à vol d'oiseau ».

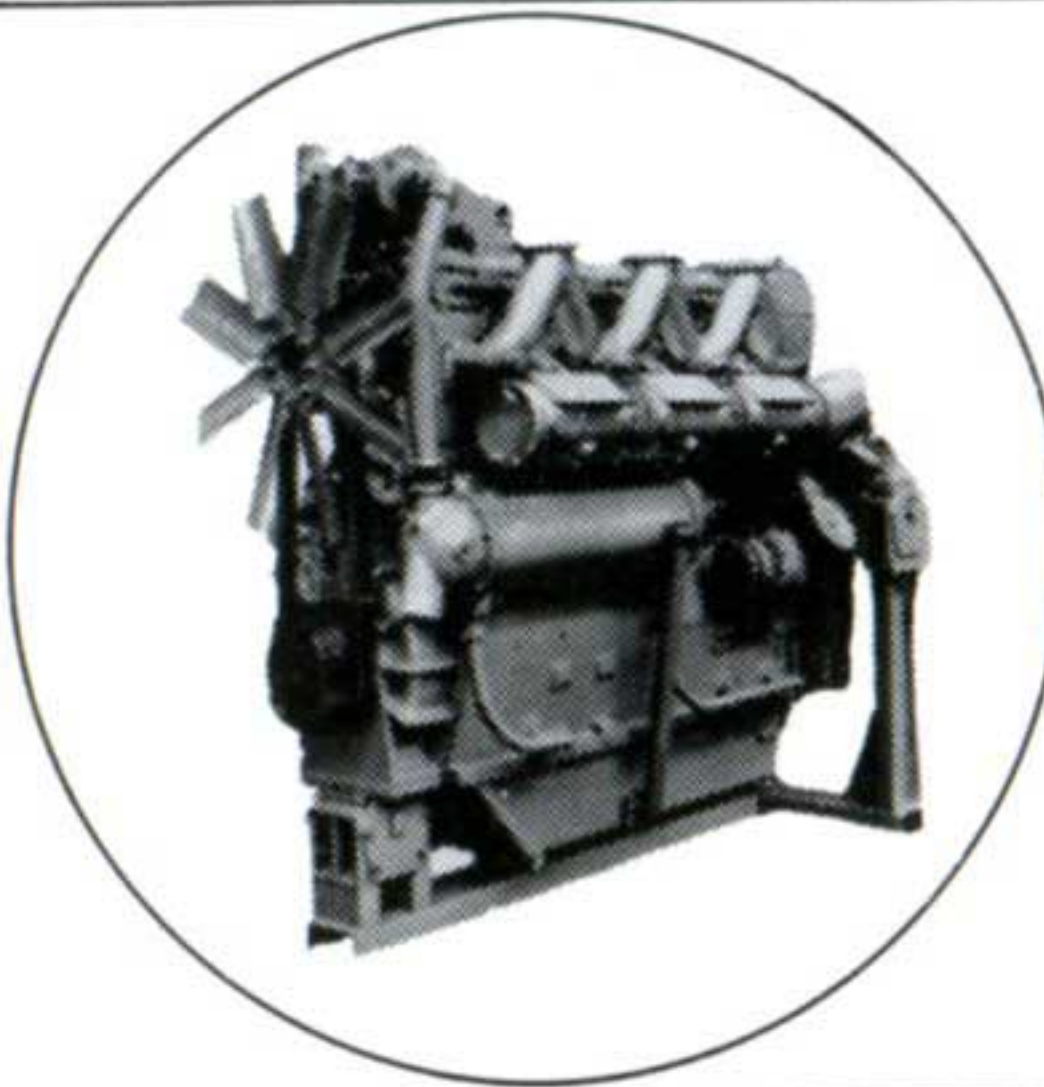


(Photo D.B.)



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

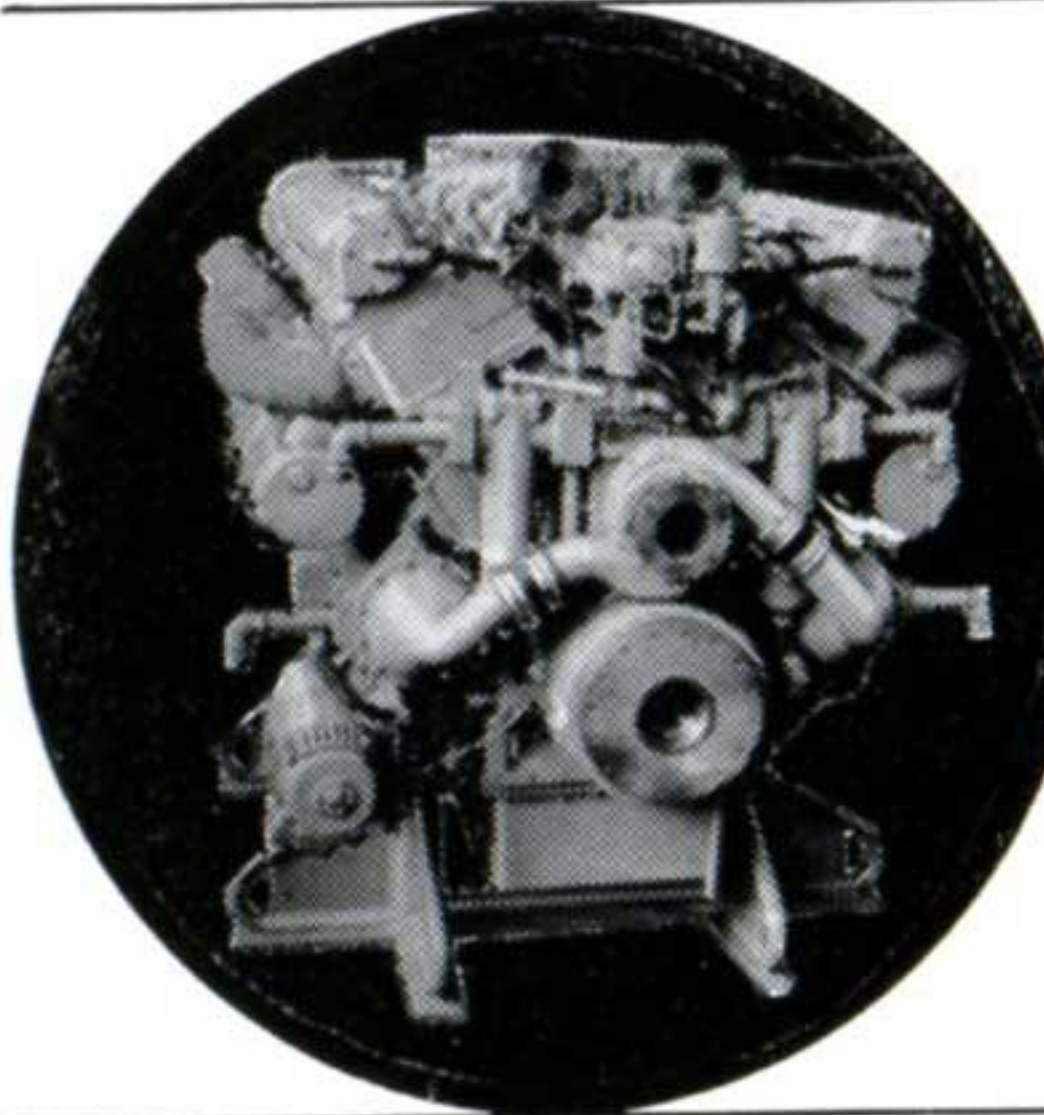
PARAIT SIX FOIS PAR AN



moteur 175 C-O 4 cylindres en ligne

4

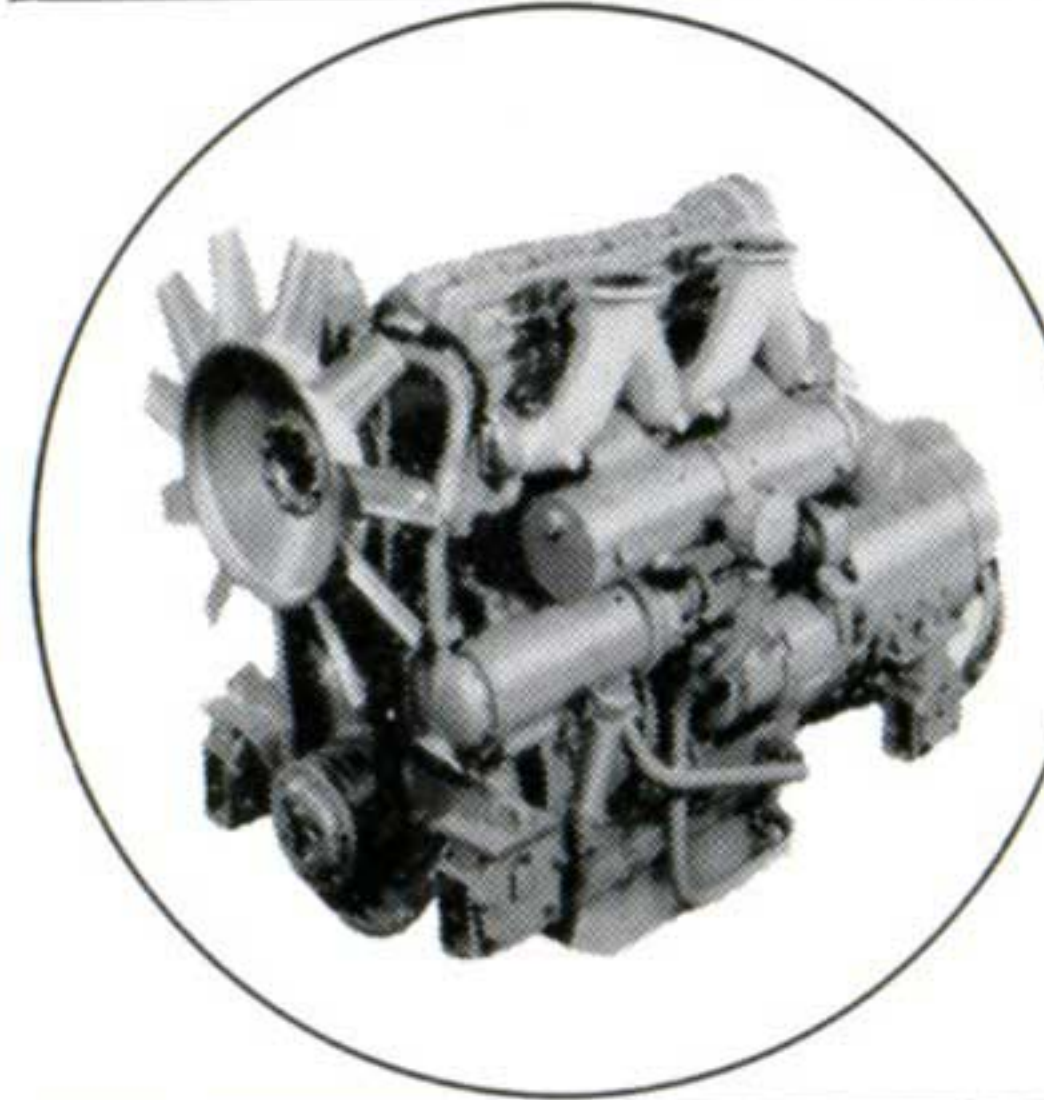
Locotracteur d'aciéries diesel hydraulique.



moteur 175 C-O 12 cylindres en V

12

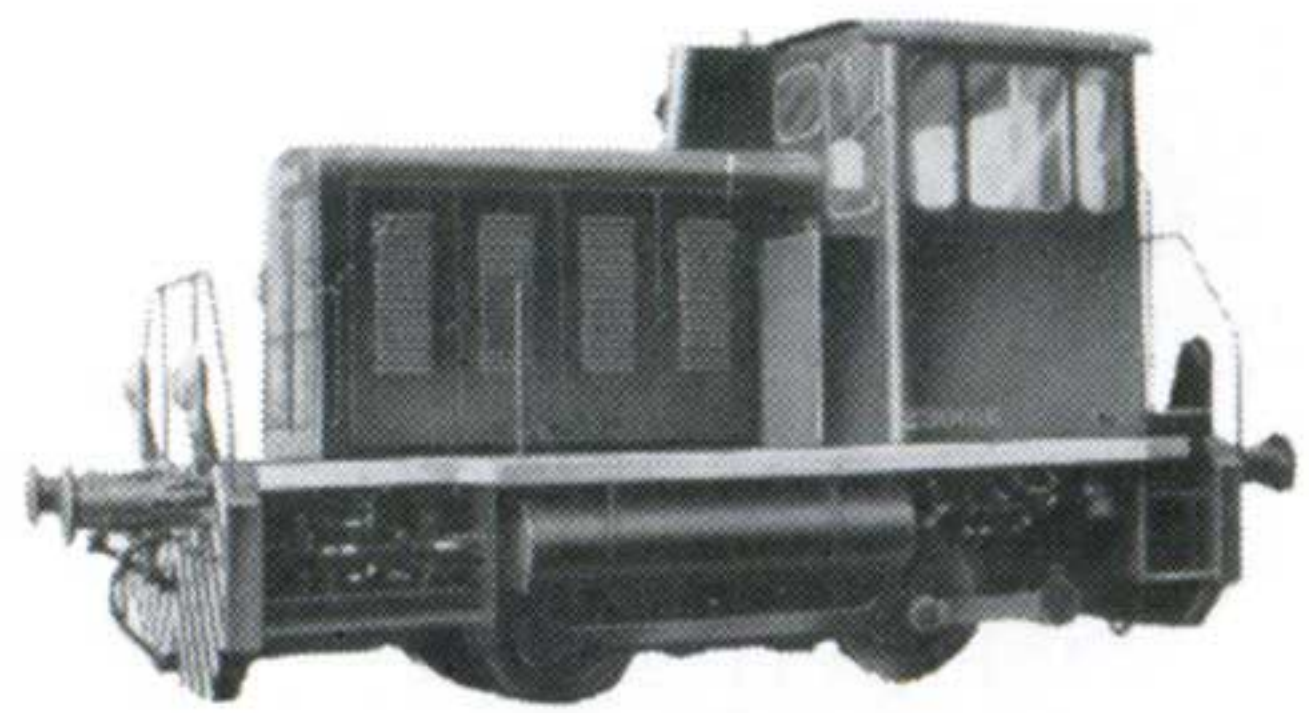
Locomotive type 261 diesel hydraulique SNCB.

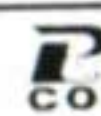


moteur 175 C-O 6 cylindres en ligne

6

Locotracteur type 230 diesel hydraulique SNCB.



 C 11 a / 642



SERAING

(Belgique)

COCKERILL - OUGREE

"RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

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

LE NUMERO :

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

ABONNEMENT ANNUEL :

Tous les abonnements prennent cours le premier janvier de chaque année

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

Sommaire

(60 pages)

EDITORIAL :

« Rail et Traction » se transforme 219

L'ACTUALITE :

La modernisation du chemin de fer fédéral allemand et sa signification 221

MATERIEL & TRACTION :

La locomotive électrique BB-type 126 de la S.N.C.B. (suite et fin) 241

ELECTRICITE & SIGNALISATION :

Conceptions britanniques en matière d'électrification 259

CHEMINS DE FER D'OUTRE-MER :

Autarcie et adaptation géographique ou chauffe au bois des locomotives 263

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

Enregistrement automatique du mouvement des wagons 265

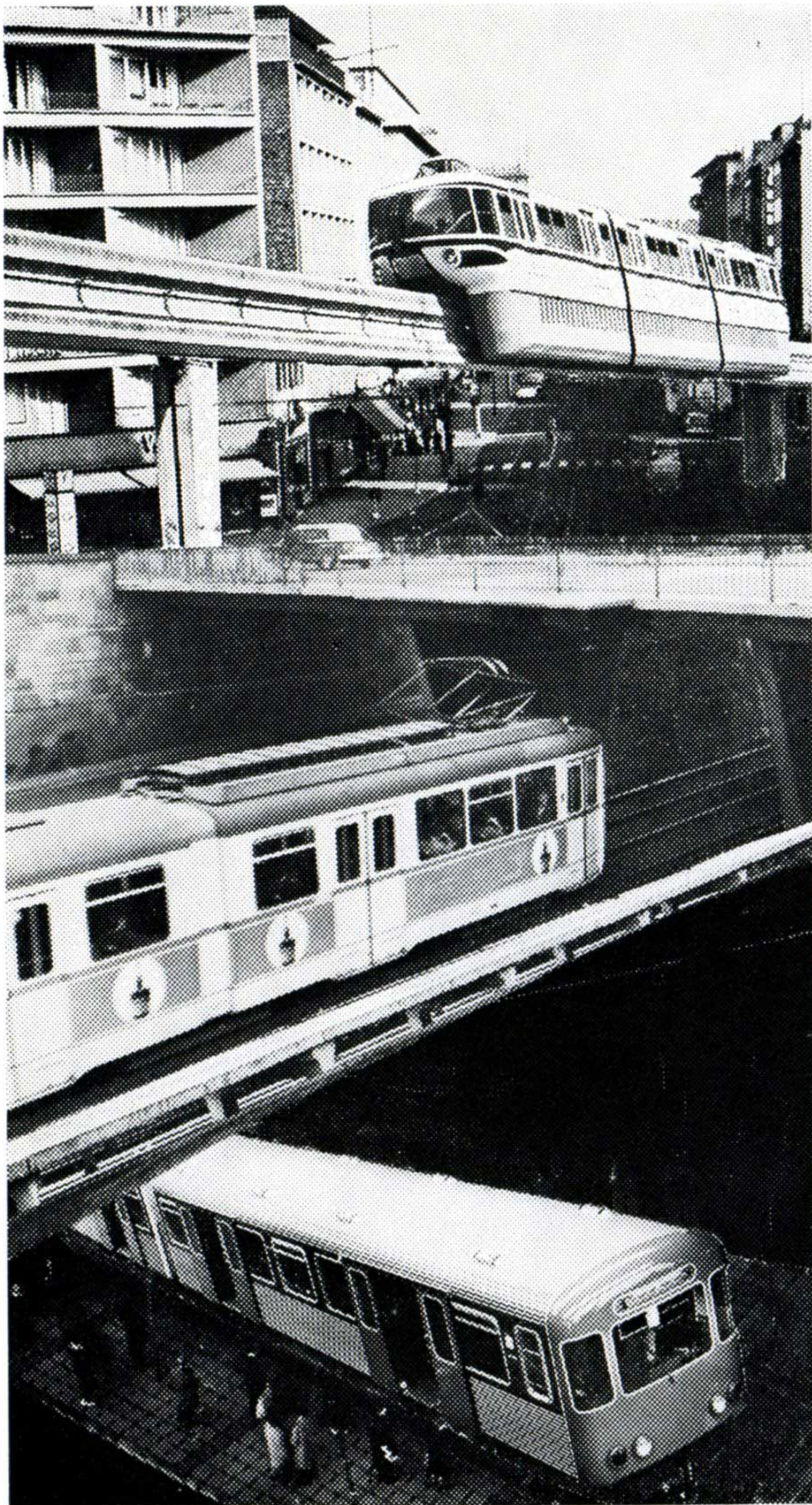
DERNIERES NOUVELLES U.I.C. 267

BIBLIOGRAPHIE : 270



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

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



KIEPE
ELECTRIC

**A
chaque
niveau**

S.A. KIEPE ELECTRIC • GAND

188, boulevard d'Afrique

Tél. 23.36.31

Avant la course...

« RAIL & TRACTION » SE TRANSFORME

CE n° 99 clôture une série qui, avec des fortunes diverses, a été, à la fois, l'image de notre action et une véritable encyclopédie du Rail d'aujourd'hui : nous pensons que l'équipe rédactionnelle et administrative peut être satisfaite du travail accompli pendant dix huit longues années au cours desquelles elle s'est formée et soudée en un seul bloc.

Cependant une revue comme la nôtre doit progresser si elle veut durer ; sa présentation, sa typographie, son format, sa qualité d'impression étaient peut être largement suffisants il y a cinq ou dix ans mais ne le sont certainement plus aujourd'hui.

L'influence prise par « Rail & Traction » dans le monde du Rail, la confiance que de nombreux lecteurs de qualité lui témoignent, la fidélité et la qualité de ses annonceurs sont autant de raisons valables pour que nous tâchions de faire davantage afin d'encore mieux servir la cause que nous défendons avec toujours le même acharnement : celle d'un transport public, de qualité, moderne, économique et sûr avec comme corollaire, une industrie spécialisée prospère.

Enfin, les goûts et, il faut bien le dire, la mode, ont aussi évolués : « Rail & Traction » n'est plus de facture vraiment moderne et sa stabilité de présentation, bien que gage de sérieux et de solidité, en font maintenant un organe d'aspect un peu trop vieillot pour notre époque.

« Rail & Traction » va donc faire peau neuve en tenant compte de tous ces facteurs ; typographie, présentation, format seront différents dès le n° 100 bien que le lecteur y retrouvera un air de famille qui rappellera la série que ce numéro termine.

Il est évident que tout cela est coûteux d'autant plus que le prix de toute chose ne fait qu'augmenter.

Afin que nos lecteurs puissent apprécier et juger « Rail & Traction » sous sa nouvelle présentation, nous ne paraîtrons en 1966, que quatre fois afin de ménager la transition et de leur permettre ainsi de jauger, sans risque, l'effort entrepris par l'équipe ; cependant, il y aura malgré tout, la même surface imprimée que précédemment.

Le prix du numéro passera de 25,— F à 40,— F et l'abonnement annuel pour la Belgique de 130,— F à 150,— F.

Dès lors, lecteurs et annonceurs jugeront et nous sommes convaincus que, en 1967 nous pourrons reprendre la cadence traditionnelle de six numéros par an.

Nous attendons donc vos avis, suggestions et remarques : si vous êtes mécontents, dites-le nous mais si vous êtes satisfaits, dites-le autour de vous et amenez-nous de nouveaux lecteurs et de nouveaux annonceurs car l'aide qu'ils nous apportent est le gage de notre indépendance.

Nous profitons de l'occasion qui nous est offerte pour remercier enfin, nos lecteurs, nos annonceurs et aussi, tous les membres de l'équipe qui œuvrent avec nous depuis tant d'années ; puissent-ils rester encore longtemps à nos côtés.

H.F. GUILLAUME
Rédacteur en chef



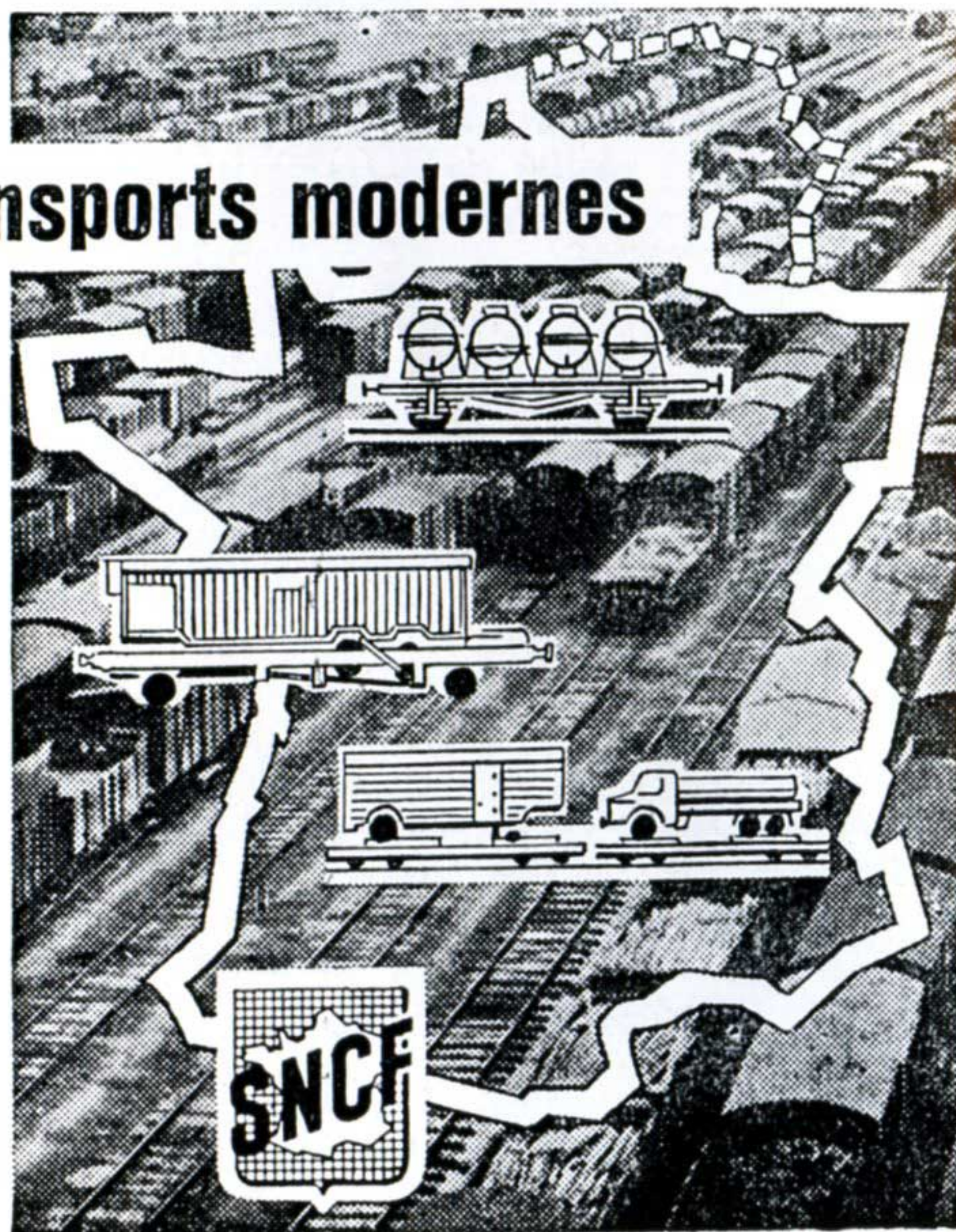
à temps modernes...

transports modernes

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

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

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



hava



LA MODERNISATION DU CHEMIN DE FER FEDERAL ALLEMAND & SA SIGNIFICATION

par M. Hans GEITMANN, Ingénieur, membre
du Comité de Direction et Président de la D.B.



LES peuples tendent à s'associer étroitement et à former de grands ensembles économiques. La Communauté Economique Européenne (C.E.E.) favorise leurs efforts et sa commission à, en vue de l'intégration européenne, dressé il y a quelque temps déjà le plan d'un réseau européen de communications. Reconnaisant très justement l'importance des voies ferrées, elle a jugé nécessaire de moderniser les chemins de fer et de pousser l'interpénétration de leurs lignes.

Les chemins de fer européens se sont vite adaptés aux conceptions nouvelles et ont constitué un service continental de Trans-Europ-Express destinés aussi bien au déplacement des personnes (T.E.E.) qu'aux échanges commerciaux (T.E.E.M.). L'augmentation du trafic ferroviaire exige, cependant, qu'ils relient encore mieux les lignes internationales existantes et qu'ils les complètent ici et là, qu'ils accroissent aussi le rendement des principales artères et de leurs grandes gares. L'objectif numéro un des chemins de fer européens est de dominer le développement constant des transports et, simultanément,

de parfaire la qualité de leurs services. Aux voyageurs, ils offriront des voitures sympathiques et confortables, aux expéditeurs de marchandises des wagons spéciaux d'un haut niveau technique qui simplifieront les manutentions. Les trains de voyageurs comme ceux de marchandises doivent rouler encore plus vite et leur nombre doit être adapté aux besoins du trafic. Seule une offre attractive peut assurer aux chemins de fer leur juste part d'un trafic international croissant.

Le Chemin de fer fédéral allemand (D.B.) fait sa part en ce domaine en procédant à une rationalisation technique et en modernisant ses installations et ses véhicules. Son but est de réduire les effectifs du personnel et, en même temps, d'augmenter la productivité. En économisant la main-d'œuvre, en recherchant une exploitation économique et, ce qui n'est pas négligeable, en déchargeant la route d'une part appréciable d'un trafic toujours plus fort, le chemin de fer sert, finalement, toute l'économie européenne.

En partant de trains voyageurs et de marchandises internationaux, nous montrerons ci-après quelques exemples de modernisation particulièrement efficace que le Chemin de fer fédéral allemand a réalisés avec d'autres administrations ferroviaires européennes.

Le triomphe des locomotives électriques marque de son empreinte le chemin de fer moderne européen. Sans vouloir diminuer l'importance des autorails et

des locomotives Diesel, force est de constater que la traction électrique est en tout cas sur notre continent la plus économique pour les grandes artères très



La locomotive CC série E 03 de la D.B. a été conçue pour remorquer les grands express à 200 km/h.

(Photo D.B. Bildarchiv)

fréquentées. Ces dernières années, l'électrification a fait de grands progrès au Chemin de fer fédéral allemand : 400 à 500 kilomètres de voies ont été annuellement électrifiés. A fin 1964, 5.630 kilomètres l'étaient, dont 1.400 seulement depuis avant la deuxième guerre mondiale, dans le sud de l'Allemagne. En 1965, l'électrification progressera encore de 700 kilomètres.

Les lignes internationales électrifiées ont aussi augmenté en nombre en plusieurs endroits. Depuis mai 1963, les grandes artères nord-sud Hanovre-Vienne, Rome et la Suisse sont électrifiées; dans le sens ouest-est, après l'électrification du dernier tronçon Ludwigshafen-Kaiserslautern, les trains électriques circulent depuis le printemps 1964 de Paris à Vienne. Sur la ligne nord-sud, la caténaire a aussi atteint, le 14 décembre 1964, le port de Brême et, depuis le printemps 1965, l'autre ramification de l'artère nord-sud, celle de Hanovre à Hambourg, est également électrifiée. On sait que les différents chemins de fer utilisent plusieurs systèmes de courant. On peut l'expliquer par l'histoire. Lorsque, il y a souvent plusieurs décennies, les pays ont choisi leur propre système de courant, on ne pouvait prévoir le prodigieux essor de la technique du courant fort, ni l'association économique de l'Europe, dans sa forme actuelle. C'est ainsi

que plusieurs administrations ferroviaires firent usage du courant continu, sous différentes tensions, tandis que les chemins de fer allemands, autrichiens, suédois et suisses adoptèrent le courant alternatif monophasé à 16 2/3 périodes. Depuis peu, on utilise aussi le courant monophasé à 50 Hz. Les difficultés rencontrées aux endroits où se trouvent plusieurs systèmes de courant ont été en général, surestimées. On les a surmontées aujourd'hui par des moyens techniques modernes. Il peut y avoir, dans les gares frontières, des voies destinées à l'exploitation mixte sur lesquelles on peut utiliser les deux systèmes de courant ou alors des locomotives spéciales, à même de circuler sous différentes tensions. Qu'on nous permette de rappeler ici les locomotives à deux fréquences de la série E 320 du Chemin de fer fédéral allemand pouvant utiliser le courant français à 50 Hz; pour le transit sur les réseaux hollandais et belge (courant continu : 1500 et 3000 volts), le Chemin de fer fédéral allemand étudie actuellement une locomotive quadri-courant qui sera disponible ces prochaines années, lors de la jonction avec les réseaux électrifiés de ces pays.

Il est évident que les véhicules à moteurs Diesel ne connaissent pas ces difficultés au passage des frontières. Aujourd'hui, des locomotives Diesel allemandes

circulent sur les lignes étrangères jusqu'à Zurich, Paris, Ostende, Anvers, Amsterdam et Copenhague. Des véhicules moteurs étrangers remorquent des trains de Paris à Dortmund, de Milan à Munich et de Copenhague à Hambourg; des locomotives Diesel belges atteignent Köln.

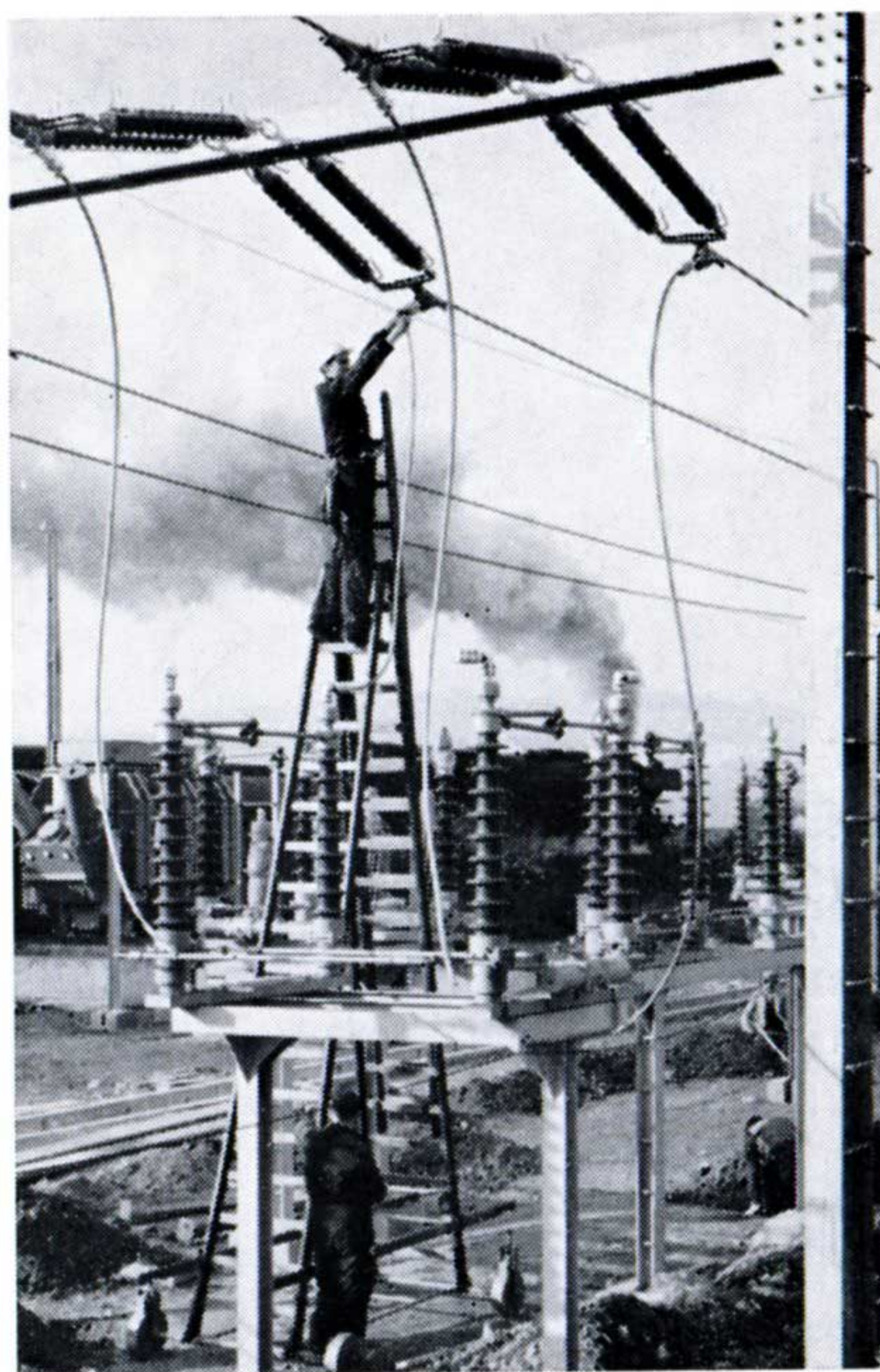
Le prix élevé de l'huile Diesel en Europe empêche un large usage de véhicules moteurs Diesel, tel qu'on le connaît sur d'autres continents. Après mûre réflexion, le Chemin de fer fédéral allemand a décidé d'électrifier seulement les grandes artères très fréquentées et d'utiliser sur les autres lignes des locomotives Diesel ou, selon les besoins, des autorails. L'essor dû à l'électrification est



Train dérouleur de caténaire au travail entre Gottingen et Hanover.

(Photo D.B. Bildarchiv)

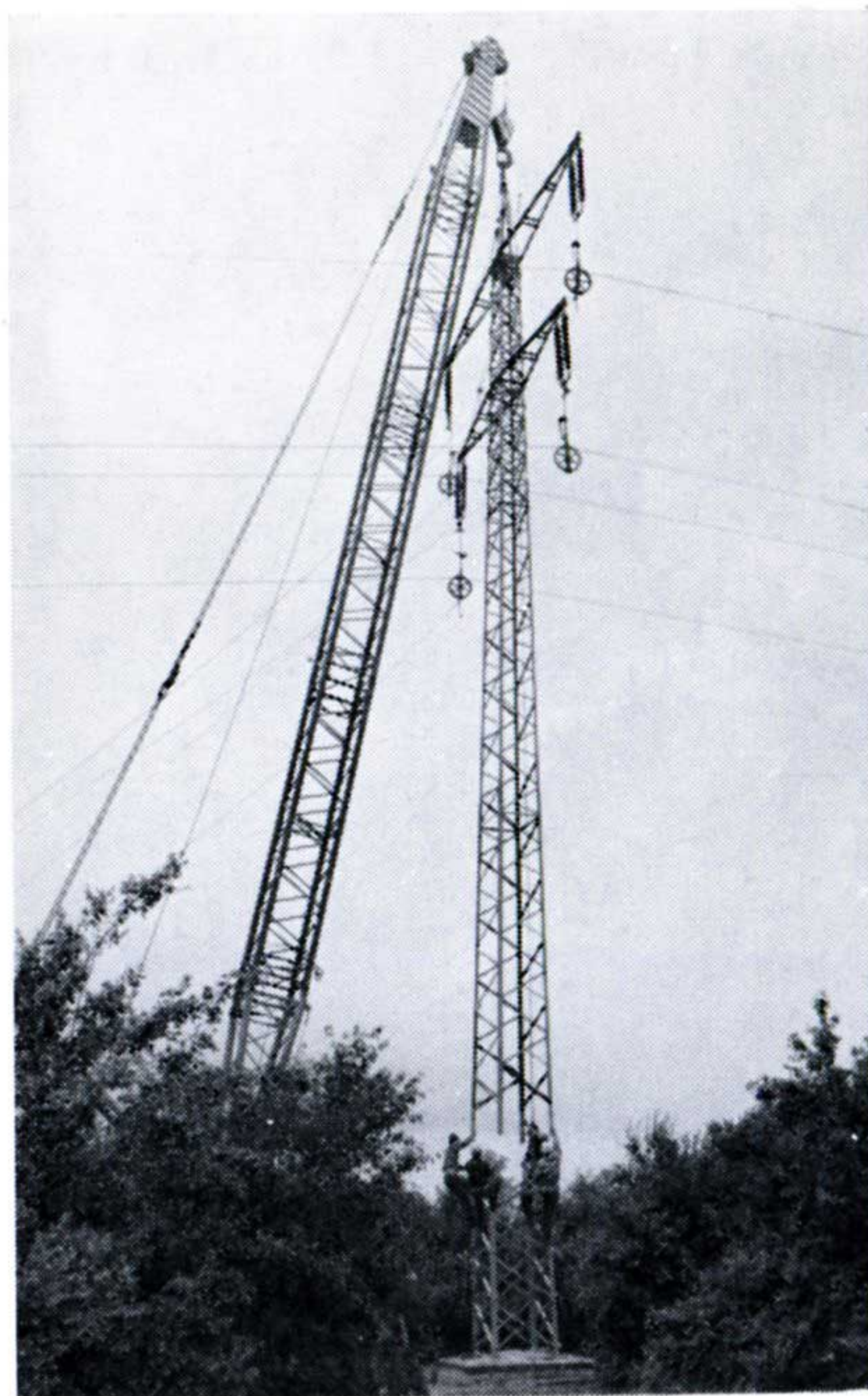
si important pour le Chemin de fer fédéral allemand que, maintenant, moins de la moitié des tonnes-kilomètres brutes sont acheminées par des locomotives à vapeur. La modernisation de la traction des trains se poursuit suivant un programme précis. Les dernières machines à vapeur du Chemin de fer fédéral allemand auront probablement disparu en 1975.

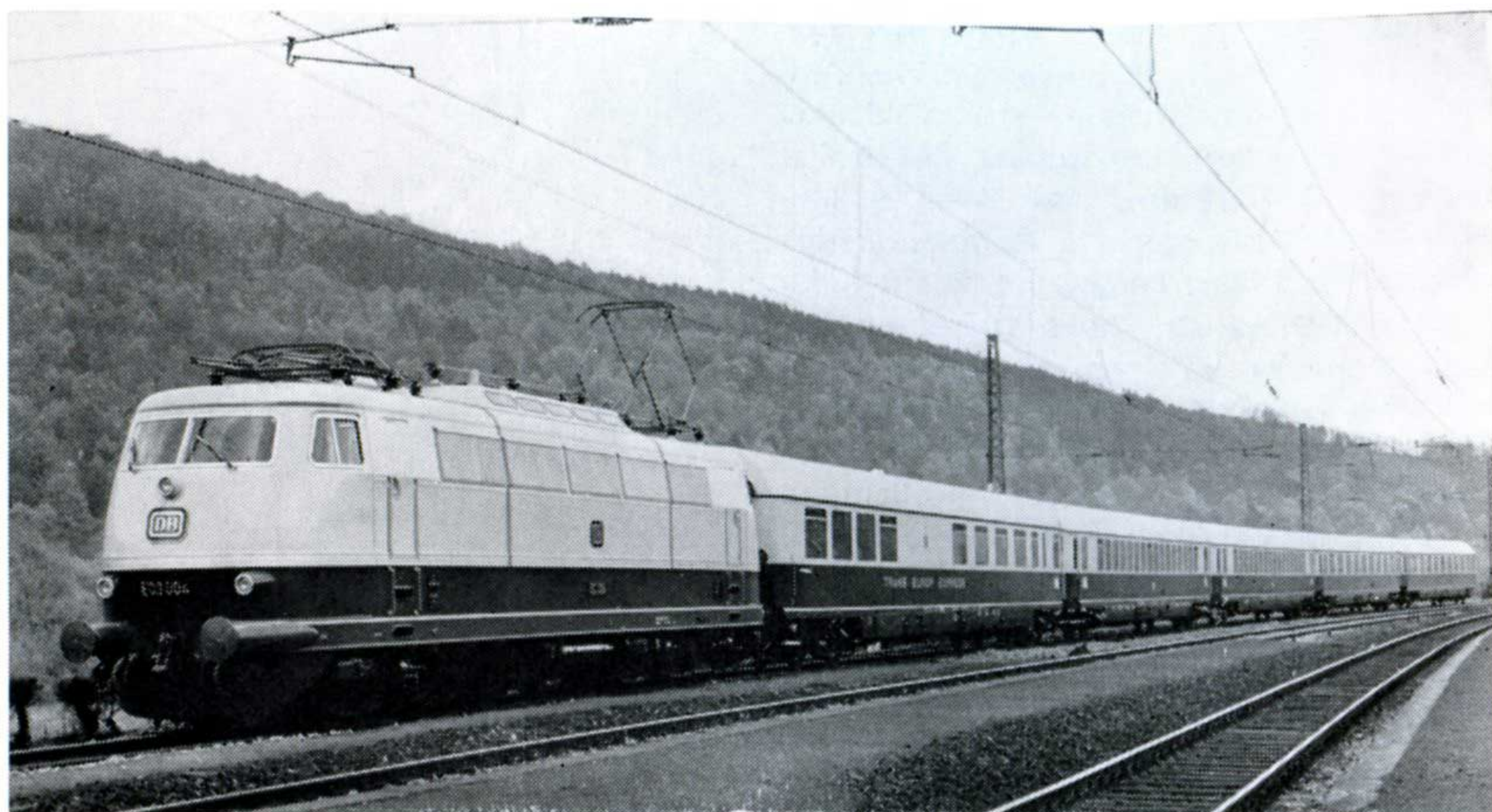


Ci-dessus, montage de l'arrivée HT à 110 KV dans la sous-station de Bebra.

Ci-dessous, ligne HT en cours de montage.

(Photos D.B. Bildarchiv)





Un T.E.E. de la D.B. en traction électrique par loco CC série 03

(Photo D.B. Bildarchiv)



En Allemagne, les Trans-Europ-Express (T.E.E.), le « Rheingold » et d'autres trains internationaux à long parcours assurent le succès du transport des voyageurs par rail. Ils sont placés sous le signe de la rapidité, de la sécurité et du confort, formule qui plaît aux voyageurs interna-

tionaux. De judicieuses mesures d'exploitation et techniques (forte accélération au démarrage et réserves élevées d'efforts de traction des véhicules moteurs) ont permis de réduire les temps de parcours de nombreux trains. En voici deux exemples :

Compartiment-bar d'un T.E.E. de la D.B.

(Photo D.B. Bildarchiv)



— Alors qu'en 1955, le « Rheingold », remorqué par une locomotive électrique, parcourait les 525 km, séparant la gare badoise à Bâle de Köln, en 6 heures 9 minutes, il ne lui faut plus maintenant, que 4 heures 38 minutes, ce qui donne un gain de 91 minutes (25 %); la vitesse commerciale est passée de 85 à 102,6 km/h.

La rame automotrice rapide « Copenhague-Express » a, depuis l'ouverture de la ligne des migrations, amélioré de 80 minutes (22 %) son temps de parcours entre Hambourg et Copenhague (4 heures 53 minutes au lieu de 6 heures 13 minutes).

Les efforts se poursuivent dans ce sens, grâce à des électrifications nouvelles. Le Chemin de fer fédéral allemand examine aussi en ce moment si et dans quelles conditions on peut porter de 160 à 200 km/h la vitesse maximale de certains trains. Cela impose des transformations de lignes, de nouvelles locomotives plus puissantes, ainsi qu'un nouveau mode de transmission des signaux au conducteur du véhicule moteur. A des

Secrétaire au travail dans le TEE 31, Frankfurt-Amsterdam.

(Photo D.B. Bildarchiv)



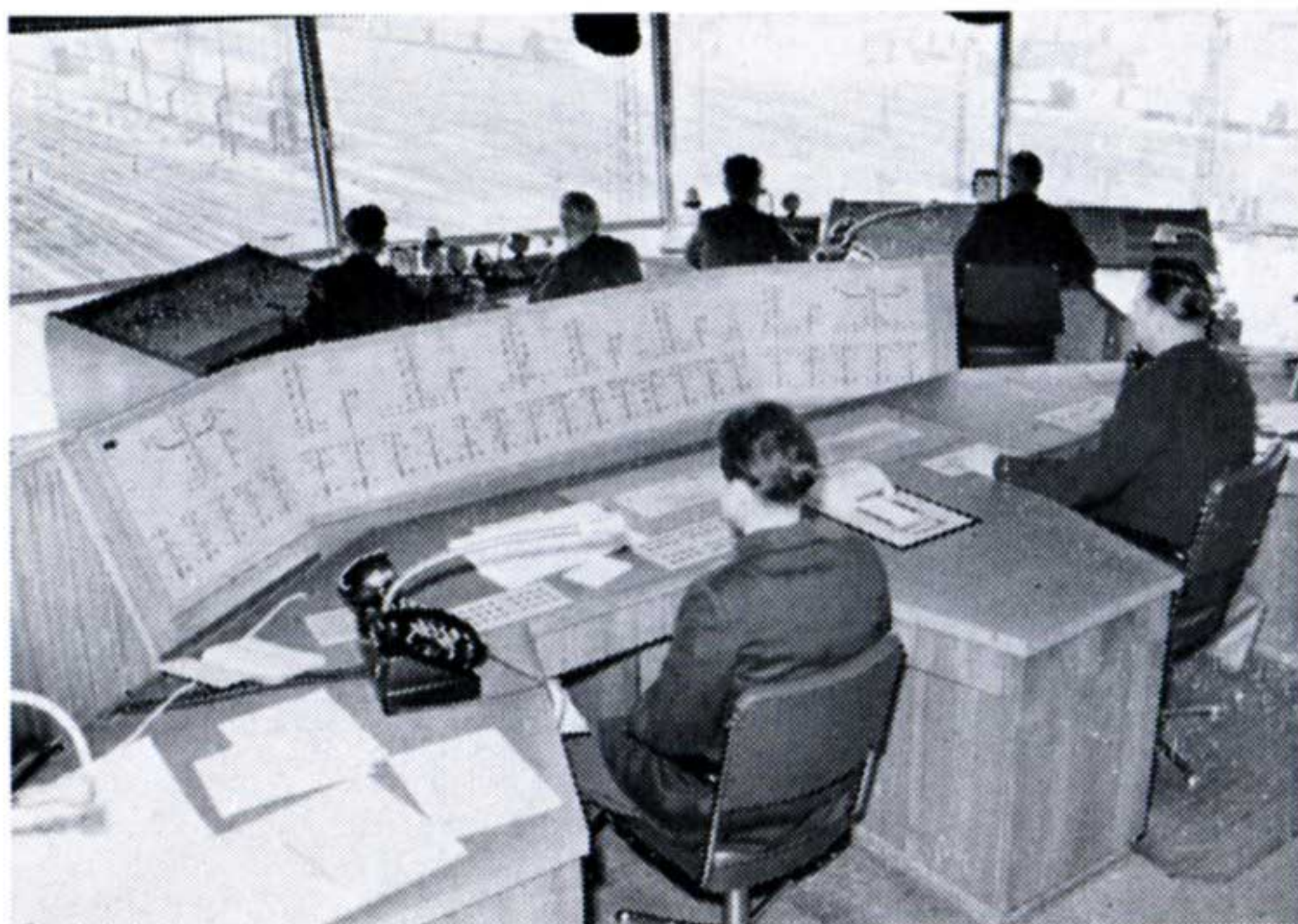
vitesses si élevées, le mécanicien ne peut plus garantir d'office une observation parfaite des signaux, sans compter que l'implantation des signaux n'est plus adaptée aux distances de freinage.

Les techniques de signalisation servent la sécurité proverbiale des chemins de fer; le Chemin de fer fédéral allemand, en collaboration avec l'industrie, les pousse jusqu'à l'automatisation pour étendre la rationalisation et accroître le potentiel des lignes. Il atteint ce résultat en partant d'appareils d'enclenchement à touches d'itinéraires, grâce auxquels on établit des parcours d'une seule pression manuelle sur deux boutons poussoirs d'un schéma de voie sur un pupitre de commande, les signaux étant automatiquement placés dans la position voulue. Le Chemin de fer fédéral allemand possède actuellement, dans les grandes et



A droite, nouvelle cabine de Frankfurt et ci-dessous, agents au travail à München et Frankfurt.

(Photos D.B. Bildarchiv)





Nouvelle cabine de München Hbf. en construction. (Photo DB Bildarchiv)

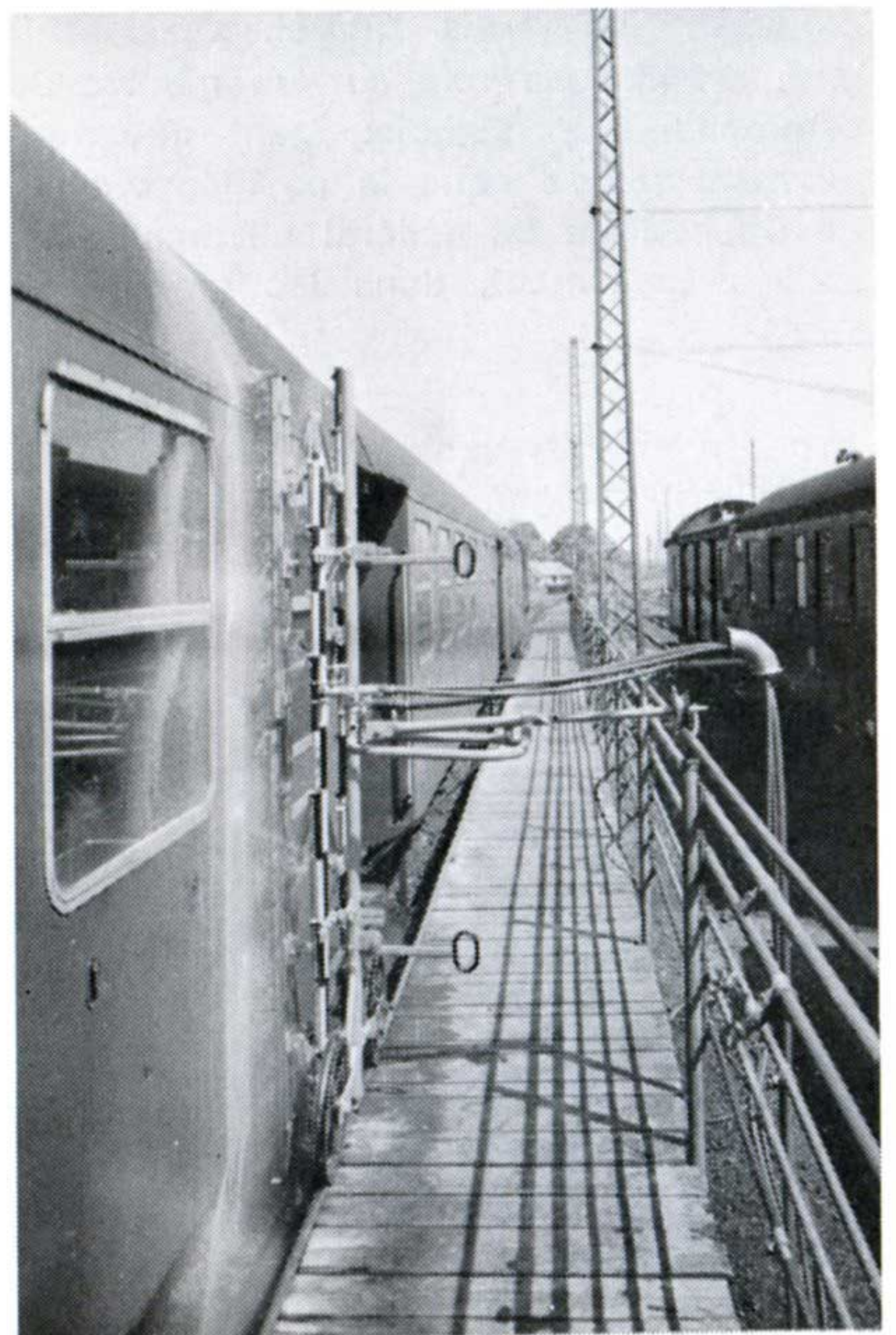
les petites gares, plus de 650 appareils d'enclenchement à touches d'itinéraires. Il en aura quelque 3.000 après une période de transformation prévue de 25 ans. En remplaçant plusieurs anciens postes de commande et d'aiguillages par un poste directeur central qui, en général, dirige toute la gare, il a pu, jusqu'ici, supprimer 1580 appareils d'enclenchement de l'ancien système et faire l'économie de 3650 agents. Ce nombre comprend aussi les réductions de personnel consécutives au block de ligne automatique, installé jusqu'à ce jour sur 1.800 km de voie simple ou double. Grâce au block automatique, le train met lui-même les signaux à l'arrêt; des circuits de voie surveillent les sections de block d'un signal à l'autre et ne permettent la mise à voie libre que lorsque toutes les conditions de sécurité sont remplies. La sécurité étant indispensable à tous les mouvements de trains, une utilisation des avantages des techniques modernes de signalisation s'impose dans les grands complexes ferroviaires.

L'aménagement intérieur des voitures, sans cesse amélioré, contribue au confort

des voyageurs. Lorsqu'on a introduit les voitures de 25 m 40 de longueur dans les trains directs, on a doté du même coup les compartiments de deuxième classe de six sièges au lieu de huit et offert plus d'espace à chaque voyageur. Pour s'en tenir aux normes internationales, on a mis en service, ces dernières années, de nouvelles voitures spécialement confortables dans les trains « Rheingold » et « Rheinpfel ». Ces trains ont une attraction : La voiture panoramique, au plancher surélevé, au-dessous duquel on a aménagé un bar. Outre la voiture-restaurant, ils ont aussi des voitures à couloir latéral du type usuel et d'autres à couloir central, où les sièges peuvent être tournés, au gré des voyageurs, dans l'un ou l'autre sens. A l'avenir, ces voitures composeront aussi les Trans-Europ-Express remorqués par une locomotive.

Les administrations ferroviaires affiliées à l'Union internationale des chemins de fer (U.I.C.) sont tombées d'accord sur deux genres de voitures, pour la D.B., l'un du type X, déjà mentionné, d'une longueur de 26 m 40, l'autre du type Y d'une longueur de 24 m 50, comprenant dix compartiments de huit places de deuxième classe. Les chemins de fer

Poste de lavage des voitures de la DB (Photo DB Bildarchiv)





Autre chantier de lavage en continu à Stuttgart, à la cadence de 85 m. en 5 minutes

Train d'entretien de ballast à grand débit

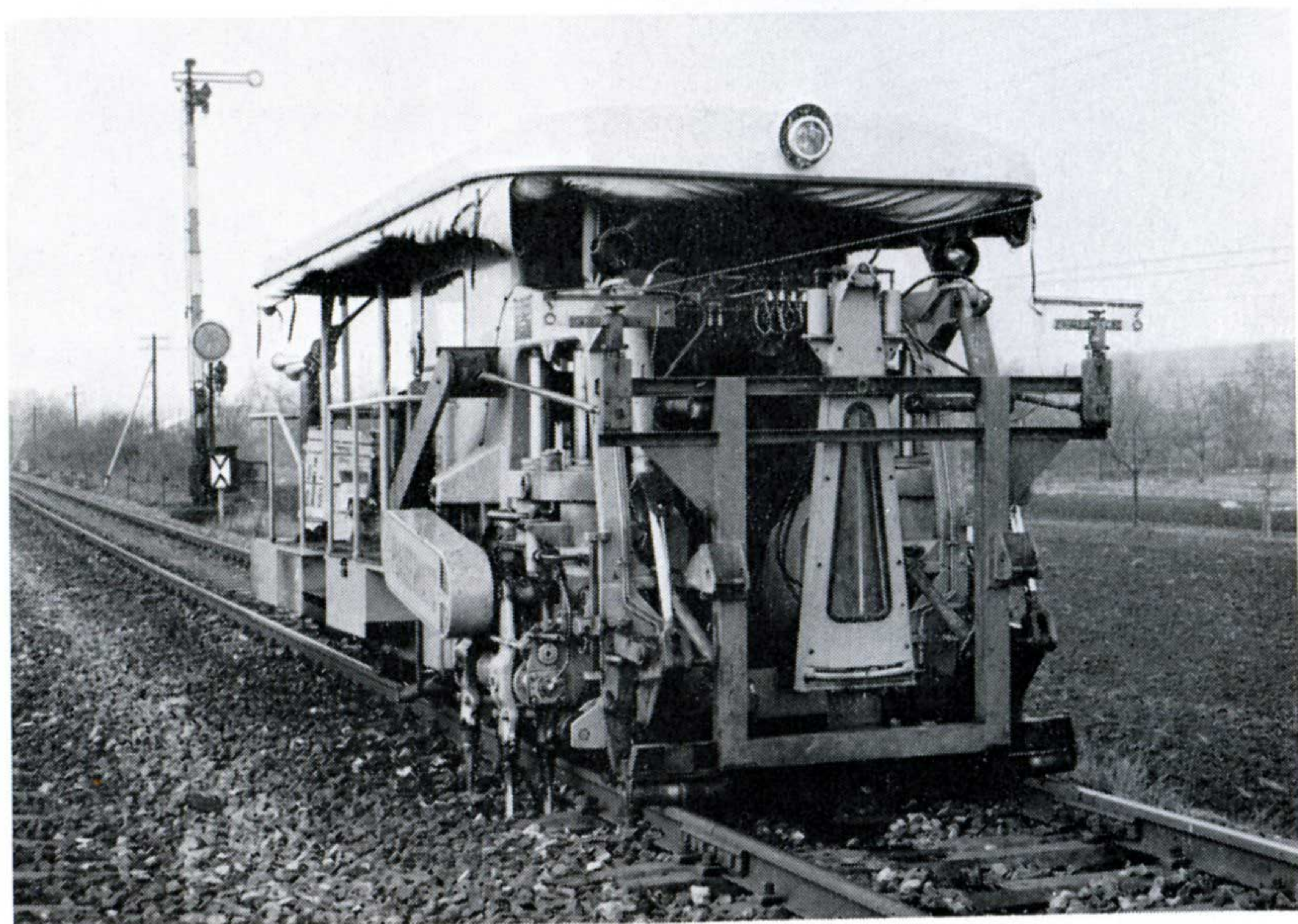
(Photos D.B. Bildarchiv)





Un outillage perfectionné et économique est l'un des garants de la qualité des voies de la D.B.

(Photos D.B. Bildarchiv)



néerlandais, autrichiens et suisses construisent des voitures du type X. Les autres réseaux d'Europe, surtout de l'Est, utilisent le type Y

La stabilité de marche des voitures modernes de la D.B., hautement appréciée des voyageurs, provient des bogies du système Minden-Deutz, utilisables à des vitesses maximales de 200 km/h sans modifications notables. Mais la stabilité est encore fonction de la superstructure, à laquelle le Chemin de fer fédéral allemand consacre de fortes sommes. Sur les grandes lignes internationales, il n'y a plus trace des dommages de guerre et

d'après-guerre. En outre, 60 % des lignes de la D.B. ont leurs rails soudés en longues barres, d'où disparition du martèlement des joints.

Ce qui précède prouve éloquemment que le Chemin de fer fédéral allemand pousse activement la modernisation des transports de voyageurs. Cependant, ses efforts ne tendent pas seulement à améliorer le trafic interne, mais aussi et surtout les communications avec les autres Etats, notamment avec les partenaires de la C.E.E.; pour cela, on double certaines voies et on pose de nouvelles lignes.

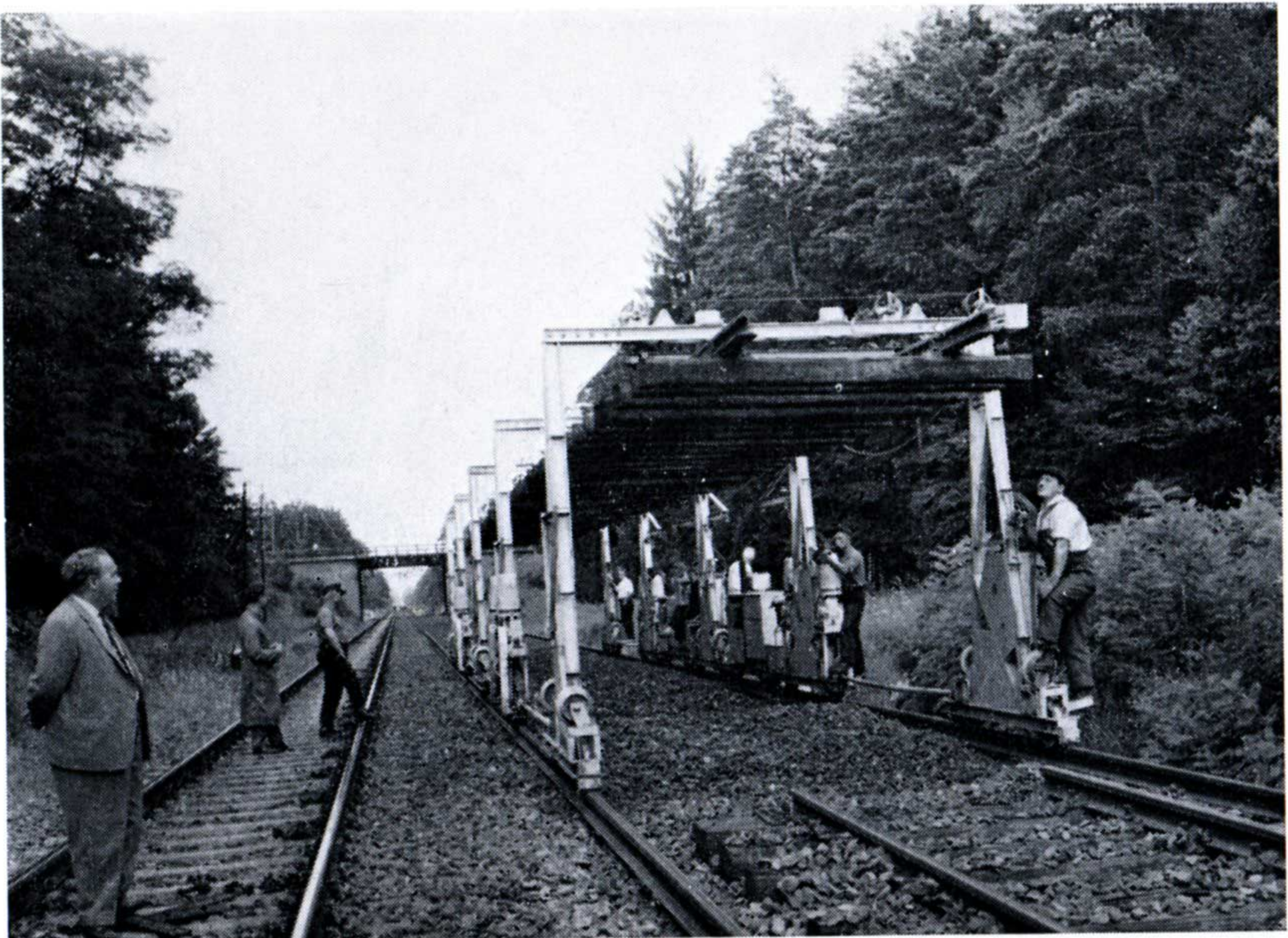
IV

Un bel exemple d'efforts faits entre pays pour améliorer et moderniser les communications internationales est la construction de la ligne des migrations, devenue la relation la plus courte entre les pays de la C.E.E. et les Etats nordiques. En quatre ans seulement, on a créé ou agrandi les ports pour ferry-boats ferroviaires de Puttgarden et de Rødby. En même temps, on a modernisé la ligne d'accès danoise vers Nykøbing (Copenhague) et prolongé sur l'île de Feh-

marn celle de raccordement de Lubeck et de Grossenbrode. La traversée du détroit de Fehmarn a posé de grands problèmes techniques; ils ont été résolus d'une manière élégante par la construction d'un pont métallique de près de 1.000 m de long, dont l'ouverture centrale mesure 240 m; la voie se trouve à une hauteur de 23 m au-dessus de la mer. La nouvelle communication ferroviaire est plus rapide et plus rentable que celle par ferry-boats qui reliait Gros-

Grand portique de chantier de renouvellement de voie.

(Photo D.B. Bildarchiv)



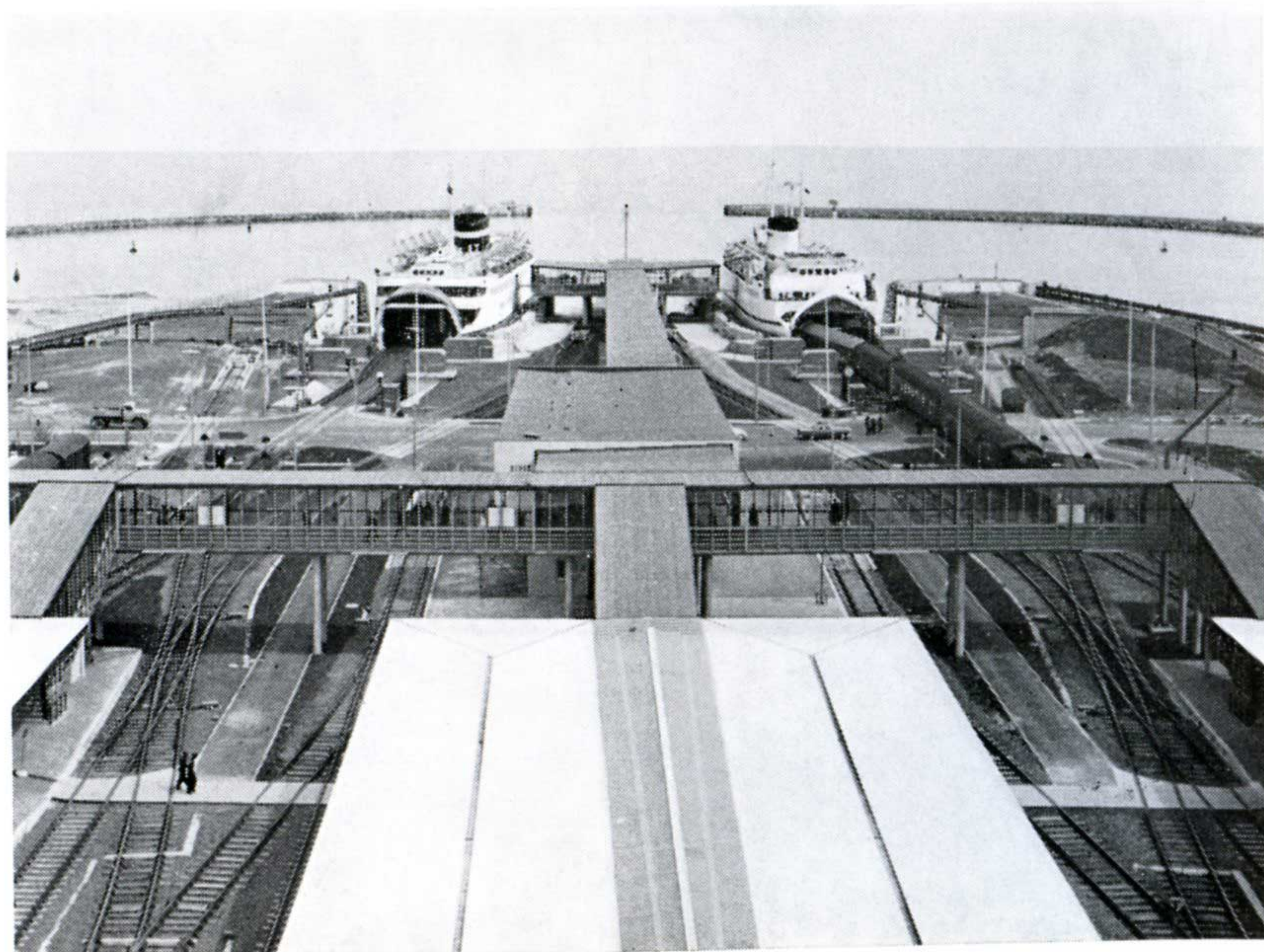


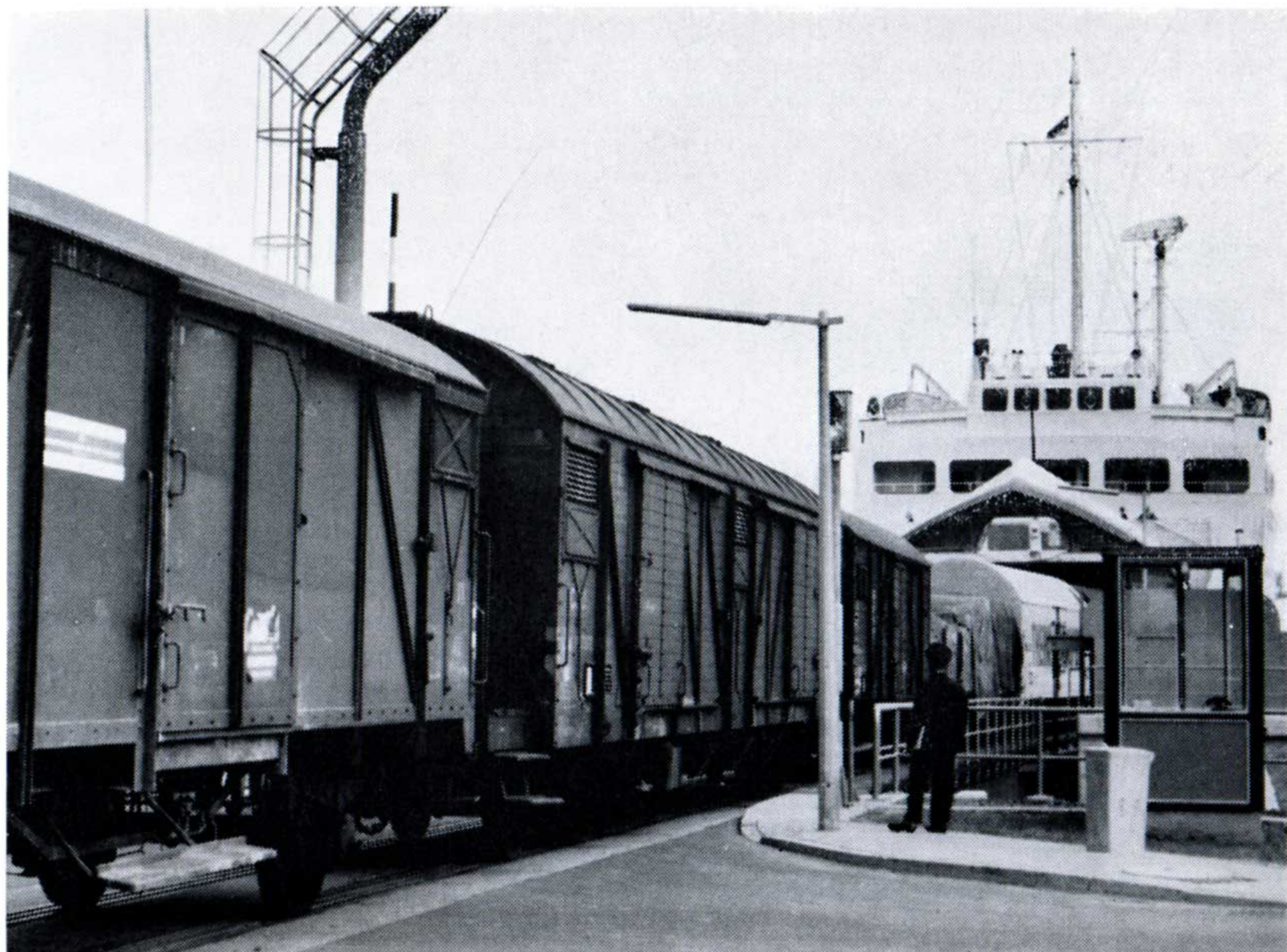
L'un des chefs-d'œuvre de la technique contemporaine, le pont de Fehmarn.

senbrode et Gedser; la distance a été ramenée de 63 à 18,5 km. Le temps de parcours pour un ferry-boat du type « Deutschland », qui était autrefois de 160 minutes, n'est plus aujourd'hui que d'une petite heure. Même si l'on tient compte des arrêts dans les ports, la capacité des ferry-boats a été doublée, d'où rationalisation du trafic.

Entre l'Allemagne et le nord, le trafic peut être facilement absorbé depuis la mise en service de la ligne des migrations. Entre l'Allemagne et l'Italie, en revanche, les communications demandent à être encore améliorées. L'augmentation rapide, imprévisible, et constante du trafic entre les pays de la C.E.E. s'est durement fait sentir, surtout dans le transport des marchandises. Les projets et plans à long terme ne font sans doute pas défaut; on parle même de nouvelles voies ferrées qui traverseraient la chaîne des Alpes dans des tunnels de base, grâce auxquels on obtiendrait un trafic plus dense et meilleur marché. Cependant, la réalisation de tels projets exige du temps, de sorte qu'il importe d'abord d'augmenter la capacité des lignes actuelles.

La gare maritime de Puttgarden avec à gauche, la ferry « Kong Frederik IX » (danois) et à droite, le « Deutschland » (allemand). (Photo D.B. Bildarchiv)





Embarquement de wagons à Puttgarden à bord du ferry-boat « Theodor Heuss ».
(Photo D.B. Bildarchiv).

V

Comme on l'a vu, les différentes modernisations et rationalisations de la D.B. ont également profité au trafic des marchandises. Une innovation bienvenue en Europe a été, notamment, la création du réseau des Trans-Europ-Express-Marchandises (T.E.E.M.), qui, aujourd'hui, s'étend de Stockholm et d'Oslo à Bologne, de Rotterdam et de Zeebrugge à Belgrade et à Budapest. Des 82 relations T.E.E.M., 51 touchent le réseau du Chemin de fer fédéral allemand.

Grâce à de nouveaux véhicules et à l'électrification, la D.B. a pu sensiblement augmenter la vitesse commerciale des trains de marchandises. On dote systématiquement et progressivement les wagons d'appareils de roulement et d'essieux montés à boîtes à rouleaux modernes, lesquels équipent déjà plus de 60 % du matériel roulant. L'opération permet de réduire sensiblement le nombre des « boîtes chaudes », si dangereuses pour l'exploitation, mais aussi de porter de 100 à 120 km/h la vitesse maximale des trains de marchandises.

Des locomotives électriques plus puissantes rendent possible une charge plus grande des trains et une meilleure utilisation des grandes lignes. Mais de plus longs trains exigent aussi de plus longues voies dans les gares de triage et de dépassement. C'est pourquoi le programme du Chemin de fer fédéral allemand a prévu, au cours de ces dernières années, la construction de quais à voyageurs de 400 m de long dans les gares internationales, tandis que les voies des trains de marchandises sont actuellement prolongées à 750 m.

Les mesures prises (centralisation et modernisation des gares de triage, augmentation de la vitesse des trains de marchandises) sont propres à accélérer sensiblement le transport des marchandises par rail. En concentrant la formation des trains dans quelques grandes gares de triage, on diminuera l'incidence de la main-d'œuvre, qui occasionne des frais relativement élevés et qui retarde l'acheminement des wagons.



Wagon-tombereau D.B. de forme classique type Ommv mais à déchargement automatique.



Poste de radio portatif dans une gare de triage de la D.B.

(Photos D.B. Bildarchiv)

Ainsi donc, l'exploitation ferroviaire s'efforce de grouper les manœuvres d'une région dans certaines grandes gares à capacité accrue, de former le plus possible de trains pour la même destination et d'augmenter d'une façon générale la charge de ceux-ci. D'après les plans actuels, 43 des 51 gares de triage du Chemin de fer fédéral allemand, qui manœuvrent en moyenne plus de 1.500 wagons par jour, seront totalement ou partiellement supprimées. En revanche, 17 gares seront agrandies et transformées selon les conceptions les plus modernes; quelques-unes seront même complètement reconstruites.

On a déjà beaucoup fait dans le domaine de la rationalisation et de la modernisation technique des gares de triage, que l'on a notamment dotées de freins de voies et d'installations de signaux et de télécommunication. On a pu, ce faisant, diminuer sensiblement l'effectif du personnel sans entraver le développement constant du trafic des marchandises.

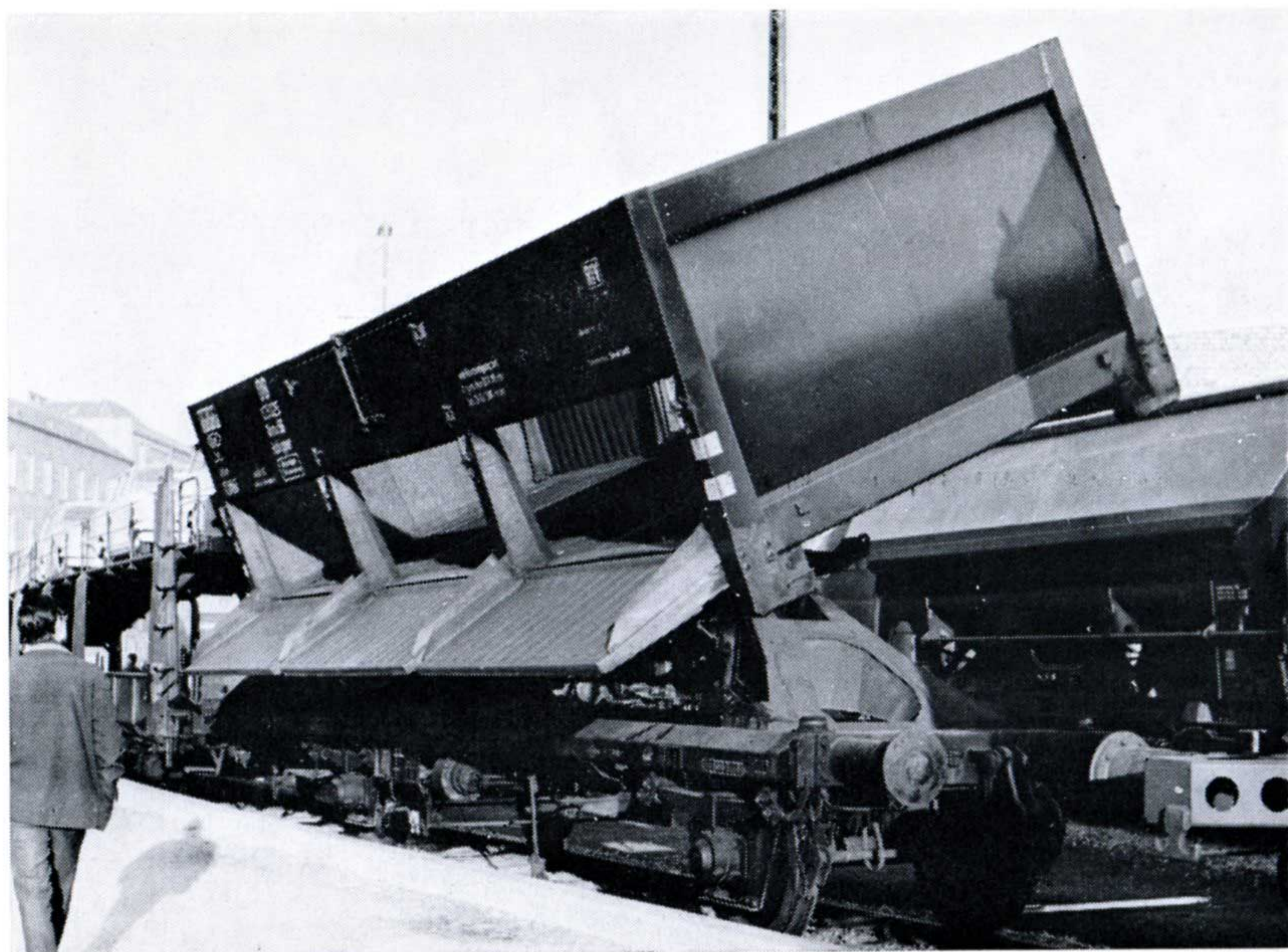
La concentration dont nous parlons appelle cependant une refonte complète des gares de triage à conserver. La transformation comprend le prolonge-

ment jusqu'à 750 m des voies d'entrée et de sortie, la modernisation des enclenchements et, avant tout, la mécanisation des installations de triage; il faut, au besoin, pouvoir traiter les deux courants de trafic sur un seul faisceau de formation. Dans ces gares, on occupe encore aujourd'hui de nombreux « saboteurs » et « attelers » qui doivent exécuter par tous les temps un travail pénible et dangereux. C'est pourquoi on s'efforce d'automatiser, autant que possible, les opérations de triage pour qu'à l'avenir, on puisse épargner de la main-d'œuvre et faciliter le travail du personnel restant à la tâche; on espère diminuer en même temps les dommages aux wagons et à leurs chargements.

On étudie depuis des années les problèmes techniques que pose une telle automatisation; leur solution est des plus compliquée. Le résultat que les chemins de fer entrevoient est celui-ci : Les trains de marchandises à débrancher seront, à l'avenir, poussés au dos d'âne par une locomotive commandée à distance. La vitesse des wagons libérés sera réglée de manière que compte tenu de la distance à parcourir et de la résistance au roulement les véhicules s'arrêtent à

Wagon tombereau basculant, type Ommu de la D.B.

(Photo D.B. Bildarchiv)





Ci-dessus : gare de triage de Köln-Kalk-Nord et, ci-dessous, frein de voie à commande électronique par cellule. (Photos D.B. Bildarchiv)

l'endroit voulu et s'accrochent si possible directement à ceux qui stationnent déjà sur les voies de formation. Le freinage provoqué jusqu'ici plus ou moins grossièrement par des freins de voies automatiques à contrepoids installés au bas du dos d'âne sera complété par d'autres moyens de réglage automatique de la vitesse, non seulement en un point donné, mais sur tout le chemin de roulement.

L'attelage automatique simplifiera et accélérera sensiblement les manœuvres. On sait qu'on l'étudie à l'échelon européen. On en attend de grands avantages, notamment une rationalisation de la formation des trains et une économie de main-d'œuvre. Mais c'est surtout le personnel qui sera déchargé d'un travail qui, par suite de l'accroissement constant de la charge des trains et, par là, du poids des attelages à vis, demande toujours plus d'effort physique. Il ne faut pas oublier non plus qu'on diminuera les dangers inhérents au travail des manœuvres.

Il y a déjà des dizaines d'années que les chemins de fer européens parlent de l'attelage automatique. La solution du problème a longtemps été retardée par des questions techniques et financières, de même que par les deux guerres mondiales. La difficulté majeure réside dans le fait qu'il est indispensable, pour at-

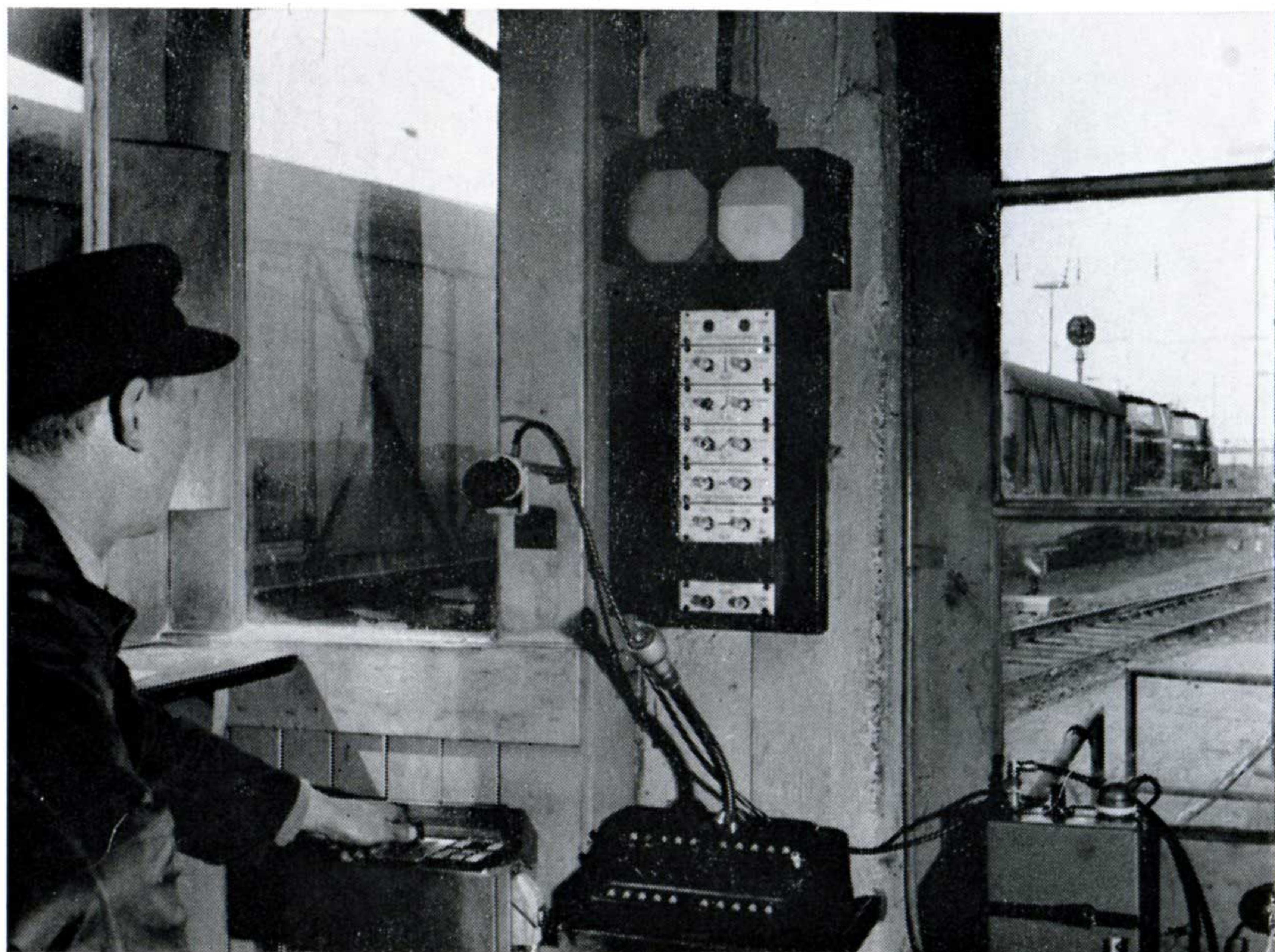
teindre réellement le but proposé, que tous les chemins de fer du continent procèdent en même temps au changement; cela exige l'engagement simultané d'énormes capitaux. Depuis 1957, différentes commissions de l'U.I.C. s'occupent activement du problème, et le temps ne semble plus éloigné où l'on trouvera une solution réellement applicable.

Le client du chemin de fer, quant à lui, marquera plus d'intérêt à la construction de wagons selon ses vœux qu'à la pose d'un attelage automatique. Il peut constater non sans satisfaction que le chemin de fer met à sa disposition toujours plus de wagons spéciaux, qui lui font gagner du temps au chargement ou au déchargement et qui permettent au chemin de fer d'accélérer le mouvement des véhicules.

Au Chemin de fer fédéral allemand, la proportion des wagons spéciaux atteint maintenant environ 22 % de l'effectif total de wagons (279.500). Il y a un grand nombre de wagons à décharge automatique par gravité, pour marchandises en vrac, dont une partie sont ouverts et les autres dotés d'un toit mobile. Pour les pulvérulents, on dispose de wagons élévateurs-culbuteurs ou à auge basculante, grâce auxquels le chargement peut être directement transbordé sur le véhicule routier, sans qu'on ait besoin de recourir à d'autres moyens auxi-

Deux locomotives Diesel-hydrauliques V 60, sans conducteur et à radiotélécommande en service dans la gare de triage de Mannheim. (Photo D.B. Bildarchiv)





Commande à distance de deux locomotives Diesel-hydrauliques de manœuvre V 60 en gare de Mannheim — aucun homme ne se trouve à bord des machines que l'on aperçoit à droite, à l'arrière plan.

Transbordement de containers sur véhicule routier.

(Photos D.B. Bildarchiv)



liaires. On trouve aussi des wagons spéciaux à toiture coulissante, dans lesquels les marchandises peuvent être chargées au moyen de grues, ainsi que des véhicules à parois latérales à coulisse, permettant l'emploi de chariots-élévateurs à fourche. Les transports de voitures automobiles neuves par le rail ont pris beaucoup d'extension; on utilise des rames de wagons à trois essieux et à deux planchers, ce qui permet une meilleure répartition de la charge.

Mentionnons encore le wagon à décharge automatique par le milieu, qui réunit les avantages du wagon spécial à ceux du wagon 0 classique, à plancher surélevé; citons aussi le véhicule à plancher surbaissé pour le transport de remorques et de semi-remorques rail-route, dont le plancher recevant les essieux arrière du véhicule routier ne se trouve qu'à une hauteur de 400 mm au-dessus du rail, pour rester dans le gabarit.

La collaboration des chemins de fer européens porte aussi sur l'unification des wagons. L'Office de recherches et d'essais (O.R.E.) de l'U.I.C., fondé en 1950, s'occupe de problèmes de construction et de technique sur le plan international; il a établi les normes de sept catégories de wagons. Les wagons « standard » qui, depuis, ont été construits en Europe, sont en tout point conformes à ces normes et portent le sigle R.I.V. S.T. U.I.C. En outre, pour une grande série d'autres wagons, les « wagons unifiés » portant l'inscription R.I.V. S.T., on a fixé les principales normes de construction: longueur, empattement, capacité de chargement, limite de charge, etc. Outre les avantages de circulation qu'elle offre, cette unification permet de simplifier beaucoup la réparation des wagons endommagés à l'étranger, les pièces de rechange ne devant plus être demandées au réseau propriétaire.

VI

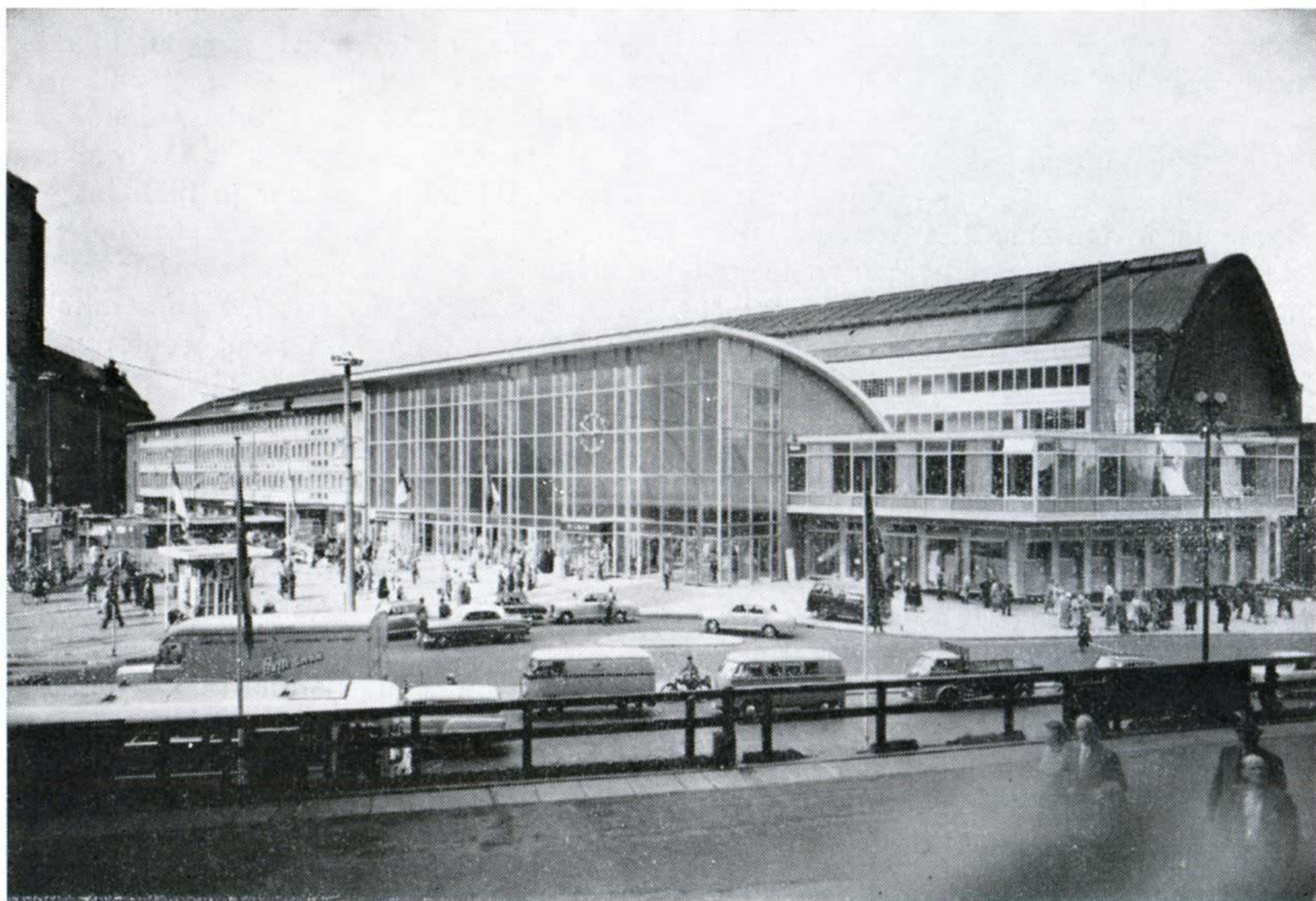
En un temps de sévère concurrence entre les différents moyens de transport par terre, par eau et par air, les chemins de fer européens ont tout intérêt à accentuer une collaboration qui, depuis longtemps, a fait ses preuves; il leur faut

adapter toujours plus les communications internationales aux nécessités d'un trafic sans cesse croissant. Les efforts que fait le Chemin de fer fédéral allemand dans le domaine de la modernisation des véhicules et des installations ne

Gare principale de München inaugurée en 1960.

(Photo D.B. Bildarchiv)





Vue extérieure de la gare de Köln modernisée — l'embarcadère des tramways est situé immédiatement à gauche de la photo sans recoupement de circulation automobile.

Vue du grill de départ de la gare de München Hbf.

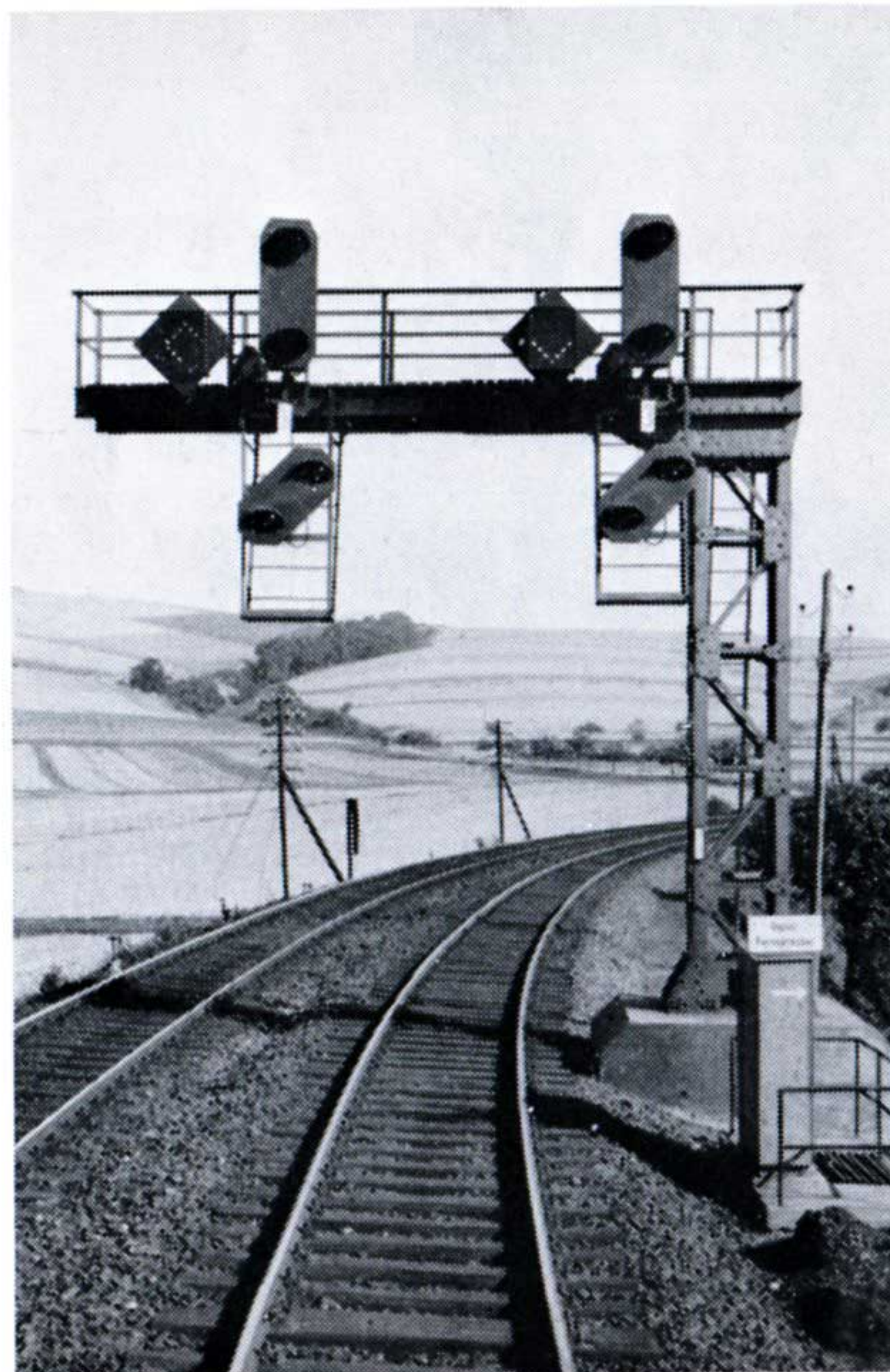
(Photos D.B. Bildarchiv)



Ci-contre, distribution automatique de billets (Photo D.B. Bildarchiv).

profitent pas seulement au trafic interne, mais surtout à l'intégration européenne. La D.B. est à même de faire face à l'augmentation du trafic international. Elle a prouvé, pendant le dur hiver 1962-1963, qu'elle peut surmonter les difficultés qui résultent de pointes de trafic extraordinaires.

Les tâches urgentes de ces prochaines années concernent avant tout le trafic des marchandises, pour lequel il importe d'accroître et de développer les relations internationales nord-sud. Les efforts collectifs des chemins de fer européens permettront d'en venir à bout. Le Chemin de fer fédéral allemand et les réseaux ferrés de l'Europe occidentale, conscients de l'importance incontestée du rail pour l'économie de cette partie du monde, apporteront leur contribution à l'intégration européenne.





**sûr
universel
moderne**

35-55

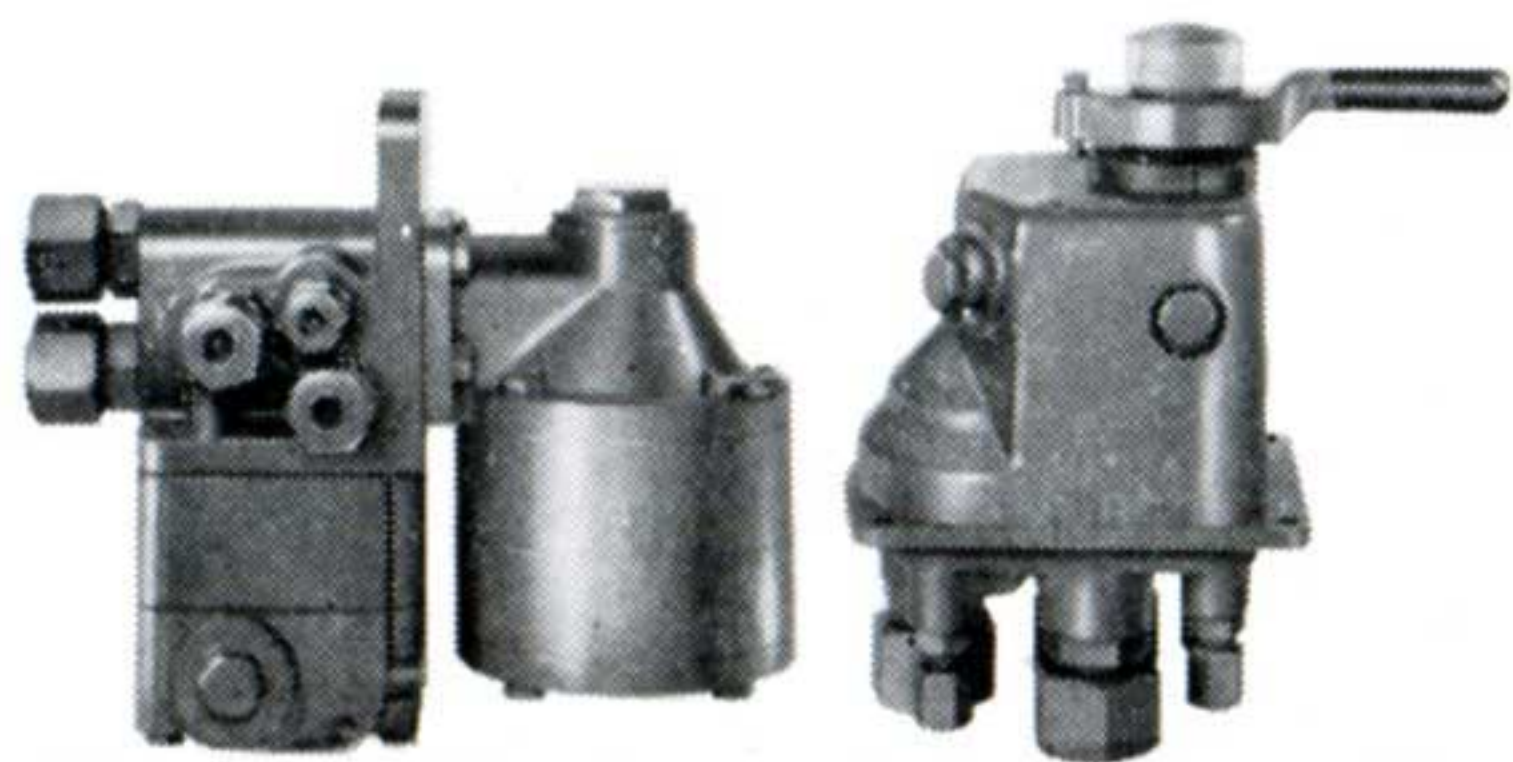


freins Oerlikon

Equipements pour freins à air comprimé et à vide, y compris la commande électro-pneumatique.

Applications multiples sur locomotives, automotrices, trains rapides et wagons de marchandise.

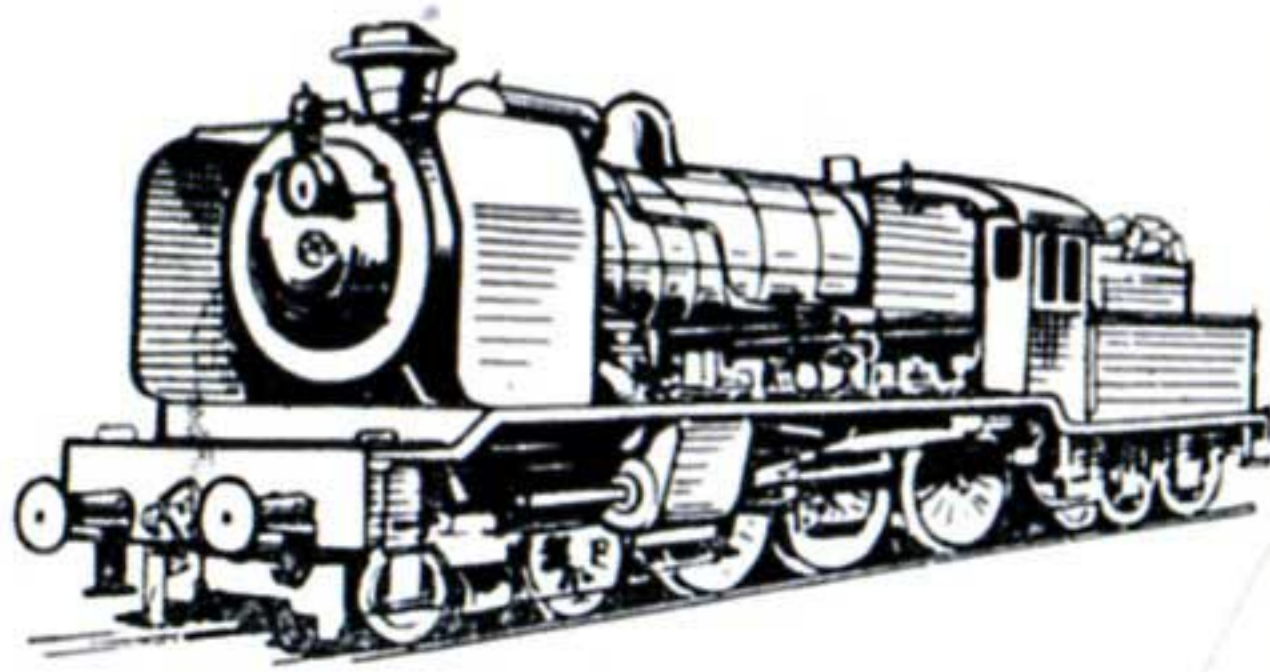
Fabrique de Machines-Outils Oerlikon
Buehrle & Cie
8050 Zurich-Oerlikon Suisse
Tél. (051) 46 36 10



AGENTS EXCLUSIFS EN BELGIQUE



ETABLISSEMENTS JOS. BUHLMANN BRUXELLES



MATERIEL *et* TRACTION



LA LOCOMOTIVE ELECTRIQUE BB-TYPE 126 DE LA S.N.C.B.

(suite et fin voir « Rail & Traction » n° 98)

par P LAMBERTS, P LAMS,
P DAYEZ et J. NERUEZ

La partie mécanique

1. ORIGINALITE DE LA PARTIE MECANIQUE

Comme toutes les locomotives électriques de la S.N.C.B., les locomotives 126 sont du type **Bo Bo**, c'est-à-dire : que la

caisse repose sur deux bogies à deux essieux moteurs.

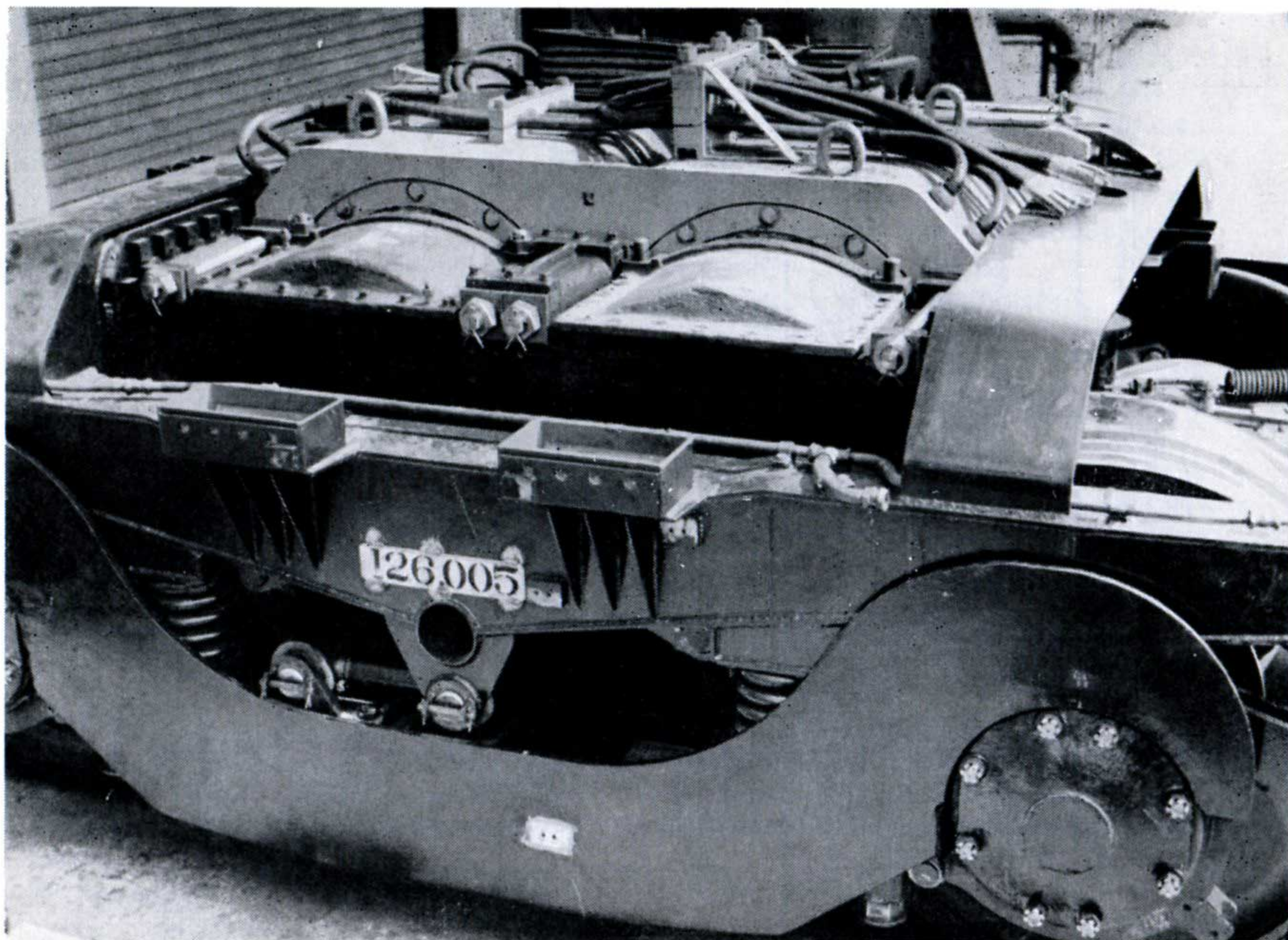
Sur les locomotives types 122 à 125, les deux essieux d'un bogie sont libres; chacun est entraîné, individuellement et indépendamment, par un moteur suspendu

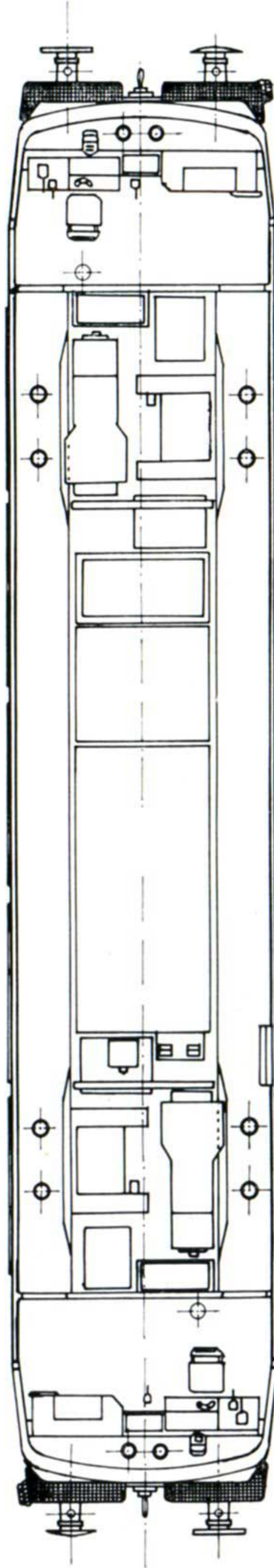
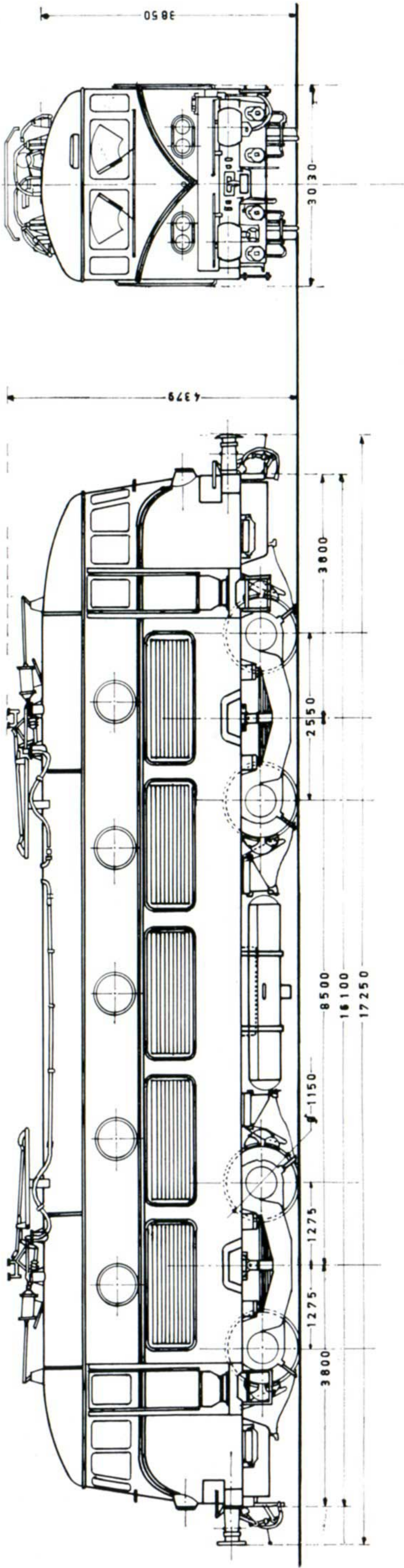
Fig. 19. — Vue, côté réducteur du bogie sans pivot de la locomotive type 126. Les balanciers reposent sur les boîtes à rouleaux des essieux; ils portent par l'intermédiaire de ressorts en hélice, le châssis de bogie.

Une bielle horizontale localise, longitudinalement, le châssis par rapport au balancier.

La caisse repose par des lissoirs dans les cuvettes, fixées au longeron du bogie.

Le carter, avec les engrenages du réducteur, est fixé à l'avant du moteur double. (Cliché ACEC)





Plan d'ensemble et élévation de la locomotive BB type 126 de la S.N.C.B.

(Dessin de R. Anquiaux)

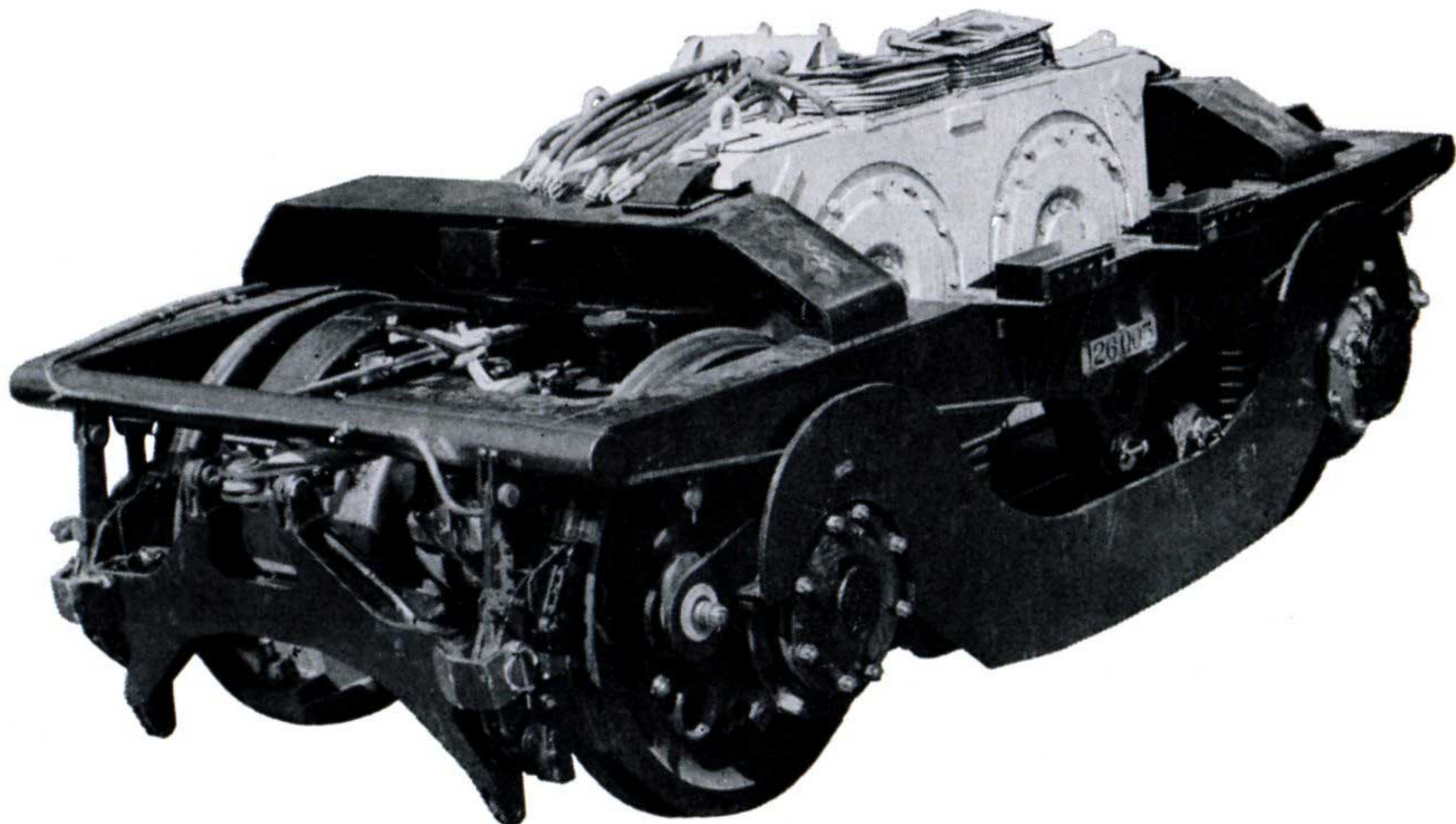


Fig. 20. — Vue du bogie, côté opposé au réducteur. Les deux longerons du bogie sont entretoisés par deux traverses médianes, portant le moteur double et son réducteur et deux entretoises extrêmes en tube portant le commande et la timonerie des sabots de frein. Au-dessus de la carcasse du moteur sortent les câbles, s'attachent les soufflets pour l'air de ventilation et s'ouvrent les trappes pour la visite des collecteurs. (Cliché ACEC)

par le nez. Les deux bogies tournent autour d'un pivot, solidaire de la caisse. Ce pivot localise le bogie et transmet l'effort de traction des jantes au crochet d'attelage.

Sur les locomotives type 126, les mouvements des deux essieux d'un bogie sont synchronisés par un train d'engrenages. Un moteur double entraîne, simultanément, les deux essieux du bogie. Ce moteur, occupant toute la partie centrale du bogie (fig. 19 et 20), le pivot a dû être supprimé. La localisation du bogie, par rapport à la caisse, est réalisée par un jeu de bielles. L'effort aux jantes est transmis à la caisse par des barres de traction.

La partie mécanique des locomotives type 126 a été fournie par la Société « La Brugeoise et Nivelles ». Le bogie sans pivot et avec barres de traction a été construit sous licence de la Société des « Forges & Ateliers du Creusot ». Il a été expérimenté, initialement, sur les locomotives monophasées françaises à bogie monomoteur.

2. LE BOGIE.

Le bogie est constitué de deux éléments:

- a) le cadre roulant non suspendu, avec les deux essieux reliés par deux balanciers latéraux ;
- b) le châssis du bogie portant le double moteur de traction et le carter avec le

train d'engrenages.

Entre ces deux éléments du bogie d'une part, entre le bogie et la caisse d'autre part, existent deux types de liaisons :

- a) des liaisons rigides constituées par des cardans, des bielles et des barres de traction.

Les barres de traction transmettent au châssis de la locomotive les efforts développés aux jantes. Les bielles localisent les bogies par rapport à la caisse. Cette localisation doit être réalisée suivant deux directions perpendiculaires, à savoir :

dans le sens longitudinal, c'est-à-dire : parallèlement à l'axe de la voie.

dans le sens transversal, c'est-à-dire : perpendiculairement à l'axe de la voie.

Les forces sont dirigées horizontalement dans les bielles et presque horizontalement dans les barres de traction.

Les cardans communiquent le moment moteur de la dernière roue dentée du train d'engrenages à un essieu.

- b) des liaisons flexibles constituées par des ressorts en hélice ou des ressorts à lames. Elles ne transmettent que les efforts verticaux dûs au poids.

Les liaisons flexibles, entre le cadre roulant et le châssis du bogie, constituent la suspension primaire. Celles

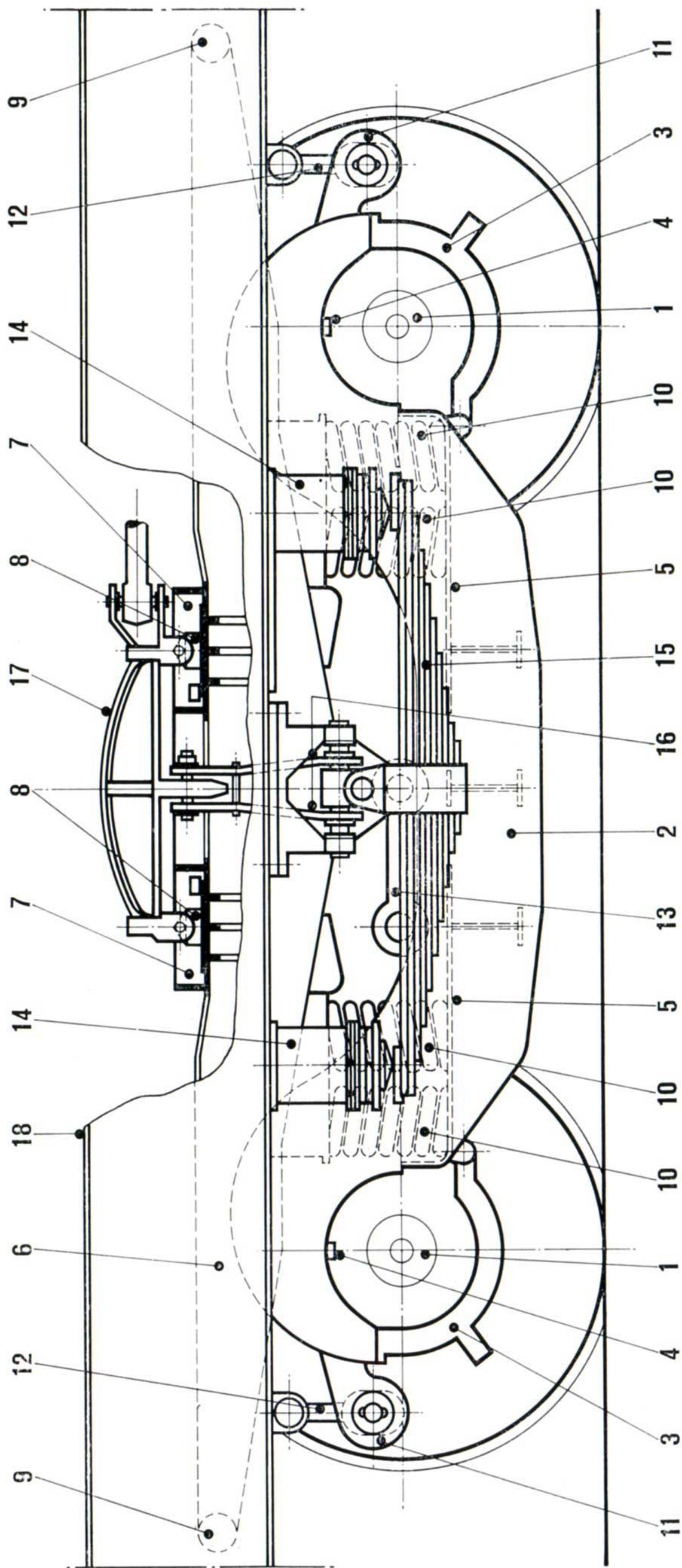


Fig. 21. Le bogie de la locomotive type 126.

1 Essieux.

2 Balanciers.

3 Sous-gardes.

4 Tenons.

5 Entretoises entre les deux flasques du balancier.

6 Longérons du bogie.

7 Cuvettes pour lissiors.

8 Lissiors d'appui de la caisse.

9 Entretoises extrêmes.

10 Ressorts en hélice de la suspension primaire.

11 Amortisseurs à friction du cadre roulant.

12 Bielles d'amortisseurs.

13 Bielles pour la localisation longitudinale du châssis.

14 Appuis antivibratoires de la caisse.

15 Ressorts à lames de la suspension secondaire.

16 Bielles de suspension oblique.

17 Etriers à deux lissiors.

18 Longérons du châssis de la caisse.

(Cliché ACEC)

entre le châssis du bogie et la caisse de la locomotive représentent la **suspension secondaire**.

2.1. Le cadre roulant.

2.1.1. Description

Le cadre roulant constitue l'ensemble rigide des **deux essieux** (indice 1 fig. 21) et des **deux balanciers latéraux** (2). Ces balanciers comportent deux flasques d'acier entretoisés, formant un U ouvert vers le haut.

Leurs extrémités, en forme de col de cygne, reposent sur les boîtes d'essieux, dans lesquelles tournent les fusées des trains de roues au moyen de roulements à rotule à double rangée de rouleaux.

Le cadre roulant assure le parallélisme des deux essieux du bogie.

2.1.2. Les liaisons rigides du cadres roulant avec le châssis de bogie comportent:

une transmission par essieu à double joint de cardan pour l'application des moments moteurs aux roues et la localisation transversale;

deux bielles de localisation longitudinale.

Chaque cardan (fig. 22) est constitué d'un anneau percé de quatre trous, orientés suivant deux diamètres perpendiculaires. Dans deux trous, diamétralement opposés, tournent les deux pivots fixés sur la dernière roue dentée du train d'engrenages. Dans les deux autres trous, tournent les deux pivots fixés sur un arbre creux enveloppant l'essieu. L'axe de l'arbre creux peut prendre une inclinaison quelconque par rapport à l'axe de la roue dentée quelle que soit la position de l'anneau. En effet, l'inclinaison relative de ces axes peut toujours se décomposer en deux écarts angulaires suivant deux plans perpendiculaires. Ces écarts angulaires sont possibles grâce à la rotation dans l'anneau des pivots, orientés suivant deux axes perpendiculaire. Il est évident qu'avec cet accouplement, à chaque tour complet de la roue dentée, correspond un tour complet de l'arbre creux.

Ce cardan communique donc un moment moteur de la roue dentée à l'arbre creux tout en permettant le manque d'alignement entre leurs axes.

Cette transmission n'est pas « homocinétique » car le rapport des vitesses angulaires entre les arbres, reliés par un cardan, n'est pas constant dans le tour lorsque les axes de ces arbres ne coïncident pas. Il en résulte des accélérations angu-

lares engendrant des forces d'inertie, suffisantes pour provoquer des ruptures. Cet inconvénient est corrigé par l'emploi d'un **double joint de cardan**.

L'autre extrémité de l'arbre creux porte un cardan identique avec deux pivots, diamétralement opposés, fixés sur l'arbre creux et deux pivots, fixés sur le voile de la roue. Si les axes des pivots des deux cardans, fixés sur l'arbre creux, sont parallèles, les erreurs de vitesse angulaire, introduites par le second cardan, compensent exactement celles produites par le premier cardan. Si bien que les déplacements angulaires aux deux extrémités de ce double joint de cardan, c'est-à-dire : celui de la roue dentée et celui de l'essieu restent rigoureusement égaux.

En résumé, ce **double joint de cardan transmet le moment moteur de la dernière roue dentée à l'essieu malgré le non parallélisme et l'excentrement de leur axe** résultant de la déformation des ressorts de la suspension primaire.

Les deux arbres à cardans **localisent transversalement** le châssis du bogie par rapport au cadre. Il n'existe aucun jeu dans le sens transversal entre les pièces réunissant la roue dentée au voile de la roue calée sur l'essieu. Quant à la roue dentée, elle est fixée par deux roulements à rouleaux coniques dans le carter boulonné au châssis du bogie.

La **localisation longitudinale** entre le cadre et le châssis est obtenue par **deux bielles horizontales** (indice 13 fig. 21). Une extrémité de ces bielles est articulée sur un pivot du cadre et l'autre sur un pivot du châssis situé dans son axe. Ces bielles, tout en s'inclinant légèrement par suite des déformations des ressorts de la suspension primaire, maintiennent la coïncidence entre les axes du cadre et du châssis. Ces bielles sont placées dans le plan horizontal, passant par l'axe des essieux, afin d'équilibrer les moments moteurs appliqués aux roues par les transmissions à cardans.

2.1.3. Les liaisons flexibles du cadre roulant avec le châssis de bogie.

Le châssis de bogie repose sur les balanciers par l'intermédiaire de huit ressorts doubles en hélice (indice 10 fig. 21). La flexibilité totale de cette suspension primaire est de 2 mm par tonne bogie.

Les déplacements relatifs du cadre et du châssis sont limités par des butées, disposées à 28 mm vers le bas et à 30,5 mm vers le haut.

Ces déplacements sont freinés par quatre amortisseurs à friction, attelés aux extrémités des balanciers.

2.2. Le châssis de bogie.

2.2.1 Description.

Le châssis de bogie (fig. 19 et 20) en tôles soudées est constitué :

de deux **longerons** en caisson avec cuvettes dans lesquelles glissent les

appuis de la caisse appelés «**lissoirs**»; de deux **traverses médianes** portant le moteur double de traction avec le carter enfermant les engrenages du réducteur;

de deux **entretoises extrêmes** en tube.

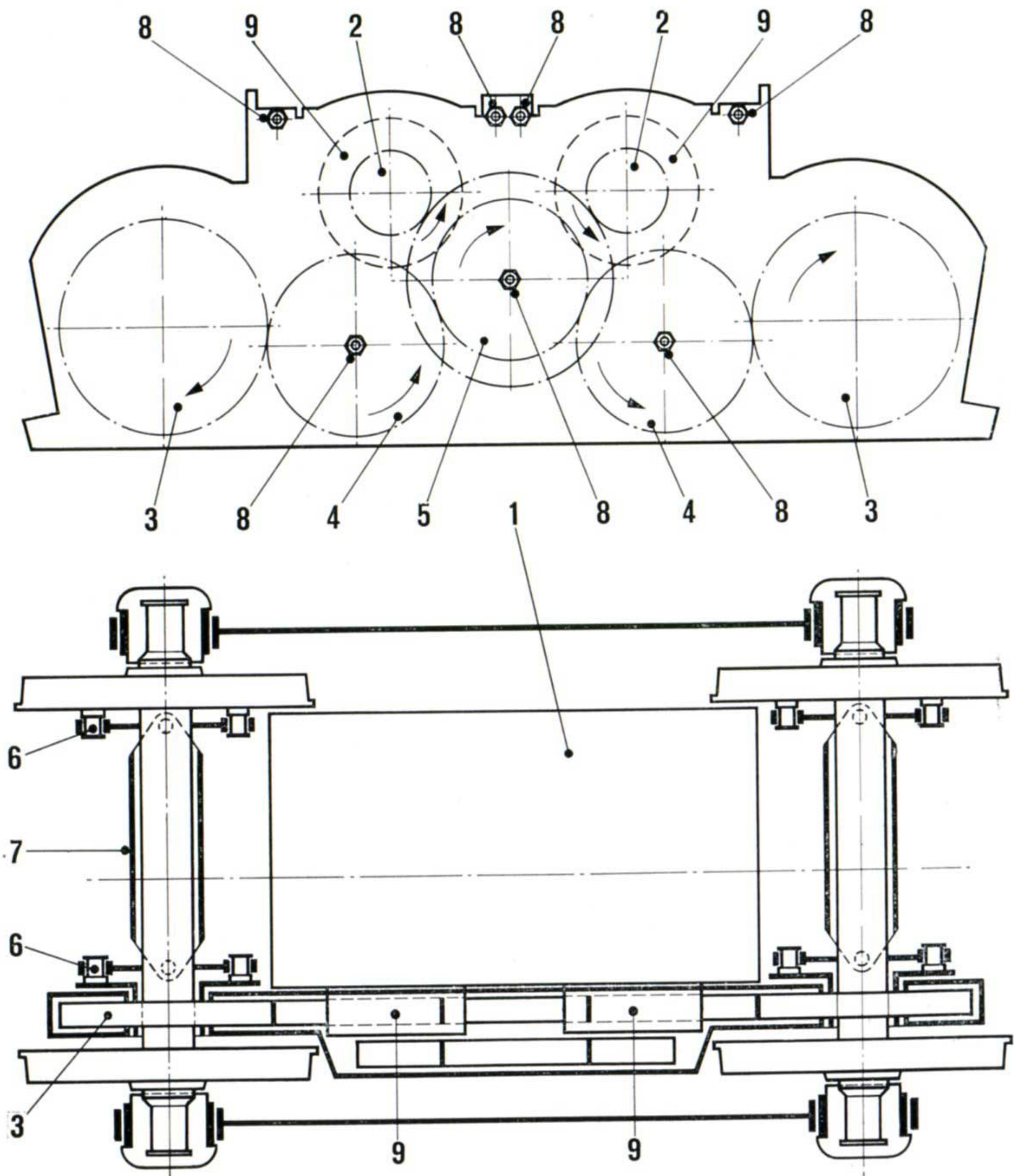
Le **moteur double** de traction est centré dans deux alésages (fig. 13) de la face latérale du bâti du réducteur.

Le **réducteur** comporte deux étages d'en-

Fig. 22. — Schéma du réducteur : un premier étage d'engrenages synchronise les mouvements des deux induits ; un second étage d'engrenages synchronise les mouvements des deux essieux ; un joint élastique, logé sous la couronne médiane, conjugue les mouvements de ces deux chaînes d'engrenages.

- 1 Moteur double de traction.
- 2 Pignons calés sur le bout d'arbre de l'induit.
- 3 Roues dentées entraînant les cardans.
- 4 Roues dentées intermédiaires.
- 5 Pignon et roue dentée élastique centrale.
- 6 Cardans.
- 7 Arbres creux.
- 8 Vis de fixation du moteur.
- 9 Emboîtement du moteur double dans le bâti du réducteur.

(Cliché ACEC)



grenages entre le moteur double et les essieux :

dans le premier étage, les pignons indice 2 (fig. 22) à 25 dents, calés sur le bout d'arbre des deux induits, engrènent avec une roue centrale (5) à 64 dents. Cet étage d'engrenages synchronise les rotations des deux induits;

dans le second étage, un pignon (5) à 49 dents, solidaire de la roue centrale, commande par deux couronnes intermédiaires (4) les deux dernières roues (3) à 65 dents entraînant les cardans. Cet étage d'engrenages synchronise les mouvements des deux essieux du bogie.

Ces deux étages d'engrenages donnent une réduction totale entre les arbres du moteur et les essieux de :

$$\left(\frac{64}{25} \right) \times \left(\frac{65}{49} \right) = 3,4$$

Les deux chaînes de synchronisation par engrenages rigides, sont réunies par un élément élastique, placé entre la roue et le pignon central.

Toutes ces roues dentées sont montées sur des roulements. Leur denture est lubrifiée par barbotage dans l'huile.

2.2.2. Les liaisons rigides du châssis du bogie avec la caisse comportent :

deux **barres d'attelage** par bogie pour la transmission des efforts de traction ou de freinage et la localisation longitudinale;

deux **bielles de suspension** de chaque côté du bogie pour la localisation transversale.

Le châssis de chaque bogie est attelé au châssis de la caisse par deux **barres**, placées dans l'axe de la voie. Le point d'attache de la barre au bogie est matérialisé par le sommet d'un système triangulé dont les deux côtés sont constitués

par deux bielles articulées sur des pivots, fixés à la carcasse du moteur double (fig 23).

Le **cabrage du bogie** est complètement annulé car l'axe de la barre de traction passe par le point d'intersection de l'axe du bogie et du niveau de rail (fig. 3). Il subsiste sur les essieux les variations de charge dues au **cabrage de la caisse**. Ce cabrage ne peut être supprimé car le crochet d'attelage est situé au-dessus du niveau du rail. L'effet du cabrage de la caisse doit donc être compensé par le dispositif électrique d'antipatinage (voir Chapitre I).

Les barres de traction sont articulées à leurs extrémités pour permettre :

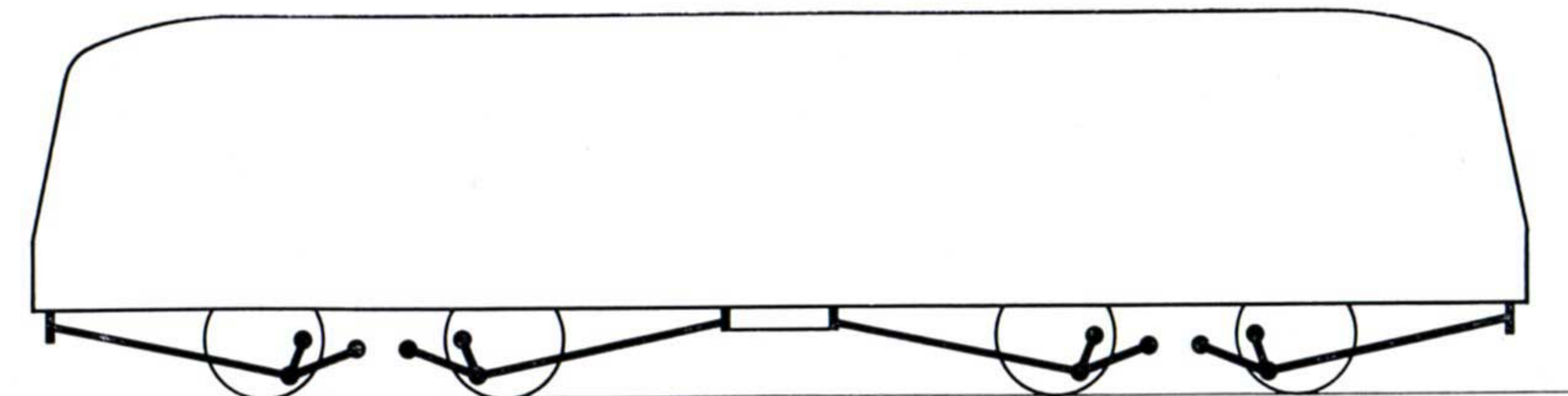
les déplacements verticaux de la caisse par rapport au bogie qui sont dus à la déformation des ressorts de la suspension secondaire;

les inclinaisons de l'axe longitudinal du bogie par rapport à celui de la caisse lors de l'inscription en courbe de la locomotive.

L'extrémité de la barre de traction, attelée à la caisse, est percée d'une boutonnière suivant son axe. Grâce à ce jeu, seule la barre de traction, attelée à l'arrière du bogie dans le sens de marche, et qui est mise en tension, transmet l'effort de traction. Les barres d'attelage ne travaillent jamais en compression. Ce jeu dans les attaches des barres est aussi nécessaire pour le passage en courbe, car, dans cette position de la locomotive, la longueur théorique des barres de traction augmente légèrement.

La localisation transversale du châssis de bogie par rapport à la caisse est obtenue par deux **bielles de suspension obliques**. L'extrémité inférieure de la bielle oblique (indice 5 fig. 24) est attelé à la bride des ressorts à lames de la suspen-

Fig. 23. — Pour supprimer le cabrage des bogies, ceux-ci sont attelés à la caisse par des barres de traction. L'extrémité inférieure de la barre de traction est articulée au sommet d'un système triangulé de deux bielles, fixées à la carcasse du moteur. L'autre extrémité est attachée à la traverse de tête ou à la traverse centrale du châssis de la caisse. (Cliché ACEC)



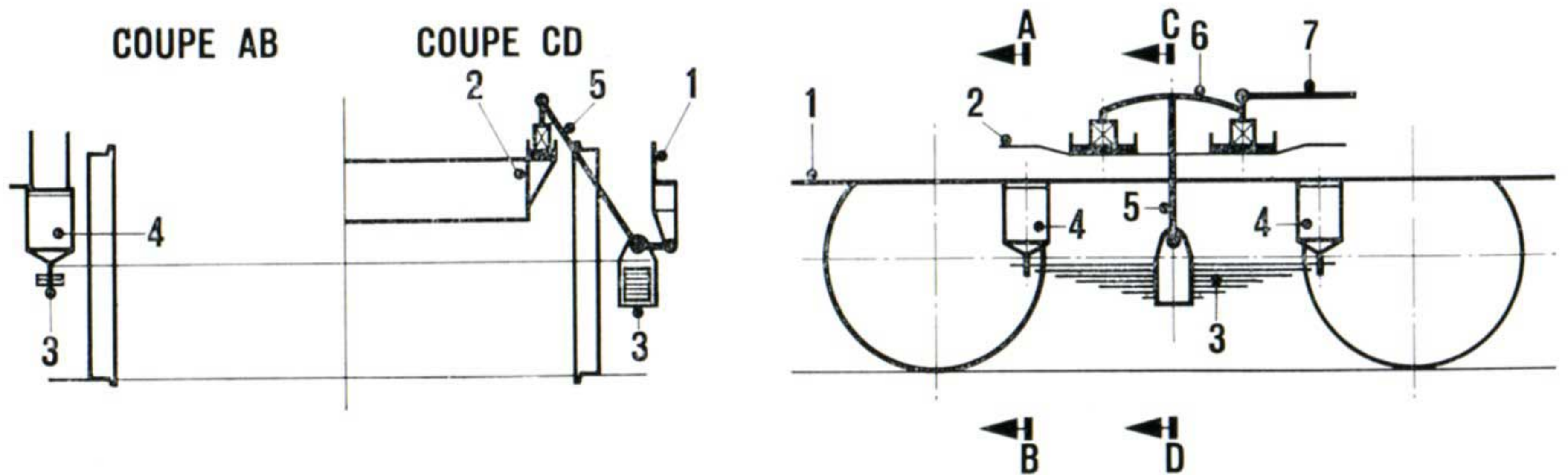


Fig. 24. — Schéma de la suspension de la caisse sur le bogie.

- 1 Longerons de la caisse.
- 2 Longerons du bogie.
- 3 Ressorts à lames de la suspension secondaire.
- 4 Appuis antivibratoires de la caisse.
- 5 Bielles obliques de suspension de la caisse.
- 6 Etriers à deux lissoirs.
- 7 Bielles pour la localisation longitudinale de la bielle de suspension. (Cliché ACEC)

sion secondaire (3). Elle est reliée au longeron de la caisse par l'intermédiaire d'une bielle horizontale afin de permettre les déplacements verticaux de la bride dus à la déformation du ressort à lames. L'extrémité supérieure de la bielle oblique porte l'étrier à deux lissoirs (6) s'appuyant sur les cuvettes, fixées au longeron de bogie (2). Une bielle horizontale (7), pivotant sur un axe de la caisse, maintient l'étrier à deux lissoirs fixe dans le sens longitudinal par rapport à la caisse. **Les bielles de suspension sont donc maintenues dans un plan vertical fixe par rapport à la caisse.**

Dans le sens transversal, les lissoirs prisonniers dans les cuvettes, participent aux mouvements du bogie. Ce déplacement, par rapport à la caisse, est possible moyennant un changement des obliquités des bielles de suspension. L'intersection des directions des deux bielles obliques constitue le point de suspension de la caisse. Le centre de gravité de la caisse étant situé en dessous de ce point, la caisse est suspendue sur les bogies à la façon d'un pendule. L'équilibre est stable; tout déplacement transversal de la caisse par rapport aux bogies engendre une force horizontale qui ramène le centre de gravité de la caisse dans le plan vertical passant par l'axe des bogies.

2.2.3. Les liaisons flexibles du châssis de bogie avec la caisse.

La caisse repose de chaque côté du bogie par l'intermédiaire d'appuis élastiques antivibratoires sur les extrémités d'un ressort à lames, suspendu par la bride à la bielle oblique. La flexibilité de cette

suspension secondaire est de 2,8 mm par tonne caisse.

Des butées, placées sur les traverses médianes du bogie, sur les cuvettes, sur l'étrier à deux lissoirs et sur le châssis de la caisse, limitent les déplacements relatifs des bogies par rapport à la caisse : à ± 30 mm au-delà de la position moyenne dans le sens longitudinal et transversal et à 40 mm dans le sens vertical. Ces butées n'interviennent qu'en cas d'accident : rupture ou mauvais réglage des liaisons rigides et flexibles des bogies et de la caisse.

3. LA CAISSE.

La caisse comporte : un châssis porteur, deux longs pans et une toiture amovible.

Le **châssis est constitué de deux longerons** de tôles soudés en caisson, entretoisés par deux traverses de tête et deux traverses centrales. Ces traverses portent les attaches des barres de traction pour l'entraînement de la caisse par les bogies. Ce châssis est recouvert d'un plancher et porte les fixations des blocs d'appareillage et des groupes des moteurs auxiliaires. Il contient les canivaux à câbles et les tuyauteries d'air comprimé.

Les **longs pans** sont construits avec des tôles minces recouvrant une légère ossature. Ils sont percés de hublots vitrés et de ventelles pour l'aspiration de l'air de ventilation des moteurs de traction et des résistances de démarrage.

La **toiture** est percée de trois trappes amovibles. Ces trappes enlevées, les blocs d'appareillage et les groupes peuvent être retirés de la caisse pour une grosse réparation.

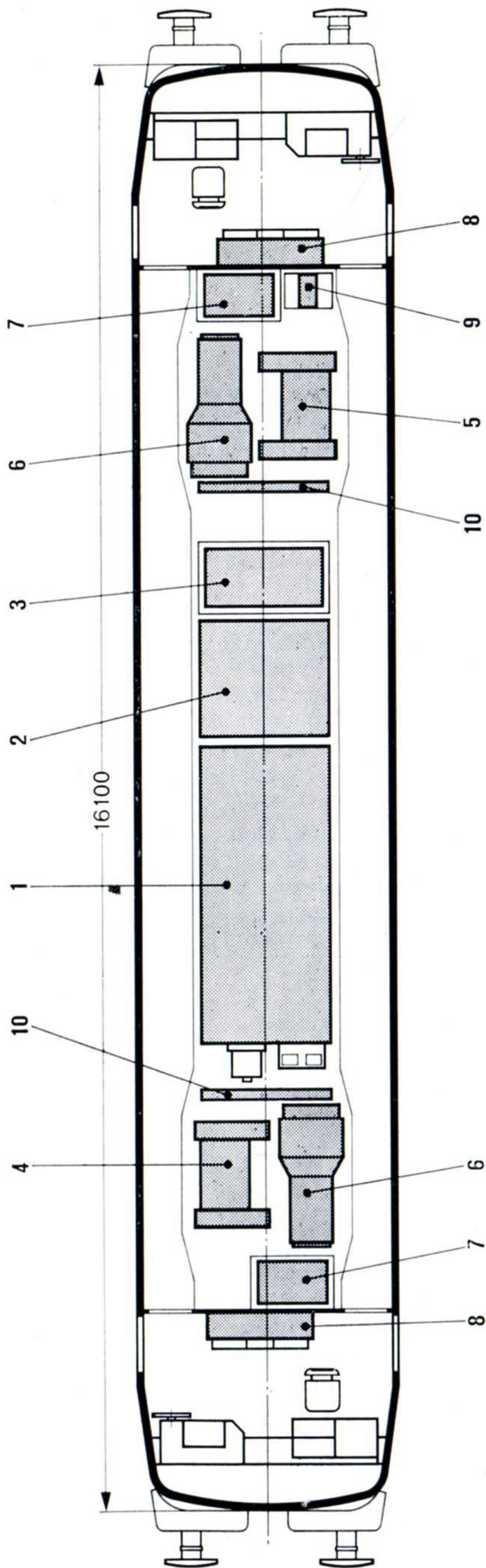


Fig. 25. — Installation de l'équipement dans la caisse de la locomotive.

- 1 Bloc JH avec l'équipement de traction et des services auxiliaires.
- 2 Bloc avec l'appareillage d'enrayerage du patinage.
- 3 Bloc avec le disjoncteur ultra rapide
- 4 Groupe moteur ventilateurs.
- 5 Groupe moteur ventilateurs génératrice auxiliaire.
- 6 Groupes moteurs compresseurs.
- 7 Shunts inductifs.
- 8 Armoires pour le petit appareillage et les tableaux d'asservissement.
- 9 Batterie.
- 10 Tableaux avec l'équipement pneumatique de commande du frein.

L'installation intérieure reproduit la disposition classique des locomotives avec équipement JH de la S.N.C.B. (fig. 25).

Deux larges couloirs, entièrement libres, établissent une communication aisée entre les deux postes de conduite.

L'équipement électrique est enfermé à l'abri des poussières dans trois armoires étanches. Tout l'appareillage de traction et des circuits auxiliaires ainsi que les résistances de démarrage sont concentrés dans le bloc JH, installé au centre de la caisse. Le second bloc contient l'appareillage et les résistances pour l'enrayage du patinage. Le troisième bloc renferme le disjoncteur ultra-rapide.

Au droit de chaque bogie sont placés un groupe moteur ventilateurs des moteurs de traction et un groupe moteur compresseur.

Les postes de conduite sont isolés acoustiquement et thermiquement. La table de bord groupe le pupitre avec les organes de commande, les robinets du frein et les instruments de mesure (fig. 32).

Au dos des postes de conduite, une armoire contient le petit appareillage, les disjoncteurs et les interrupteurs des circuits d'asservissement.

CONCLUSION.

Les locomotives type 126 sont équipées de bogies sans pivot avec barres de traction d'une conception astucieuse.

L'expérience en service permettra, à la S.N.C.B. de tirer d'utiles leçons quant à l'entretien, la stabilité et la tenue sur les voies belges de ces nouveaux bogies en comparaison avec les bogies classiques à pivot des locomotives types 122 à 125.

Les essais d'adhérence

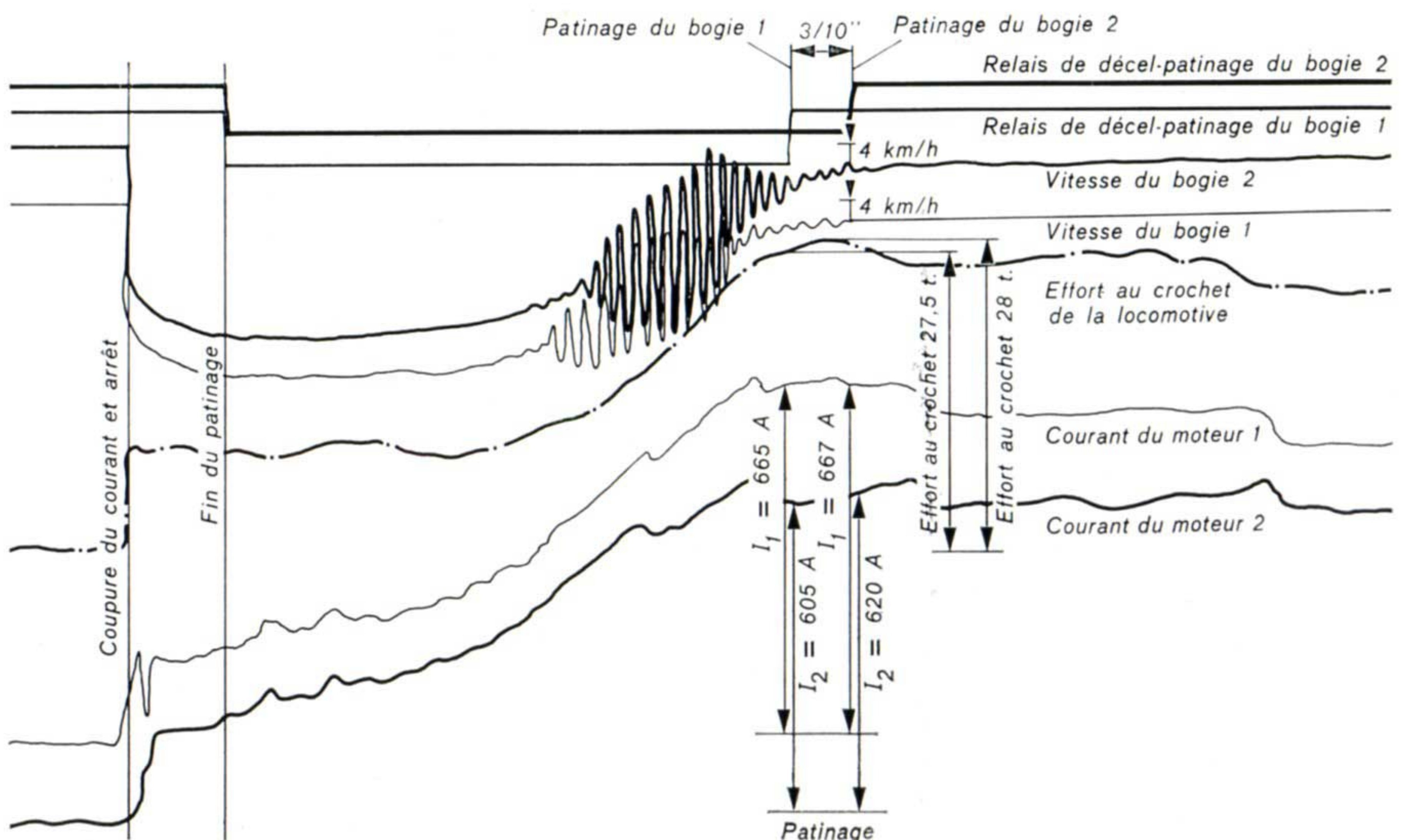
1. BUT DES ESSAIS.

Les essais d'adhérence entrepris par la S.N.C.B. à la sortie des locomotives type 126 avaient pour but de **comparer** ces dernières aux types existants; comme ceux-ci peuvent, sous l'angle de l'adhérence, se ramener sensiblement à un même type, on a choisi l'un d'entre eux, le type dénommé 122, pour établir la comparaison.

Du point de vue adhérence, la locomotive type 122 se caractérise et se différencie du type 126, dont les caractéristiques ont été exposées plus haut, par les points essentiels suivants :

Type B'o-B'o, c'est-à-dire 2 bogies classiques à 2 essieux moteurs à commande individuelle, sans liaison entre essieux moteurs.

Fig. 26. — Exemple de diagramme d'enregistrement des essais obtenu dans la voiture de mesures. (Cliché ACEC)



Quatre moteurs de traction indépendants, d'une tension nominale de 1.500 V, ce qui, en traction par courant continu 3.000 V, impose d'avoir toujours au moins 2 moteurs couplés en série. Transmission de l'effort de traction du bogie à la caisse par un pivot situé à $\pm 0,7$ m au-dessus du niveau du rail.

— Pas de compensation du cabrage par des voies mécaniques ou pneumatiques; pas d'équilibrage des efforts par antipatinage électrique.

Démarrage des moteurs de traction par la séquence traditionnelle: les 4 moteurs de traction couplés d'abord en série et ensuite en série-parallèle.

Dispositif de décel de patinage consistant en relais électromécanique, comparant les tensions aux bornes de 2 moteurs; régression de l'équipement de démarrage en cas de patinage.

Afin d'écouter des essais déjà fort longs, on s'est limité à explorer la zone comprise entre 0 et 20 km/h, zone la plus intéressante puisqu'elle conditionne les décollages et démarrages des trains.

2. LA METHODE D'ESSAI.

Le train d'essai comportait dans l'ordre: la locomotive à essayer, la voiture électrotechnique de mesure, une locomotive remorquée et une rame de wagons.

Les essais ont été effectués sur la ligne Bruxelles-Luxembourg, sur un tronçon comportant une rampe continue variable entre 7 ‰ et 16 ‰. La méthode utilisée est la méthode par accélération: à chaque démarrage on passe progressivement les crans de démarrage jusqu'à ce qu'on obtienne la rupture d'adhérence; l'accélération du convoi est freinée par la charge, le profil de la ligne et le freinage de la locomotive de remorque.

Dans la voiture de mesure, on enregistre sur un diagramme dont un exemple est donné figure 26:

Le fonctionnement des dispositifs de décel de patinage installés sur chacun des bogies (cas du bogie monomoteur) ou des essieux (cas des bogies non monomoteurs).

Pour la circonstance, toutes les locomotives ont été munies des mêmes dispositifs de décel, à savoir le dispositif de décel électronique, décelant le patinage moins d'une demi-seconde après son apparition.

La vitesse de chacun des bogies ou essieux.

L'effort au crochet de la locomotive à essayer.

Les courants dans chacun des moteurs de traction: la mesure de ces courants permet la détermination des efforts à la jante des essieux correspondants, à partir de la courbe caractéristique des moteurs relevée au plancher d'essai.

Afin d'éviter des interprétations abusives et pour que les mesures soient répétitives, il fut convenu de faire les mesures à l'instant de fonctionnement du relais de décel, repérable sans équivoque sur les enregistrements. Le point de mesure est donc un point après patinage, se situant de 3/10^e à 5/10^e de seconde environ après la rupture d'adhérence.

3. LES CONDITIONS D'ESSAI.

Parmi les solutions propres à augmenter la capacité de traction des locomotives, la plupart visent à retarder l'apparition du patinage: les présents essais de rupture d'adhérence permettent de tester la valeur de ces solutions.

Par contre, l'apport des solutions visant à enrayer rapidement tout patinage après son apparition, ne peut être évalué par les présents essais; cet apport est purement empirique: c'est le personnel roulant qui, le temps aidant, devra évaluer le risque supplémentaire que ces solutions lui permettent de prendre dans la recherche de la limite d'adhérence.

Tous les essais ont été effectués en alignement et en pleine voie; en courbe, sur appareils de voie et sur voies sales des gares, il est, en effet, impossible d'effectuer des essais répétitifs.

Ces essais se sont déroulés sans utilisation du sablage et de l'antipatinage pneumatique (solution consistant à freiner légèrement les roues au démarrage) dont sont équipées toutes les locomotives.

Les dispositifs d'enrayage ultra-rapide, dont l'incidence est nulle sur les présents essais, étaient déconnectés afin de permettre l'enregistrement de la progression de la vitesse, lors des patinages.

Les démarrages des moteurs ont été réalisés:

Directement en couplage parallèle, sur les locomotives type 126;

Suivant la séquence classique série et série-parallèle, sur la locomotive type 122, le démarrage direct en parallèle n'étant pas possible sur ce type de locomotive.

Enfin, les essais ont été faits par temps sec et par temps humide.

4. RESULTATS D'ESSAIS.

Dans l'interprétation des résultats, on peut distinguer le coefficient d'adhérence individuel et le coefficient d'adhérence global.

Le coefficient d'adhérence individuel

Celui-ci est relatif à l'essieu qui patine ou, dans le cas d'un bogie monomoteur, au bogie puisqu'alors un essieu ne peut patiner sans entraîner celui qui lui est accouplé.

Il s'exprime par le rapport :

Effort aux jantes de l'essieu
ou du bogie qui patine.

Charge effective de l'essieu
ou du bogie qui patine.

L'effort aux jantes est déterminé à partir du diagramme de la figure 26.

La charge effective de l'essieu ou du bogie est obtenue à partir de la charge statique (donnée par pesée préalable) et du calcul de la décharge ou surcharge en fonction de l'effort au crochet (enregistré) et du profil de la ligne. La mesure de la charge effective des essieux n'a pas été tentée, vu les échecs enregistrés dans cette mesure lors d'essais sur d'autres réseaux.

Le coefficient d'adhérence global

Celui-ci s'exprime par le rapport :

Effort total aux jantes
de la locomotive.

Poids total de
la locomotive.

au moment de l'apparition du premier patinage sur un essieu quelconque.

Les résultats d'essais ont été portés sur les figures 27, 28, 29 et 30; ils ont été ensuite synthétisés en une courbe moyenne établie par une méthode mathématique statistique, pondérant notamment le nombre de points secs et humides. Nous nous sommes limités ci-dessous à établir la comparaison entre les locomotives type 122 et type 126 MRS dont l'accumulation des mesures propres à retarder l'apparition du patinage s'est révélée la plus efficiente.

Pris à la vitesse de 10 km/h, les coefficients d'adhérence moyens au moment de la rupture d'adhérence s'établissent :

Coefficient individuel :

Type 122 : 0,285,

Type 126 : 0,348,

soit un gain de 22 % pour le type 126.

Coefficient global :

Type 122 : 0,258,

Type 126 : 0,351,

soit un gain de 36 % pour le type 126.

On remarquera d'autre part, et c'est là un point également important, que la locomotive 126 marque un rapprochement des points secs et humides qui sont par contre nettement séparés dans la locomotive 122.

Le coefficient global (fig. 31) est évidemment celui qui concerne le plus directement l'exploitant préoccupé avant tout par l'effort maximal que peut développer la locomotive, avant apparition d'un quelconque patinage. Ce coefficient met en valeur non seulement les mesures propres à retarder la naissance d'un patinage sur un essieu pris individuellement (coefficient individuel), mais encore les mesures propres à équilibrer les charges et les efforts (traction basse et antipatinage électrique).

Quoique inférieures au type MRS sur le plan de l'adhérence, les locomotives 126 MRD et 126 D se sont également révélées très supérieures au type 122.

Notons enfin que l'influence de la connexion équipotentielle à l'entrée des inducteurs n'a pu être testée lors des essais; cette connexion est en effet établie en couplage parallèle, après élimination totale du rhéostat, c'est-à-dire à une vitesse supérieure à celles fixées pour les essais.

QUELQUES CONSTATATIONS D'ESSAIS.

Outre les résultats proprement dits, certaines constatations ont pu être faites que nous croyons utiles de résumer :

Dans la majorité des cas, le patinage se produit au passage du cran; cela provient évidemment de l'augmentation de l'effort, mais également de l'élément dynamique; cela démontre l'intérêt de la multiplication des crans et des solutions visant à démarrer à effort constant.

Dans la locomotive 122, à commande individuelle, c'est toujours un essieu déchargé qui a patiné (essieu en 1ère et en 3ème position). C'était indifféremment l'un ou l'autre et, dans $\pm 20\%$

Fig. 27. — Coefficient d'adhérence individuel relevé sur BB-type 126 schéma MRS.

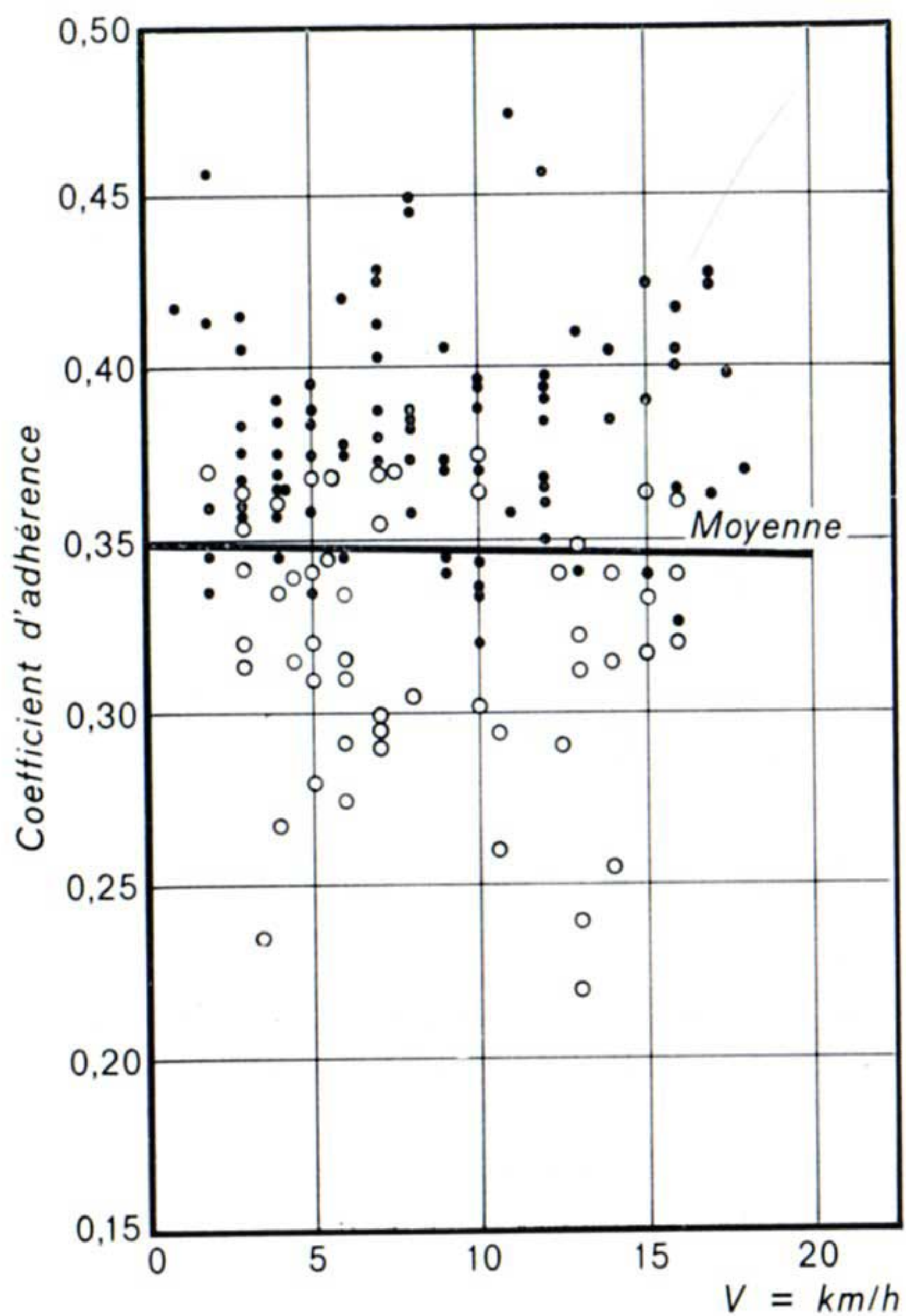
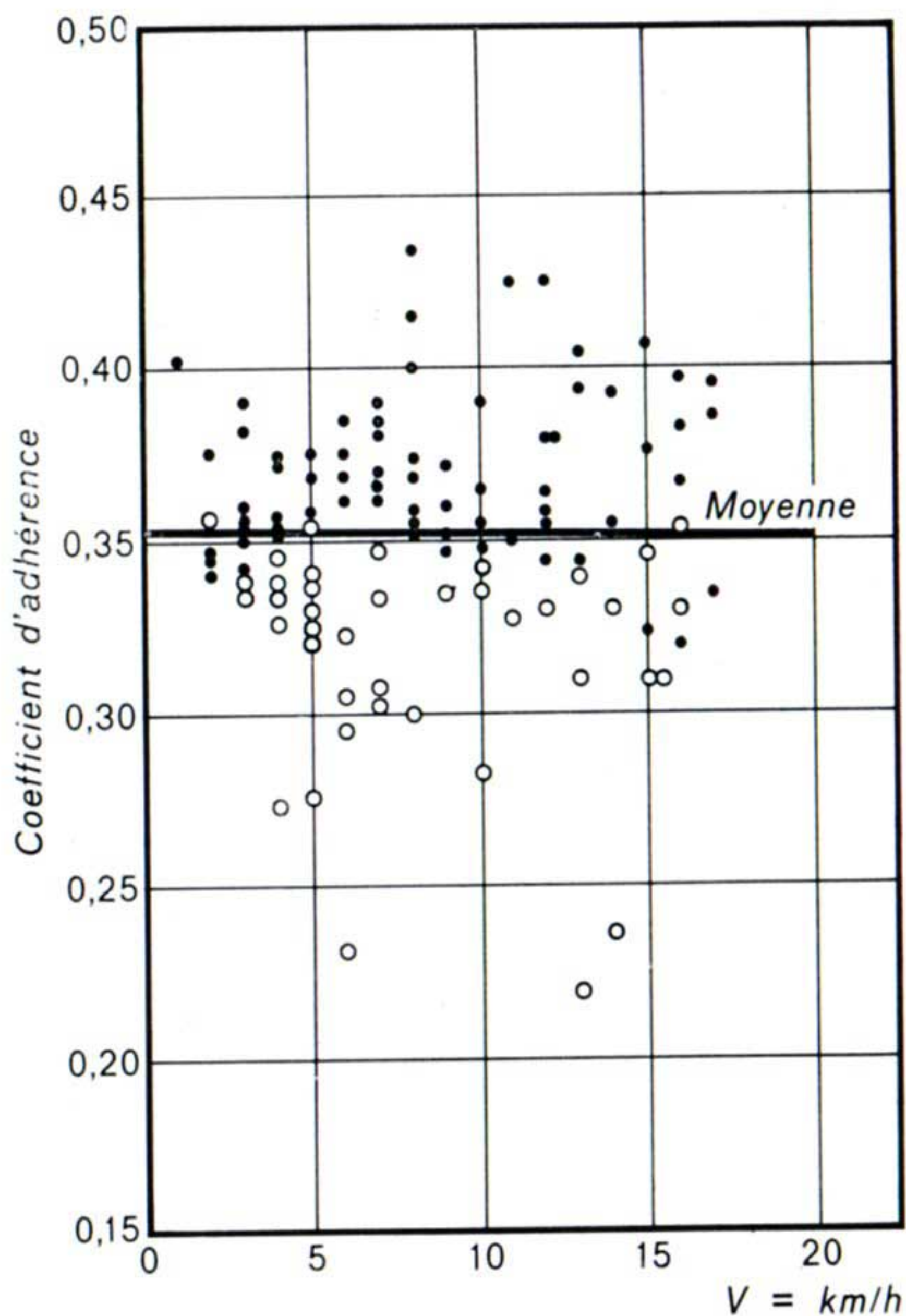


Fig. 28. — Coefficient d'adhérence global relevé sur BB-type 126 schéma MRS.



• Rail sec
○ Rail humide

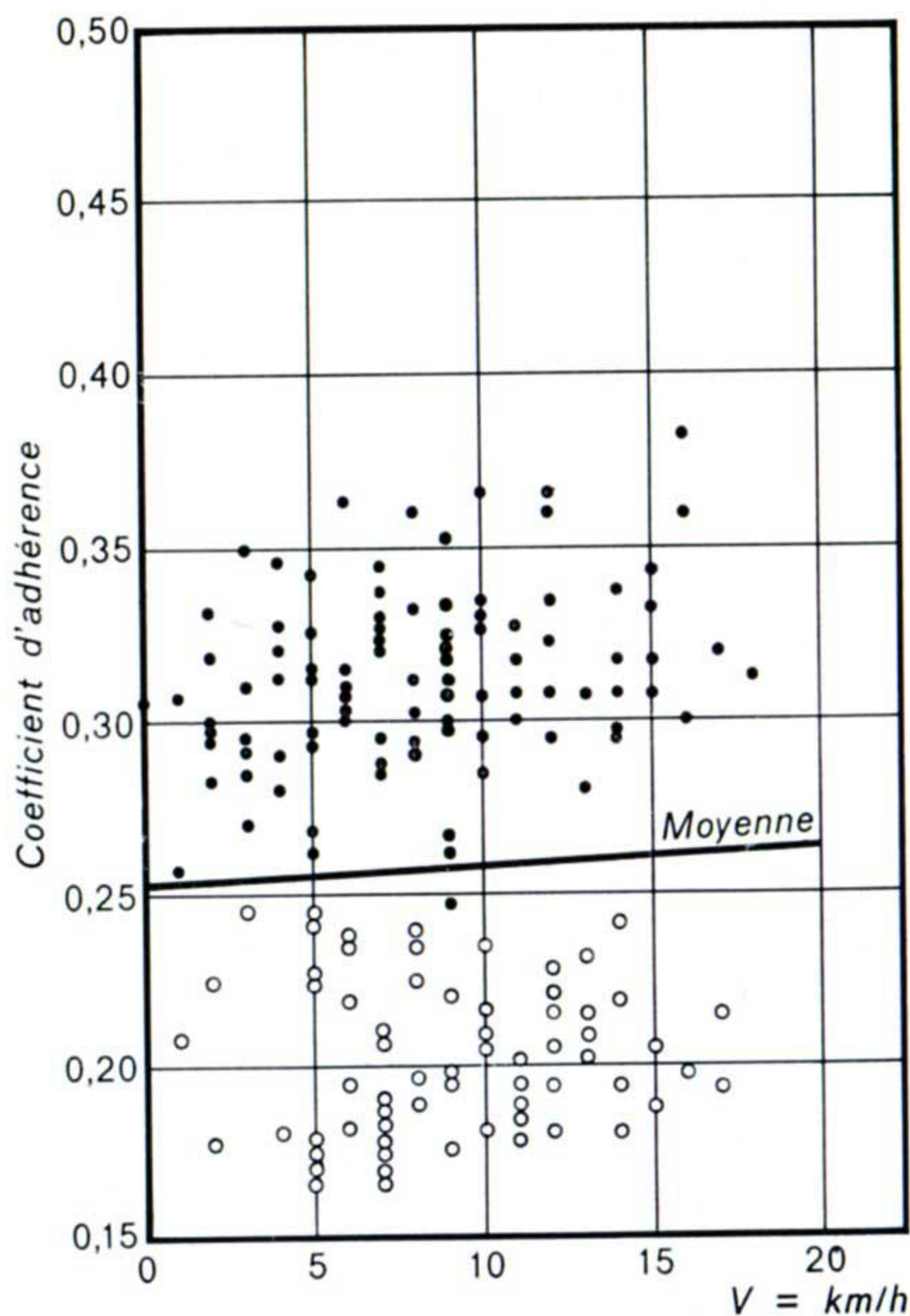
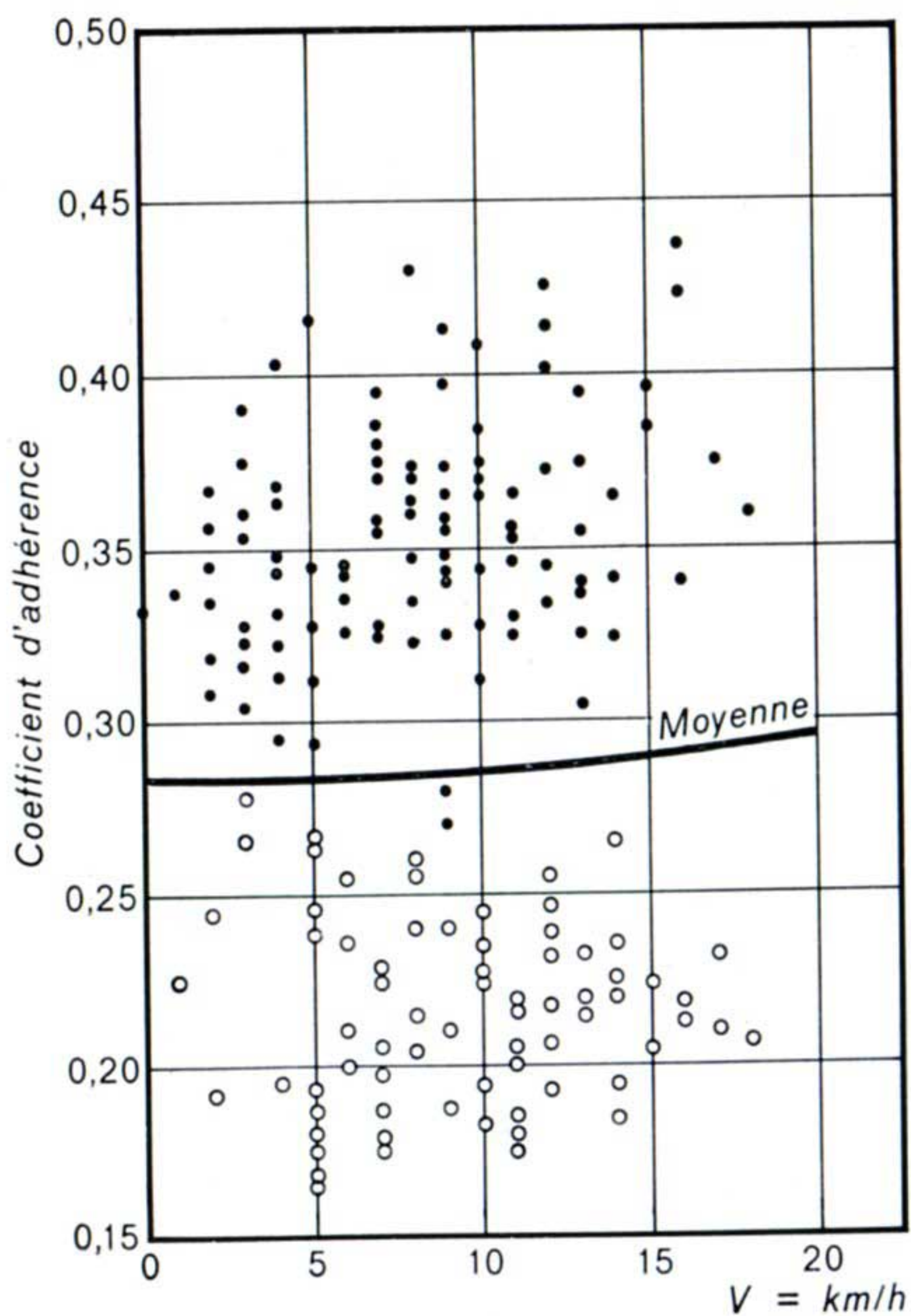


Fig. 29. — Coefficient d'adhérence individuel relevée sur BB-type 122.

Fig. 30. — Coefficient d'adhérence global relevé sur BB-type 122. (Clichés ACEC)

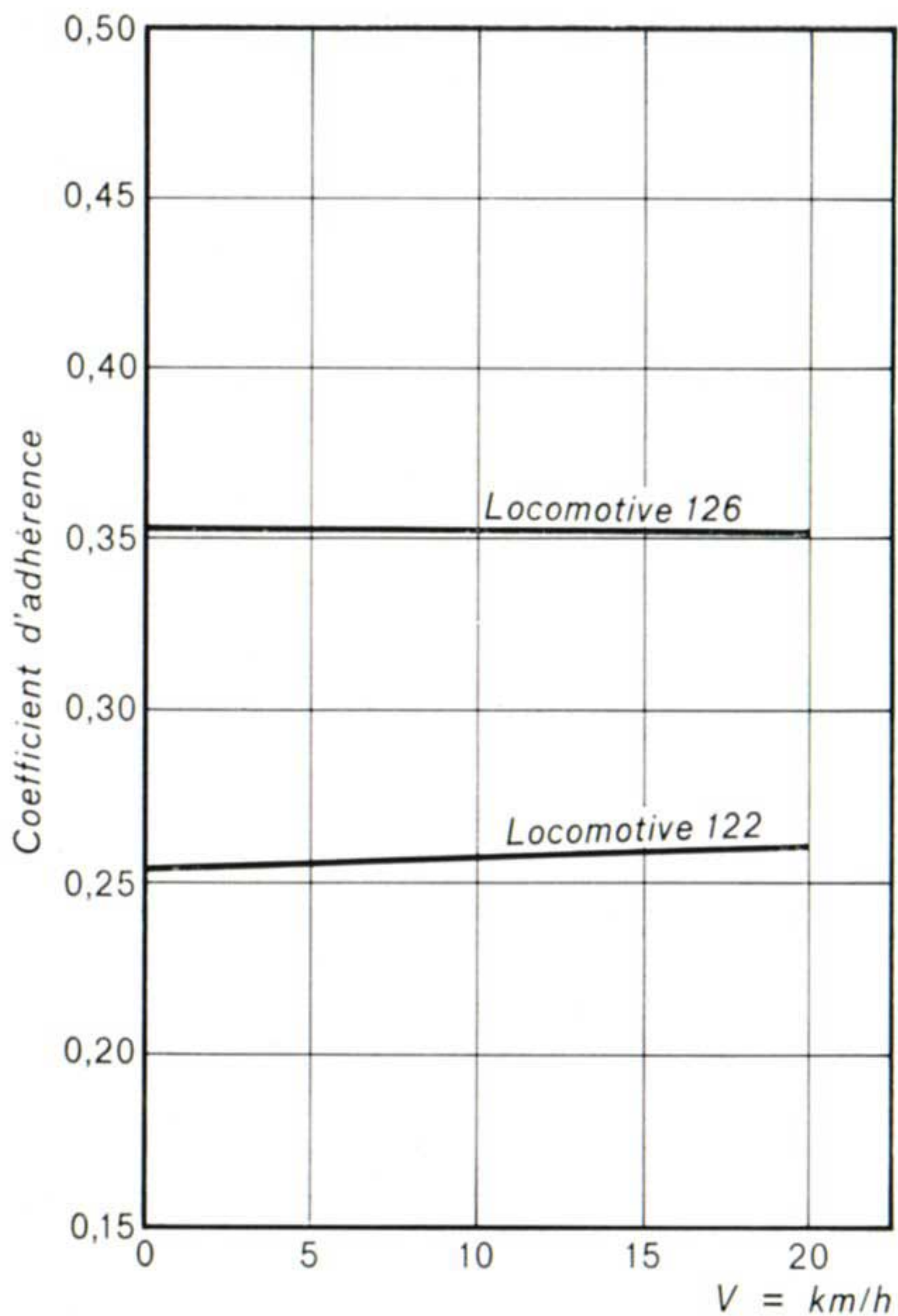


Fig. 31. — Coefficient d'adhérence global moyen rail sec et rail humide, relevé sur BB-type 122 et 126 MRS. (Cliché ACEC)

des cas, ces deux essieux ont patiné simultanément.

Cela semble indiquer que :

1. Deux essieux semblablement sollicités ne patinent pas nécessairement simultanément; si on les solidarise, l'essieu qui tend à patiner peut donc être retenu par l'autre.
2. Les systèmes décelant le patinage par relais différentiel comparant les tensions de certains moteurs, peuvent rester insensibles, puisqu'il y a des patinages simultanés.

Dans la locomotive 126 MRS, lorsqu'un bogie tente de patiner, le rhéostat unique freine la remontée de tension sur son moteur: il est en quelque sorte retenu électriquement par le bogie voisin; par contre, ce dernier en subit la réaction; on pouvait craindre que, de ce fait, en retardant l'apparition du patinage d'un bogie, on entraîne le patinage du second par réaction.

C'est effectivement ce que l'on a constaté: dans la quasi totalité des cas, les 2 bogies patinent simultanément; le graphique (fig. 26) illustre d'ailleurs bien le patinage du second bogie par réaction électrique.

Fig. 32. — Locomotive BB type 126 de la S.N.C.B. en essai sur la ligne Bruxelles-Arlon. — On remarquera derrière la machine, la voiture de mesures, une locomotive-frein type 123 et la rame remorquée. (Cliché Dedoncker (ARBAC))

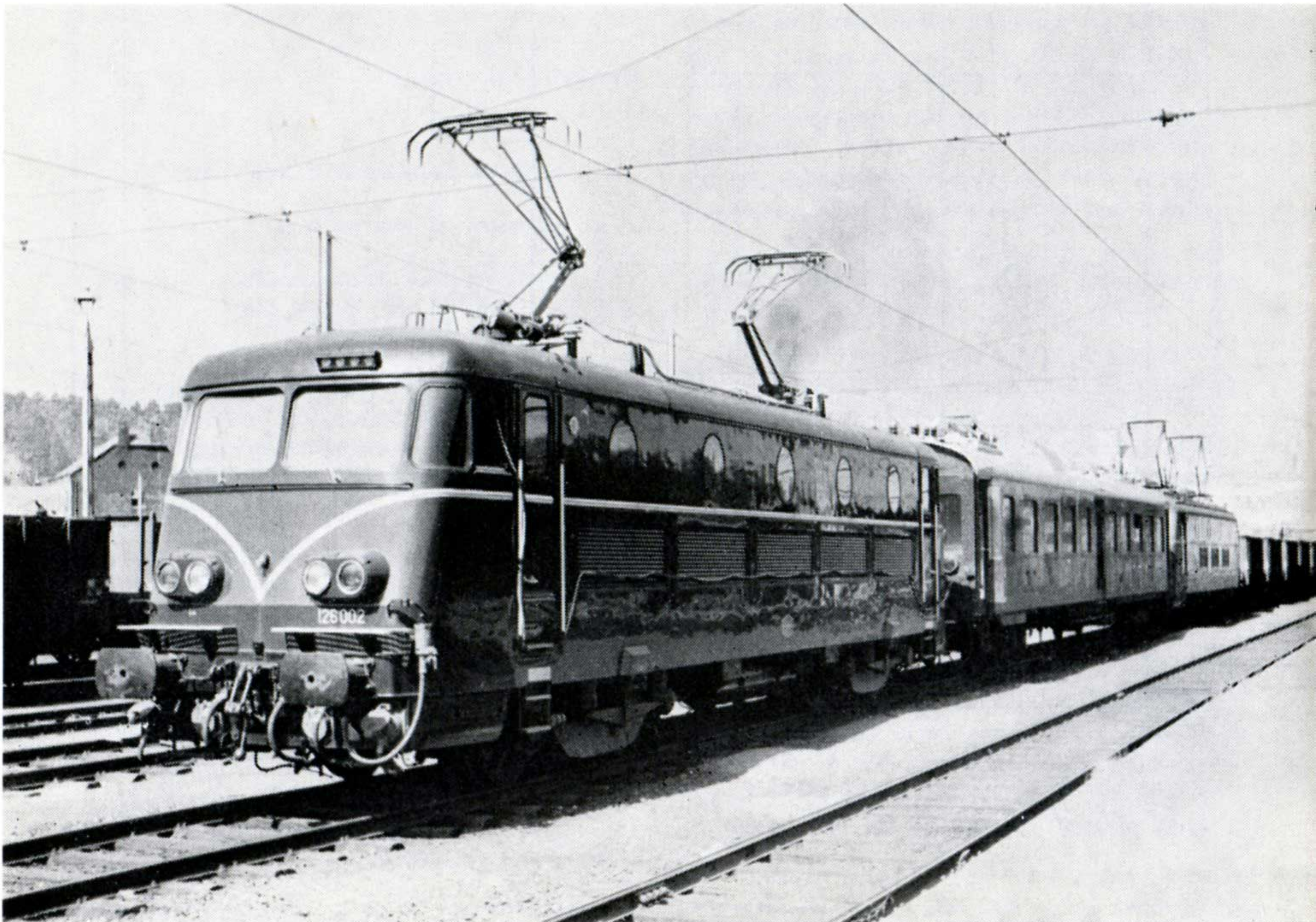




Fig. 33. — Poste de conduite d'une locomotive type 126.

(Cliché ACEC)

Sur le type MRD, on n'a pas enregistré de patinage simultané du deuxième bogie; sur le type D, les patinages simultanés représentaient 30 % des cas; quoique électriquement, il n'y ait pas de réaction

nocive d'un bogie sur l'autre, il faut noter cependant que dans ce type de locomotive, les pointes d'effort se produisent exactement au même instant sur des bogies par ailleurs complètement équilibrés.

Conclusions générales

Nous croyons devoir tout d'abord insister sur le caractère comparatif de ces essais qui se sont élevés à un total de ± 600 ; la réalité des conditions atmosphériques est beaucoup plus nuancée que les appellations générales: rail sec, rail humide ou gras, et un grand nombre d'essais peut seul tempérer cette influence. Nous croyons également qu'il est difficile, si pas impossible, de juger à coup sûr des dispositions susceptibles d'influencer faiblement (quelques %) le coefficient d'adhérence: il faut une marge suffisante pour distinguer la voie à suivre dans la dispersion des résultats.

Dans notre cas, il s'agissait avant tout d'établir une comparaison sur les mêmes bases, ce qui imposait des conditions d'essais répétitives. C'est dire que les coefficients d'adhérence obtenus (qui sont d'ailleurs, rappelons-le, des coefficients ayant

provoqué la rupture d'adhérence), s'ils sont entièrement valables pour la comparaison, ne peuvent être transposés tels quels dans une exploitation courante qui doit tenir compte des courbes, appareils de voie, voies sales des gares, etc.

On peut de toute façon conclure que la locomotive type 126, par l'accumulation des dispositions prises pour retarder l'apparition du patinage, marque un très net progrès sur les locomotives du type que l'on considère jusqu'ici comme classique.

Pour concrétiser ce progrès, nous dirons que, pour les lourds trains de marchandises tout venant, circulant sur les longues rampes de 16‰, de la ligne Bruxelles-Luxembourg, la S.N.C.B. alloue une charge remorquable de 800 tonnes pour les locomotives type 126 de 82 tonnes de tare, contre 650 tonnes pour les locomotives classiques actuelles de 94 tonnes de tare.

ERRATUM A LA PREMIERE PARTIE DE CET ARTICLE PARUE DANS LE N° 98 DE « RAIL & TRACTION » :

1. Page 198, première colonne, il faut lire :

Ce parc de locomotives comporte :

50 locomotives type 122 mises en service en 1954, dont 10 ont été transformées, ultérieurement, pour pouvoir circuler à demi-vitesse sur le réseau néerlandais électrifié en courant continu 1,5 kV ; ces locomotives transformées, numérotées à partir de 122.201, desservent la ligne ANTWERPEN-ROOSENDAAL.

82 locomotives type 123 mises en service en 1956. Leur équipement, semblable à celui des locomotives type 122, a été complété par l'appareillage pour un freinage électrique à récupération. Ce frein économique et confortable pour les voyageurs permet de retenir les trains sur les longues pentes de la ligne BRUXELLES-LUXEMBOURG.

1 locomotive type 124, mise en service en 1956, comme les précédentes ; cette machine est semblable au type 123, mais les moteurs de traction sont entièrement suspendus et la transmission est élastique par couronne dentée, du type G des ACEC.

16 locomotives type 125 mises en

service en 1962. En dehors de quelques améliorations, leur équipement est le même que celui des locomotives type 122.

6 locomotives type 140 mises en service en 1962. Elles sont mécaniquement et électriquement identiques aux locomotives type 125, sauf que le rapport de réduction entre les moteurs et les essieux a été diminué pour porter leur vitesse maximale à 140 km/h. Elles sont utilisées sur la ligne OSTENDE-LIEGE.

2. Page 192, deuxième colonne, il faut lire :

Schéma D. Un des moteurs du bogie avant est connecté en série avec un des moteurs du bogie arrière ; les deux moteurs sont parcourus par le même courant. Pour réduire l'effort du bogie avant par rapport à celui du bogie arrière, le flux de ces moteurs est réduit en shuntant leurs inducteurs par une résistance.

Schéma MRD. Les deux moteurs d'un bogie sont connectés en série ; ces deux moteurs sont démarrés séparément avec un courant plus faible dans ceux du bogie avant que dans ceux du bogie arrière.

NOTE DE LA REDACTION :

Les différents auteurs de cette intéressante étude ont traité le sujet comme suit :

— Introduction et partie mécanique : P. Lamberts.

Une locomotive d'expérience : P. Lamberts et Loms.

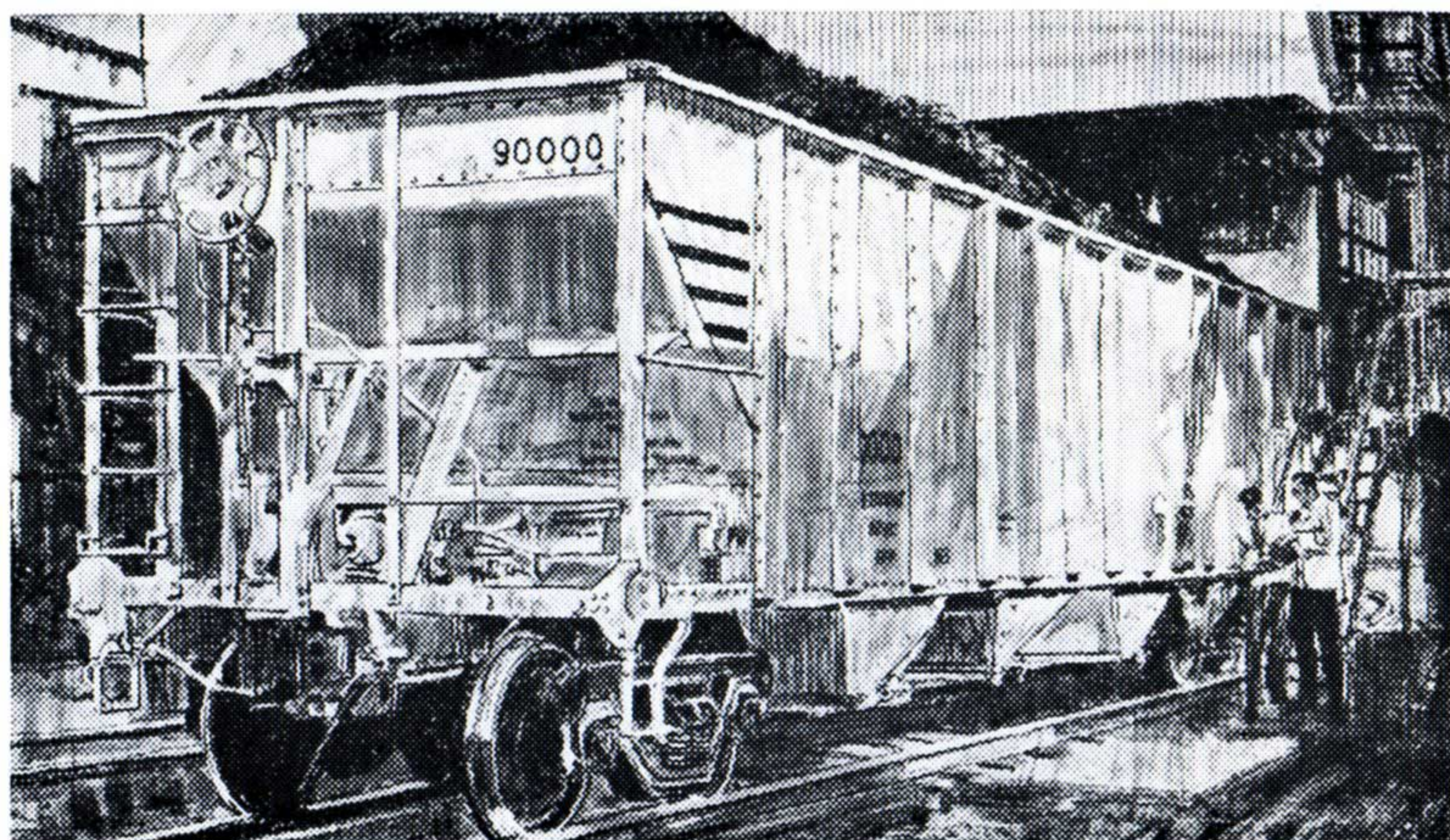
Les moteurs de traction : P. Dayez.

— Les essais d'adhérence : P. Lamberts.

Conclusions générales : J. Nervuez, Ingénieur Principal à la S.N.C.B.

Nous sommes heureux de remercier très chaleureusement les auteurs de l'autorisation qu'ils nous ont donné de publier les fruits de leur travail : nous espérons, de notre côté, que notre diffusion fera encore mieux connaître les possibilités offertes par la traction électrique en 3.000 V courant continu.





**Les roulements
Timken
bouleversent
la technique
en matériel
roulant!**

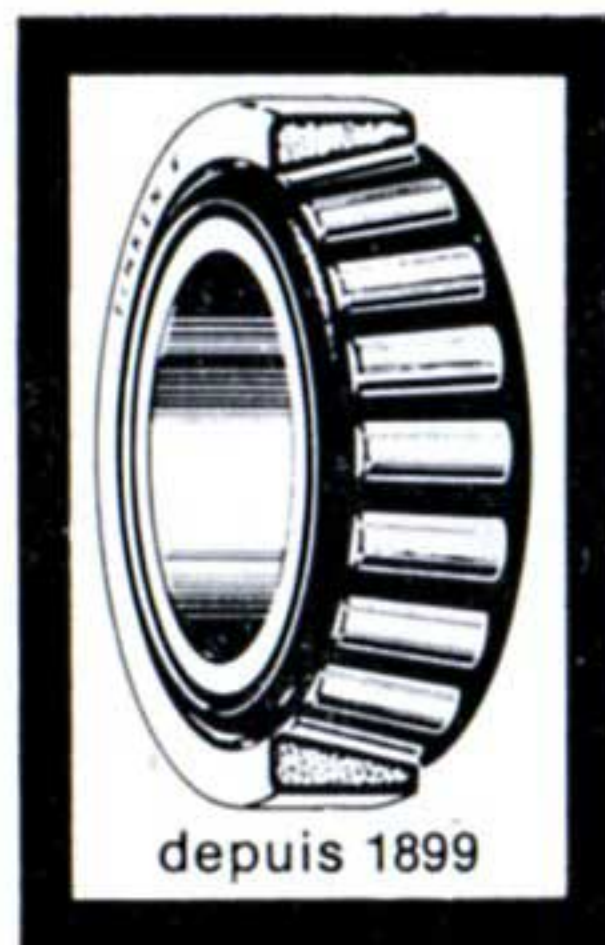
Quelque chose se passe parmi les chemins de fer du monde entier. Ils doivent faire face à de nouvelles charges, nouvelles vitesses et nouvelles considérations provoquées par une nouvelle période de développement accéléré. Mais, ces nouvelles charges et ces nouvelles vitesses exigent des roulements qui "tiennent". C'est pourquoi, aujourd'hui, 185.000 wagons à marchandises américains sont équipés de roulements de chemins de fer capables d'assurer 100 millions de miles, sans démontage éventuel provoqué par un échauffement anormal entre les têtes de ligne. Il s'agit d'un record établi par le roulement AP-TIMKEN équipé, comme tout autre roulement TIMKEN, de rouleaux coniques. Ceux-ci absorbent les charges radiales et axiales combinées. Ils sont fabriqués en acier de cémentation à haute teneur en nickel et assurent une longue durée de vie. De nos jours, dans l'industrie en général, les roulements TIMKEN jouent un rôle prépondérant dans l'importante lutte contre la friction. Et les roues tournent avec plus de douceur et moins d'entretien, là où les roulements TIMKEN assurent le service. Les roulements TIMKEN sont construits par le plus important et le plus expérimenté des fabricants de roulements à rouleaux coniques du monde. La "TIMKEN ROLLER BEARING Company, Canton, Ohio, U.S.A." vend ses roulements dans 116 pays et les fabrique en Australie, en Afrique du Sud, en Angleterre, au Brésil, au Canada, en France et aux Etats-Unis.

Agents Généraux pour la Belgique et le Grand Duché de Luxembourg



ETS DANIEL DOYEN S.A.

division industrie 30-34, Bd DU MIDI BRUXELLES 1 ☎ (02) 12.38.00

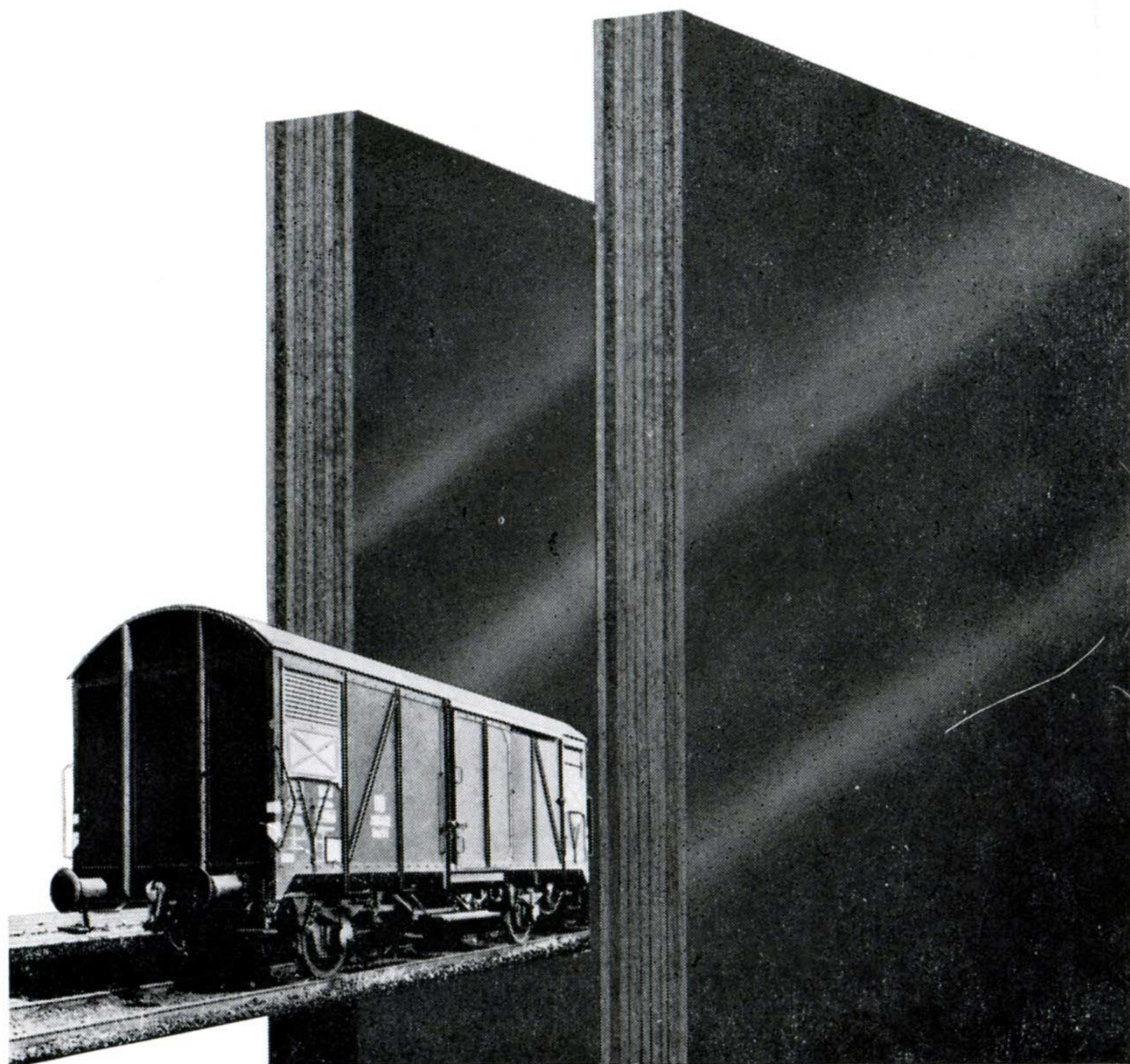


**ROULEMENTS
A ROULEAUX CONIQUES
TIMKEN®**

MARQUE DÉPOSÉE

TEGO-TEX S

PELLICULE PROTECTRICE A BASE DE RESINE A PHENOL



Depuis de nombreuses années et partout en Europe,
des panneaux contreplaqués multiplis renforcés par

TEGO-TEX S

ont prouvé leurs qualités remarquables pour la
construction de wagons.

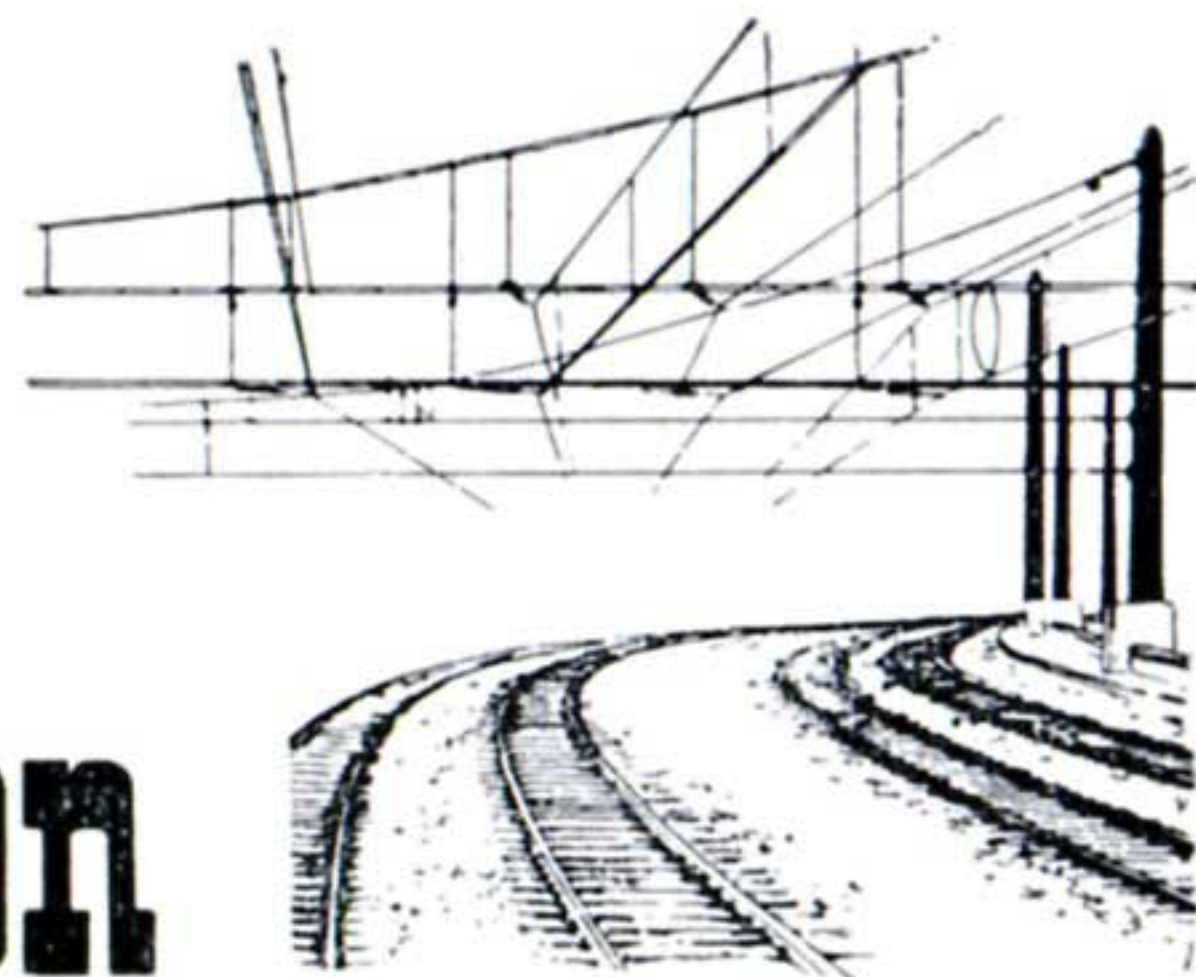


TH. GOLDSCHMIDT A.-G. ESSEN

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

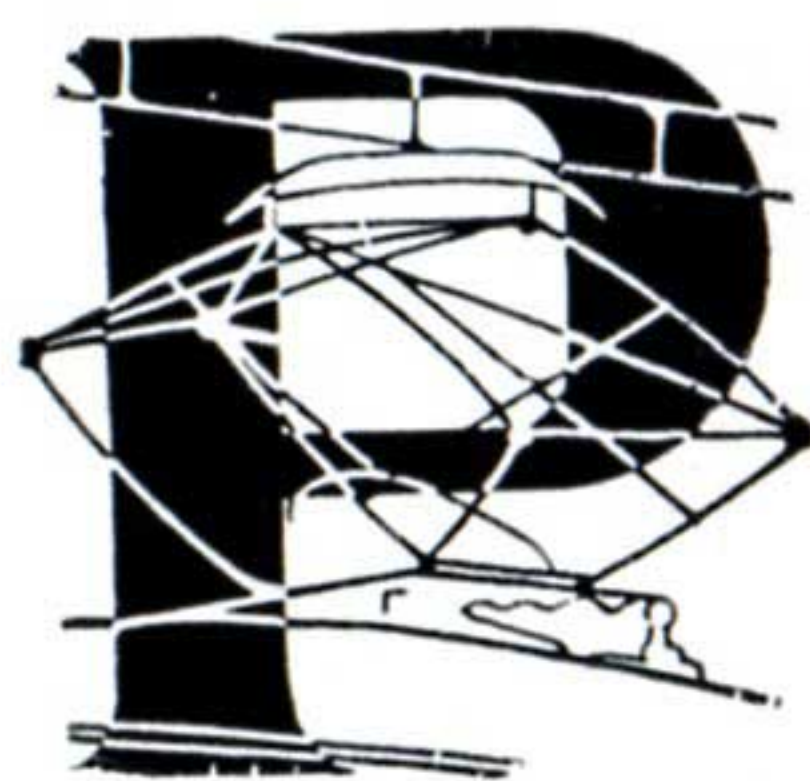


Electricité et Signalisation



CONCEPTIONS BRITANNIQUES EN MATIERE D'ELECTRIFICATION

d'après ENGINEERING IN BRITAIN



POURQUOI électrifier? Pour faire des économies? Mais où peut-on ainsi gagner de l'argent maintenant que le Diesel peut remplacer la vapeur tout aussi

bien que la traction électrique? L'exploitation de rames à unités multiples est maintenant possible en traction Diesel; le prix du combustible en Grande-Bretagne est en faveur du Diesel; et, sauf en cas de trafic extrêmement dense, les investissements en capital d'un projet de dieselisation sont moindres que celles d'un projet d'électrification; enfin, la dieselisation peut être réalisée plus rapidement que l'électrification.

En revanche, les locomotives électriques accélèrent et grimpent les rampes mieux que les locomotives Diesel de puissance équivalente, et augmentent de ce fait la capacité de la ligne; leur sécurité de fonctionnement est plus grande et comme elles demandent beaucoup moins d'entretien à des périodicités moins impératives, le nombre de véhicules hors service est moindre en tout temps. C'est là un point particulièrement important dans les rames à unités multiples, où plusieurs voitures sont associées à chaque véhicule moteur. En outre, le personnel nécessaire à l'exploitation d'un réseau électrifié est relativement peu nombreux et, par conséquent, les dépenses d'explo-

tation restent stables même en cas d'augmentation des salaires. Autre avantage: une fois les installations fixes mises en place, chaque train supplémentaire ne représente qu'une faible dépense marginale, tandis qu'en traction Diesel, le prix de revient est plus directement proportionnel au kilométrage parcouru. L'électrification est donc parfois justifiée, notamment lorsque on s'attend à une augmentation du trafic.

Le choix d'un système

Le type d'électrification a moins d'importance. Les Chemins de fer britanniques, entre autres, ont adopté le courant alternatif à haute tension et à fréquence industrielle (50 Hz), qu'on abaisse et qu'on redresse sur la locomotive elle-même pour alimenter les moteurs de traction série. Il n'y a que relativement peu de temps que cette opération est possible, grâce à la mise au point de redresseurs suffisamment robustes pour fonctionner sur une locomotive. Certains ont prétendu que ce type d'électrification rendait tous les autres périmés, mais il n'en est rien: en réalité, les différences entre les différents systèmes sont très faibles. Dans les zones urbaines, le courant continu à basse tension avec un rail conducteur au lieu d'un fil aérien reste une solution très économique; la Région Sud des Chemins de fer britanniques a d'ailleurs montré que ce système reste viable

pour les grandes lignes à gros trafic. En Allemagne, c'est le système à 15 kV, 16 2/3 Hz qui se développe. Mais néanmoins, c'est certainement le système à

25 kV, 50 Hz qui est dans l'ensemble, le meilleur dans le cas d'un réseau à lignes radiales longues comme c'est le cas en Grande-Bretagne.

Etude et exploitation d'un réseau électrifié

Si on la compare à d'autres modes de traction, l'électrification implique des investissements exceptionnellement élevés, mais offre l'avantage de dépense d'exploitation exceptionnellement faibles. Pour qu'une électrification rapporte le maximum de bénéfices, il importe donc qu'elle soit étudiée et exploitée en fonction de ces deux réalités économiques essentielles.

Le premier but à rechercher doit être de réduire au minimum le capital à investir. L'électrification ne doit pas être un prétexte à de coûteux travaux de génie civil ou de remaniement de la signalisation qui, pris isolément, ne seraient pas justifiés ; de même, le service de l'exploitation ne doit pas exiger les installations traditionnelles de voie et d'entretien, ni le surplus de matériel roulant normal en traction vapeur. Il appartient au service des études de s'assurer que toutes les personnes intéressées se rendent bien compte des possibilités de la traction électrique. Enfin, les installations fixes ne doivent être approvisionnées qu'immédiatement avant leur mise en œuvre, sous peine de perdre l'intérêt du capital correspondant.

Deuxièmement, la dépense de capital doit être répartie sur le plus grand nombre possible de kilomètres-trains en amenant le maximum de trafic (au besoin détourné) sur la ligne électrifiée et en tirant parti au maximum des performances, de l'aptitude aux prévisions et du haut degré de disponibilité du matériel roulant électrique.

Le plan général

Nombreuses sont les lignes qui acheminent suffisamment de trafic pour que leur électrification soit justifiée. Mais il est rare qu'elles forment entre elles un réseau complet. Il faut donc, en premier lieu, décider si l'on doit électrifier des lignes à faible trafic, faire circuler sur des lignes électrifiées des locomotives à vapeur ou Diesel, ou encore changer de

locomotive aux points de jonction.

Une fois les lignes à électrifier choisies, il y a lieu d'étudier les grandes lignes du service voyageurs, compte tenu de la séduction commerciale qui s'attache aux vitesses élevées en regard du prix de la suppression des limitations de vitesse en ligne et de la nécessité éventuelle de prévoir des services omnibus. Le résultat de cette étude conditionne grandement l'implantation des installations fixes et le niveau optimum de performance des trains les plus rapides. Ensuite, une étude plus détaillée des services journaliers de marchandises et de voyageurs permet de déterminer les effectifs nécessaires de locomotives, de rames automotrices ou de rames réversibles : il faudra au moins quelques locomotives pour les trains de marchandises, tandis que les services omnibus de voyageurs s'accommodent mieux de rames automotrices, notamment dans les électrifications en courant continu.

Les économies d'énergie

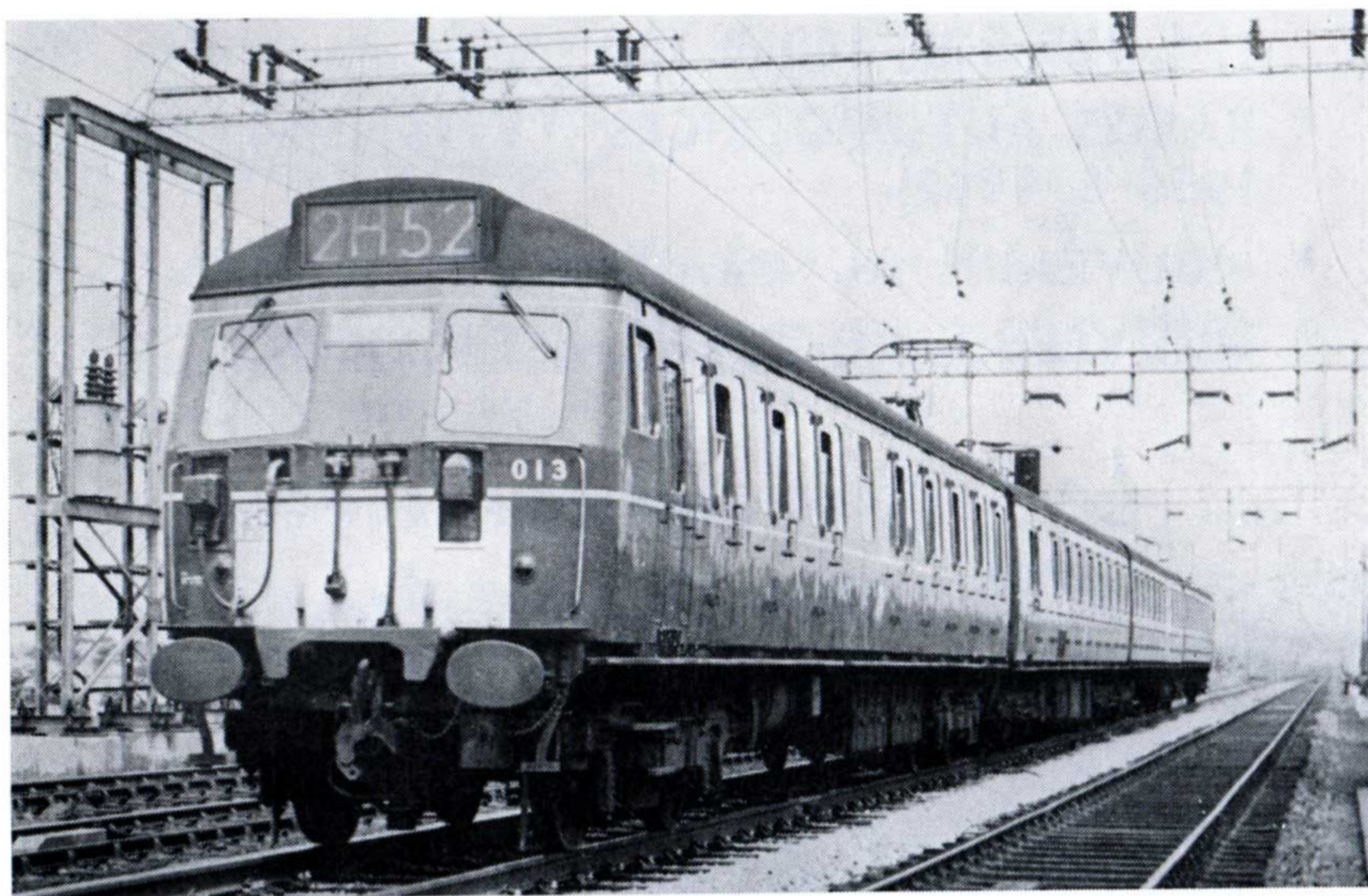
L'étape suivante consiste à établir un horaire complet en cherchant à répartir le trafic uniformément sur la journée et à minimiser les dépenses en énergie électrique. En pratique, il est généralement impossible d'éviter les pointes de trafic voyageurs du matin et du soir ; or, c'est précisément à ces périodes de la journée que l'électricité coûte le plus cher, puisque le Service de Distribution d'Electricité en Grande-Bretagne perçoit quelque £ 500 par an pour tout véhicule en service aux périodes où la demande nationale de courant est la plus grande, en plus de la redevance fixe afférente à chaque véhicule. Mais cela revient à dire que les services hors des heures de pointe peuvent être assurés à très peu de frais et que les « trous » disponibles au graphique peuvent être comblés par des trains de marchandises ou réservés pour l'entretien.

Enfin, il faut déterminer le matériel nécessaire pour assurer les trains prévus au moindre prix de revient. Les engins

moteurs pouvant travailler 24 heures par jour pendant de nombreux jours sans interruption, on aura donc besoin de moins de véhicules et d'installations d'entretien qu'avec la traction vapeur ou Diesel. Les modifications à la voie ne devront être exécutées que si elles contribuent à des relèvements de vitesse nécessaires, et le remaniement de la signalisation seulement, s'il est une condition pour une augmentation de la capacité de la ligne ou d'une réduction du nombre des voies à électrifier. Dans les gares de triage, il n'y a lieu d'électrifier que les voies d'arrivée et de départ, car le triage proprement dit revient moins cher en traction Diesel; quant aux voies de service, nombreuses sont celles qui n'ont à être électrifiées que partiellement.

Réductions tarifaires

Une fois la ligne électrifiée, le prix de revient marginal du « train en sus » est très faible. On ne peut donc guère faire d'économies en réduisant le nombre des trains si le trafic tend à diminuer, ne serait-ce que parce qu'une telle mesure découragerait encore plus les usagers éventuels. Inversement, si les services des heures de pointe couvrent complètement leur prix de revient, on peut, en dehors de ces heures, exploiter avec profit des services à tarifs réduits; la même méthode est applicable au trafic marchandises. Pour avoir leur plein effet, ces avantages (dont la séduction pour le public augmentera avec l'encombrement des routes) devront faire l'objet d'une bonne publicité.



Rame automotrice 25 kV 50 Hz des British Railways.

(Photo E.I.B.)





TEL.
21.32.16

CHROMAGE NICKELAGE CUIVRAGE à EPAISSEUR CADMIAGE
ETAMAGE ELECTROLYTIQUE ☆ OXYDATION ALUMINIUM

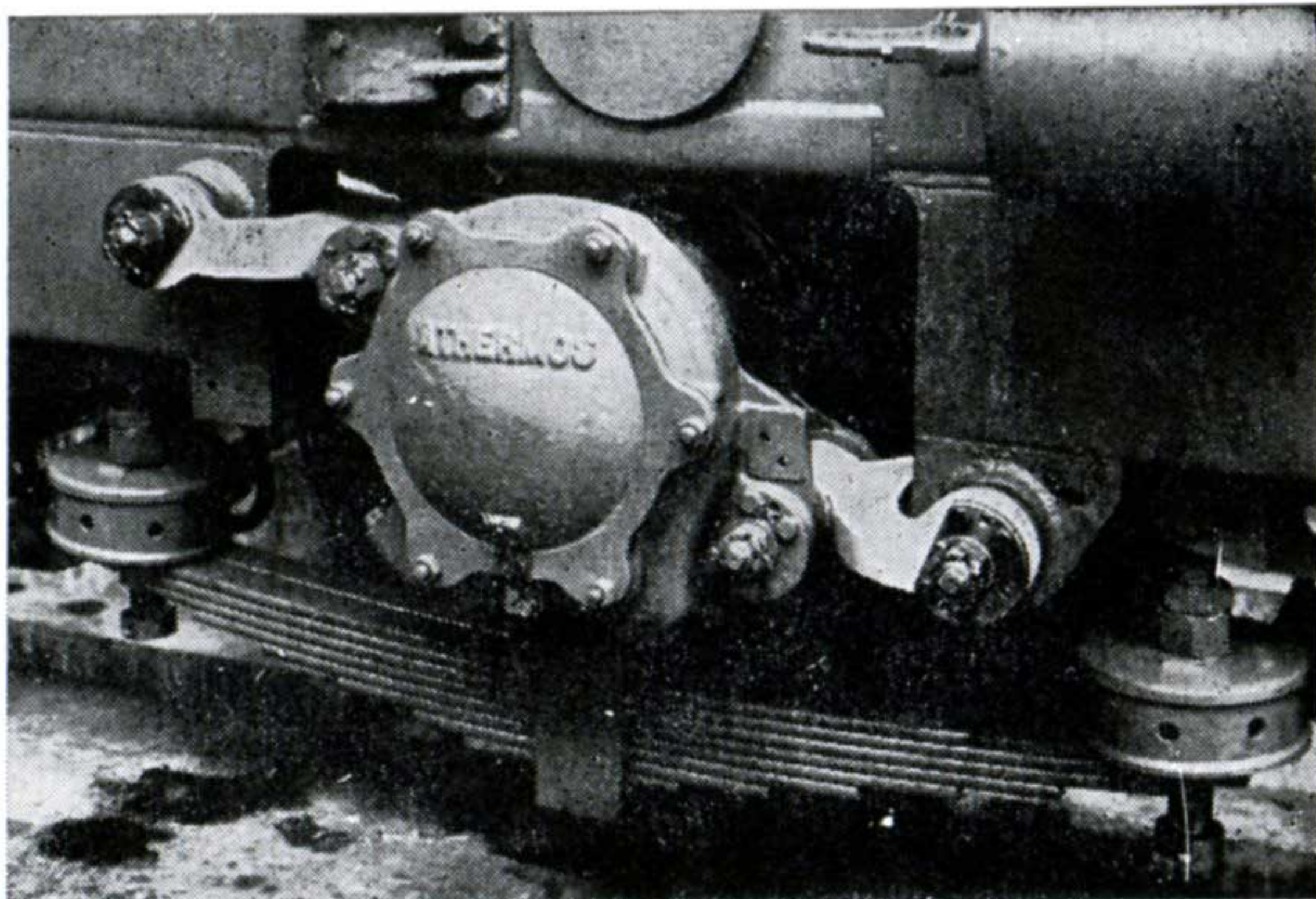
Ateliers L. FOURLEIGNIE & FILS s. p. r. l.

16, rue du Compas à BRUXELLES-MIDI

TOUS DEPOTS ELECTROLYTIQUES DE PIECES EN MASSE AU TONNEAU

*après par
la S.N.C.B.*

**Pour tout
son
matériel
moderne...**



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

- **LOCOMOTIVES ELECTRIQUES BB 122, 123, 124, 125, 126, 140 et 150**
- **RAMES AUTOMOTRICES (TYPES 1954, 1955, 1956 & 1962)**
- **NOUVEAUX AUTORAILS**
- **NOUVELLES VOITURES METALLIQUES**

*La Société Nationale des
Chemins de fer belges*

a, bien entendu, choisi :

SILENTBLOC

GUIDAGE ELASTIQUE



ENTRETIEN NUL

VIBRATIONS AMORTIES

ARTICULATIONS — SUPPORTS ANTIVIBRATOIRES
ACCOUPEMENTS ELASTIQUES — AMORTISSEURS

SILENTBLOC S. A. BELGE

36, rue des Bassins — BRUXELLES — Tél. 21.05.22

Chemins de fer d'Outre-Mer



AUTARCIE & ADAPTATION GEOGRAPHIQUE OU CHAUFFE AU BOIS DES LOCOMOTIVES

★★★

UN chemin de fer moderne utilise encore le bois pour combustible ; c'est celui du Benguela qui constitue, sur 1.348 km, le maillon angolais du « Transafricain », une ligne reliant le port de Lobito sur l'Atlantique au port mozambicain de Beira sur l'Océan Indien, via le Katanga et les Rhodésies.

Le bois provient d'une espèce d'eucalyptus qui s'accommode fort bien du climat angolais, puisqu'il y pousse deux fois plus vite qu'ailleurs, soit sept ans pour un arbre prêt à la coupe et dont la sou-

che donne elle-même naissance par deux fois à d'autres arbres exploitables.

Pour fournir le combustible à ses locomotives, la Compagnie a fait en 1931-32 une plantation expérimentale de 3.300 eucalyptus ; en 1951-52, les plantations comptaient déjà 15 millions d'arbres. Actuellement, elles totalisent plus de 100 millions d'eucalyptus distribués sur 41 mille hectares. Quinze millions d'arbres sont plantés chaque année.

Les chaudières des locomotives consomment approximativement 500.000 tonnes de bois chaque année. Elles sont alimen-

Un poste de chargement de bois dans la brousse.

(Photo B.Ry.)



tées au bois pour 80 % du parcours des 8 millions de kilomètres annuels, pour 13 % par du fuel oil et pour 7 % par du charbon.

Les services forestiers de la ligne emploient 4.000 travailleurs. Par ailleurs, la mécanisation de l'exploitation assure au bois, pour de nombreuses années encore, la qualité de combustible le plus économique.

Rappelons pour terminer cette courte note que des contacts préliminaires au sujet de la création d'une seconde ligne de chemin de fer entre le Malawi et le Mozambique ont été pris entre le Portugal et le Malawi.

Cette nouvelle ligne, d'une longueur de près de 200 km coûterait environ cinq millions de livres sterling (soit 700 millions de F.B.).



USINES

SCHIPPERS PODEVYN S.A.

HOBOKEN-ANVERS

Tél 38.39 90

Telex (03) 722

Télégr SCH PODVYN



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

Fonte brevetée MEEHANITE.

Bronze breveté PMG.

SPUNCAST bronze centrifugé vertical en barres, buses, lures, couronnes.

METAUX ULTRA LEGERS ET SPECIAUX.

ESTAMPAGE A CHAUD.

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

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

ACCESSOIRES POUR MATERIEL ROULANT

Chez les Constructeurs.

ENREGISTREMENT AUTOMATIQUE DU MOUVEMENT DES WAGONS

ENGINEERING IN BRITAIN

Un constructeur anglais vient de mettre au point un système permettant de lire et d'enregistrer automatiquement les numéros d'identification des wagons se déplaçant à des vitesses pouvant atteindre 160 km/h et de transmettre cette information à un poste central éloigné. Lors d'essais sur une grande ligne à fort trafic de Grande-Bretagne au cours desquels le matériel a fonctionné sans surveillance pendant plusieurs mois

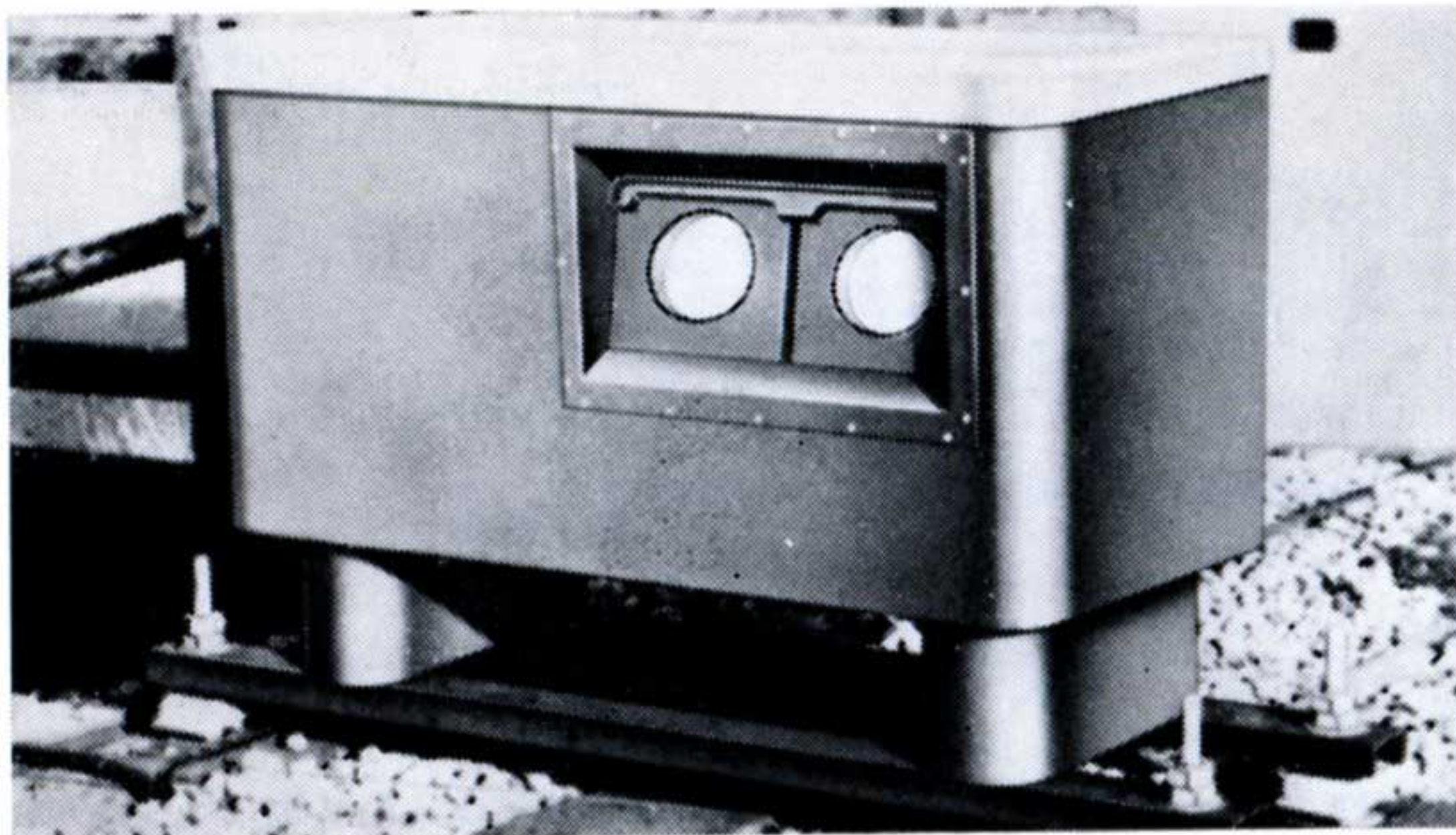
on a pu enregistrer des mouvements de wagons à 80 km de distance avec une précision supérieure à 99 % ; aucune erreur d'information n'a été relevée. L'appareillage fonctionne correctement sous la neige, la pluie et le brouillard, et à toutes les températures comprises entre -20 et $+40^{\circ}\text{C}$. Les Chemins de Fer Britanniques étudient l'éventualité de réaliser un réseau à l'échelle nationale, dans lequel les informations en provenance d'un grand nombre de points d'enregistrement seraient traitées par un ordinateur électronique. Plusieurs administrations étrangères de chemins de fer se

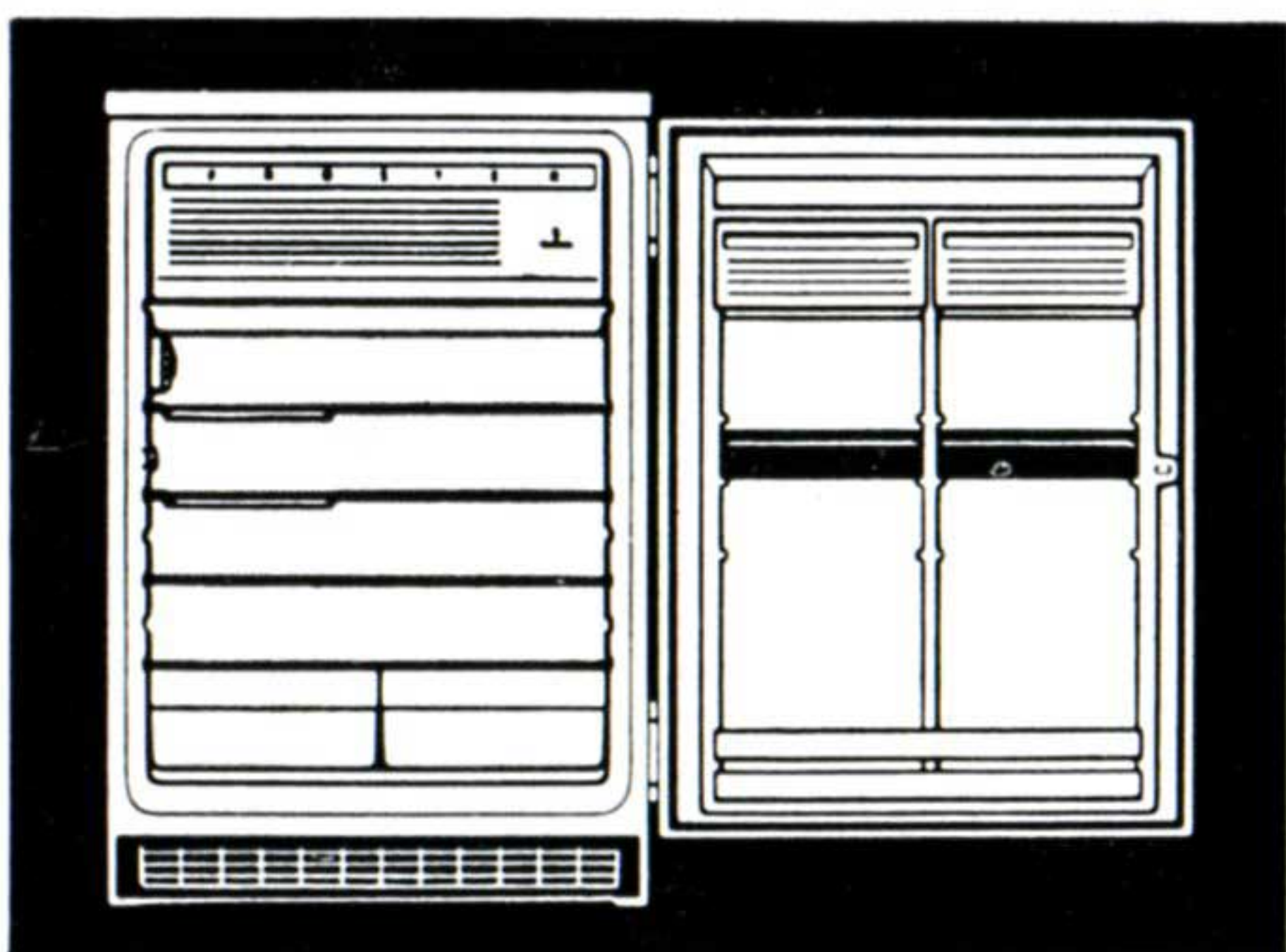
sont également intéressées à ce système.

L'appareillage se compose d'un dispositif photo-électrique d'exploration monté le long de la voie, l'équipement de mémorisation et de transmission étant contenu dans un coffret voisin, et de plaques disposées sur le côté de chaque wagon portant une combinaison de barres traduisant en code le numéro du wagon. Lorsque un train approche du dispositif d'exploration, l'occupation d'un circuit de voie spécial ouvre un obturateur, laissant ainsi passer un faisceau de lumière modulée. Celle-ci est "hachée" par les plaques codées des wagons et en partie captée par des cellules photo-électriques et convertie en impulsions électriques représentant le numéro du wagon. Cette information est transmise au coffret auxiliaire et y demeure mémorisée jusqu'à ce que tout le train soit passé. Elle est alors transmise au poste central accompagnée de renseignements concernant l'heure, l'identification de l'émetteur et le sens de circulation du train.

Dispositif photo-électrique d'exploration le long de la voie — cet appareil lit, enregistre et mémorise le numéro-code de chaque wagon défilant devant lui jusqu'à 160 km/h.

(Photo Engineering in Britain)





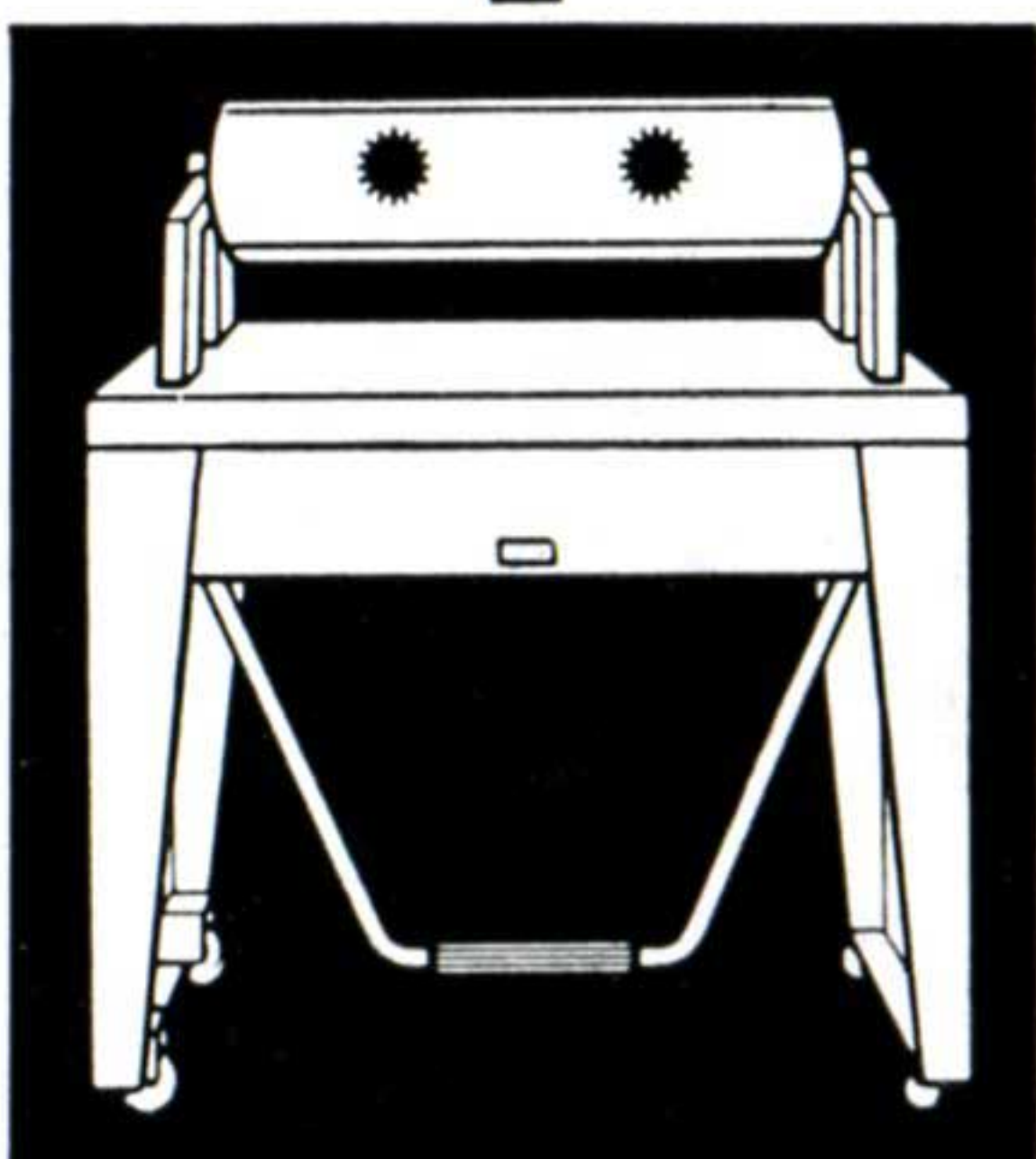
Réfrigérateurs



SIEMENS



Cuisinières
électriques



Machines à repasser



Lessiveuses

Demandez documentation auprès de

S A. SIEMENS

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI BRUXELLES 6

TELEPHONE 38.60.80





UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER

DERNIERES NOUVELLES

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

Allemagne occidentale

Augmentation des expéditions partielles du Chemin de fer fédéral allemand

Amorcée en 1963, l'augmentation des expéditions partielles s'est poursuivie en 1964 aussi bien en quantité qu'en recettes. Une rationalisation a été obtenue grâce à une adaptation des opérations de chargement au volume du trafic, à une suppression des transbordements et à l'emploi de moins de wagons, mais surtout à une mécanisation plus poussée du travail.

On comptait, à la fin de 1964, quelque 7.880 chariots élévateurs à fourche, 390 chariots électriques et 460.000 palettes. Vu que ces dernières permettent un transport direct de l'expéditeur au destinataire, de nombreuses entreprises les ont dernièrement introduites à des fins de rationalisation.

Nouveau type de wagon à toit amovible

Le Chemin de fer fédéral allemand a construit un nouveau wagon à quatre essieux, qui permet un chargement et un déchargement rationnels et rapides de marchandises lourdes, longues ou craignant l'humidité. Il s'agit d'un véhicule à toit mobile qui, sur toute sa longueur de plus de dix mètres, offre une ouverture de chargement de 2 m 65 représentant presque toute la largeur du wagon. La marchandise peut ainsi être chargée et déchargée sans difficulté au moyen d'une grue.

Ce nouveau type de véhicule, qui a une charge utile d'environ 60 tonnes et qui peut circuler à la vitesse de 100 km/h, peut être aussi utilisé en service international. Son ossature autoportante est en élément léger en acier.



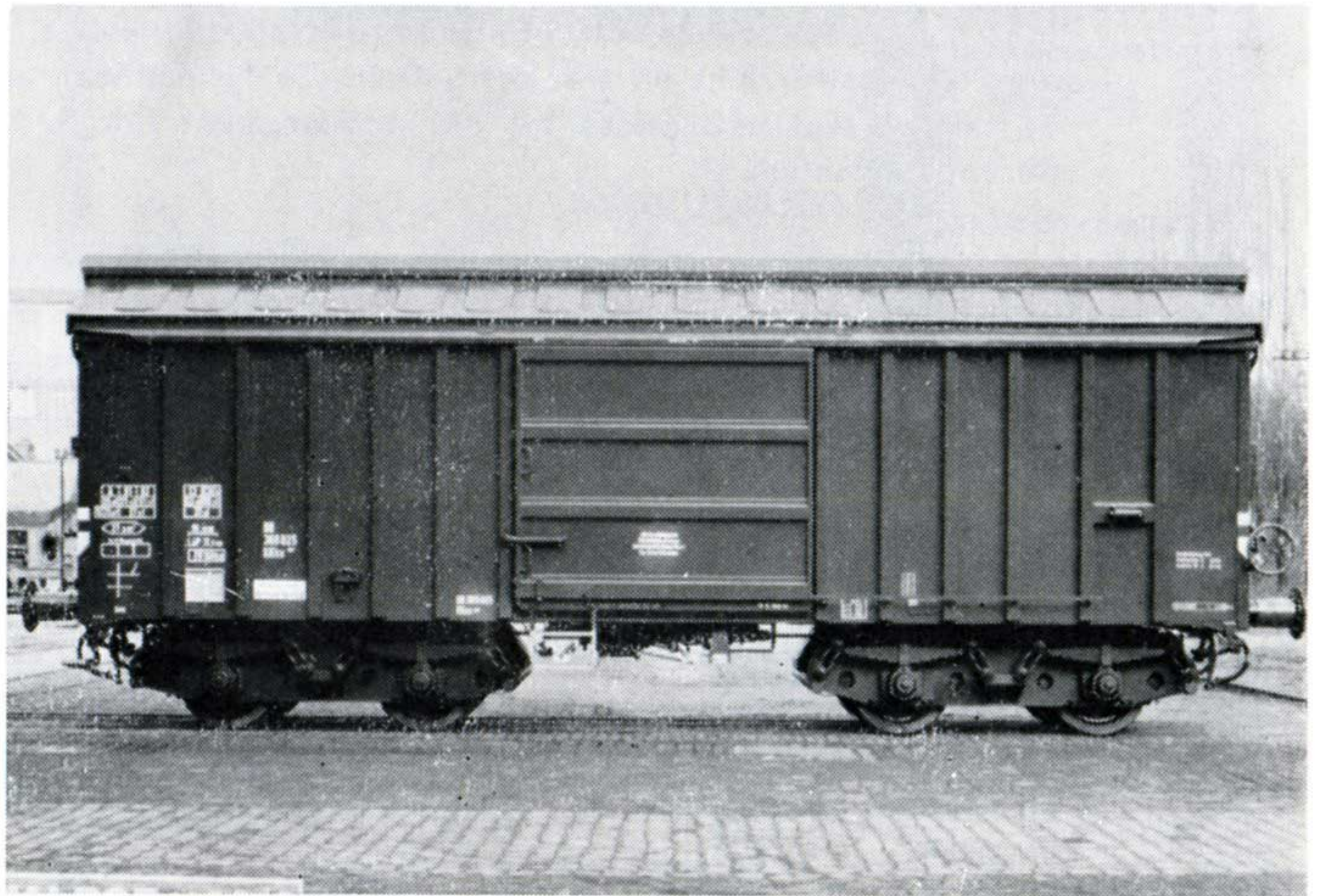
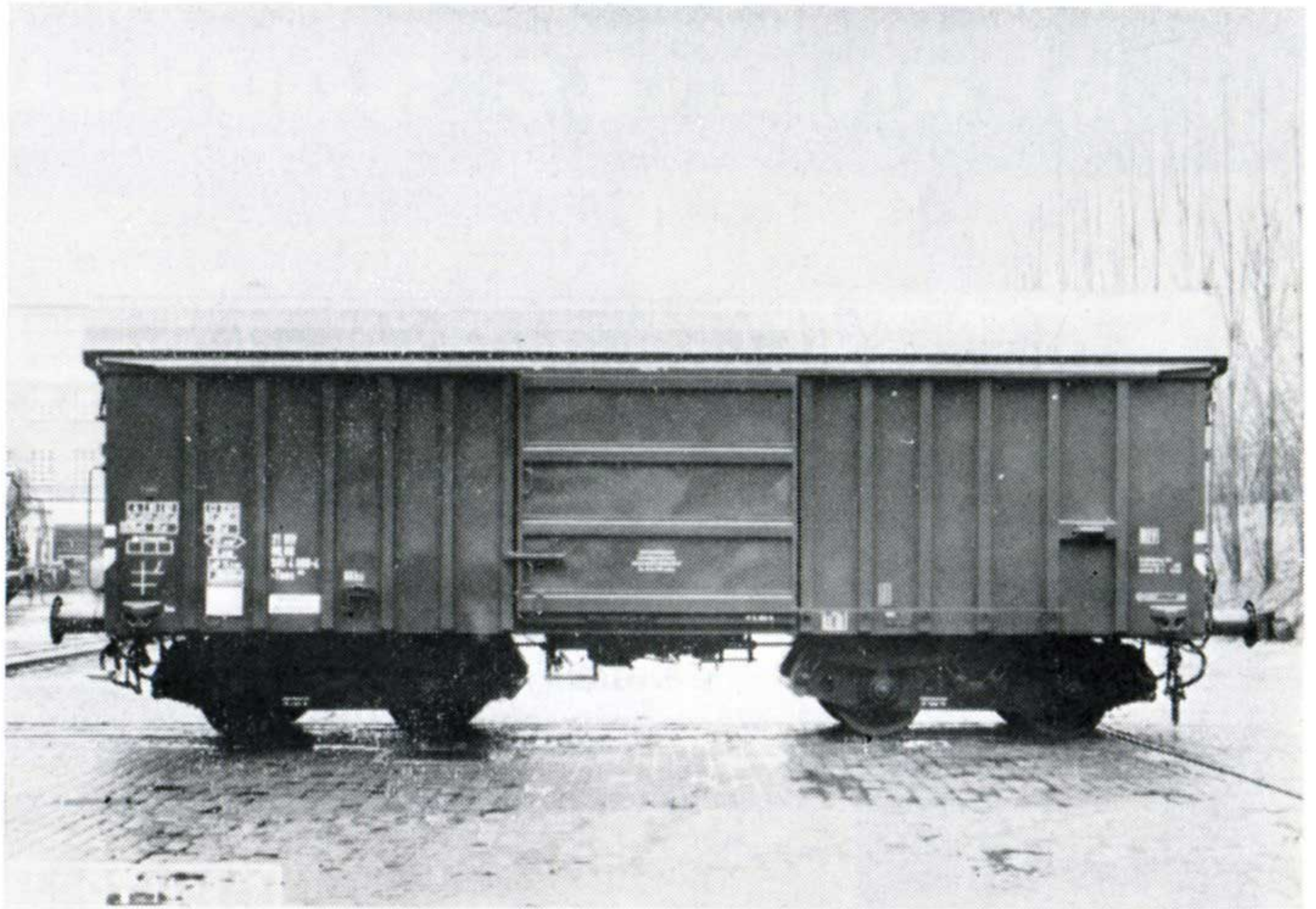
Automobilistes !!

Utilisez le nouveau train d'autos

BRUXELLES - ST.-RAPHAEL

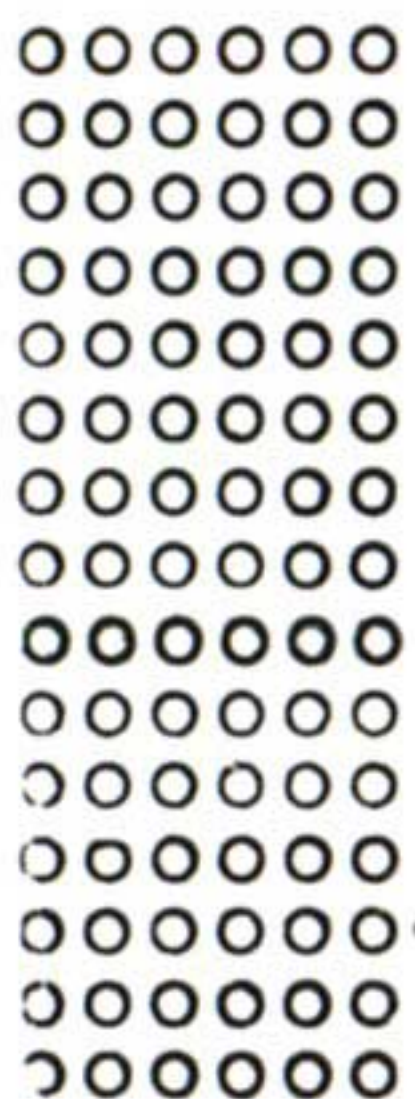
pour vous rendre à la Côte d'Azur

WAGONS-LITS // COOK

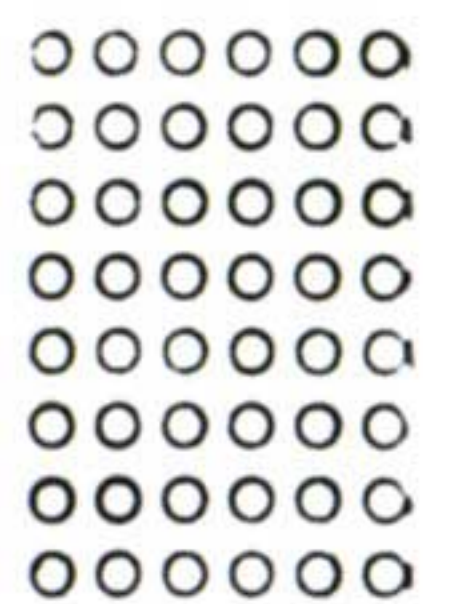


Les deux versions du nouveau wagon à toit mobile de la D.B. — Ci-dessus, le KKks 888 et ci-dessous le KKks 887. (Photos D.B.)

Un problème de peinture vous préoccupe...

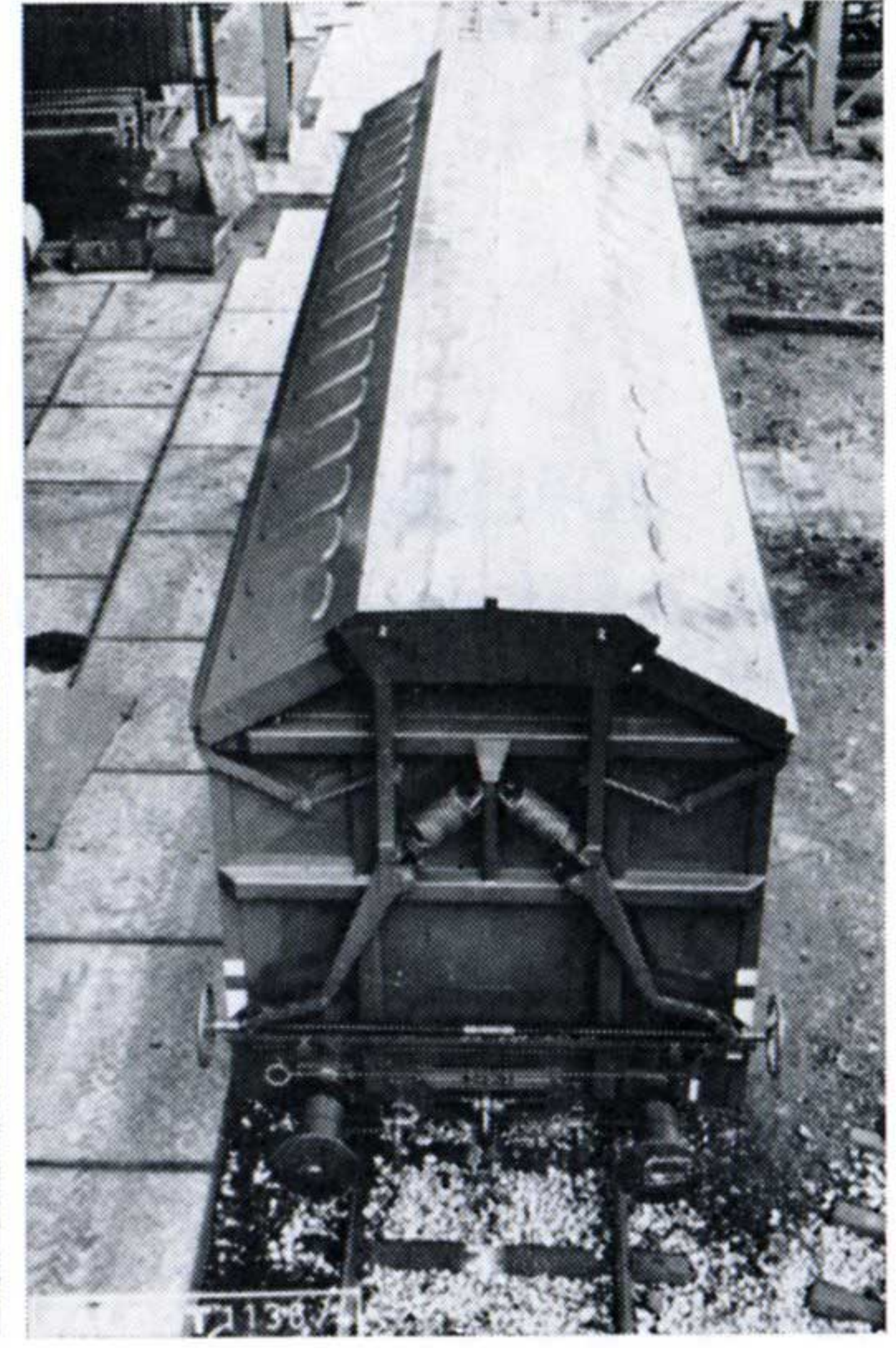
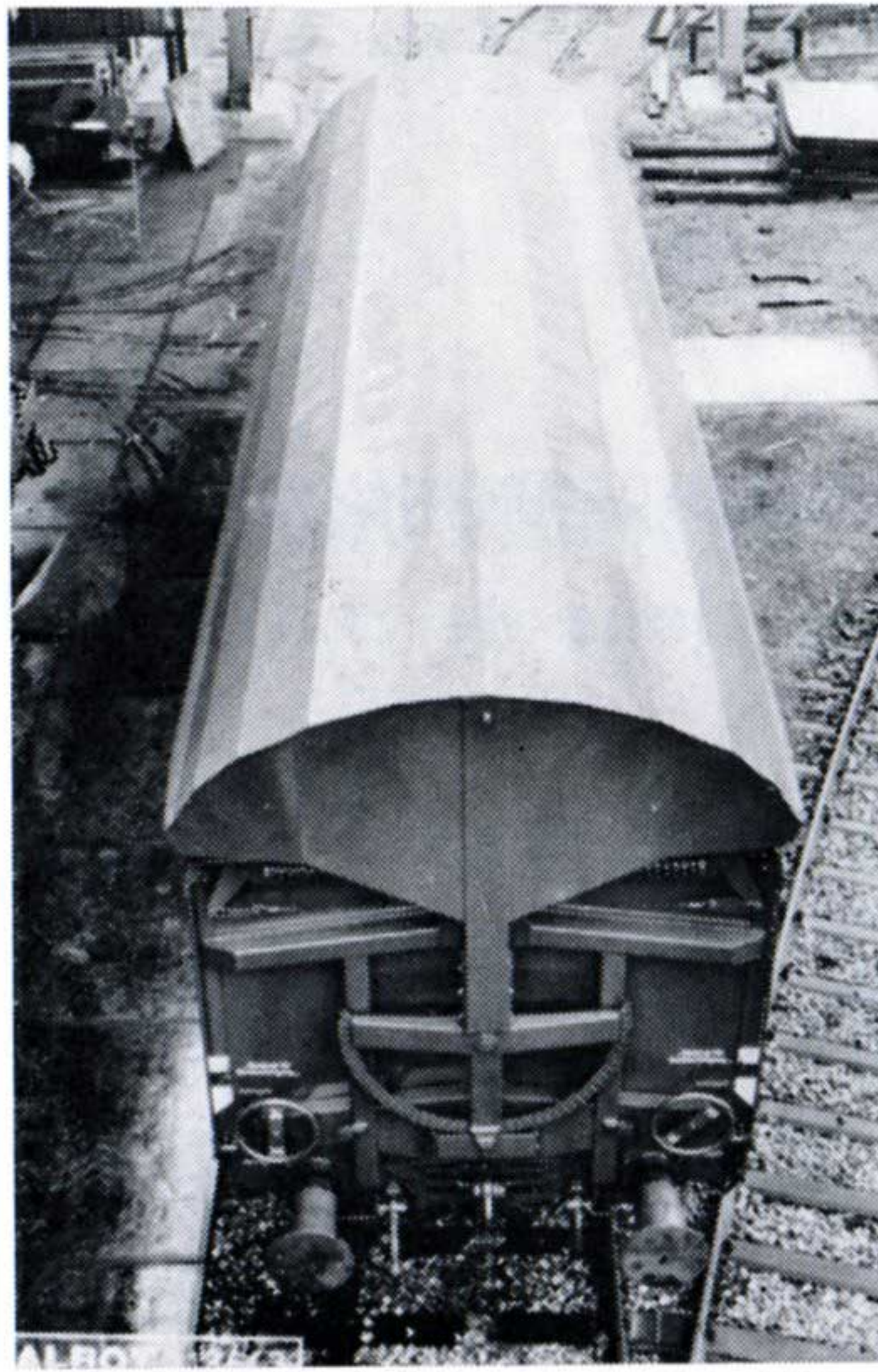
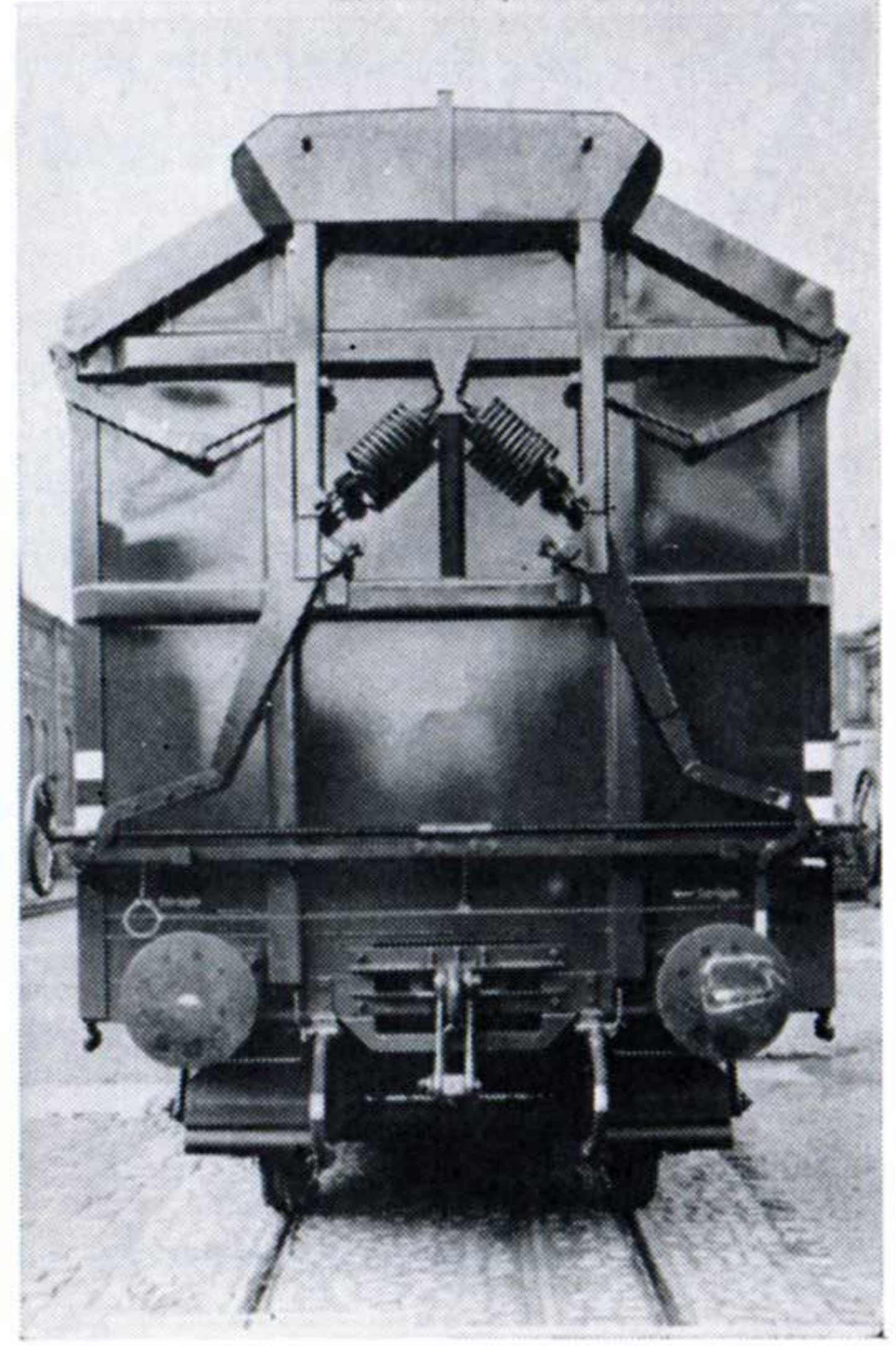
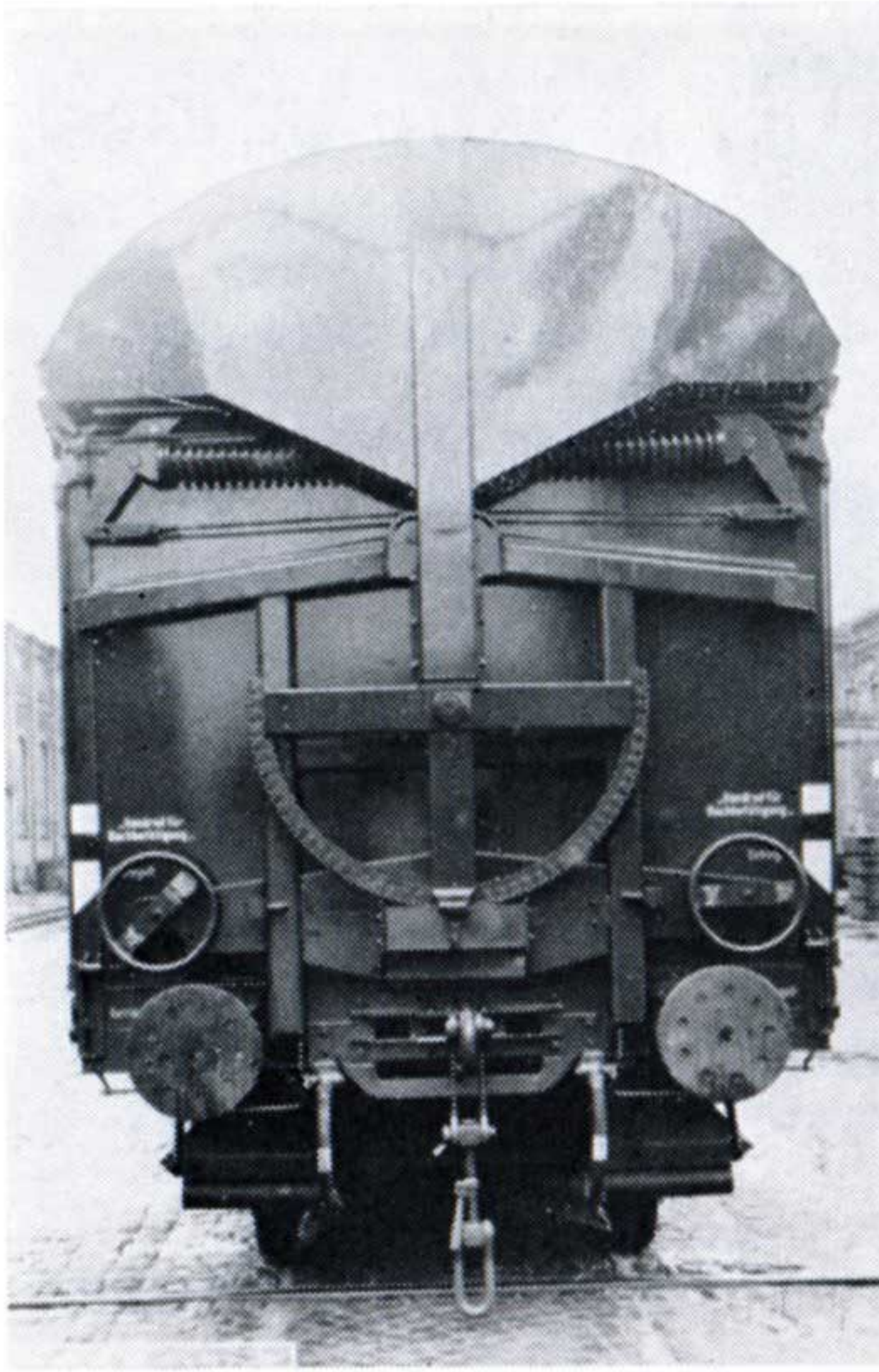


**Alors, n'hésitez pas,
adressez vous en confiance
aux spécialistes, les**



USINES G. LEVIS-VILVORDE

presque centenaires !



A gauche, du haut en bas, deux vues différentes du wagon KKks 888 et à droite, celles du KKks 887 de la D.B. (Photos D.B.)

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



BIBLIOGRAPHIE

VIENNENT DE PARAÎTRE :

THE HISTORY OF WAGONS-LITS

par George BEHREND, M.A., F.R.G.S.

Le sujet traité est d'un tel intérêt, que nous estimons utile de rappeler la parution de cette brochure.

L'histoire de la C.I.W.L. se complète de nombreuses photos de matériel ancien et moderne, ainsi que de tableaux des parcours effectués à diverses époques. Une lecture passionnante, une documentation de premier ordre.

Brochure 18 × 23 cm 32 pages nombreuses illustrations.

en langue anglaise

Prix 32 FB



ZUR PROBLEMATIK VON VERKEHRSPROGNOSEN (Comment établir des prévisions de trafic)

par Dr.-Ing. Fritz FUELLING

L'établissement des prévisions peut être fait en recourant à diverses méthodes mathématiques. L'auteur parle de la méthode Trend et de celle des corrélations, en se basant sur des exemples pris dans le domaine des transports.

**TOUS LES
LIVRES**

SE TROUVENT TOUJOURS A LA

Librairie Minerve

G. DESBARAX

7, rue Willems, 7 — BRUXELLES — Téléphone 18.56.63

La certitude des prévisions dépend largement de la possibilité d'introduire correctement dans les calculs les divers facteurs qui exercent une influence et du choix des variables indépendantes. Pour la détermination du trafic voyageurs et marchandises probable du chemin de fer fédéral allemand (D.B.), exprimé en voyageurs-km ou en tonnes-km taxées, on a choisi le produit social net ou bien brut.

Partant de l'exemple des prévisions établies pour la D.B., l'auteur décrit la méthode synthétique et la méthode analytique utilisées. Il a aussi estimé utile de compléter les prévisions globales pour l'ensemble du trafic par des prévisions relatives à certains secteurs de production, afin d'obtenir des résultats plus précis. Il insiste aussi sur l'influence des événements imprévus et imprévisibles sur l'établissement de pronostics. Pour le secteur des transports ce sont en premier lieu les mesures prises sur le plan politique, qui modifient notablement la situation concurrentielle des divers transporteurs.

En dépit de toutes les incertitudes dont s'accompagnent toujours de telles prévisions, elles restent d'une extrême importance pour l'Etat et pour l'économie.

Brochure 21 × 29 cm 17 pages plusieurs schémas.

en langue allemande

Prix :65 FB

DIE EISENBAHNEN DER ERDE (Band VI : Deutschland)

par Dr. Fritz STOCKL

Le volume VI de cette série d'études sur les chemins de fer dans le monde, fait le point historique et technique des deux réseaux allemands : la Deutsche Bundesbahn et la Deutsche Reichsbahn, ainsi que des deux compagnies allemandes de wagons-lits : la D.S.G. et la Mitropa.

Sans entrer dans trop de détails techniques, qui à la longue lassent le lecteur non spécialiste, l'auteur brosse un tableau vivant de ce qu'est le chemin de fer en Allemagne. Dans les 13 chapitres il décrit successivement :

La géographie ferroviaire,
L'histoire des chemins de fer allemands,
Les forme et structure du réseau allemand,
L'infrastructure : lignes, bâtiments et signalisation,

DECORATEUR OFFICIEL DU SALON

ETS.

JANSENS

FRS.

6 RUE PIERRE VICTOR JACOBS • BRUXELLES • TEL. 26.50.45

Les statistiques ferroviaires,
Les locomotives,
Les autorails et automotrices,
La flotte des réseaux,
Les wagons,
Les voitures,
Les voitures-lits et voitures-restaurants,
Les horaires et les trains fameux,
L'avenir a déjà commencé !

Il y a lieu de faire une mention spéciale pour tout ce qui a trait aux trains de luxe, aux matériels spéciaux à voyageurs, aux voitures-lits et aux voitures-restaurants. De nombreux renseignements historiques généralement peu connus sont ainsi dévoilés.

Ouvrage relié, cartonné, 30 × 21 cm, 160 pages, nombreuses photos, quelques schémas de matériels spéciaux, une carte de l'ensemble des deux réseaux.

en langue allemande

Prix 350 FB

REMARQUE :

Sont déjà parus dans cette série (en langue allemande) :

Vol. I : Grande -Bretagne

prix : 200 FB

Vol. II : France

200 FB

Vol. III : Péninsule Ibérique

200 FB

Vol. IV : Scandinavie

220 FB



AVANT LE TUNNEL SOUS LA MANCHE...

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

ANGLETERRE

ou

IRLANDE



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

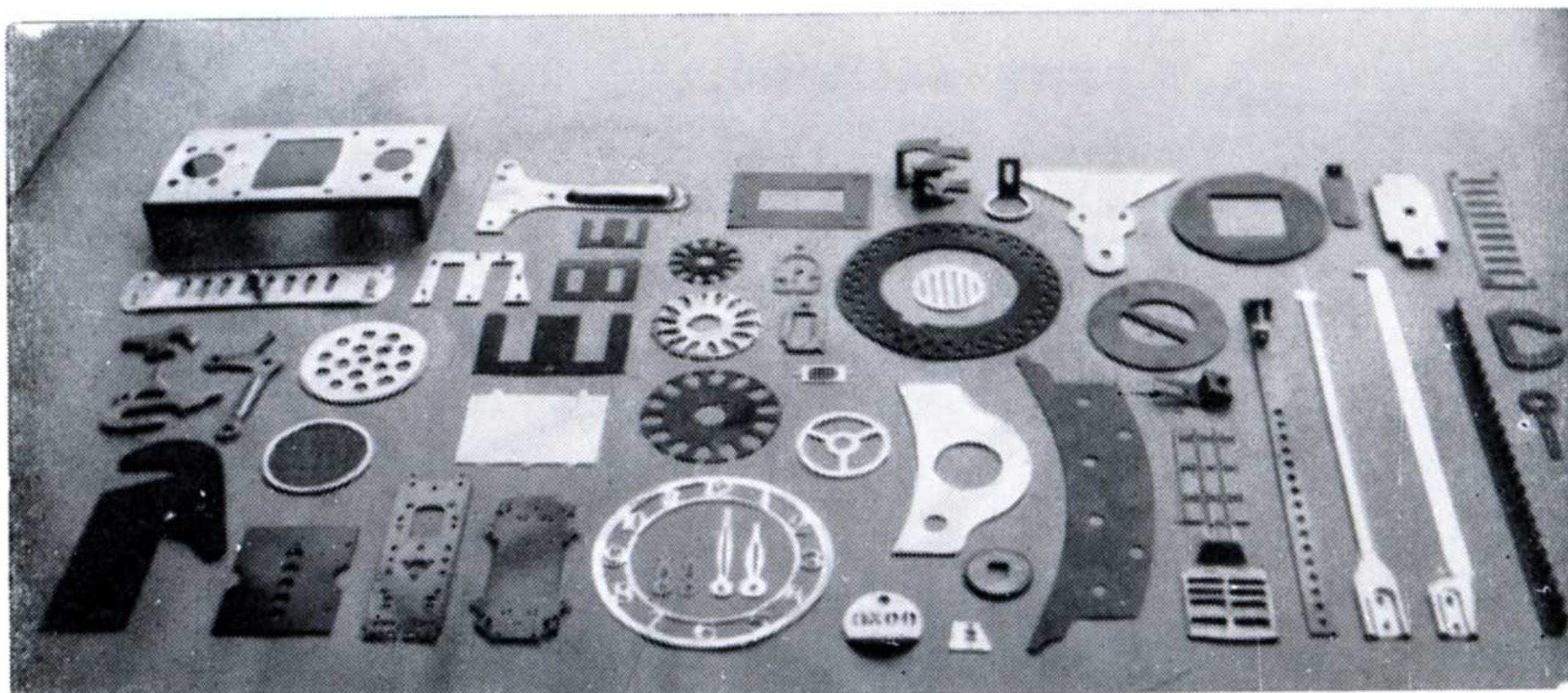
Personne ne touche aux marchandises que vous avez chargées sur nos semi-remorques

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

CONDITIONS ET TARIFS :

SOCIETE BELGO-ANGLAISE DES FERRY-BOATS

DEPARTEMENT TRANSPORTS ROUTIERS TEL. 12.15.14 et 12.55.13
21, RUE DE LOUVAIN — BRUXELLES Télégr. FERRYBOAT BRUXELLES



DECOUPAGE - ESTAMPAGE - EMBOUTISSAGE

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

LES ATELIERS LEGRAND SOCIÉTÉ ANONYME

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



en 1966

bruxelles

cologne

en 2h.20