

"RAIL ET TRACTION..."

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

95

MARS-AVRIL 1965

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

Sommaire

(44 pages)

EDITORIAL :

L'Union Internationale
des Chemins de fer 43

MATERIEL & TRACTION :

Les éléments automoteurs
de 330 kW de la S.N.C.F. 47

Les résistances de freinage
rhéostatique ACEC des locomotives
électriques des Indian Railways 59

EXPLOITATION :

Transport de fonte « L.D. »
en fusion sur 162 km 63

ELECTRICITE & SIGNALISATION :

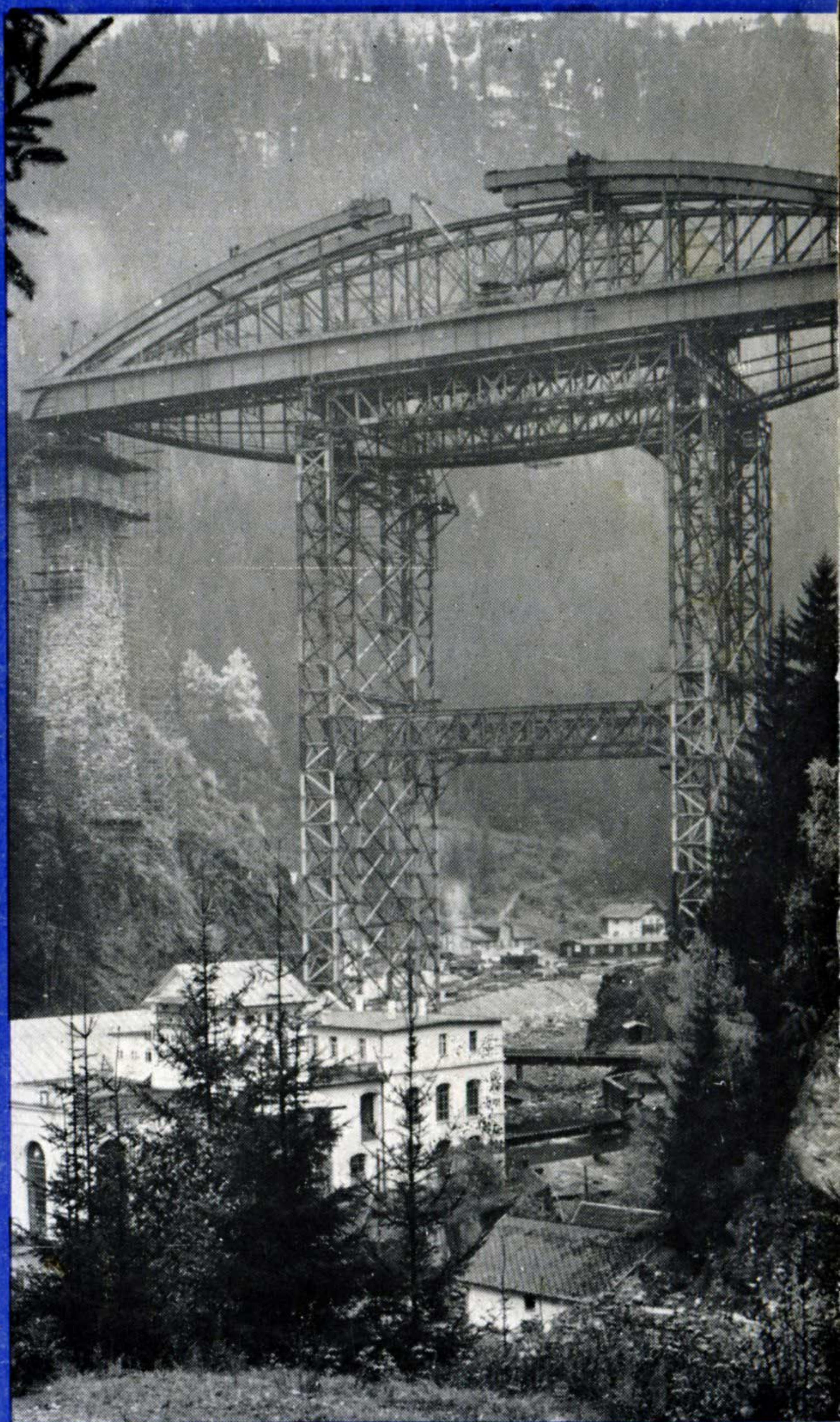
La signalisation sur les
lignes électrifiées de Grande-Bretagne 65

DERNIERES NOUVELLES

U.I.C. : 73

BIBLIOGRAPHIE : 80

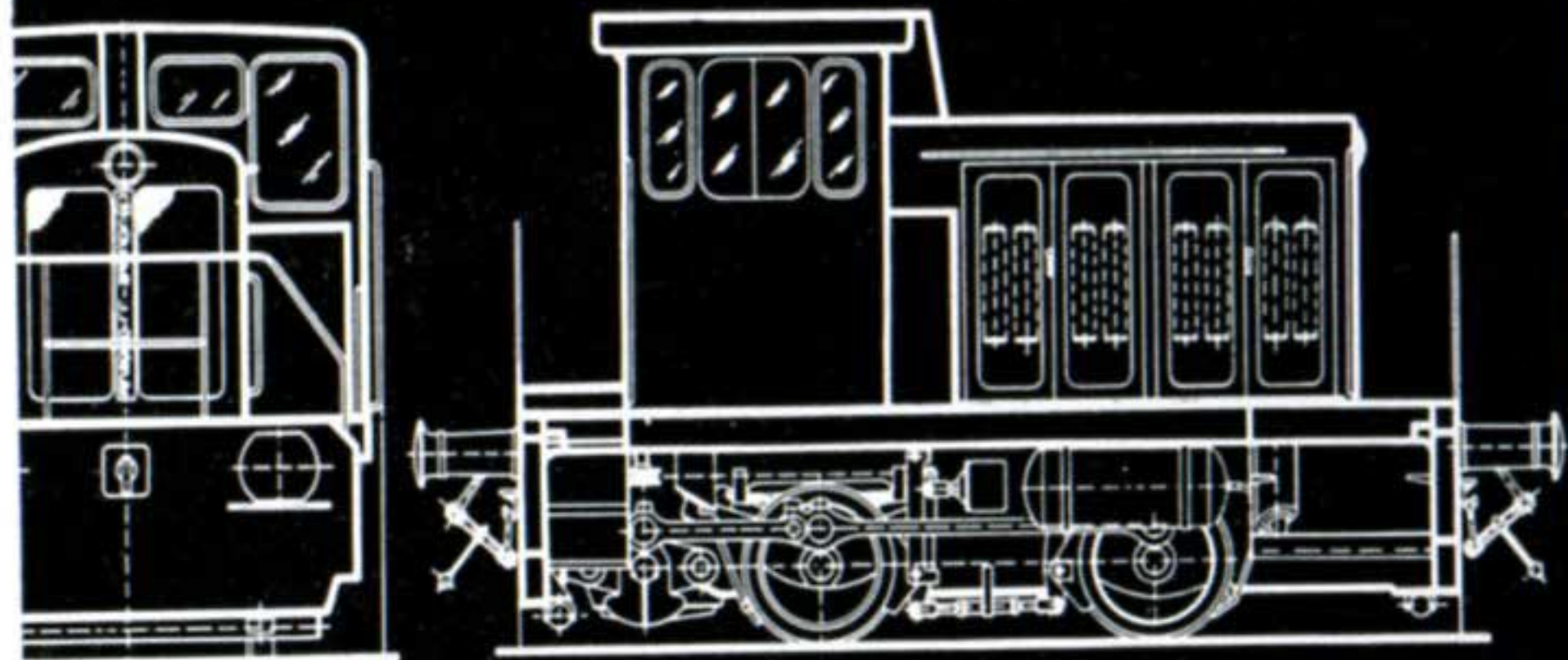
NOTRE PHOTO : Les chemins de fer fédéraux autrichiens, procèdent au remplacement du pont le plus long de leur réseau, sur la Trisanna.
(Photo O.B.B.)



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

PARAIT SIX FOIS PAR AN

dans
le monde
entier...



MEXIQUE
PEROU
ARGENTINE
GABON
CONGO
IRAK
HOLLANDE
BELGIQUE
FRANCE
ALLEMAGNE



SERAING

Les locotracteurs COCKERILL- OUGREE de 24 à 40 T, 200 à 350 HP, ont fait leurs preuves. Leur chassis monobloc en acier coulé, leur deux essieux couplés, leur moteur rapide, leur encombrement réduit, concourent à donner à ces machines la robustesse et la maniabilité que peuvent exiger les conditions d'utilisation les plus variées et les plus pénibles.

(Belgique)

COCKERILL - OUGREE

 C11a/641

"RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

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

LE NUMERO :

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

ABONNEMENT ANNUEL :

Tous les abonnements prennent cours le premier janvier de chaque année

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

Sommaire

(44 pages)

EDITORIAL :

L'Union Internationale des Chemins de fer 43

MATERIEL & TRACTION :

Les éléments automoteurs de 330 kW de la S.N.C.F. 47

Les résistances de freinage rhéostatique ACEC des locomotives électriques des Indian Railways 59

EXPLOITATION :

Transport de fonte « L.D. » en fusion sur 162 km 63

ELECTRICITE & SIGNALISATION :

La signalisation sur les lignes électrifiées de Grande-Bretagne 65

DERNIERES NOUVELLES U.I.C. 73

BIBLIOGRAPHIE 80



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

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



**sûr
universel
moderne**

35-55

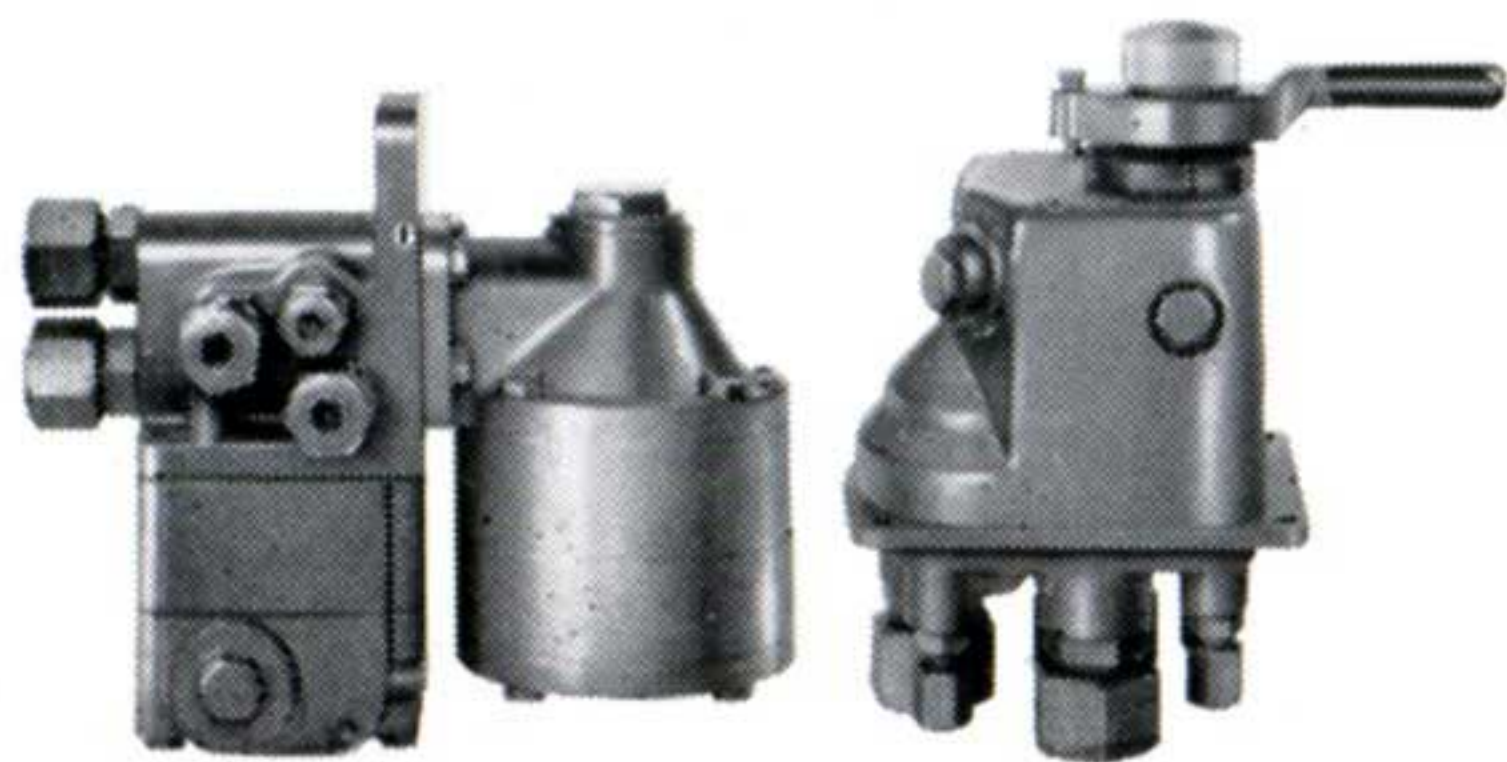


freins Oerlikon

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

Une cheville ouvrière...

L'UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER (UIC)

LE 29 mai 1964, l'Union internationale des chemins de fer (UIC) a inauguré son nouveau siège à la rue Jean-Rey 14-16, à Paris, en présence de très nombreuses personnalités. Des allocutions prononcées à cette occasion par son président, M. Hugo Gschwind (Suisse), son secrétaire général, M. Louis Armand, et le Ministre français des travaux publics et des transports, M. Marc Jacquet, nous tirons quelques extraits illustrant l'histoire, le rôle et les objectifs de l'institution.

Origines de l'UIC ★

Après avoir rappelé que les chemins de fer allemands s'étaient groupés en « Verein » en 1846 déjà et que la Belgique avait fondé en 1880 l'Association internationale du Congrès des chemins de fer, M. Gschwind a précisé que « l'UIC fut créée en 1922 à l'initiative de la France, sous l'égide de la Société des Nations, (...) pour assumer une mission d'ordre très général, alors que jusque-là de semblables groupements n'avaient été investis que de tâches plus limitées, mais non moins méritoires, telles que la gérance d'une convention ou d'un règlement technique. Les statuts de l'Union lui ont, en effet, assigné pour tâche, dès l'origine, d'unifier et d'améliorer les conditions d'établissement et d'exploitation des chemins de fer en vue du trafic international. Cette définition est demeurée inscrite depuis lors dans l'article premier des statuts, ce qui prouve que les promoteurs avaient parfaitement centré leur objectif. »

Faisant allusion au rôle de la France, qui « a souvent servi, dans l'histoire, de catalyseur des courants de pensée internationaux », le ministre Jacquet a précisé qu'il s'était créé un de ces courants « après la guerre de 1914-1918 qui, par une réaction bien naturelle contre tout ce qui avait divisé et détruit, tendait à restaurer et associer. (...) La France, aux conférences de Barcelone et de Portorose, puis à la conférence constitutionnelle de l'UIC, n'a pas fait autre chose que d'interpréter cette volonté commune et de s'efforcer de lui donner corps. » Il est superflu d'ajouter que ce corps a pris singulièrement de vigueur en quarante ans.

Rôle de l'UIC ★

« Si l'Europe demeure son centre de gravité, a dit le président Gschwind, l'UIC n'en a pas moins étendu ses activités sur les autres continents. (...) Elle a su adapter avec efficacité et souplesse l'instrument de transport ferroviaire à l'intensification générale des échanges, aux besoins nouveaux nés sous l'effet de facteurs économiques sociaux, psychologiques même, aux modifications de structure imposées au

chemin de fer par les progrès des techniques. (...) Mais l'UIC n'a pas seulement suivi le guidage de la conjoncture économique. En plus d'une occasion, elle a influencé son évolution.» Par ailleurs, «c'est une chose toutefois de travailler pour l'expansion économique de l'Europe et c'en est une autre de travailler pour l'intégration européenne. Les chemins de fer ont été, comme on sait, les premiers transports à se mouvoir à des vitesses qui ne permettaient plus aux frontières d'assigner des bornes à leur champ d'activité. C'est pourquoi, dès leur origine ou presque, ils ont pratiqué, d'un pays à l'autre, des interpénétrations qui étaient, en quelque sorte, les éclaireurs encore timides des futures intégrations. En principe, ces interpénétrations respectent l'intégrité des réseaux tout en leur apportant des avantages réciproques et jettent la base de cet esprit de corps des cheminots, qui s'affirme par-dessus les frontières.»

« Mais comment, s'est demandé M. Louis Armand, concilier les divers titres d'intégration à une époque où Etats et chemins de fer s'imbriquent ? Le problème était délicat. Nous étions conscients de la nécessité d'obéir à deux idées directrices : rechercher l'efficacité maximum de l'organisation et ne pas être handicapé par les conventions générales entre Etats, mais pouvoir les servir toutes au niveau optimum. C'est dans ces conditions que nous avons explicitement décidé d'accepter le principe de « l'application restreinte », selon lequel certains réseaux pourraient s'associer pour créer des organismes ou des groupes de travail répondant à des besoins particuliers, sans qu'aient à intervenir ceux que l'affaire n'intéresserait pas. » Et c'est ainsi que l'UIC œuvre à renforcer toujours plus la collaboration et l'échange d'expériences entre chemins de fer.

Objectifs de l'UIC ★

L'histoire de l'UIC comprend trois périodes. L'une, de 1922 à la guerre, correspond surtout à la satisfaction des besoins de voisinage. La seconde, qui s'étend de la guerre à 1959, année où il fut décidé d'avoir une présidence tournante, est l'ère du travail en commun. Pour reprendre les termes de M. Louis Armand, « on crée l'Office de recherches et d'essais établi à Utrecht, la Société de financement du matériel de chemin de fer établie à Bâle, le pool de wagons EUROP, l'organisation des Trans-Europ-Express, la modification du régime des classes de voitures, etc. Dès ce moment, le chemin de fer prend place parmi les pionniers efficaces de l'intégration européenne. « Pendant la troisième période, maintenant ouverte, il s'agit pour les chemins de fer de « penser tous ensemble les grands problèmes du présent et de l'avenir », car « devant l'importance des problèmes posés par l'introduction des techniques nouvelles dans les anciennes structures, les échanges de renseignements, le partage des expériences sont de nature à éviter bien des tâtonnements, à accélérer bien des réalisations. C'est pourquoi, sous le signe du forum, ouvert à tous les réseaux ferroviaires, l'UIC va largement développer sa mission d'information réciproque et permanente ; il s'agit là d'une idée tournée vers l'avenir, aussi favorable aux petits réseaux et, notamment, aux pays en voie de développement, qui pourront bénéficier de l'expérience de tous, qu'aux réseaux modernes, qui pourront échanger plus facilement leurs informations économiques et techniques, en vue de leurs études communes. Dans cet esprit s'est tenu en novembre dernier, le premier symposium de cybernétique appliquée aux transports ferroviaires. » (M. Louis Armand). Depuis, se poursuivent l'étude et la réalisation de l'attelage automatique et du marquage uniforme des wagons.

Le ministre des transports de France, M. Marc Jacquet, a parlé en ces termes des rapports entre la CEMT et l'UIC :

« La Conférence européenne des ministres des transports, où j'ai l'honneur de représenter le Gouvernement français, et qui va fêter le mois prochain (1) son dixième anniversaire, a pour mission, comme vous le savez, de veiller à l'harmonieux développement des divers moyens de transport en Europe occidentale.

Plusieurs des rapports de cette Conférence ont été établis par l'UIC et j'ai plaisir à déclarer qu'ils ont prouvé, tant par l'objectivité de leur documentation que par la pertinence de leurs conclusions, que le label UIC était un label de qualité.

Je me félicite sincèrement de cette coopération entre les deux organismes, qui a été rendue possible du fait que, d'une façon très habile, vous avez admis à l'intérieur de votre grande Union (48 étoiles pourraient figurer sur son drapeau, si je ne me trompe) le principe « de l'application restreinte », parfaitement conciliable avec la structure d'une organisation qui n'a d'autres visées de communauté que technique, au sens large du terme bien entendu.

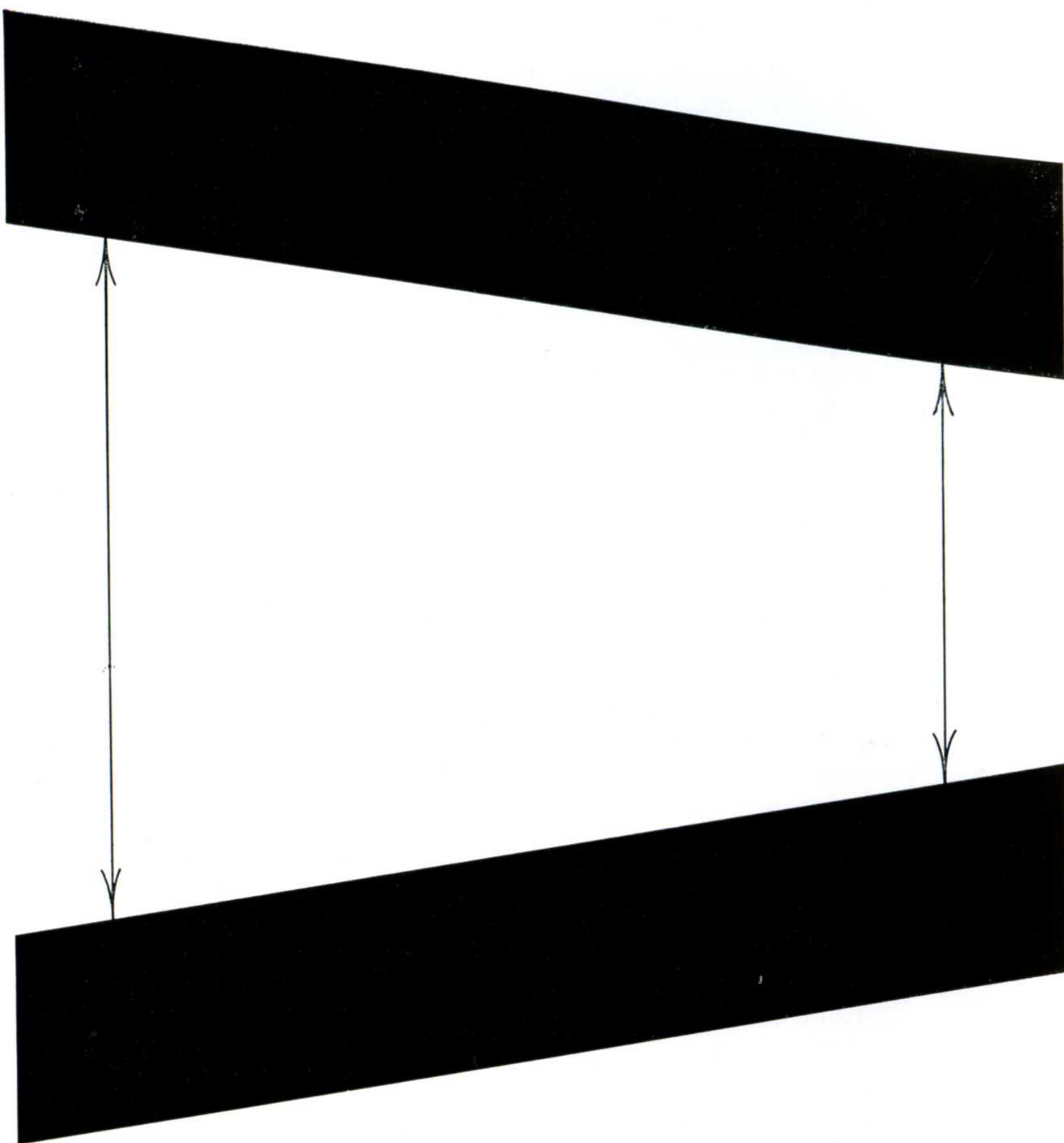
Il est important de souligner à cet égard le double aspect de votre position. D'une part, ce que vous recherchez, ce qu'il est dans vos attributions d'établir, c'est le maximum de liens autour d'une base technique qui est partout la même, c'est de donner à ces liens la plus solide permanence. D'autre part, vous êtes géographiquement et économiquement dans des situations différentes les unes des autres. Il est évident que les liens entre deux réseaux limitrophes échangeant à longueur d'année des wagons, des voitures, sont plus serrés qu'entre des réseaux séparés par des océans. Il est non moins évident que les six pays associés dans le Marché commun ont à résoudre entre eux des problèmes de transport issus de cette nouvelle conjoncture économique. »

Mais, dans ces cas justiciables de l'application restreinte, vous êtes en mesure de proposer, sur le plan ferroviaire, des solutions nées d'une expérience multipliée à travers toute l'étendue de votre Union, et, vice versa, vous êtes à même de faire bénéficier les pays voisins de ces groupements restreints de solutions qui ont connu initialement le succès à l'intérieur d'un cadre plus limité.

Vous assumez de la sorte le rôle délicat d'un organe d'interconnexions et vous vous acquittez de ce soin avec un rare bonheur. J'ai plaisir à vous rendre ici publiquement cet hommage ».

(1) juin 1964.





POURQUOI LA FORME CONIQUE ? Pour une raison dictée par les lois de la nature : les roulements à rouleaux coniques résistent (...avec une efficacité accrue !) aux combinaisons de sollicitations radiales et axiales que l'on rencontre dans la plupart des mécanismes. Nous avons découvert cela en 1899. Depuis lors, nous nous sommes efforcés de rendre le produit aussi parfait que son prototype. Vous pouvez vous fier aux roulements TIMKEN tant pour leur uniformité que pour leur longévité. Ces qualités remarquables, vous pouvez aussi en bénéficier avec un minimum d'entretien, quel que soit le lieu de production. La TIMKEN ROLLER BEARING Company, Canton, Ohio, U.S.A. Les roulements TIMKEN, vendus dans 116 pays, sont fabriqués 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



depuis 1899

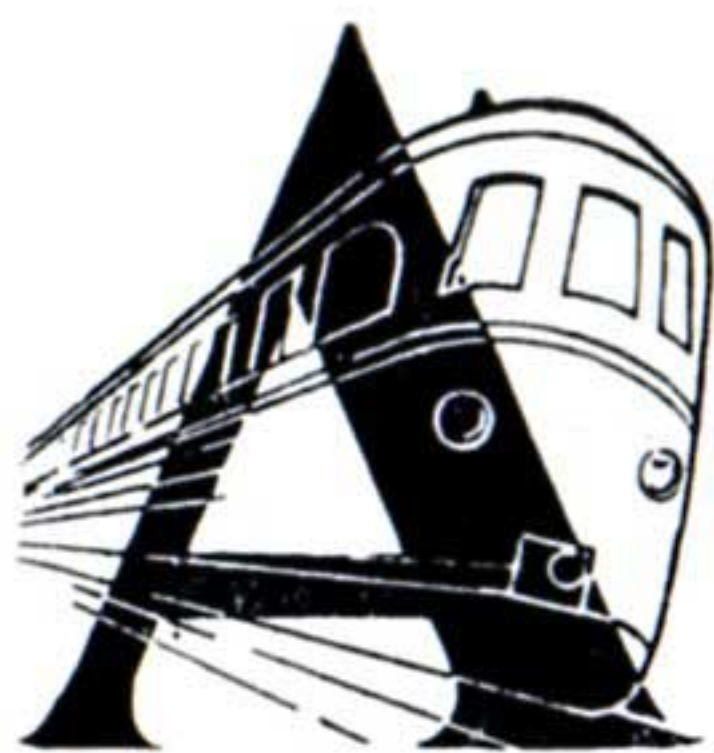
**ROULEMENTS
A ROULEAUX CONIQUES
TIMKEN®**

MARQUE DÉPOSÉE



LES ELEMENTS AUTOMOTEURS DE 330 kW DE LA S. N. C. F.

par M.R. PAPAULT



sa création, en 1938, la Société Nationale des Chemins de fer Français disposait d'un parc autorails que les anciens réseaux avaient constitué à partir de 1933 en vue d'assurer des relations rapides et fréquentes sur certaines lignes et d'améliorer les services dont l'exploitation en traction vapeur était difficile et onéreuse (faible fréquentation, profil accidenté, rebroussements, arrêts intermédiaires nombreux).

L'effectif de ce parc, qui atteignait 730 unités, met bien en évidence l'effort accompli par les anciens réseaux et les constructeurs français dans le domaine de l'amélioration des services voyageurs à courtes et moyennes distances (jusqu'à 300 kilomètres), plus particulièrement concurrencés par l'automobile sous la forme de la voiture particulière et de l'autocar.

Ces matériels étaient de conceptions très diverses car les réseaux avaient laissé aux constructeurs une très grande liberté afin de pouvoir comparer de nombreuses solutions. Ces solutions se classaient d'ailleurs en deux grandes catégories suivant qu'elles portaient des conceptions classiques dans la construction du matériel ferroviaire et les adaptaient en vue d'alléger la construction, ou qu'elles s'inspiraient des techniques de l'automobile et les adaptaient à la circulation sur voie ferrée. L'exploitation de ces matériels a donné des résultats générale-

ment satisfaisants et toujours intéressants car ils ont permis de mettre au point progressivement une technique de construction de véhicules ferroviaires allégés et bien adaptés aux services envisagés.

L'expérience a d'ailleurs montré assez rapidement que les matériels étudiés en partant des techniques ferroviaires se révélaient mieux adaptés et donnaient de bien meilleurs résultats en exploitation que les matériels dérivant fortement des techniques de l'automobile, dont l'endurance se révélait insuffisante après quelques années d'exploitation, imposant ainsi de trop fréquentes interventions des services d'entretien. Certains des matériels construits avant la guerre et dérivant des techniques ferroviaires sont encore en service actuellement, notamment ceux construits par les usines Renault, la Société de Dietrich et les Ateliers du Nord de la France.

Au lendemain de la seconde guerre mondiale, la S.N.C.F. eut à envisager la reconstitution de ce parc d'autorails durement éprouvé au cours des hostilités et elle établit en première urgence un programme de construction d'autorails à moteurs Diesel et de remorques spécialisées, destinés aux services omnibus, semi-directs ou directs. Ces matériels, comprenaient 4 types d'autorails dont nous rappelons les caractéristiques dans le tableau I. Les mises en service de ces matériels s'échelonnèrent entre 1948 et 1953.

Ce programme s'imposait non seulement par des destructions subies par le

TABEAU I. CARACTERISTIQUES DES TYPES D'AUTORAILS POUR SERVICES A COURTES ET MOYENNES DISTANCES (OMNIBUS, SEMI-DIRECTS ET DIRECTS) DE LA S.N.C.F., MIS EN SERVICE ENTRE 1947 ET 1952

TYPE		UNIFIE	UNIFIE	UNIFIE	F.N.C.
Puissance	{ kW	440	220	110	66
	{ ch	600	300	150	90
Disposition des essieux		BB	B2	4 essieux parallèles	2 essieux
Nombre de moteurs		2	1	1	1
Longueur hors tampons	m	27,73	21,85	16,04	12,34
Largeur hors tout	m	2,92	3,09	3,15	3,13
Masse en ordre de marche	t	42,5	31,5	17	11,5
Masse en charge normale	t	51,5	39	23,5	15,7
Puissance classique	{ kW/t	8,5	5,65	4,7	3,95
	{ ch/t	10,65	7,7	6,4	5,7
Nombre de places :					
	1ère classe	16			
	2ème classe	64	67	63	43
Vitesse maximale	km/h	120	120	90	60

parc d'autorails, mais aussi par celles subies par le parc de voitures et par les avantages des autorails et remorques spécialisées par rapport aux trains légers à traction vapeur au double point de vue de la vitesse commerciale qui est accrue de 10 à 20 %, et des dépenses d'exploitation pour les services sur les lignes secondaires ou les services à faible fréquentation sur les lignes principales. La construction des autorails et remorques spécialisées a permis de limiter à 100 le nombre d'unités à commander pour rétablir le parc de voitures pour les services à courtes et moyennes distances (trains, omnibus et directs). Le prix d'achat des combinaisons d'autorails et remorques spécialisées n'étant pas beaucoup plus élevé (environ 25 %) que celui des voitures à capacité égale, il a été possible, dans des limites de crédit du même ordre, d'assurer dans de meilleures conditions les services à courtes et moyennes distances, au double point de vue des dépenses d'exploitation et des vitesses commerciales. La quasi-totalité des services omnibus, à l'exception de services directs et semi-directs à moyenne distance sur les lignes non-électrifiées sont ainsi assurés par autorails.

A ce programme s'est ajoutée peu après la construction d'éléments automoteurs pour relations de grands parcours (R.G.P.)

d'une puissance de 600 ch (2 moteurs Renault 517 G de 300 CV) pour les 20 premières unités, et d'une puissance de 825 ch (moteur MGO à 12 cylindres en V) pour les 29 unités suivantes, puis la construction d'autorails de 825 ch équipés du même moteur MGO que les éléments automoteurs et de la même transmission hydromécanique et la construction de 10 autorails panoramiques pour le service de lignes pittoresques.

Ces derniers sont équipés du même moteur MGO de 825 ch, mais la transmission est électrique, en raison de la position du moteur dans la partie centrale de la caisse.

Ainsi reconstitué et augmenté, le parc d'autorails de la S.N.C.F. s'élève à environ 1.100 autorails et 1.000 remorques spécialisées, mais une partie de ce matériel, environ le tiers, ayant été mis en service entre 1933 et 1939, un programme de renouvellement progressif devait être établi en tenant compte des progrès réalisés dans les techniques de construction du matériel et des moteurs Diesel, de l'évolution du trafic et de la tendance générale vers un plus grand confort et une plus grande vitesse des moyens de transport. Ces trois derniers facteurs ont conduit à ne pas inclure dans ce programme la construction d'autorails de faible puissance analogues aux types de 90 ch

(66 kW) et 150 ch (110 kW), dont les capacités de transport et les possibilités de surcharge sont insuffisantes dans de nombreux cas et dont le confort et les vitesses ne sont plus estimés satisfaisants.

Les autorails d'une puissance de l'ordre de 300 ch (220 kW) sont au contraire bien adaptés à de nombreux services et donnent satisfaction au double point de vue du confort et de la vitesse, leur capacité est suffisante dans certains cas et ils peuvent assurer la traction d'une remorque spécialisée de capacité sensiblement égale dans les nombreux cas où la fréquentation des services l'exige, mais seulement sur les lignes à profil facile (circulation limitée aux sections de ligne ne comportant pas de rampes dépassant 15 ‰), ce qui est d'ailleurs assez souvent le cas sur le réseau de la S.N.C.F., de telle sorte que ces autorails circulent très fréquemment avec une remorque. Cependant, les vitesses en rampe sont alors réduites (80 km/h en rampe de 5 ‰) en raison de la puissance massique qui est abaissée à 3,4 kW/t et il est apparu désirable d'accroître la puissance du moteur pour atteindre une puissance massique dépassant 4 kW/t ; l'équipement de l'autorail avec un moteur de 265 kW portant la puissance massique à 4 kW/t permet de relever à 89 km/h la vitesse en rampe de 5 ‰.

En raison de son adaptation à de très nombreux services du réseau de la S.N.C.F., ce type d'autorail est celui dont l'effectif, qui atteint 270 unités, est le plus important du parc.

Les autorails de 600 ch (440 kW) et 825 ch (602 kW) ont été conçus pour les lignes à profil difficile et les services dont la fréquentation correspond à des compositions avec 2 ou 3 remorques. Les résultats d'exploitation ayant montré que les autorails de 825 ch étaient nettement plus avantageux que les autorails de 600 ch au double point de vue des performances et du prix de revient, la construction de ce dernier type d'autorail n'a pas été poursuivie. Le parc comporte actuellement 77 autorails de 600 ch (série X 2400) construits entre 1949 et 1953 et 119 autorails de 825 ch (série X 2800) construits entre 1955 et 1962.

Il apparaît ainsi que dans les conditions de fréquentation vitesse commerciale et profil des lignes, des services à courtes et moyennes distances du réseau de la S.N.C.F. relevant de l'exploitation

par autorails, deux puissances d'engins sont seulement à retenir, de l'ordre et un peu supérieurs à 400 et 800 ch.

Dans ces conditions, la S.N.C.F. a été amenée à prévoir en 1959, la construction d'éléments automoteurs d'une puissance massique de 4,4 kW/t et d'une capacité d'environ 140 places, constitués d'un autorail avec une seule cabine de conduite et d'une remorque avec cabine de conduite, c'est-à-dire suivant la formule déjà appliquée pour les éléments automoteurs R.G.P. et sur divers matériels électriques. Toutefois pour satisfaire dans les meilleures conditions à des cas d'exploitation variés, il a été décidé d'étudier la construction des châssis-caisses de telle sorte qu'il soit possible de réaliser aisément, par combinaison des extrémités de l'autorail et de la remorque, un autorail à deux postes de conduite et une remorque à intercirculation sans poste de conduite. Il est ainsi possible avec les deux variantes d'autorails (une ou deux cabines de conduite) et les deux variantes de remorques (avec une ou sans cabine de conduite) de réaliser outre la composition type ci-dessus indiquée, diverses compositions permettant de satisfaire à des cas d'exploitation variés suivant la fréquentation, le profil de la ligne, les éclatements et les services à tronc commun ; les compositions suivantes sont plus particulièrement envisagées :

- autorail à deux cabines de conduite et remorque sans cabine de conduite ;
- élément automoteur double constitué de deux autorails à une seule cabine de conduite ;

- couplage automoteur triple constitué d'un élément automoteur (autorail à une seule cabine de conduite et remorque à une cabine de conduite) et d'un autorail à deux cabines de conduite ;

- élément automoteur triple constitué de deux autorails à une seule cabine de conduite et d'une remorque sans cabine de conduite entre les deux autorails.

Sur ces bases, la S.N.C.F. procéda, en avril 1959, à un appel d'offres aux constructeurs français en laissant toute liberté dans le choix de la disposition de l'appareil moteur. Après une étude approfondie des propositions, la solution du moteur unique sous plancher a été adoptée comme étant la plus avantageuse et la construction fut confiée aux Ateliers du Nord

TABLEAU II. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS AUTOMOTEURS DE 330 kW (425 ch) ET DES AUTORAILS DE 600 kW (825 ch)

Série		X 4300	X 2800
Puissance	kW	330	602
	ch	448	825
Longueurs hors tampons	m	42,80	27,73
Largeur hors tout	m	2,92	2,84
Masse en ordre de marche	t	59,5	50
Masse en charge normale	t	70	58
Puissance massique	kW/t	4,7	10,3
	ch/t	6,4	14,2
Nombre de places :	1ère classe	12 ou 24	12
	2ème classe	130 ou 110	60
Vitesse maximale	km/h	120	120

de la France, la disposition générale étant étudiée par la S.N.C.F. d'après l'expérience acquise dans l'exploitation des autorails.

La disposition du moteur sous plancher a déjà été expérimentée par la S.N.C.F. sur un prototype d'autorail et elle est appliquée sur divers matériels à l'étranger, notamment en Allemagne, aux Etats-Unis et en Italie, en particulier, les autorails doubles constituant les rames T.E.E. des Chemins de fer italiens de l'Etat. Comme dans ces autorails, le bogie moteur est le bogie extrême, c'est-à-dire côté cabine de conduite.

Nous examinerons successivement la construction du châssis-caisse et des bogies, l'équipement de freinage, le moteur et la transmission, l'aménagement des cabines de conduite, l'équipement électrique, enfin, l'aménagement intérieur de ces éléments automoteurs, dénommés « Eléments automoteurs de 330 kW (450 ch) », dont l'indice de série est X 4300. Le tableau II indique leurs caractéristiques comparées à celles des autorails de 825 ch (série X 2800) dits de « services courants ».

CHASSIS-CAISSE

Les figures 1 et 2 montrent la disposition générale des deux caisses qui a été particulièrement étudiée en vue de faciliter le plus possible la montée et la descente, malgré la hauteur du plancher, plus élevée que dans les autres autorails et du même ordre que celle des voitures.

A cet effet, les emplacements des portes ont été prévus auprès des pivots de bogie et il a ainsi été possible de donner aux marches une profondeur de 25 cm tout en limitant à 28 cm la hauteur entre marches. Sur chacune des faces, l'autorail comporte deux portes contiguës donnant sur une plateforme de 2,33 m de largeur au-dessus du bogie le plus éloigné de la cabine et la remorque une porte à chaque extrémité donnant sur une plateforme de 1,05 m de largeur, la porte côté cabine étant réservée à l'accès au compartiment première classe. L'accès des voyageurs est ainsi très facile et aucune place assise n'est située dans les parties en porte-à-faux, lesquelles sont d'ailleurs très réduites comme le montre la figure 1.

Le châssis est de construction soudée et constitué de profilés en acier BO Martin. En raison de la présence du moteur, il est sensiblement horizontal au lieu d'être surbaissé dans la partie centrale comme sur de nombreux types d'autorails.

Les faces sont constituées d'éléments emboutis formant chacun l'encadrement d'une baie et les montants adjacents, lesquels sont assemblés par soudure aux longerons du châssis et aux battants de pavillon. Les courbes de pavillon sont embouties et assemblées par soudure sur les battants: les longrines continues de pavillon sont encastrées dans les courbes. Le revêtement extérieur au-dessous de la ceinture est formé de tôles raidies par des nervures longitudinales. Ainsi constitué, ce châssis-caisse forme un ensemble rigide qui a supporté au cours des essais au banc de Vitry des efforts de compres-

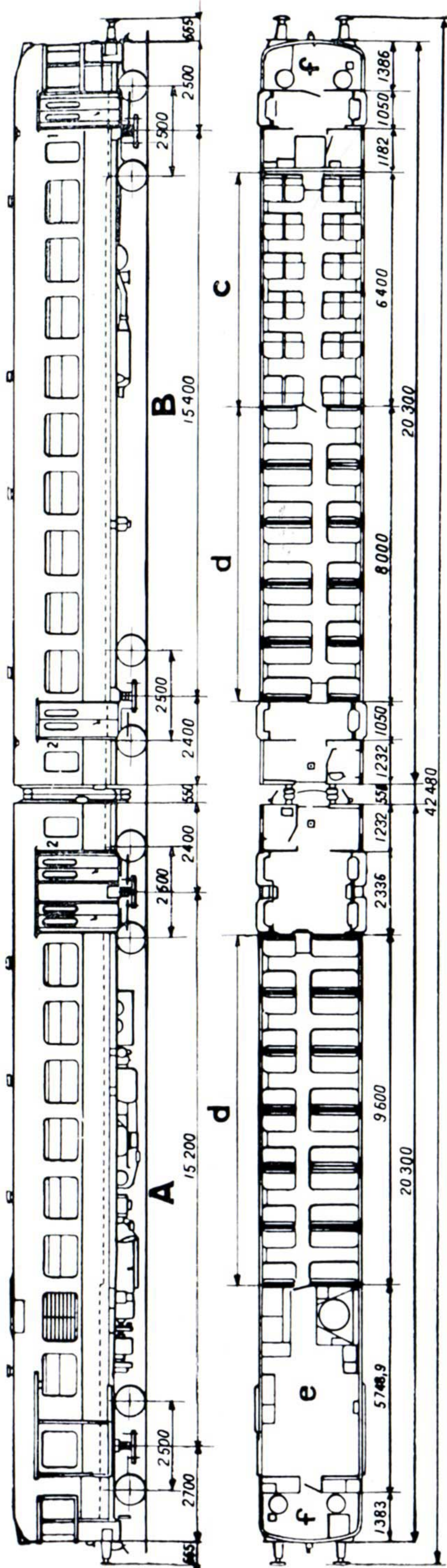


FIG. 1 et 2. — Elévation et coupe horizontale schématiques d'un élément automoteur de 330 kW. Ce diagramme est relatif à la version avec aménagement de la remorque à 24 places de première classe.

Légende :

- A — autorail
- B — remorque
- c — 1ère classe
- d — 2ème classe
- e — bagages
- f — cabine de conduite

sion de 150 t au niveau des tampons, 25 t sur la longueur de la caisse à 350 mm au-dessus des tampons et 20 t au niveau de la ceinture. Ces valeurs sont supérieures à celles relevées pour d'autres types d'autorails, mais elles restent nettement inférieures, environ la moitié, de celles des voitures.

Les compartiments de voyageurs sont séparés des plates-formes par des cloisons complètes, ce qui facilite le chauffage des compartiments et améliore leur insonorisation.

La figure 2 montre que l'autorail comporte, outre la cabine de conduite et la plate-forme d'accès, un compartiment de voyageurs de 60 places (2ème classe), un compartiment à bagages, d'une longueur de 5,75 m, comportant divers équipements (appareillage électrique, batterie d'accumulateurs, organes du circuit de refroidissement, de l'aspiration et de l'échappement du moteur), un cabinet-toilette donnant sur la plate-forme d'accès et un dégagement pour bagages encombrants aménagé sur la plate-forme. La remorque comporte deux compartiments à voyageurs, l'un de première classe, l'autre de

deuxième classe dont les capacités sont respectivement suivant les versions, de 24 et 50 places ou 12 et 70 places. Chacune des plates-formes de la remorque comporte un cabinet-toilette et un dégagement pour bagages importants, une d'entre elles étant uniquement affecté au compartiment de première classe.

La figure 2 montre aussi que les cabines de conduite sont spacieuses et offrent une excellente visibilité, à la fois par le niveau inférieur des glaces frontales, qui est celui de la ceinture, et par les glaces d'angle qui réalisent une disposition « panoramique », analogue à celles des locomotives des séries BB-16000, BB-9200 et BB-9400. Il est même apparu que cette visibilité était surabondante pour un véhicule ferroviaire et il a été décidé, pour de prochaines commandes, de relever le niveau inférieur des glaces frontales et de substituer des trumeaux résistants aux glaces d'angle. Ces modifications créeront un décrochement entre la paroi frontale et les faces, analogue à celui qui existe sur les éléments automoteurs électriques « Sud-Est », mais elles offriront le triple avantage, d'une meilleure protection du conducteur, d'une plus grande isolation thermique et d'une réduction du coût de construction.

Les organes de choc et traction sont ceux des autres séries d'autorails. Aux extrémités l'élément est équipé de l'attelage normal allégé à tendeur et tampons, et l'attelage entre l'autorail et la remorque est assuré par une barre élastique, à laquelle pourrait éventuellement être substitué un attelage automatique.

Ce choix de la formule d'éléments automoteurs découplables seulement en dépôt ou atelier résulte du petit nombre de services du réseau de la S.N.C.F. pour lesquels la capacité d'un autorail est suffisante.

L'intercirculation entre l'autorail et la remorque est du type à bourrelets de caoutchouc. Aucune intercirculation n'est prévue entre éléments.

BOGIES

Les bogies sont de même conception que ceux des autorails de 300, 600 et 825 CV et éléments automoteurs R.G.P. L'empattement est de 2,50 m.

Les ressorts de suspension secondaire sont écartés au maximum afin de réduire l'inclinaison des caisses. Le jeu latéral par rapport à la caisse a été porté à 50 mm.

La liaison d'entraînement avec la caisse est assurée par des bielles. L'effet de rappel transversal résultant de l'inclinaison des bielles de suspension de caisse est complété par deux dispositifs à ressorts de flexibilité décroissante montés entre les pieds de caisse et les longerons du bogie. L'amortissement transversal est assuré par deux amortisseurs Brouhiet montés entre la caisse et les traverses de bogie.

Les roues sont du type monobloc, d'un diamètre de 860 mm.

FREINAGE

Comme les types d'autorails cités ci-dessus, les éléments automoteurs de 330 kW sont équipés du frein automatique JMR modérable au serrage et au desserrage, mais la commande habituelle par robinet de mécanicien a été remplacée par une commande électrique à partir des pupitres de conduite qui portent chacun un commutateur à trois positions « Isolement », « Service » et « Neutre » et un manipulateur à deux positions de manœuvre « serrage gradué » et « desserrage gradué ».

L'effort de freinage s'exerce sur chacune des roues par deux sabots à double semelle.

MOTEURS DIESEL

Nous avons exposé ci-dessus les raisons qui avaient conduit la S.N.C.F. à prévoir pour ces éléments automoteurs une puissance massique d'au moins 4,4 kW/t en charge. La masse en charge de l'élément étant estimée à environ 70 t, la puissance du moteur devait être d'au moins : $4,4 \times 70 = 308$ kW.

Les moteurs Diesel horizontaux de cette puissance n'étant pas construits en France au moment des études, l'industrie française dut entreprendre la réalisation de tels moteurs en partant de moteurs ver-

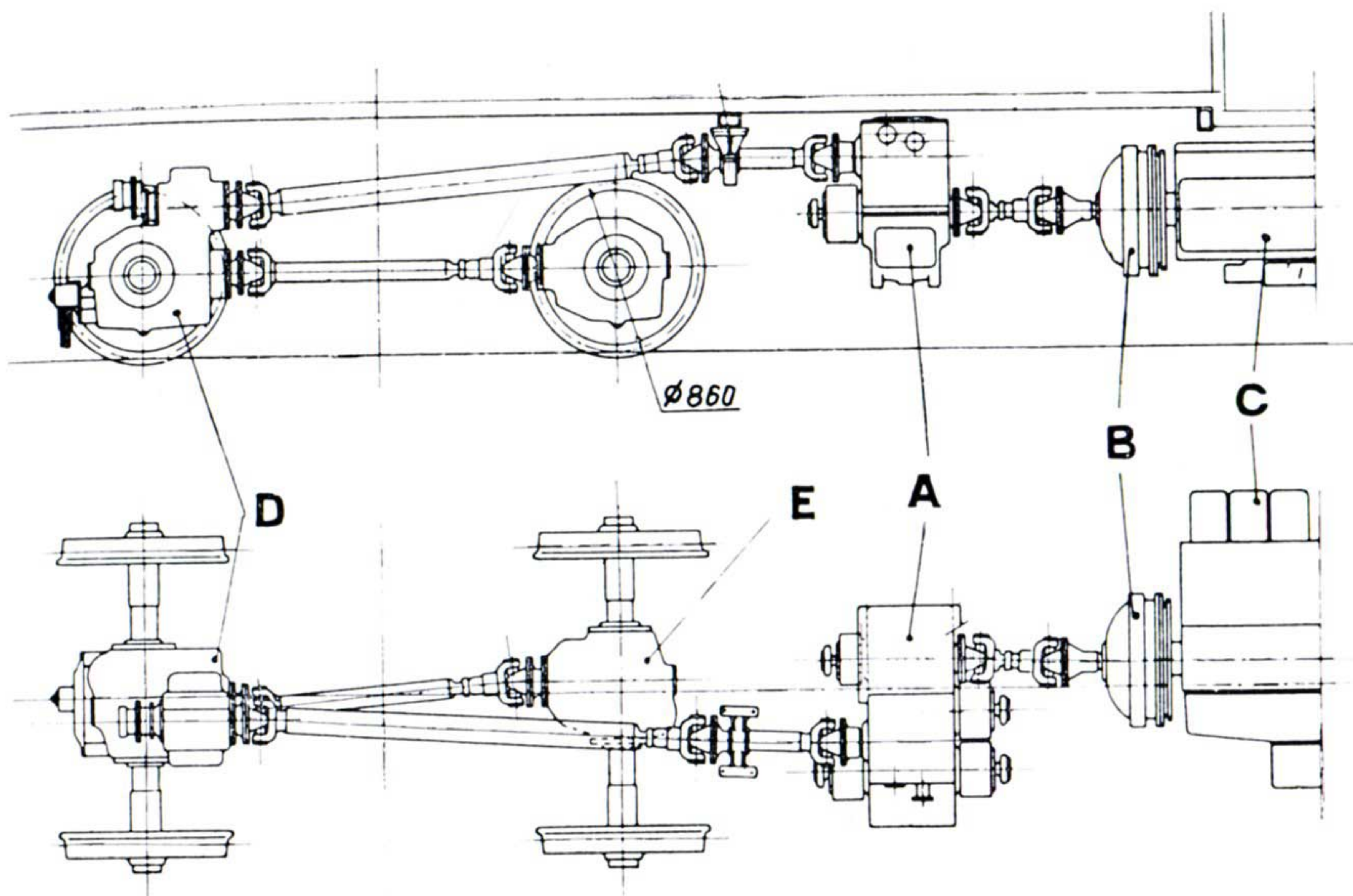


FIG. 3 et 4. — Elévation et plan schématiques de la transmission à coupleur hydrocinétique Férodo et boîte de vitesses automatique De Dietrich à 8 vitesses et inverseur. — A : boîte de vitesses automatique. — B : coupleur hydrocinétique. — C. moteur Diesel. — D : pont moteur principal. — E : pont moteur auxiliaire. (Document S.N.C.F.)

ticaux de même puissance ou de puissance voisine. Deux types de moteurs ont ainsi été mis au point et présentés à la S.N.C.F. qui les a retenus tous deux : le moteur Saurer construit par la Société des Forges et Ateliers du Creusot ; le moteur Poyaud construit par la Société Surgérienne de Constructions Mécaniques. Les puissances de ces moteurs qui étaient respectivement de 330 kW (Saurer) et 308 kW (Poyaud), ont été ensuite portés à 349 et 331 kW, ce qui a conduit à la dénomination « Eléments automoteurs de 330 kW ».

Ces deux types de moteurs Diesel horizontaux sont à 4 temps, 6 cylindres en ligne et suralimentation par turbo-compresseur.

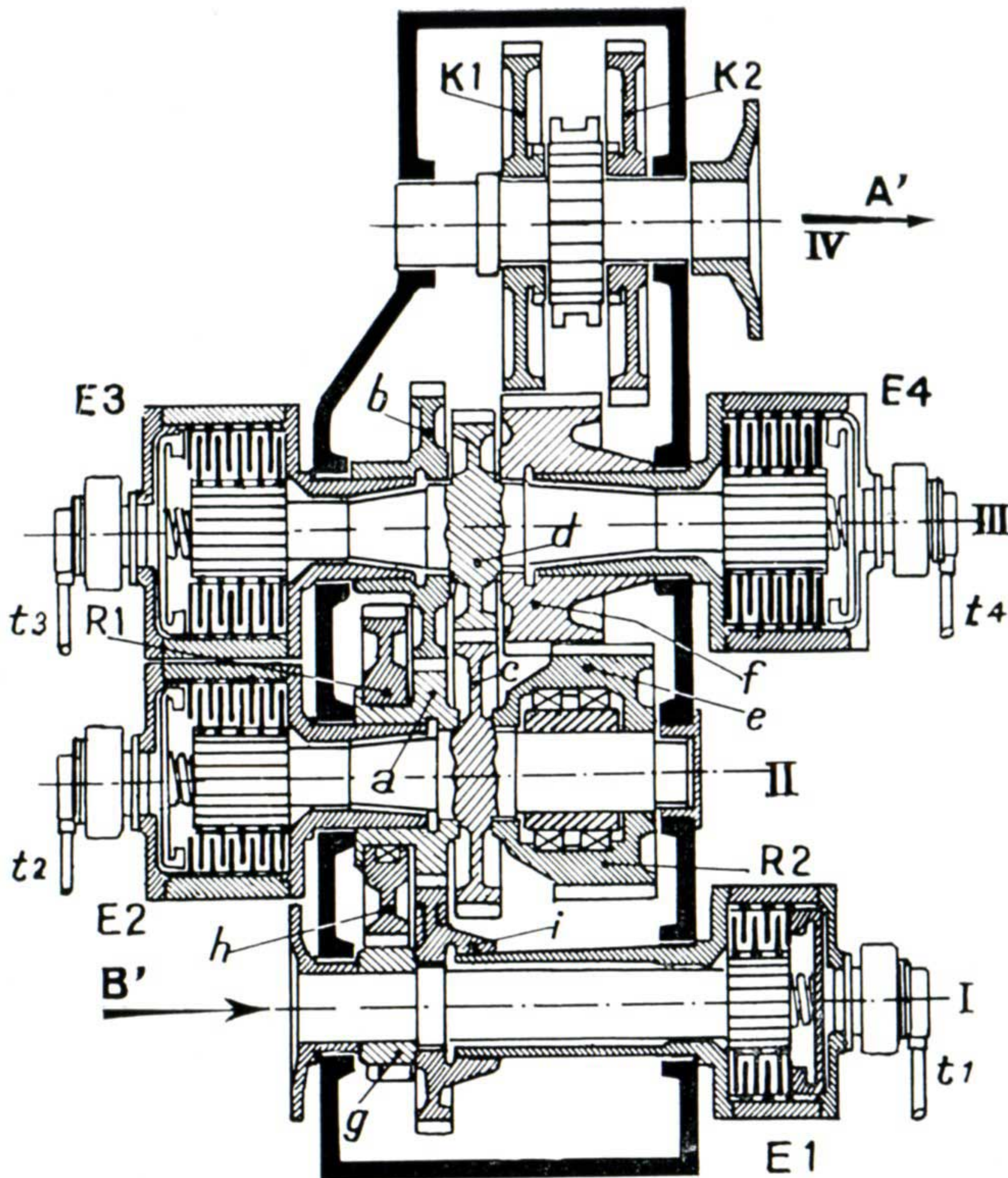
Les deux types de moteurs sont interchangeables et se fixent au châssis par suspension en trois points qui sont différents pour chacun des types. Pour faciliter les opérations de démontage, des cadres et des roulettes amovibles ont été prévus afin de permettre le dégagement du moteur sur le côté de l'autorail.

Ainsi que nous l'avons indiqué au cours de la description de la caisse, le groupe de refroidissement du moteur est installé

avec sa bâche à eau dans le compartiment à bagages, ainsi que le filtre d'air d'alimentation, ce dernier étant prélevé au niveau des fenêtres pour profiter d'une moindre teneur en poussières. Le groupe de refroidissement se compose d'un radiateur Chausson, d'une gaine d'aspiration et d'un ventilateur Boirault entraîné mécaniquement à partir du moteur par un coupleur électromagnétique Sulzer à vitesse variable en fonction de la température de l'eau.

TRANSMISSION

Les figures 3 et 4 montrent la disposition de la transmission qui se compose d'un coupleur hydrocinétique Ferodo C directement accouplé à l'arbre du moteur M et fixé sur son bâti, d'une boîte de vitesses B, d'un pont moteur principal PMP sur l'essieu extrême du bogie et d'un pont moteur auxiliaire PMA sur l'autre essieu. Chacun de ces éléments est lié au suivant par un arbre à cardans Glaenzer. Les vitesses nominales des deux



E1 à E4 :
embrayage à disques multiples.
R1 à R2 :
roues libres.
a à i :
roues dentées permettant de réaliser les 8 rapports de vitesses.
k1 à k2 :
roues dentées de l'inverseur de sens de marche.
t1 à t4 :
tubulures de commande de pneumatique des embrayages.
A' : sortie
B' : entrée

FIG. 5. — Coupe horizontale de la boîte à 8 vitesses et inverseur, engrenages toujours en prise et embrayages à disques multiples.

(Document S.N.C.F.)

types de moteurs étant légèrement différentes (1.800 t/minute pour le moteur Poyaud et 1.300 t/minute pour le moteur Saurer), le couple réducteur du pont moteur principal est adapté au type de moteur afin d'obtenir la même vitesse de rotation des essieux. Le pont moteur principal est sur l'essieu extrême du bozïe sous cabine.

La boîte de vitesses est du type B-DD de la Société De Dietrich prévue pour transmettre une puissance de 440 kW. Entièrement mécanique et à commande automatique, cette boîte à 8 vitesses et inverseur de sens de marche est à engrenages toujours en prise. Les vitesses de marche sont ainsi obtenues en agissant uniquement sur le levier d'accélération du moteur Diesel. Elle a été adoptée en raison des résultats très satisfaisants obtenus au cours d'essais poussés et prolongés sur un des autorails construits par la Société De Dietrich.

Comme le montre la coup horizontale (fig. 5), cette boîte se compose de :

- 4 arbres (I à IV) dont les arbres d'entrée et de sortie ;
- 11 roues dentées (a à i) dont 9 sont utilisées pour réaliser les 8 rapports de vitesses et 2 (K_1 et K_2) pour l'inversion du sens de marche ;
- 4 embrayages à disques multiples (E1 à E4) à commande pneumatique au moyen d'électrovalves ;
- 2 roues libres R1 et R2.

Les combinaisons d'engrenages réalisant les 8 rapports sont obtenues au moyen des 4 embrayages E1 à E4 et des deux roues libres R1 et R2, qui sont disposés pour réaliser trois paires de dispositifs d'accouplement E1-R1, E2-E3, R2-E4 ; pour chacune des vitesses un seul dispositif de chaque paire est en action. L'inversion de sens de marche s'effectue par crabotage sur l'arbre de sortie (IV), de l'une ou l'autre des deux roues dentées

K1 et K2 montées folles et en prise avec un couple de roues du mécanisme des vitesses.

La roue libre R2 est montée à l'intérieur de la roue dentée e et fonctionne automatiquement pour les vitesses 1, 3, 5 et 7. Elle assure le passage des vitesses sans interruption de l'effort de traction. La roue libre R1 est montée à l'intérieur de la roue dentée h et actionne automatiquement dans les 4 vitesses inférieures alors qu'elle est déchargée dans les 4 vitesses supérieures, l'embrayage E1 étant en prise.

Les engrenages sont à denture cémentée, trempée et rectifiée ; le carter est en acier moulé.

Les embrayages à disques multiples sont montés à l'extérieur du carter sur les bouts d'arbre libres comme le montre la coupe horizontale (fig. 5).

Cette disposition offre les avantages suivants :

- grande facilité d'accès pour les vérifications et l'entretien ;

- utilisation d'embrayages à disque fonctionnant à sec ;

- refroidissement direct et dans de bonnes conditions des disques par l'air extérieur ;

- simplicité des commandes.

La commande automatique de cette boîte s'effectue par un ensemble de 14 contacteurs centrifuges (7 pour les passages à des vitesses croissantes et 7 pour les passages à des vitesses décroissantes) entraînés par l'arbre de sortie et rassemblés à la partie supérieure de la boîte. Chacun de ces contacteurs est réglé pour établir un contact qui provoque, par l'intermédiaire d'une électrovalve et de la commande pneumatique, le changement de rapport dès que la vitesse atteint la valeur optimale pour laquelle ce rapport doit être modifié et remplacé par le rapport suivant en croissance ou décroissance.

Un dispositif de blocage de cette commande automatique a été prévu pour éviter les battements dans les cas où les conditions de marche correspondent à un point de fonctionnement équidistant entre deux étages de vitesses : il bloque sur la vitesse inférieure et il est mis en action par le conducteur qui dispose à cet effet d'un bouton sur le pupitre de conduite.

Enfin, une commande manuelle à partir du pupitre a été prévue en cas de dé-

faillance de la commande automatique. Pour éviter toute action simultanée des deux commandes qui risquerait d'endommager les organes de la boîte, la manette de commande manuelle est normalement solidaire de l'interrupteur général des circuits de commande automatique et son extraction pour mise en place sur le pupitre met cet interrupteur en position de coupure de l'alimentation des circuits de commande automatique.

Dans les cas de marche en unités multiples, la commande manuelle n'est applicable que si la défaillance de la commande automatique concerne l'élément de tête. Si elle concerne un autre élément, on se trouve dans l'obligation de recourir à la conduite en jumelage ou à l'isolement de cet élément.

L'encombrement de cette boîte (longueur 1,014 mm, largeur 1,115 mm, hauteur 870 mm), très réduit pour la puissance maximale qu'elle peut transmettre (600 CV 440 kW) et son poids de 1.300 kg ont permis de la disposer très aisément sous le châssis. Elle est fixée sur un berceau à double col de cygne suspendu élastiquement au châssis par ses quatre extrémités.

La possibilité d'utilisation éventuelle d'autres types de boîtes de vitesses est prévue, notamment l'essai d'une boîte Asynchro C.F.D. à 6 vitesses construite par les Ateliers de Montmirail.

Cette possibilité d'équipement des éléments automoteurs avec des boîtes de caractéristiques différentes, jointe à celle de la marche en unités multiples quels que soient les types de moteur et de boîte de vitesses des éléments, imposent la commande automatique individuelle des boîtes.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

L'équipement électrique fonctionne sous la tension nominale de 72 V comme sur les autorails de 300, 600 et 825 ch. et éléments automoteurs R.G.P., mais la dynamo a été remplacée par un alternateur triphasé Statodyne de la Société d'Eclairage des Véhicules sur Rails et un redresseur à semi-conducteur qui maintient en charge une batterie d'accumulateurs de 54 éléments cadmium-nickel.

L'éclairage est assuré dans les compartiments à voyageurs par des tubes fluorescents alimentés en courant continu sous tension de 72 V et disposés suivant l'axe du plafond dans les compartiments de première classe, au-dessus des battants de pavillon dans les compartiments de deuxième classe, dans les locaux de service et les cabines par des lampes à incandescence. Les feux de signalisation sont du même type que sur les autorails de 300, 600 et 825 ch.

AMENAGEMENT INTERIEUR

Au cours de la description du châssis-caisse, nous avons indiqué la répartition des compartiments dans l'autorail et la remorque. La figure 2 montre que les compartiments de deuxième classe de l'autorail et de la remorque communiquent par les plates-formes et l'intercirculation, ce qui favorise la répartition des voyageurs entre les deux compartiments. Le compartiment de première classe est aménagé dans la remorque qui offre un meilleur confort que l'autorail dont le moteur et ses auxiliaires donnent lieu à un niveau de bruit plus élevé que dans la remorque, malgré l'efficacité des dispositions adoptées pour l'insonorisation. Cette disposition est d'ailleurs également appliquée aux éléments automoteurs électriques de la banlieue de Paris.

L'aménagement des compartiments dérive de celui des autorails unifiés de 300, 600 et 825 ch. En deuxième classe, les sièges sont fixes à trois places sur un côté du couloir et deux places sur l'autre. En première classe, les sièges sont réversibles à deux places de chaque côté du couloir. La hauteur des baies a été augmentée pour améliorer la visibilité, leur bord inférieur est à 0,70 m. du plancher et leur bord supérieur à 1,70 m; elles sont équipées de glaces fixes sur une des faces et de glaces avec déflecteur à la partie supérieure sur l'autre face. Les porte-bagages sont transversaux, fixés aux battants et aux courbes de pavillon, dans les compartiments de deuxième classe, latéraux dans le compartiment de première classe.

L'aménagement du compartiment de première classe a été particulièrement soigné en vue de se rapprocher le plus

possible de celui des voitures les plus récentes.

Le chauffage s'effectue par distribution d'air chaud mis en température par circulation dans un échangeur parcouru par l'eau de refroidissement du moteur pour l'autorail et par les gaz de combustion d'un brûleur à gas-oil pour la remorque. Les cabines de conduite sont en outre pourvues d'un radiateur électrique à la disposition du conducteur.

La recherche du confort a conduit à étudier particulièrement l'insonorisation. En s'efforçant de réduire le plus possible les causes de bruit et de vibration, notamment par la suspension du moteur, et en soignant l'isolation du plancher, des cloisons et du pavillon, on est parvenu à limiter à une valeur très acceptable le niveau de bruit dans le compartiment à bagages qui est situé au-dessus du moteur et qui comporte la commande du ventilateur du groupe de refroidissement, ainsi que les tubulures d'aspiration et d'échappement.

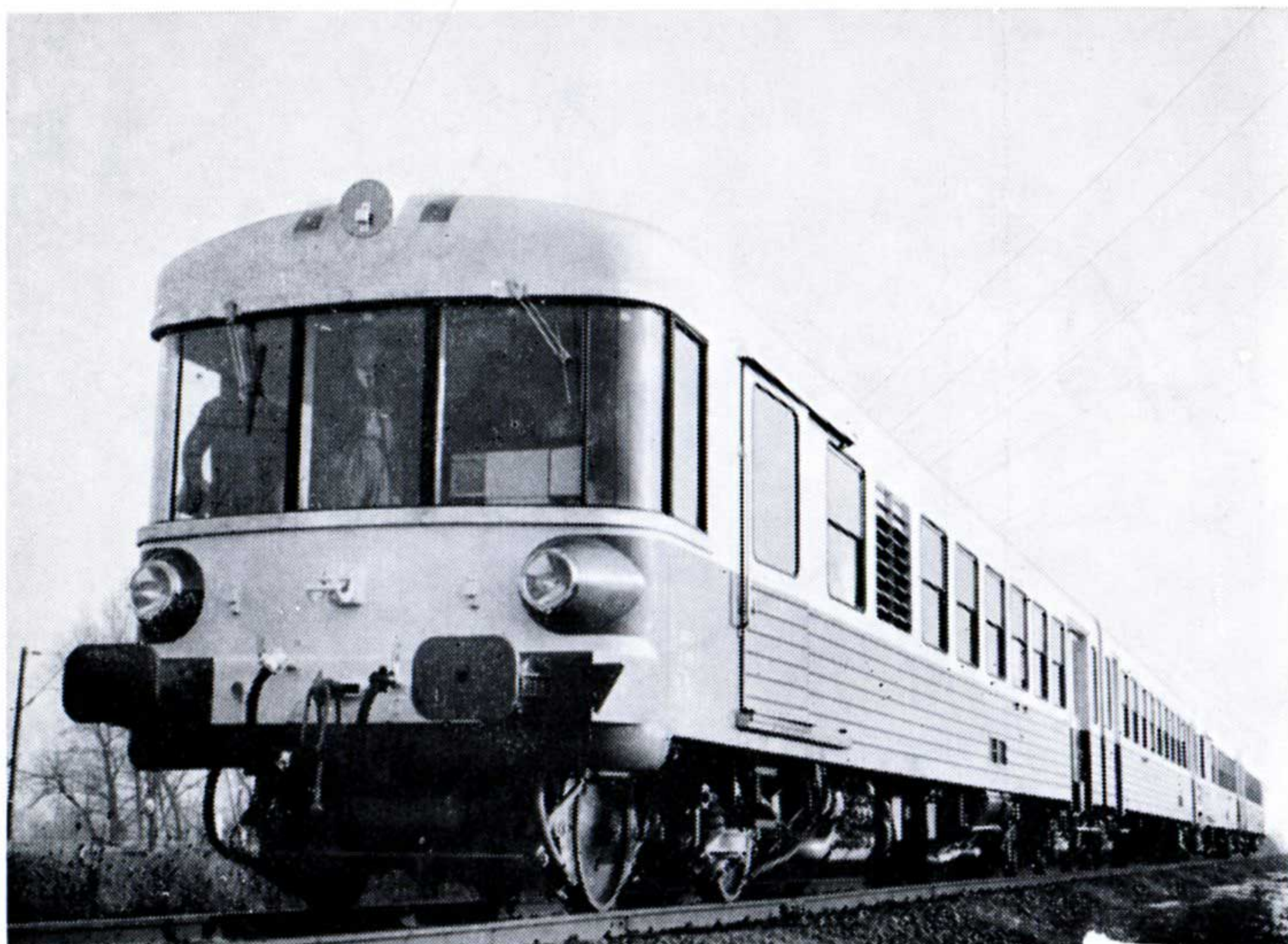
Les portes sont battantes vers l'extérieur afin d'assurer une parfaite étanchéité sur tout leur pourtour. Elles ont été prévues pour ne pas engager le gabarit et pouvoir s'ouvrir devant les quais hauts, ce qui a conduit à leur donner un profil courbe. La fermeture est automatique, commandée par le chef de train.



De 1960 à 1964, la S.N.C.F. a confié aux Ateliers du Nord de la France la commande de 162 éléments automoteurs de 330 kW (2 prototypes et 20 éléments en 1960, 20 éléments en 1961, 40 éléments, chacune des années 1962, 1963 et 1964). Actuellement 65 éléments sont en service. Ces mises en service constituent la première étape de renouvellement du parc ainsi qu'une nouvelle étape de l'évolution des autorails sous leur forme d'engins d'exploitation économique des services à fréquentation faible, mais cependant nettement au-dessus des possibilités des services routiers. Dans cet ordre d'idées, la S.N.C.F. a été amenée à étudier et mettre en service sur ses lignes électrifiées des automotrices électriques de même construction que les autorails au point de vue de la

partie mécanique et qui permettent de les remplacer sur ces lignes et d'utiliser ainsi pleinement les possibilités offertes par l'électrification. Cette série d'automotrices

électriques, dite « Tous Services », s'inscrit ainsi dans le programme de renouvellement du parc d'autorails, puisqu'elles assurent les mêmes services.

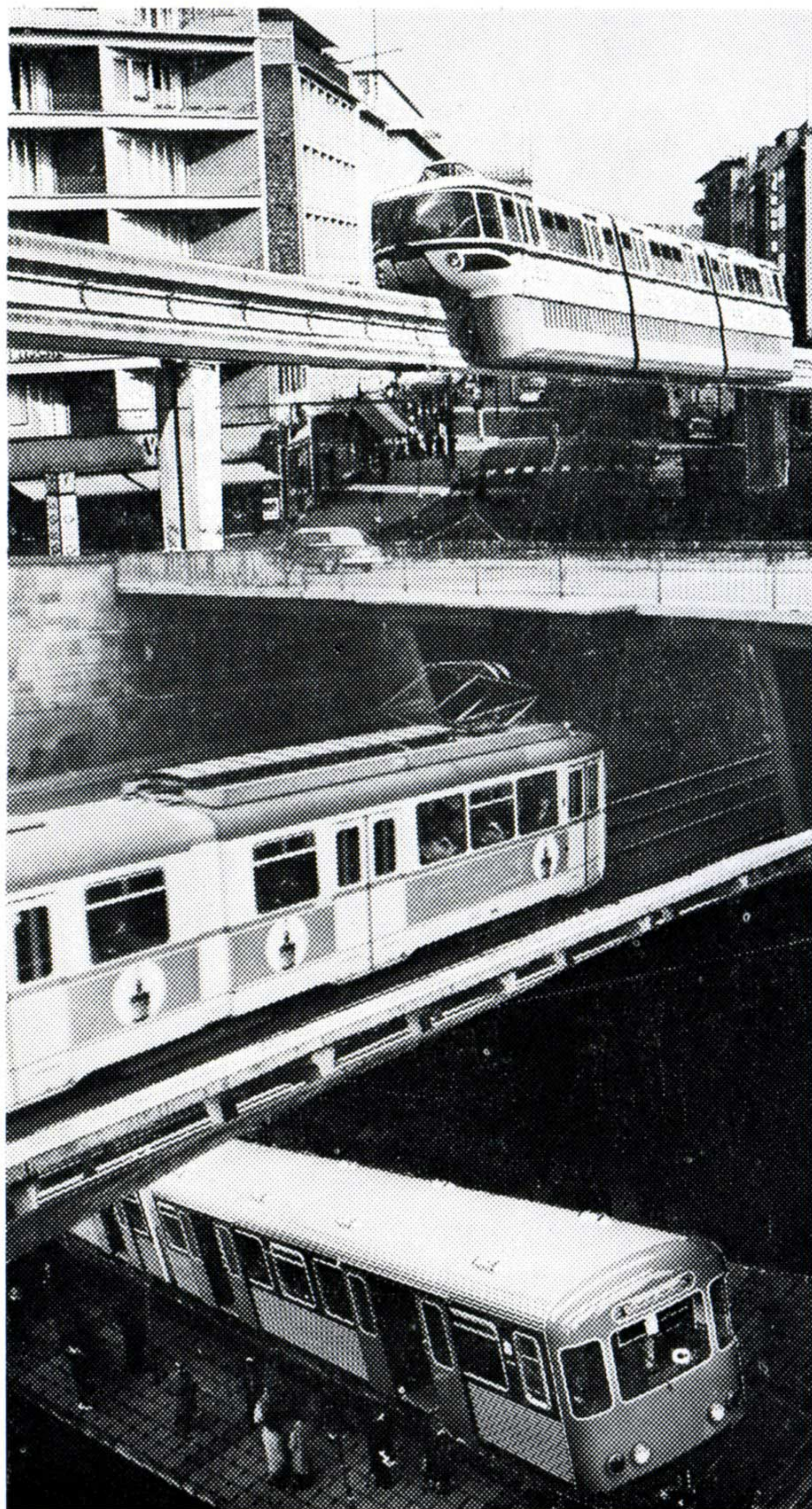


Un train automoteur S.N.C.F. — Autorails de 330 kW

(Cliché « Rail et Traction »)



FEUTRE **RENÉ PONTY**
18, RUE DU CADRAN
BRUXELLES 3
TEL. : (02) 17 . 19 . 30



KIEPE
ELECTRIC

**A
chaque
niveau**

S.A. KIEPE ELECTRIC • GAND

188, boulevard d'Afrique

Tél. 23.36.31

LES RESISTANCES DE FREINAGE RHEOSTATIQUE ACEC DES LOCOMOTIVES ELECTRIQUES DES INDIAN RAILWAYS

par ★ ★ ★ ★



LES locomotives pour les INDIAN RAILWAYS, du type BoBo, développent une puissance de 3.160 CV à la vitesse de 37 km/h en rampe de 10 ‰ et de 65 km/h en palier.

Elles sont prévues pour la remorque de trains de marchandises de 1.830 T en rampe de 10 ‰ et de 3.650 T en palier

La locomotive est alimentée à la caténaire en courant alternatif monophasé 50 Hz à la tension de 25 kV.

Après modification de la tension par un transformateur avec réglage sur l'enroulement Haute Tension, le courant alternatif est transformé en courant continu par des « ignitrons » qui sont des redresseurs mono anodiques à vapeur de mercure. Les quatre moteurs de traction de la locomotive sont donc alimentés en courant continu. A leur puissance unitaire, ils absorbent un courant de 1.030 A sous 1.270 V et tournent à une vitesse de 705 t/m.

Dans les descentes, la locomotive retient le convoi par freinage rhéostatique, c'est-à-dire que les moteurs de traction fonctionnant en génératrice, débitent du courant dans une résistance. La locomotive exerce ainsi un effort de retenue de 15,4 T à la vitesse de 40 km/h.

★

Pour une série de locomotives en construction, les ACEC ont obtenu la fourniture de moteurs de traction et des résistances de freinage rhéostatique.

La résistance de freinage rhéostatique d'une locomotive est subdivisée en deux caissons comportant quatre caisses de résistance.

Chaque caisson, ventilé par un groupe moteur ventilateur, est installé à l'intérieur de la salle des machines de la locomotive.

L'air de ventilation est aspiré au-dessus de la toiture, afin de limiter au mieux l'introduction des poussières dans la résistance. Les ventelles d'aspiration ont été spécialement étudiées pour éliminer l'eau qui s'y engouffre en cas de fortes pluies. Ensuite, l'air de ventilation traverse verticalement de haut en bas les caisses de résistances, pour être refoulé sous la locomotive.

Le moteur de ventilateur est alimenté au shunt sur une fraction de la résistance de freinage. De cette façon, la

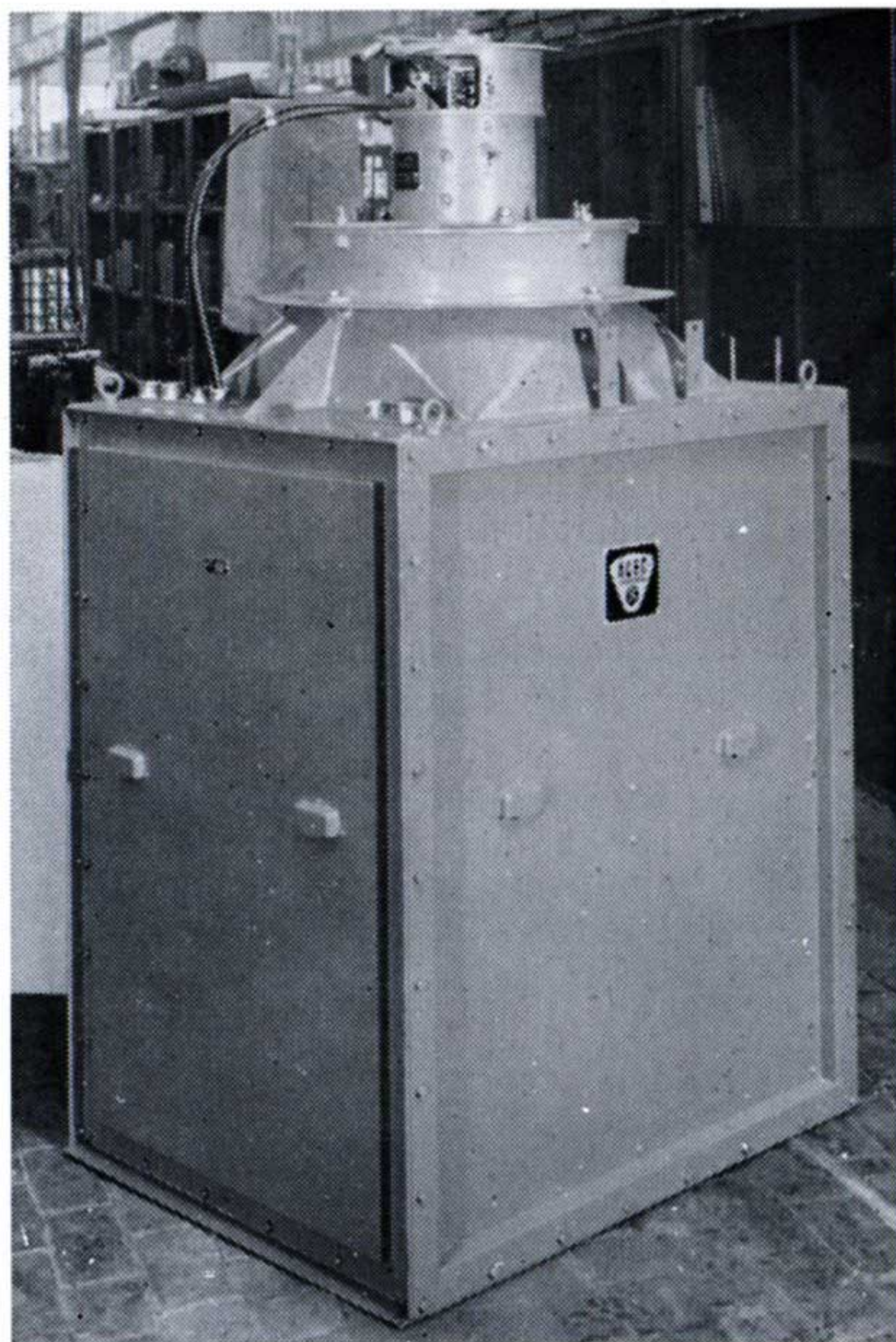


FIG. 1. — Caisson comportant quatre caisses de résistance de freinage rhéostatique.

Il est prévu pour dissiper en durée une puissance de 800 kW

Chaque locomotive est équipée de deux caissons placés côte à côte à l'intérieur de la caisse. Pour l'aspiration de l'air, la partie supérieure d'un caisson est raccordée par un caniveau à un lanterneau placé au-dessus de la toiture.

L'air chaud est évacué sous la locomotive par une ouverture ménagée dans le plancher, au droit des caissons.

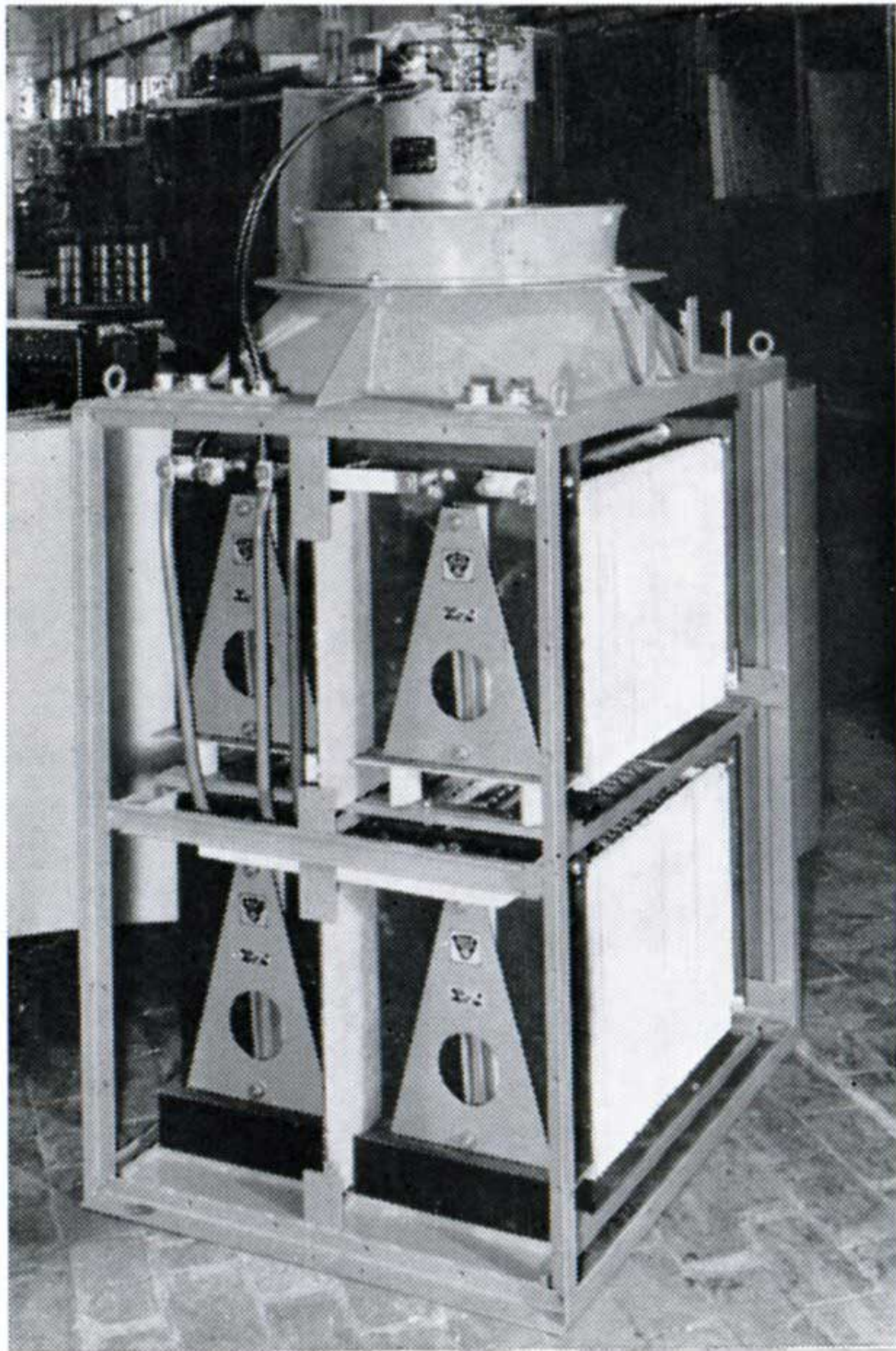


FIG. 2. — Caisson avec les parois latérales enlevées, permettant de distinguer les quatre caisses de résistances à grilles en acier inoxydable.

Des plaques en matière réfractaire guident l'air de ventilation sur les grilles.

Des réglettes intercalaires en matière réfractaire empêchent les extrémités des grilles de se toucher, lorsqu'elles se déforment par l'effet de leur dilatation.

La paroi avant enlevée donne accès à un compartiment isolé du flux d'air chaud où se font les connexions en barres entre caisses et d'où partent les câbles d'amenée de courant.

On distingue, à la partie supérieure de caisson, les deux câbles branchant le moteur ventilateur aux bornes d'une portion de la résistance, ainsi que les presse-étoupes destinés au passage des câbles venant des moteurs de traction.

En enlevant la paroi latérale, on peut retirer à la façon d'un tiroir, les caisses dans le couloir de la locomotive.

vitesse de ce moteur et par conséquent la ventilation, augmentent avec l'énergie à dissiper dans la résistance de freinage.

La construction des caisses de résistances est analogue à celle des résistances de démarrage des locomotives de la SNCB, où depuis plus de dix ans, elles font preuve de leur robustesse par un service impeccable.

Chaque caisse comporte **36 grilles en acier inoxydable** au nickel-chrome, découpées puis déployées de façon à présenter une grande surface de rayonnement. Ces grilles sont connectées entre

elles par soudure par points, afin d'éviter les zones chaudes dues à de mauvais contacts, à l'endroit du passage du courant.

Des **connexions** en tube de cuivre ramènent les prises de courant à l'avant des caisses, en dehors du flux d'air chaud. Des barres de cuivre, connectées à ces prises de courant, établissent les connexions pour le groupement série parallèle des gradins de résistance. On réalise ainsi une valeur ohmique par caisson de **1,41 ohm** à froid.

Dans ce compartiment, à l'avant des caisses, sont également connectés les câbles venant des moteurs de traction et ceux destinés à l'alimentation du moteur de ventilateur.

L'**installation** a été étudiée de façon à pouvoir retirer aisément les caisses pour l'entretien, l'inspection et le nettoyage. Cette opération se fait en glissant latéralement, à la façon d'un tiroir, la caisse hors du caisson.

Des **plaques en matière réfractaire** guident le flux d'air sur les caisses de résistances et assurent l'isolement thermique de manière à éviter l'échauffement excessif des parois du caisson et du compartiment avec les connexions à l'avant des caisses.

Malgré l'encombrement réduit, la ventilation des caisses est suffisamment uniformisée pour éviter des zones surchauffées excessivement en service.



Les **essais de réception**, effectués sous le contrôle des délégués des Chemins de Fer belges, français et indiens, ont confirmé le bon fonctionnement de ces résistances.

Chaque caisson peut dissiper une **puissance totale de 800 kW en durée**. Pour évacuer cette énergie, le ventilateur tourne à une vitesse de 4.900 t/m et chasse l'air de ventilation sur les grilles, à une vitesse moyenne de 15 m/sec. Dans ces conditions, l'échauffement des grilles, aux points les plus chauds, atteint 700° C, tandis que l'échauffement moyen de l'ensemble d'une caisse se situe aux environs de 300° C.

Ces valeurs sont relativement faibles pour l'acier inoxydable qui, pour son utilisation dans des fours électriques, peut être porté à une température de

1.000° C. Cette faible sollicitation de la matière constitue la garantie de longévité pour ces résistances.

C'est une performance remarquable que d'évacuer une énergie de 800 kW dans un encombrement de 0,930 m³. Pour donner une idée de la rapidité d'évacuation des calories, il suffit d'observer que l'air de ventilation traverse le caisson de résistance en 0,1 seconde et que sur ce court laps de temps, il s'échauffe de 120° C.

Des **essais d'investigation** ont été entrepris pour établir la surcharge que ces résistances de freinage peuvent supporter sans inconvénient.

La puissance à dissiper dans un caisson a été portée à 960 kW soit une surcharge de 20 % par rapport à la charge normale. A ce moment, l'air est soufflé à la vitesse de 16 m/sec et s'échauffe de 135° C. La température des zones les

plus chaudes des grilles ne dépasse pas 750° C, ce qui est une température bien inférieure à celle prévue pour l'utilisation par le fournisseur d'acier inoxydable.

Ces essais d'investigation prouvent donc que ces résistances sont construites avec un bon coefficient de sécurité.

Les résultats obtenus au cours des essais effectués sur ces résistances de freinage rhéostatique ont étonné les réceptionnaires.

Aussi, pour les prochaines commandes de locomotives, les « INDIAN RAILWAYS » ont imposé ce type de résistance pour le freinage rhéostatique.

Les ACEC viennent d'enregistrer deux commandes respectivement de 56 et de 60 résistances de freinage rhéostatique pour les « INDIAN RAILWAYS ». Cette fourniture comportera donc au total : 232 caissons, soit 928 caisses de résistances.



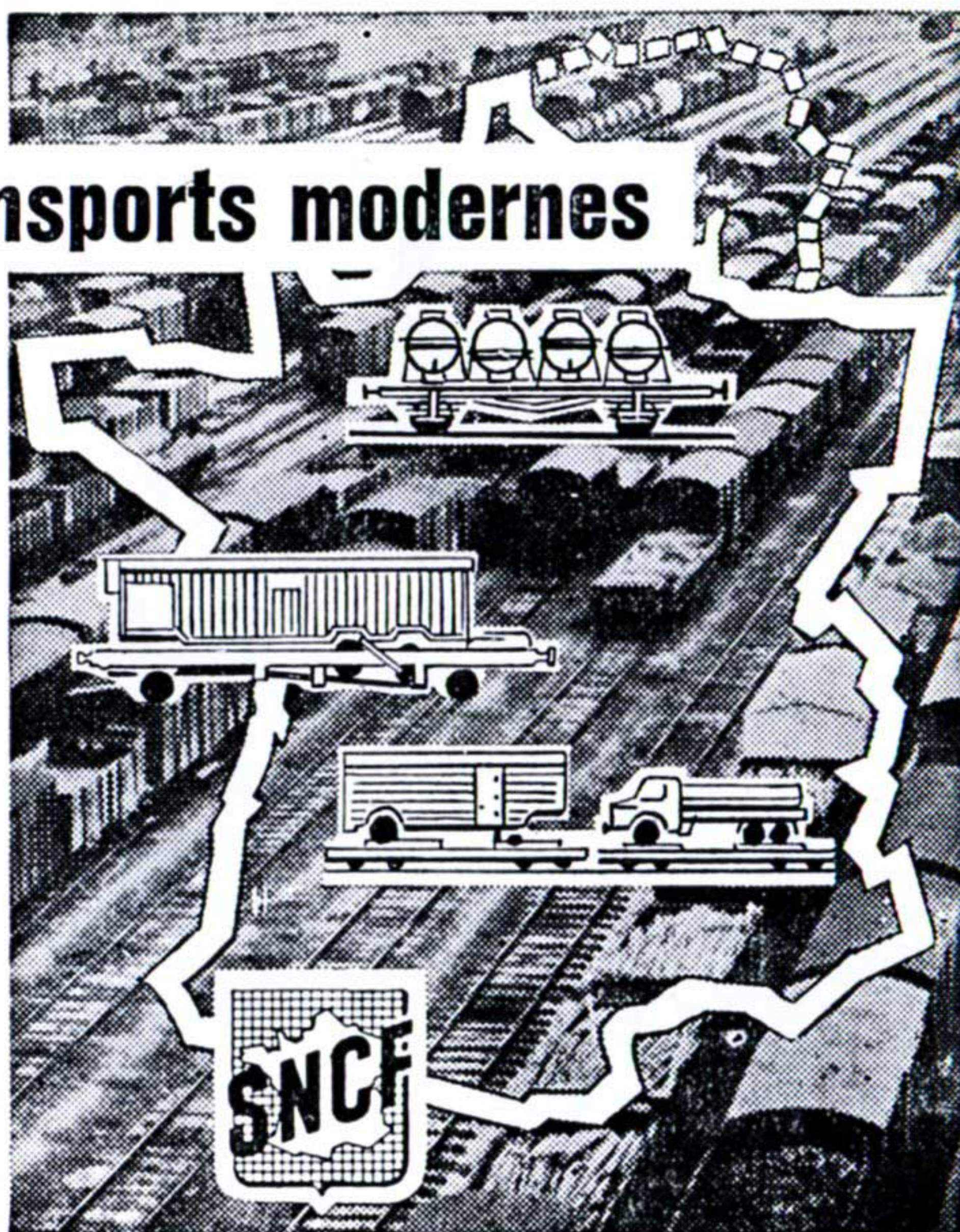
à temps modernes...

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.

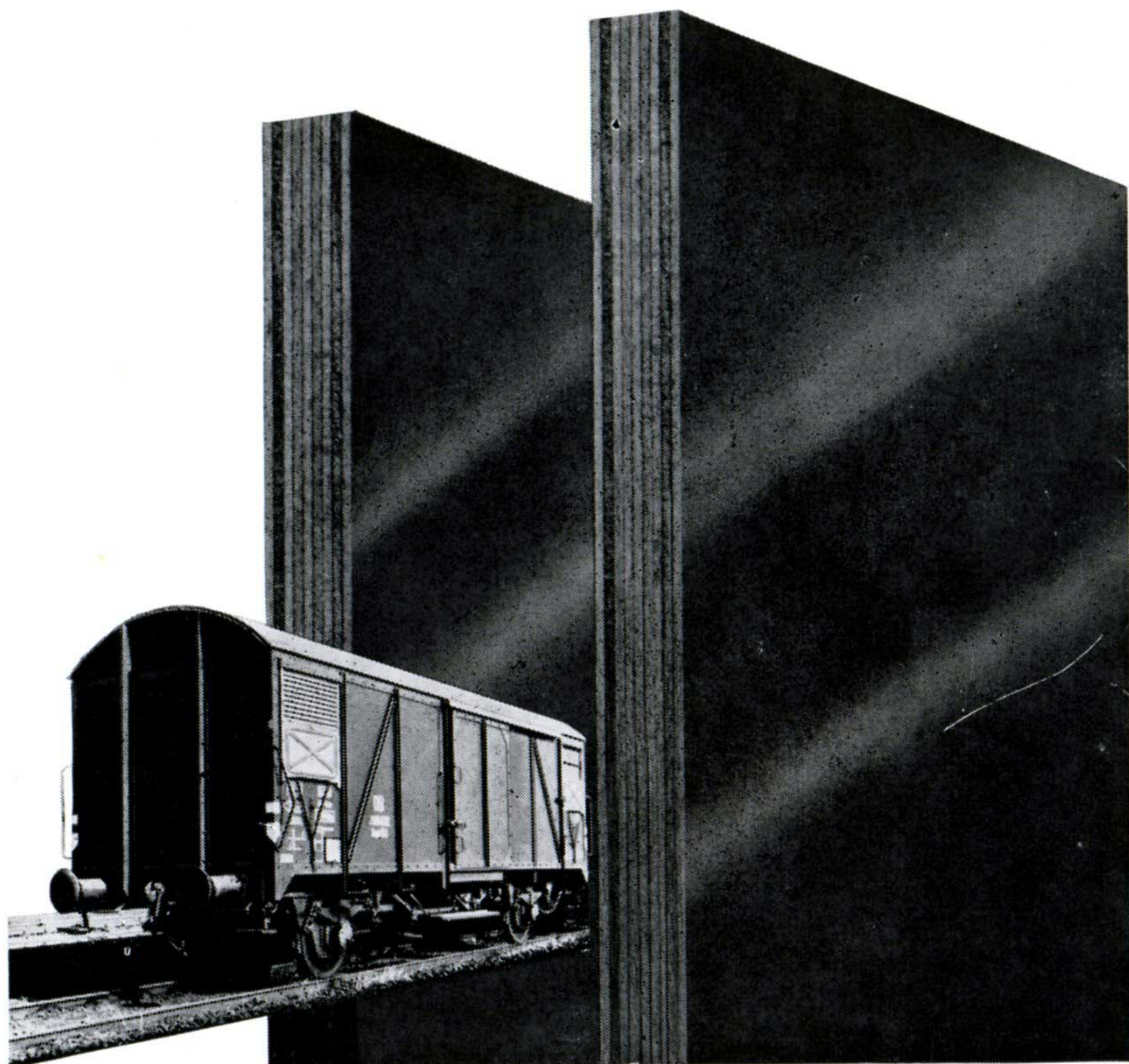
Le réseau des chemins de fer français est pour vous le gage d'un service impeccable et moderne pour vos transports de marchandises en France.

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



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

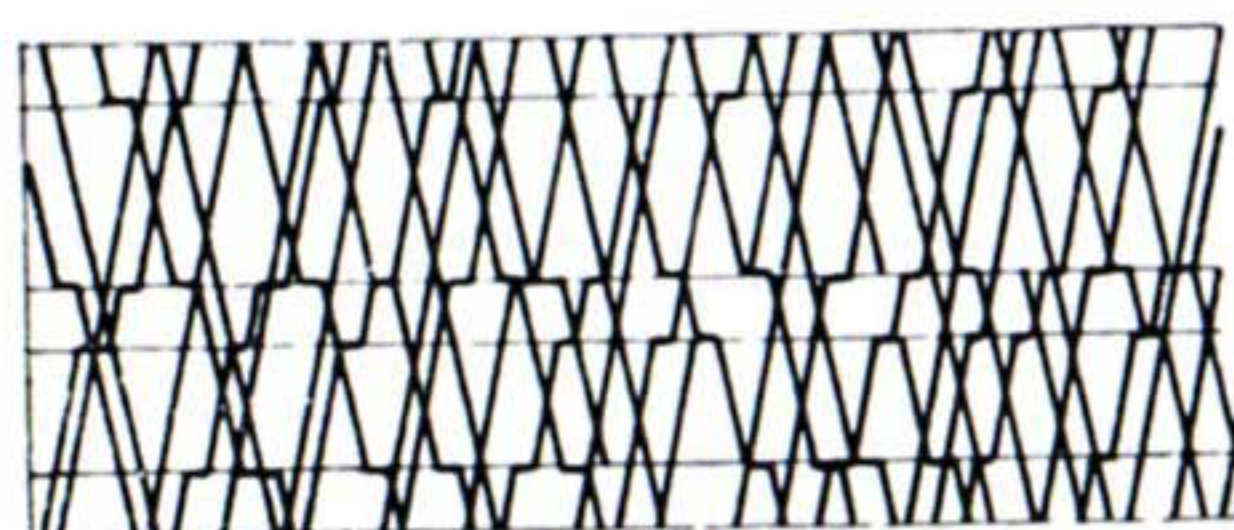
TEGO-TEX S

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



EXPLOITATION

TRANSPORT DE FONTE "L.D.", EN FUSION ENTRE OBERHAUSEN & CHERTAL (162 KM)

UN transport exceptionnel de fonte « L.D. » en fusion a été effectué le vendredi 16 avril entre les hauts-fourneaux d'Oberhausen de la Société Phœnix-Rheinrohr et l'aciérie de Chertal de la Société Métallurgique d'Espérance-Longdoz, soit sur une distance de 162 kilomètres.

Parti de Chertal le 15 avril, à 4 h 30, un convoi de trois wagons-thermos d'Espérance-Longdoz a atteint Oberhausen à 14 heures. Après un séjour de 24 heures dans les usines de Phœnix-Rheinrohr, au cours duquel les trois wagons ont été chargés chacun de 120 tonnes de fonte liquide coulée directement des hauts-fourneaux, le convoi a repris, le 16 avril, à 13 heures 30, le chemin de Chertal qu'il a atteint à 23 heures, soit 9 h 30 plus tard.

La température de la fonte qui, au chargement, s'élevait pour les trois wagons respectivement à 1.377 1.375 et

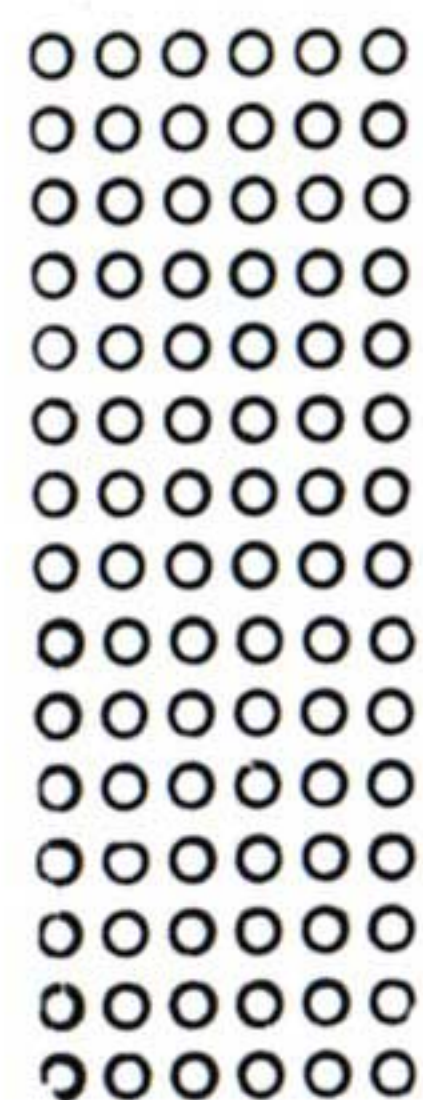
1.332° C atteignait encore 1.290, 1.285 et 1.250° C lors du déchargement à Chertal.

La totale réussite de ce transport a démontré une nouvelle fois la possibilité de solutions de collaboration entre des usines ou des bassins très éloignés qui pourront ainsi résoudre leurs problèmes de goulots d'étranglement au niveau des hauts-fourneaux et à celui des aciéries.

Une nouvelle fois également l'esprit de collaboration qu'ont déployé les Administrations des Chemins de Fer intéressés, c'est-à-dire la Deutsche Bundesbahn et la Société Nationale des Chemins de Fer Belges a grandement contribué à la réussite de cette initiative.

Ceci est d'autant plus important que les perspectives de collaboration qui s'offrent ainsi aux sidérurgistes de la C.E.C.A. ne pourraient porter tous leurs fruits qu'avec le concours étroit des différentes administrations des Chemins de Fer.

Un problème de peinture vous préoccupe...



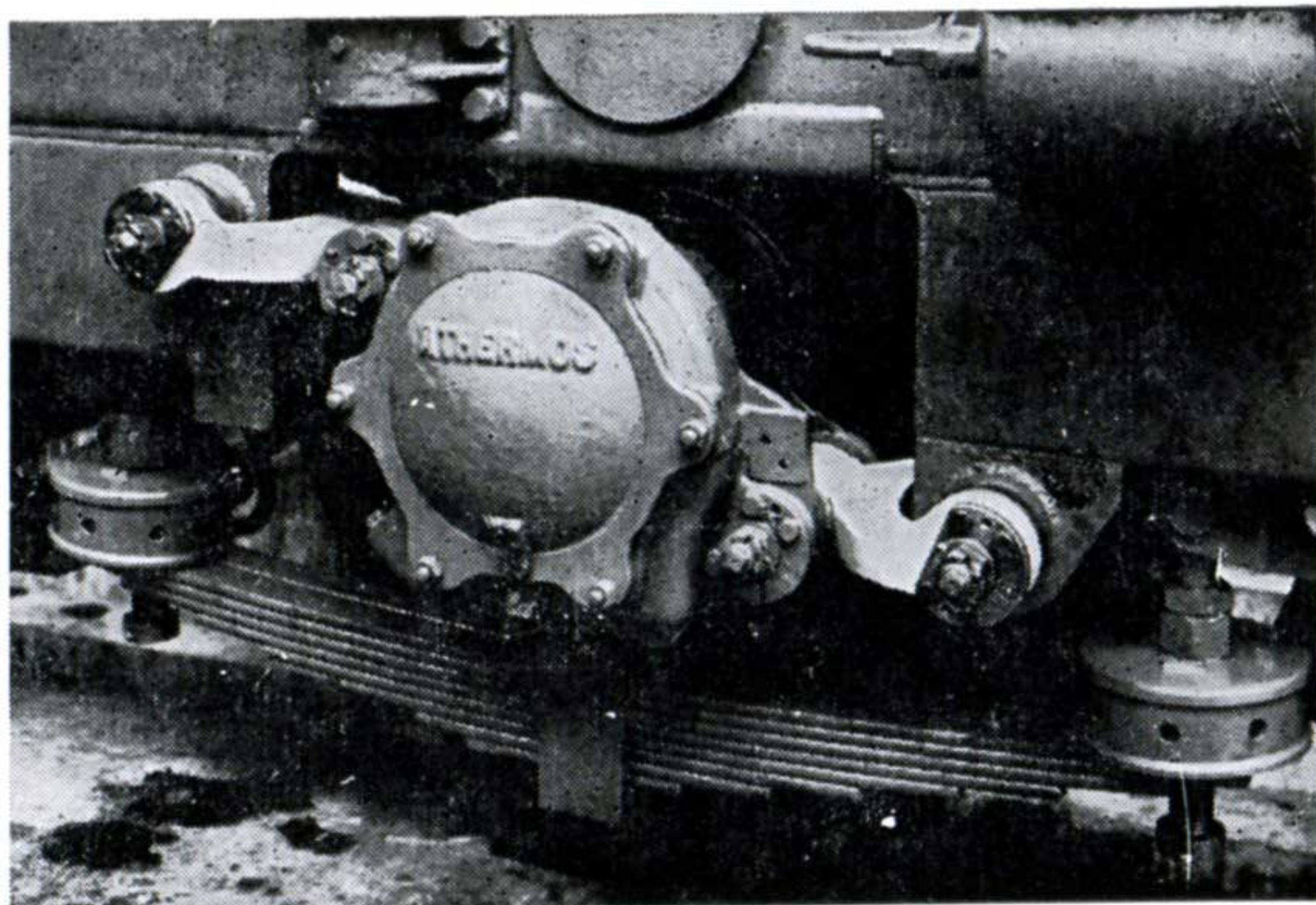
**Alors, n'hésitez pas,
adressez vous en confiance
aux spécialistes, les**



USINES G. LEVIS-VILVORDE

presque centenaires !

Pour tout
son
matériel
moderne...



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

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

*La Société Nationale des
Chemins de fer belges*

a, bien entendu, choisi :

SILENTBLOC

GUIDAGE ELASTIQUE

ENTRETIEN NUL

VIBRATIONS AMORTIES

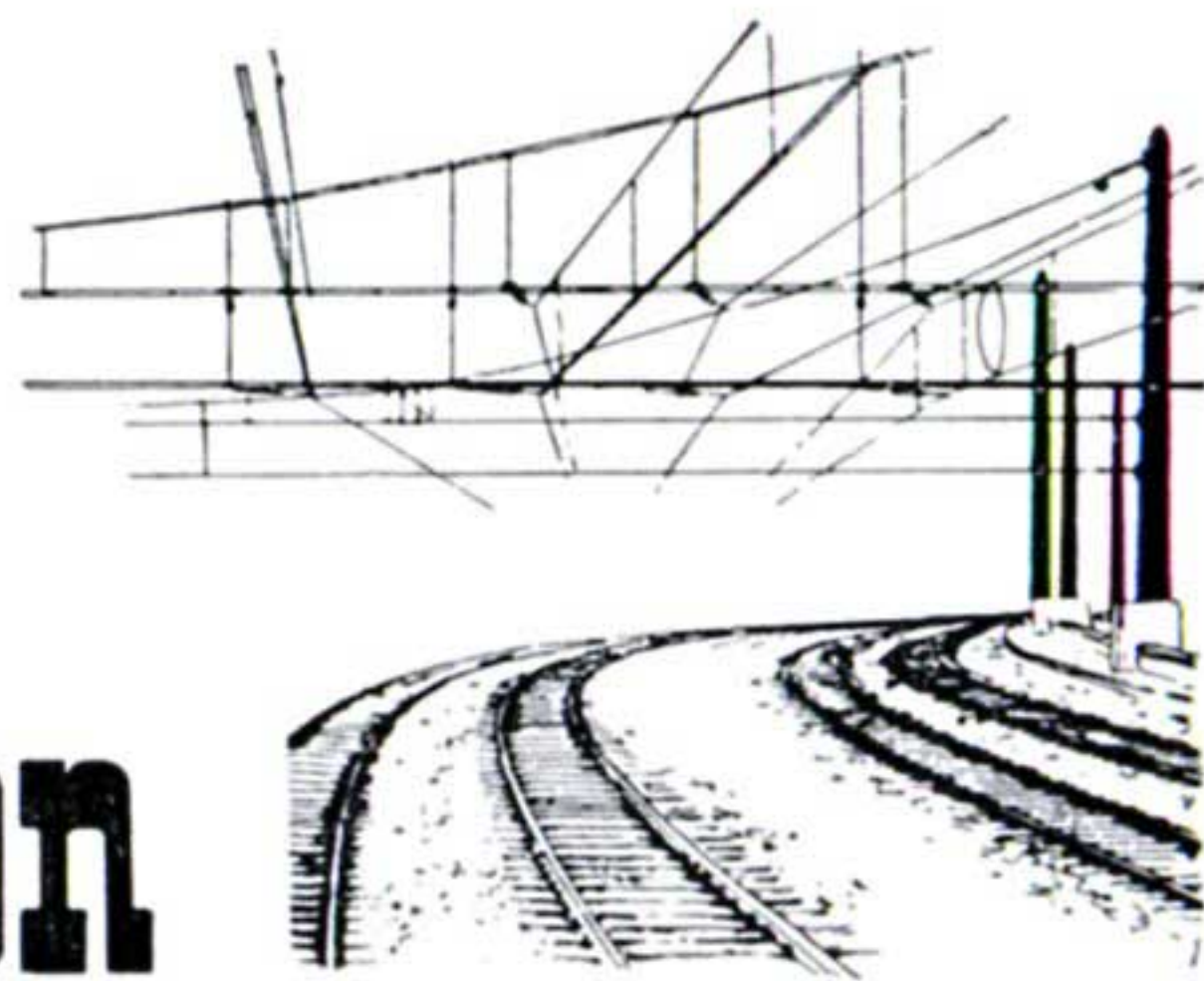
ARTICULATIONS — SUPPORTS ANTIVIBRATOIRES
ACCOUPLLEMENTS ELASTIQUES — AMORTISSEURS

SILENTBLOC S. A. BELGE

36, rue des Bassins — BRUXELLES — Tél. 21.05.22

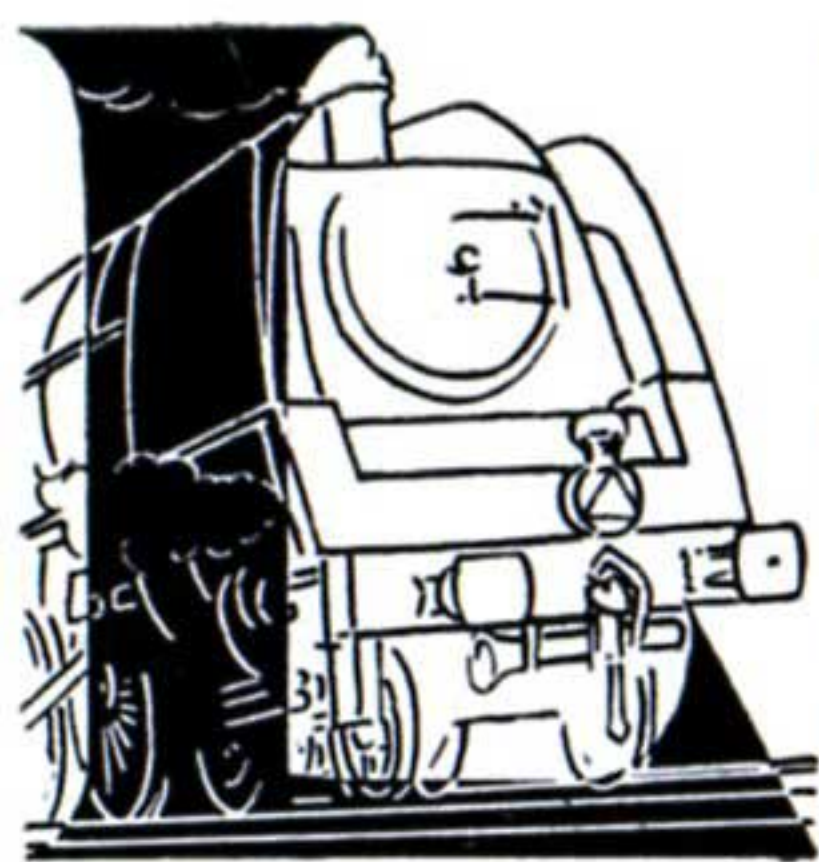


Electricité et Signalisation



LA SIGNALISATION SUR LES LIGNES ELECTRIFIEES DE GRANDE BRETAGNE

« ENGINEERING IN BRITAIN »



L'ELECTRIFICATION des lignes de chemin de fer a posé aux ingénieurs de signalisation un problème : empêcher le courant de traction de perturber les systèmes de signalisation.

Lorsque l'électrification se fait en courant continu sous des tensions allant jusqu'à 3.000 volts, il faut rendre les appareils de signalisation insensibles aux courants vagabonds ainsi engendrés. La solution la plus souvent adoptée consiste à utiliser le courant alternatif associé à des relais à disques, car ces derniers sont par construction insensibles au courant continu. Pour ce qui concerne les circuits de voie, on recourt là encore au courant alternatif, ce qui permet d'utiliser les deux rails de roulement pour le retour du courant de traction : l'insertion d'une connexion inductive permet de laisser passer le courant continu de traction tout en bloquant le courant alternatif dans le circuit du relais de voie.

Le courant alternatif

L'adoption de l'électrification en courant alternatif à 50 Hz a non seulement rendu inutilisable le relais alternatif classique, mais en outre amené des risques d'interférences par courants vagabonds issus de l'induction, notamment au niveau des câ-

bles posés le long de la voie. Dans les régions où la probabilité de courants continus vagabonds est négligeable, l'emploi de relais et de circuits de ligne à courant continu et insensibles à l'alternatif constitue une solution satisfaisante et peu coûteuse.

Mais dans certaines installations, les électrifications en continu et en alternatif coexistent ; dans d'autres, elles voisinent sur des voies adjacentes. Dans ces cas, les circuits de signalisation qui courent le long de la ligne doivent être insensibles aux courants continus vagabonds, aux courants alternatifs vagabonds et aux courants alternatifs induits. Une solution est l'emploi de circuits alternatifs accordés. Pour obtenir l'insensibilité requise, la fréquence de signalisation doit être choisie suffisamment différente de la fréquence du courant de traction et de ses harmoniques éventuels. Parmi les fréquences ainsi déterminées, deux des plus couramment utilisées sont celles de 75 et de 83,3 Hz ; plus récemment, des dispositifs électroniques à haute fréquence ont également été employés. Dans d'autres systèmes, on a recours à des fréquences plus basses (fréquences vocales) ; l'un d'eux comporte une commande et une détection précises de la fréquence par des vibreurs mécaniques soigneusement réglés.

La sécurité offerte par ces fréquences « spéciales » se limite normalement aux fonctions de commande et de contrôle de l'appareillage de voie et de ligne, ainsi que de l'appareillage des postes directe-

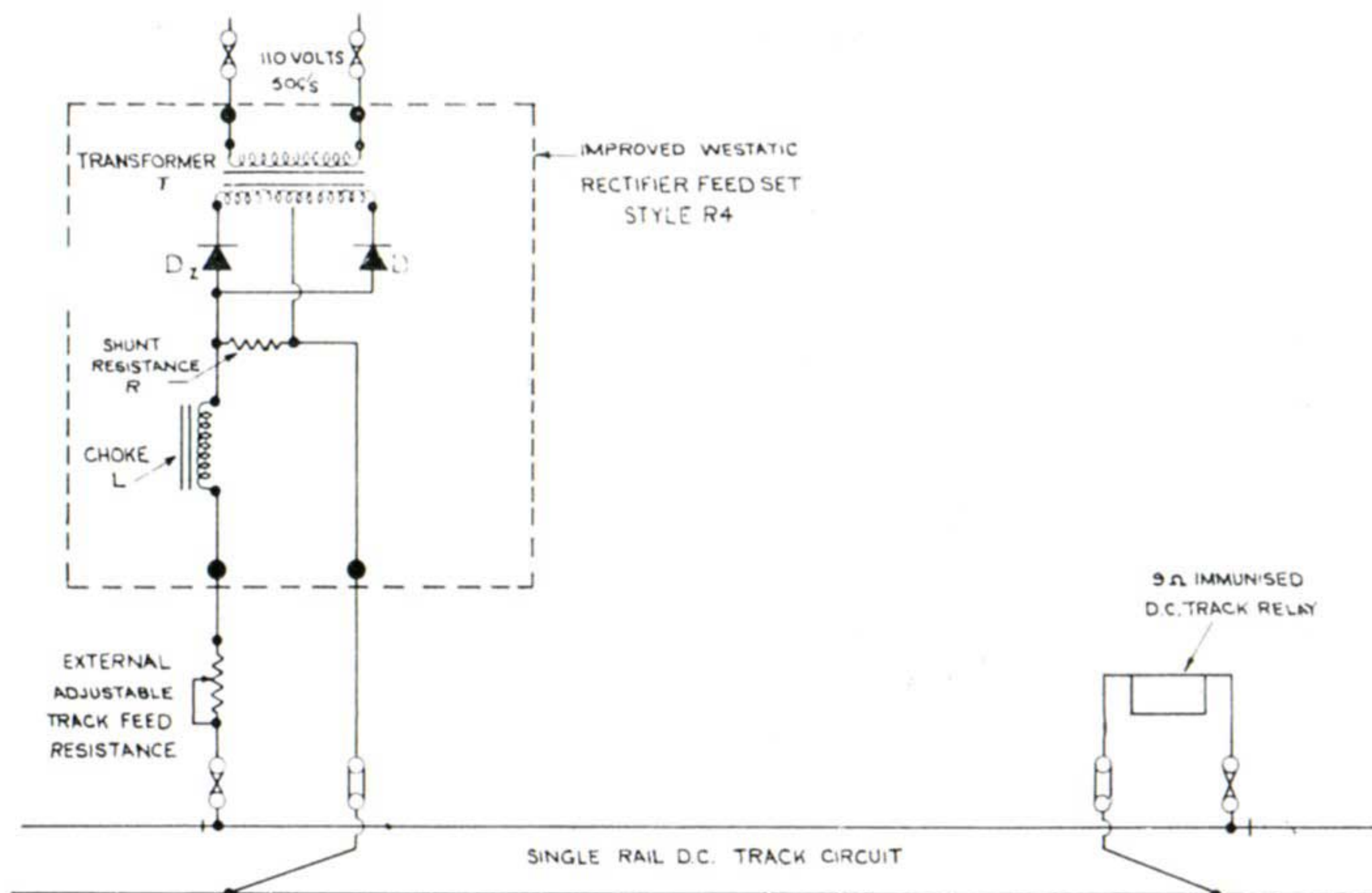


FIG. 1. — Bloc émetteur « Westatic Style R4 ». (Doc. « Engineering in Britain »)

ment raccordé aux circuits de ligne. L'appareillage et les circuits de signalisation assurant des fonctions purement intérieures au poste ou à la salle des relais sont normalement alimentés en courant continu ordinaire, car leur probabilité de perturbation par des courants continus vagabonds peut être considérée comme négligeable.

Les circuits de voie à courant continu

C'est dans les circuits de voie que le voisinage entre le courant de traction et les dispositifs de signalisation est le plus proche, puisque un ou deux des rails de roulement en constituent un élément commun.

Sur les lignes électrifiées en courant alternatif, le circuit de voie le plus économique est le circuit de voie monorail à courant continu, mais il ne convient qu'en l'absence de sources de courants continus vagabonds. Le relais de voie, à courant continu, est protégé contre toute réexcitation intempestive sous l'effet du courant alternatif par l'adjonction de petits blocs de cuivre sur les faces polaires de noyaux et d'un shunt magnétique entre les enroulements et ces blocs de cuivre. Un relais ainsi construit peut supporter des tensions alternatives de 1.000 volts sans s'exciter.

Le matériel de circuit de voie représenté figure 1 est le bloc émetteur « Westatic Style R4 » de Westinghouse, insensible au courant alternatif et à résistance extérieure réglable ; il débite dans

un relais de voie à courant continu et insensible au courant alternatif, du type décrit plus haut. Ce bloc émetteur comprend un transformateur, deux éléments redresseurs à diodes, une inductance et une résistance montées comme indiqué figure 1. En cas de court-circuit de l'inductance, la sécurité n'est en rien compromise, puisque l'insensibilité au courant alternatif est obtenue au moyen de diodes de Zener qui limitent le redressement des tensions alternatives provenant du circuit de traction. L'inductance et la résistance constituent un filtre protégeant les éléments redresseurs contre l'infiltration des courants alternatifs de traction même très importants ; en outre, la résistance limite les tensions inverses de pointe éventuelles aux bornes des éléments redresseurs. Ces derniers sont utilisés comme des diodes ordinaires pour délivrer une tension continue à la voie.

La limitation du débit

L'effet d'une infiltration de courant de traction en provenance des rails est d'augmenter le débit en courant continu du bloc émetteur à partir du moment où le courant alternatif est suffisamment fort pour annuler la polarisation de la diode entretenue par la source « signalisation ». En choisissant des diodes capables de laisser passer le courant inverse à un niveau prédéterminé, on parvient à limiter le débit de courant continu, puisque au-delà de cette limite tout débit supplémentaire devient par définition alternatif.

On peut ainsi limiter le débit effectif du bloc émetteur au double du débit normal en courant continu.

Le circuit L-C interdit tout redressement du courant inverse par les diodes tant que la tension alternative de rail à rail ne dépasse pas 500 volts, valeur bien peu probable même en cas de court-circuit traction. Pour qu'un tel redressement ait une chance de se produire, il faut donc que le circuit de traction et le circuit L-C se trouvent simultanément en court-circuit.

Dans ces conditions, hautement improbables, un courant inverse excessif endommagerait une des diodes, ou les deux. L'avarie totale, entraînant la coupure ou le court-circuit, ou encore l'avarie partielle entraînant une réduction de la tension de seuil du passage du courant inverse, auraient pour effet de supprimer ou de réduire le débit de courant continu à la sortie.

Les circuits de voie à courant alternatif

Dans les régions où risquent d'exister des courants continus vagabonds issus de la traction, on est obligé d'utiliser des circuits de voie à courant alternatif. Comme le courant de traction est le plus souvent à la fréquence industrielle normalisée (50 Hz), on doit choisir pour la signalisation d'autres fréquences, telles que 75 ou 83,3 Hz.

Une méthode consiste à produire la fréquence signalisation sous forme d'une alimentation diphasée fournie par une machine tournante ou des appareils statiques. Une des deux phases, alimentant l'enroulement « local » des relais de voie

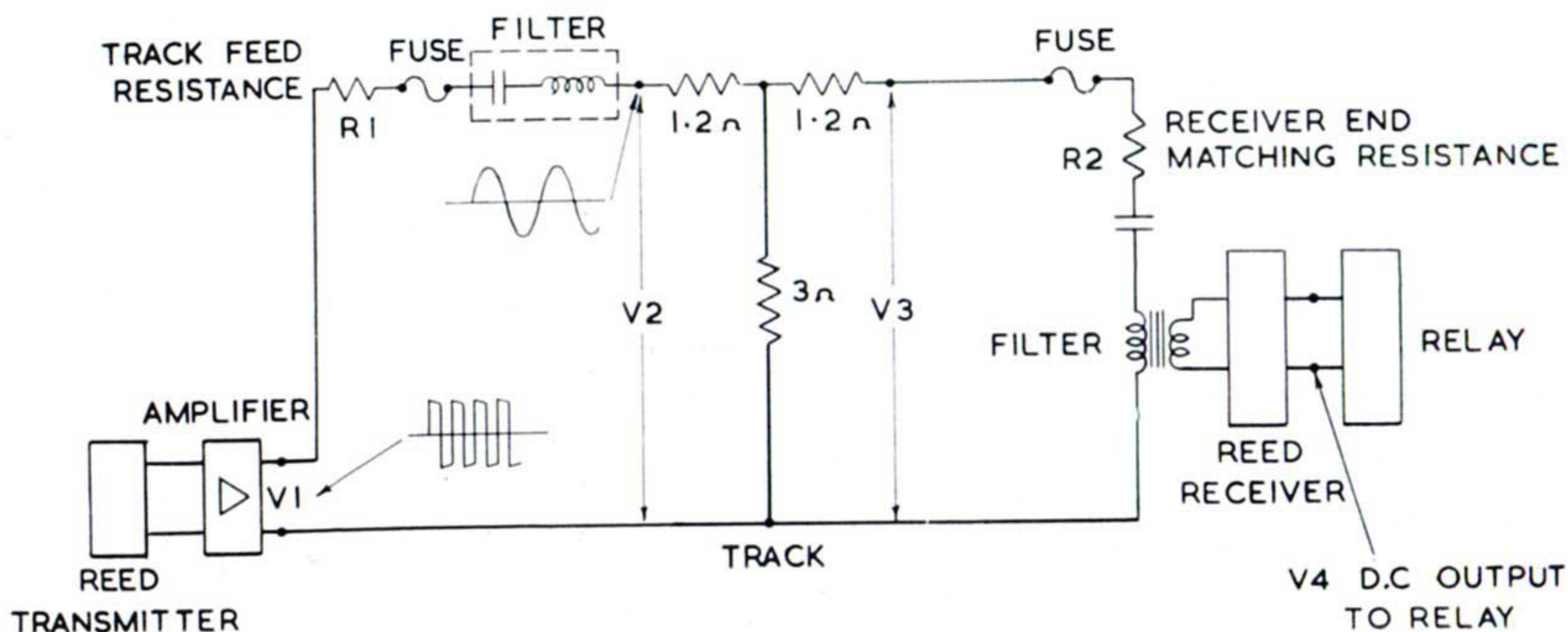
(qui sont à deux éléments et à disques) est amenée en un nombre d'emplacements aussi réduit que possible et cela uniquement par un câble spécialement blindé et placé loin de l'autre phase. Pour favoriser encore davantage la séparation des deux fréquences, on insère un circuit-bouchon à 50 Hz dans le circuit de l'enroulement de commande des relais de voie.

L'emploi de fréquences plus élevées

A.E.I.-G.R.S. ont mis au point une autre méthode applicable dans le cas où les circuits de voie sont sensibles aux interférences du courant de traction (fig. 2). Cette méthode fait appel à des fréquences de 350 à 400 Hz, insensibles aux harmoniques du courant de traction à 50 Hz. Comme les fréquences sont produites côté source et détectées côté relais par des vibreurs accordés disposés en double (et cette disposition assure un haut degré de sélectivité) le circuit de voie est par nature insensible à l'influence du 50 Hz. Aux deux bouts, l'appareillage est en outre protégé par des filtres empêchant les potentiels de traction existant aux bornes des rails d'avoir des effets nuisibles. Le relais de voie commandé par l'intermédiaire des vibreurs est un relais de ligne du type classiquement employé en signalisation.

Il existe d'autres circuits de voie à haute fréquence du type superposé : ils se composent d'un émetteur transistorisé côté source et d'un récepteur également transistorisé côté relais, associés à un relais de voie à courant continu alimenté par le récepteur. Un tel circuit de voie

FIG. 2. — Schéma de principe de l'appareillage A.E.I.-G.R.S. (Doc. « Engineering in Britain »)



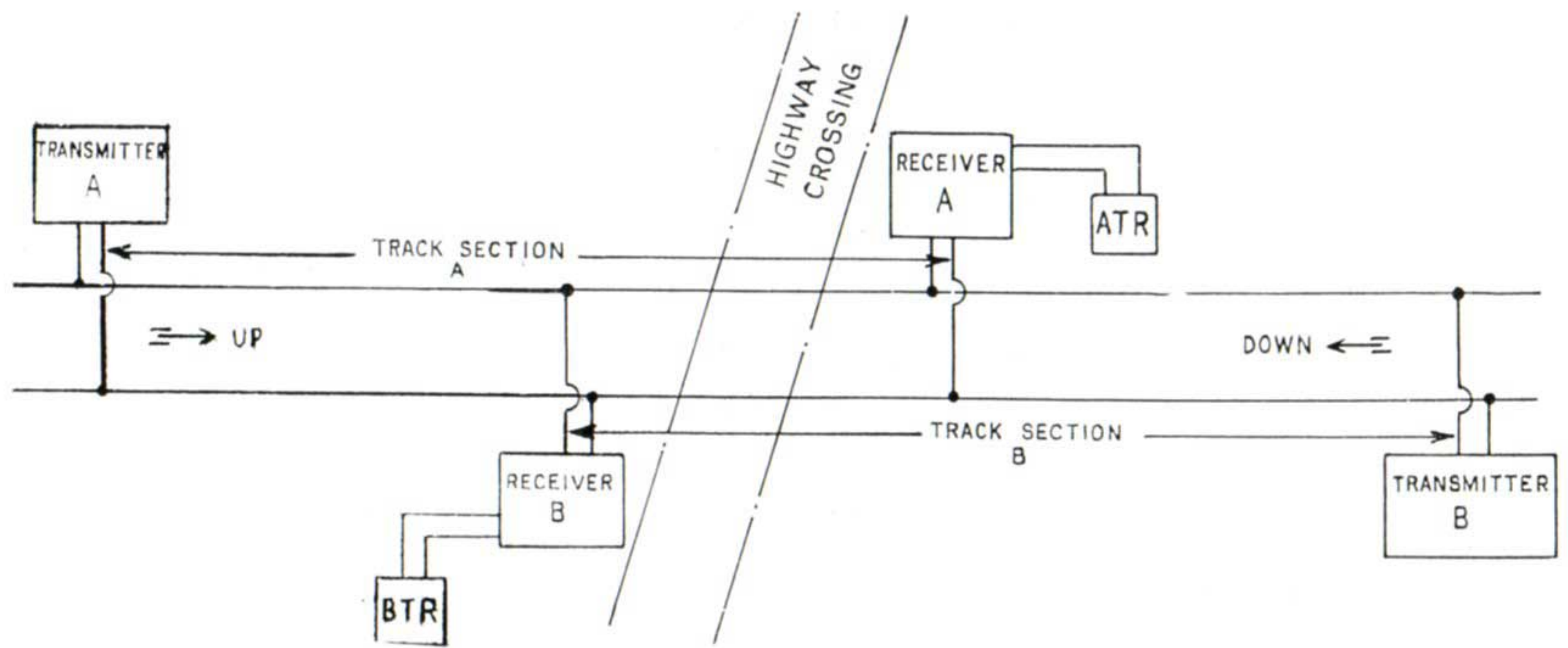


FIG. 3. — Schéma de principe de la protection d'un passage à niveau.

(Document « Engineering in Britain »)

délimite une zone sans qu'il soit besoin de joints isolants en ses extrémités, et est de plus totalement insensible aux effets du courant de traction à 50 Hz.

Lorsque deux, ou davantage, de ces circuits de voie se chevauchent ou sont adjacents, on affecte à chacun d'eux une fréquence différente. On dispose à cet effet de quatre fréquences entre 1,6 et 3,5 KHz.

Les passages à niveau

Un exemple typique d'utilisation de ces circuits de voie est celui de l'annonce de l'approche des trains avec commande automatique des barrières de passages à niveau. La figure 3 en illustre un cas typique avec deux fréquences, l'une pour la zone A et l'autre pour la zone B. On emploie des circuits sélectifs simples à fréquence vocale lorsque la ligne n'est pas électrifiée ; dans le cas contraire, le bloc émetteur et le bloc récepteur assurent respectivement la modulation et la démodulation du courant de signalisation à fréquence vocale. La fréquence de modulation utilisée est de 21 Hz. Ce dispositif de modulation donne toute sécurité contre l'excitation intempestive d'un relais de voie par influence du courant de traction.

En voie unique (fig. 3) l'ordre de succession des opérations est le suivant :

Un train part occupé d'abord la zone A, ce qui provoque l'abaissement des barrières et l'allumage de feux routiers clignotants. Lorsque le train attaque ensuite la zone B, rien n'est changé ; mais après qu'il a dégagé la zone A la bar-

rière se relève et les feux s'éteignent bien que le train occupe toujours la zone B. Cette disposition permet de rendre la route aux usagers dès que le train a dégagé le passage à niveau.

Commande des signaux et câbles

Sur les lignes électrifiées en courant alternatif, l'emploi de circuits à retour par la terre est interdit et toutes les commandes de ligne doivent se faire par relais à courant continu insensibles au courant alternatif, ou par relais à courant alternatif fonctionnant sous une fréquence différente de la fréquence traction.

On utilise habituellement des circuits de ligne à courant continu et à coupure bipolaire. Mais de tels circuits ne doivent pas avoir plus de 2.000 à 3.000 mètres de long afin de limiter les tensions induites. Celles-ci, en effet, présentent un certain danger pour le personnel d'entretien et sont par ailleurs indésirables pour des raisons de bon fonctionnement. Lorsque la longueur des circuits est plus grande, on insère, à intervalles convenables, des relais répéteurs.

Les circuits de ligne autres que les circuits de voie ou de contrôle d'aiguilles (lesquels voisinent de près avec le courant de traction) peuvent en général être considérés comme suffisamment bien isolés des courants continus vagabonds, même lorsqu'il existe à proximité un réseau de traction à courant continu. On peut donc employer des circuits plus simples comprenant une alimentation en courant continu et des relais à courant continu in-

sensibles au courant alternatif, du type décrit plus haut. Le seul effet des courants alternatifs extérieurs sur de tels relais est, à partir d'une certaine intensité, de simuler une démagnétisation. On a alors un dérangement dans le sens de la sécurité, puisque le relais tombe ou refuse de s'exciter. La figure 4 représente un exemple de relais à courant continu insensible au courant alternatif.

Les signaux à feux colorés

Il y a également lieu de prendre des précautions pour protéger les signaux à feux colorés contre les effets de courants extérieurs. Les câbles les raccordant aux relais de commande doivent être aussi courts que possible; de plus, les cibles des signaux placés près des fils de transmission aériens doivent être entourées par des écrans en grillage pour assurer la sécurité du personnel d'entretien.

Les moteurs d'aiguilles

Les systèmes de signalisation dits « à pouvoir » obligent en général à manœuvrer les aiguilles au moyen de moteurs spéciaux. Là encore il faut, sur les lignes électrifiées en courant alternatif, prendre des précautions contre l'influence des courants de traction.

Si le moteur d'aiguille est électrique, il ne suffit pas d'installer les organes de commande insensibles au courant alternatif tout près du moteur, car les moteurs à courant continu réagissent facilement aux tensions alternatives. Pour les

rendre véritablement insensibles, on utilise des moteurs à aimant permanent fonctionnant sous courant continu 110 volts; ce type de moteur est hautement insensible aux courants alternatifs: il ne réagit même pas si on applique une tension alternative directement à ses bornes. Lorsque les aiguilles sont à manœuvre électropneumatique, le problème est beaucoup plus simple: il suffit d'utiliser des électrovalves de commande à courant continu et insensibles au courant alternatif.

Le rôle des circuits de contrôle d'aiguilles est de donner à l'aiguilleur l'assurance que l'aiguille a terminé sa course et est dûment verrouillée en position convenable. On emploie à cet effet des relais à courant continu insensibles au courant alternatif, ou encore des relais à courant alternatif à deux éléments accordés sur 75 ou 83,3 Hz.

La télécommande

Au cours des dernières années, on a mis au point des systèmes de télécommande ou de commande centralisée, permettant de télécommander d'importants kilométrages de ligne par quelques fils de ligne à partir d'un poste central tout en éliminant les influences du courant alternatif de traction. En Grande-Bretagne, la première installation de l'espèce fonctionne depuis 1959 sur la ligne Crewe-Manchester, électrifiée en courant alternatif. Cette ligne, longue de 48 km, est entièrement télécommandée depuis trois postes centraux; chacun d'eux échange des commandes et des contrôles avec quatre ou cinq postes en campagne.

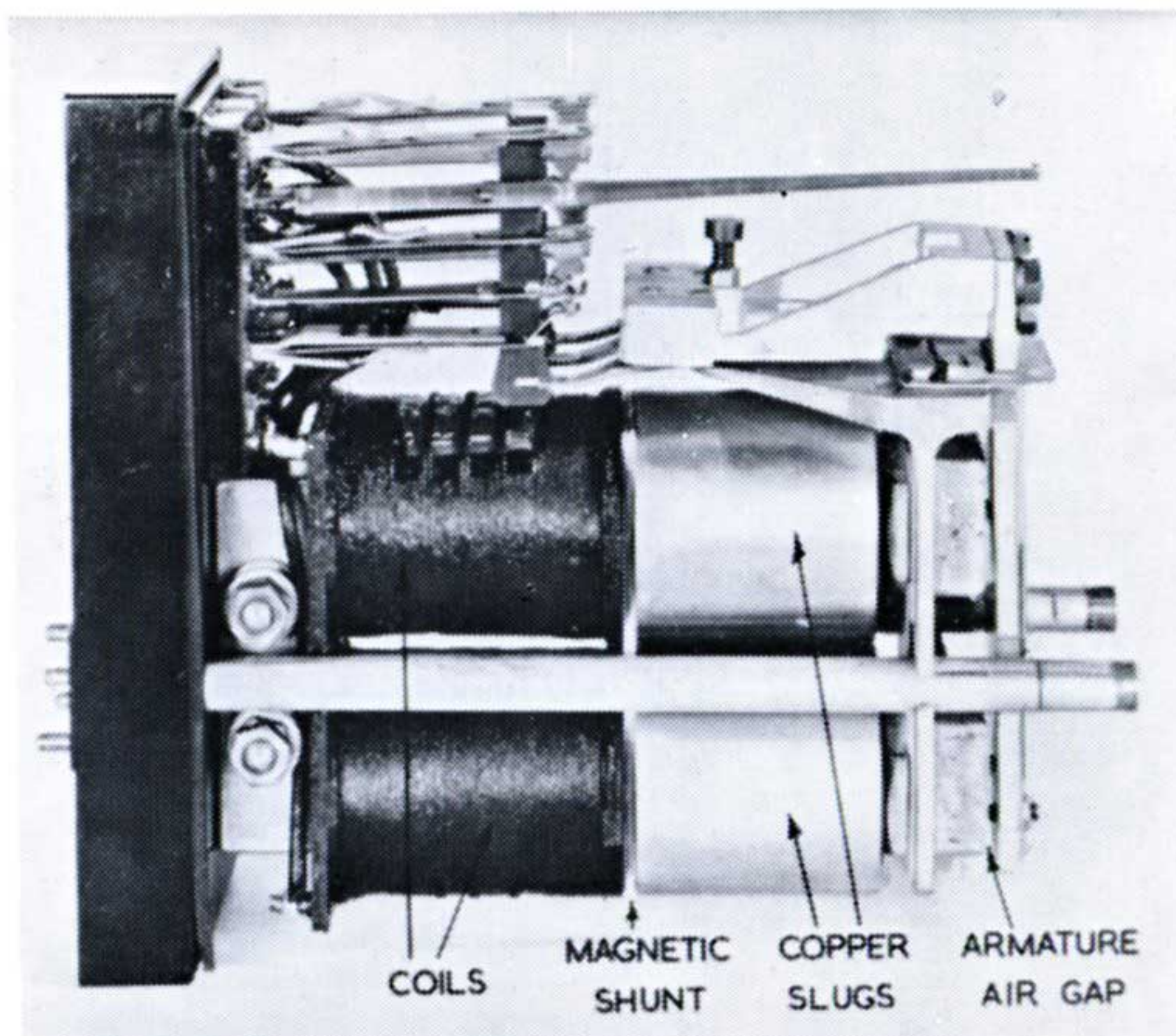


FIG. 4. — Relais à courant continu insensible au courant alternatif.
(Poto « Engineering in Britain »)

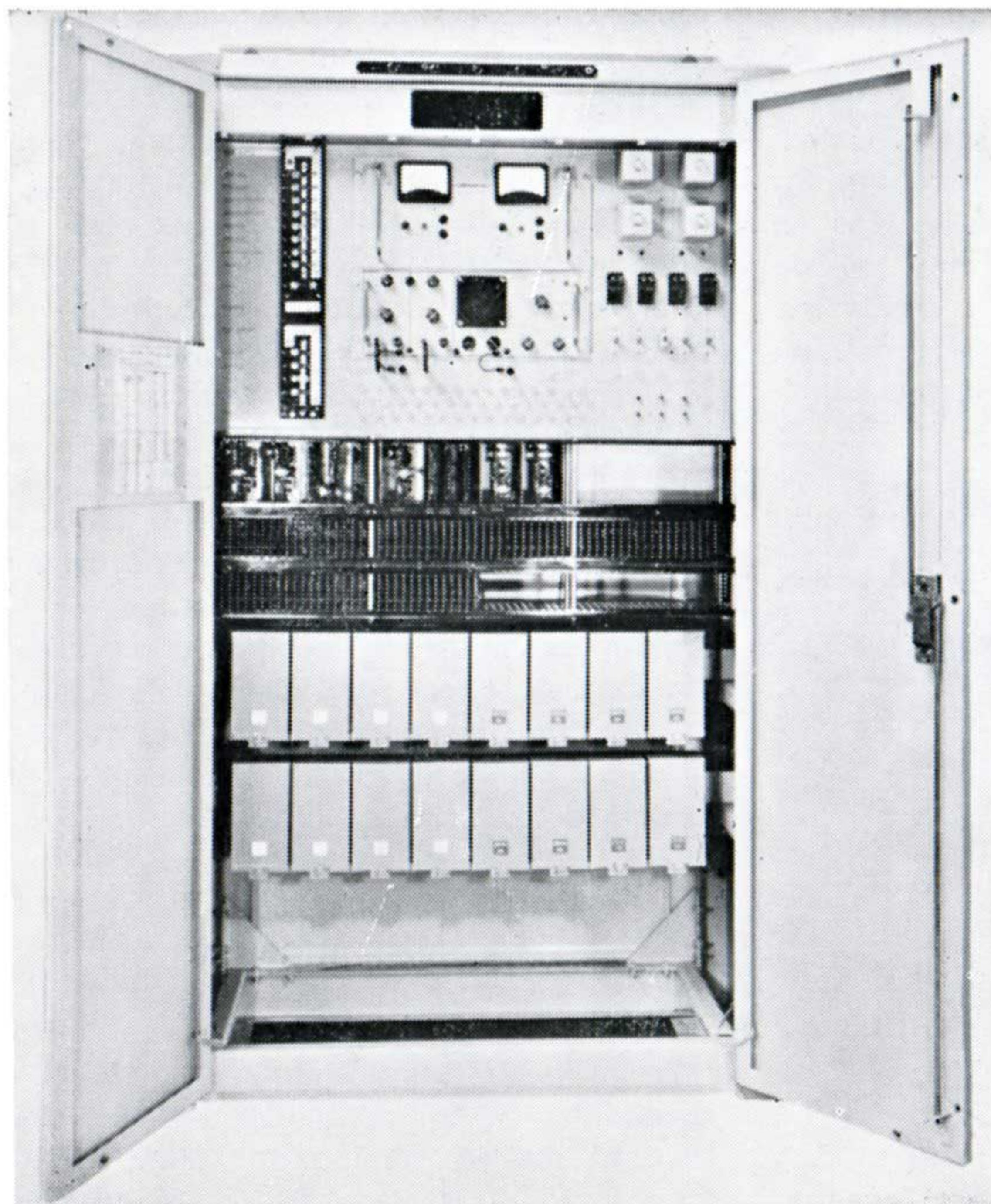


FIG. 5. — Armoire « Westronic ».
(Photo
« Engineering in Britain »)

D'autres installations semblables ont été réalisées depuis.

Pour réduire le nombre des fils de ligne, on peut relier une ou plusieurs stations en campagne au poste central par une seule paire de conducteurs sur laquelle tous les signaux de commande et de contrôle sont acheminés en multiplex. Les différentes fonctions sont alors affectées suivant le principe du « fractionnement par le temps » : le temps alloué à

un cycle complet d'exploration de la totalité des fonctions à contrôler est réparti en un certain nombre de fractions, dont chacune correspond à une fonction donnée.

Comme l'équipement de base est le même pour les signaux de commande et de contrôle et comme presque toujours il faut moins de « pas » pour les commandes que pour les contrôles, ce sont généralement ces derniers qui condition-

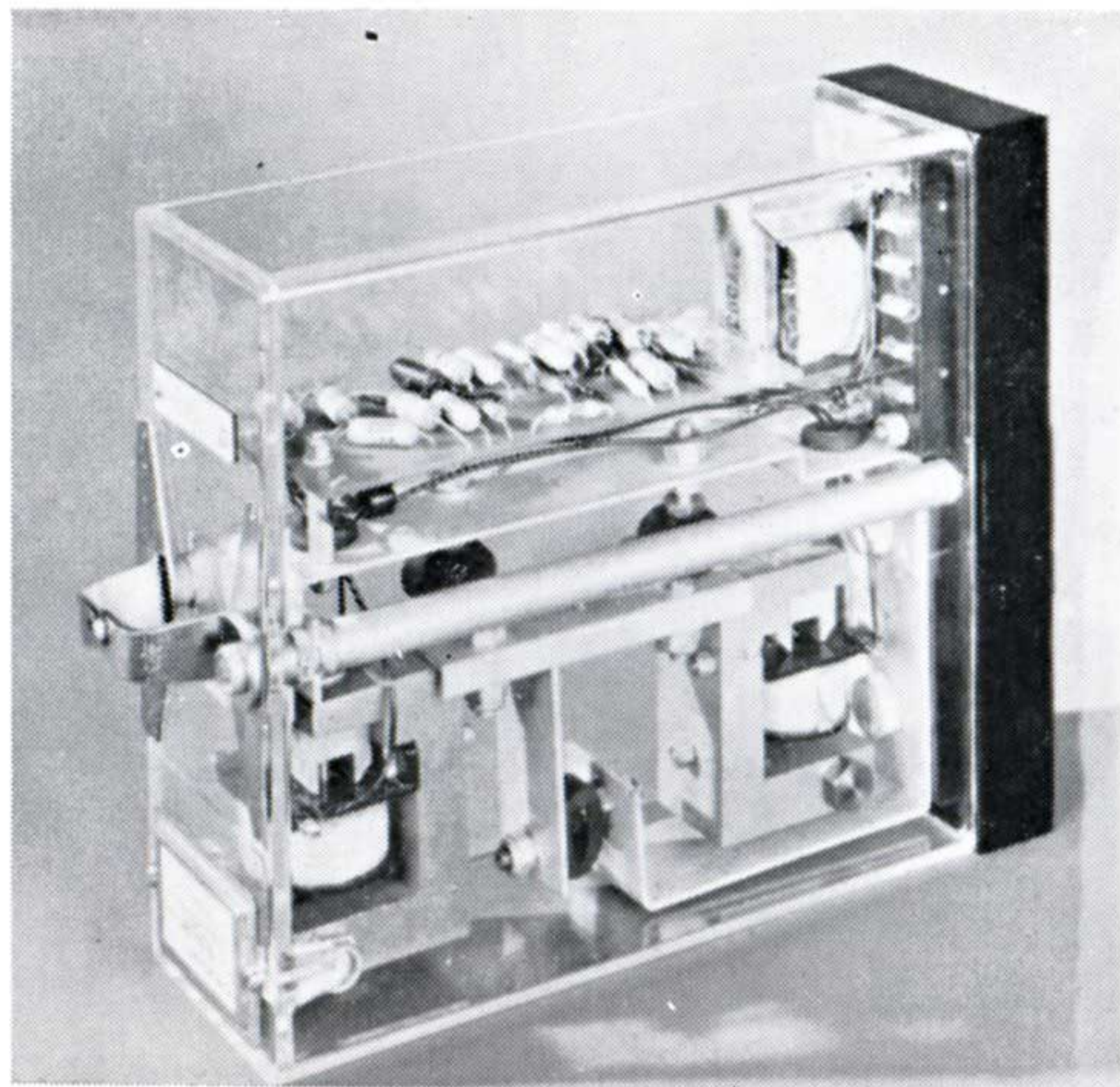


FIG. 6. — Bloc émetteur type R.
(Photo « Engineering in Britain »)

nent la durée du cycle d'exploration et le nombre de ses « pas ». Supposons par exemple qu'il faille 100 pas pour transmettre tous les contrôles d'un poste en campagne donné et que l'appareillage fonctionne à 200 pas par seconde ; la durée du cycle d'exploration sera alors de 0,5 seconde et fractionnée en 100 pas de 5 millisecondes.

Les vibreurs accordés

Le système « Westronic » de la Westinghouse Brake & Signal Company est un exemple typique de multiplex à fractionnement du temps. Le nombre des postes en campagne qui peuvent lui être raccordés est pratiquement illimité, de même que le nombre des fonctions qui peuvent être commandées et contrôlées à chaque poste en campagne. L'emploi du matériel statique de commutation permet une exploration continue sans usure anormale tout en donnant à l'installation la possibilité de se contrôler elle-même, grâce à quoi tout dérangement est immédiatement signalé à l'attention de l'opérateur. De plus, aucune précaution spéciale n'est

nécessaire pour faire fonctionner le système sur une ligne électrifiée en courant alternatif. La figure 5 représente une armoire « Westronic » pour un seul poste en campagne.

Un autre type de télécommande, réalisé par A.E.I.-G.R.S., a été maintes fois utilisé pour transmettre au poste le plus voisin, par l'intermédiaire de deux fils de ligne, les contrôles d'un grand nombre de circuits de voie. Le même système peut d'ailleurs servir à transmettre une foule d'autres fonctions. Il s'agit d'un dispositif électronique fonctionnant par l'intermédiaire d'une paire de conducteurs, et sous tension au repos. L'appareillage émetteur et récepteur comprend des circuits accordés mécaniquement (résonance mécanique d'un vibreur accordé) et assure de ce fait une stabilité et une sélectivité élevées. Des paires dans un câble de signalisation non blindé conviennent très bien à ce dispositif, qui par ailleurs n'a besoin d'aucune protection spéciale si la ligne est électrifiée en courant alternatif, puisque aucun harmonique impair de 50 Hz n'y est utilisée. La figure 6 représente le bloc émetteur type R.

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

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.

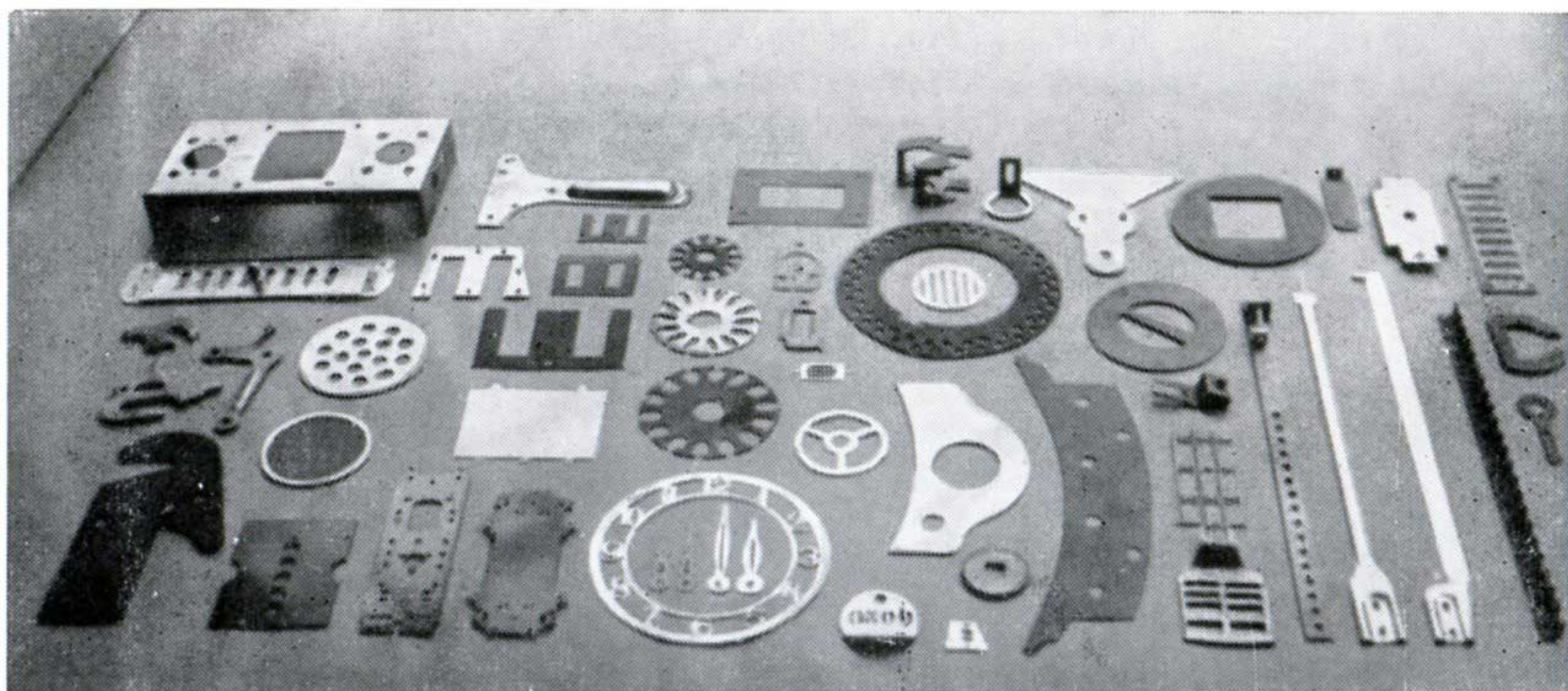
METAUX ULTRA LEGERS ET SPECIAUX.

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



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



Allemagne occidentale

Sécurité, souci majeur de la D.B.

FRANCFORT Près de 65 % de toutes les lignes principales du Chemin de fer fédéral allemand étaient, à la fin de 1964, munies de l'arrêt automatique des trains « Indusi », et, ainsi, dotées d'un système supplémentaire de sécurité en cas de défaillance humaine d'un mécanicien. Le système « Indusi », qui provoque l'arrêt automatique du train en cas de non-observation des signaux d'avertissement ou principaux, est maintenant installé sur une longueur totale de 12.150 km ; 3.770 locomotives et automotrices sont dotées du dispositif voulu.

Les transports de véhicules routiers par rail se développent

Les transports de camions et de remorques routières, que le Chemin de fer fédéral allemand assure rapidement et sûrement sur de grandes distances, prennent de l'extension, surtout dans la direction Nord-Sud. Un nouveau train direct, dont la vitesse maximum est de 100 km/h, circule maintenant du lundi au jeudi d'Hambourg-Rothenburgsort (dép. 20 h 46) à Hanovre-Linden (arr. 0 h 18).

Les wagons transportant les remorques routières, les grands containers du trafic interville ou d'autres marchandises nécessitant un acheminement rapide, atteignent déjà les principales grandes villes du Sud de l'Allemagne le lendemain matin, par exemple Furth (Bavière) à 8 h 43, Nuremberg à 11 h 22, Augsburg à 10 h 39, Munich à 12 h 40 et Stuttgart à 10 h 36.

Transformation de la gare frontière d'Emmerich.

On va électrifier l'importante artère ferroviaire Oberhausen Emmerich Arnhem, qui relie la Ruhr aux Pays-Bas. Pour vaincre les nombreuses difficultés techniques, on entreprendra d'importants travaux à la gare frontière d'Emmerich, le Chemin de fer fédéral allemand utilisant du courant alternatif de 16 2/3 périodes, à la tension de 15.000 volts, et le Chemin de fer hollandais, du courant continu à 1.500 volts. En même temps qu'on transformera les voies, les signaux et les lignes de contact, on modernisera et on agrandira le bâtiment aux voyageurs, les quais et la place de la gare. La dernière statistique faite au cours d'une période d'une année a relevé, pour la gare d'Emmerich, 1.065.000 voyageurs en transit international et 133.000 en trafic local. Des locomotives polycourant, actuellement en construction, permettront aux trains de transiter sans arrêt. Mais la gare doit aussi pouvoir recevoir les locomotives ordinaires, allemandes et hollandaises, des nombreux trains directs, locaux et de marchandises qui s'y arrêtent. On continuera donc de les échanger.

Les voies principales de transit permettront des vitesses de 140 km/h. Trois voies auront des quais de 400 mètres de long ; celles des trains

de marchandises auront une longueur utile de 700 mètres et pourront recevoir des trains qui, après l'électrification, seront naturellement plus longs et... plus lourds.

Moins de voitures, mais plus de place

Le nombre des voitures que le Chemin de fer fédéral allemand met à la disposition de ses voyageurs a diminué d'environ 20 % au cours de ces dix dernières années. Tandis qu'en 1954, il y en avait 25.810, on n'en compte plus maintenant que 20.513. En revanche, le nombre des places assises est resté le même, car les voitures d'aujourd'hui sont sensiblement plus longues. Les nouveaux véhicules à quatre essieux et à bogies remplaceront de plus en plus les anciennes voitures à deux essieux. Leur confort est supérieur et, surtout, il y a plus de places dans les compartiments. Cette diminution du nombre des véhicules a d'autres avantages appréciables, notamment une simplification des manœuvres et des travaux de contrôle.

La ligne Hanovre-Brême est complètement électrifiée

Hannovre est désormais reliée à Brême, distante de 122,5 km, par une ligne électrique. La caténaire a été posée sur une longueur de 245 km pour la pleine voie et de 425 km pour les voies de gares. Quelque 5.000 pylônes supportent 1.000 tonnes de fil de cuivre. L'électrification a nécessité 1,1 million d'heures de travail.

De nombreuses autres mesures ont dû être prises à cette occasion. Il a fallu, par exemple, prolonger sensiblement les voies de quai et de dépassement des gares intermédiaires, plus précisément jusqu'à 400 m pour celles des trains directs et 750 m pour celles des trains de marchandises. Il sera ainsi possible d'utiliser pleinement les avantages offerts par les puissantes locomotives électriques. En outre, on a reconstruit, surélevé ou supprimé treize ponts routiers et passages sur voie, six ponts ferroviaires et dix-sept passerelles de signaux, avant de poser les caténaires. Quarante locomotives électriques remplacent dorénavant les soixante machines à vapeur qui étaient nécessaires jusqu'à maintenant. Entre Hanovre et Brême, on pourra réduire les temps de parcours jusqu'à trente minutes pour les trains omnibus, quinze minutes pour les directs, et quarante-cinq minutes pour les convois de marchandises.

5.590 km de lignes du Chemin de fer fédéral allemand sont maintenant électrifiés, soit environ 18 % du réseau, contre 1.800 km en 1954.

Les nouveaux trains T.E.E. Rheingold, Rheinpfel et Blauer Enzian

Quatre des plus caractéristiques trains du Chemin de fer fédéral allemand sont formés, depuis le changement d'horaire de mai, de voitures modernes de la série « Rheingold ». Trois d'entre eux, les trains directs à longue distance « Rheingold » (Amsterdam-Bâle), « Rheinpfel » (Dortmund-Munich) et « Blauer Enzian » (Hambourg-Munich) sont devenus des trains Trans-Europ-Express (T.E.E.). Quant à l'actuel T.E.E. « Helvetia » (Hambourg-Zurich), sa rame automotrice Diesel a fait place à des voitures modernes « Rheingold ».

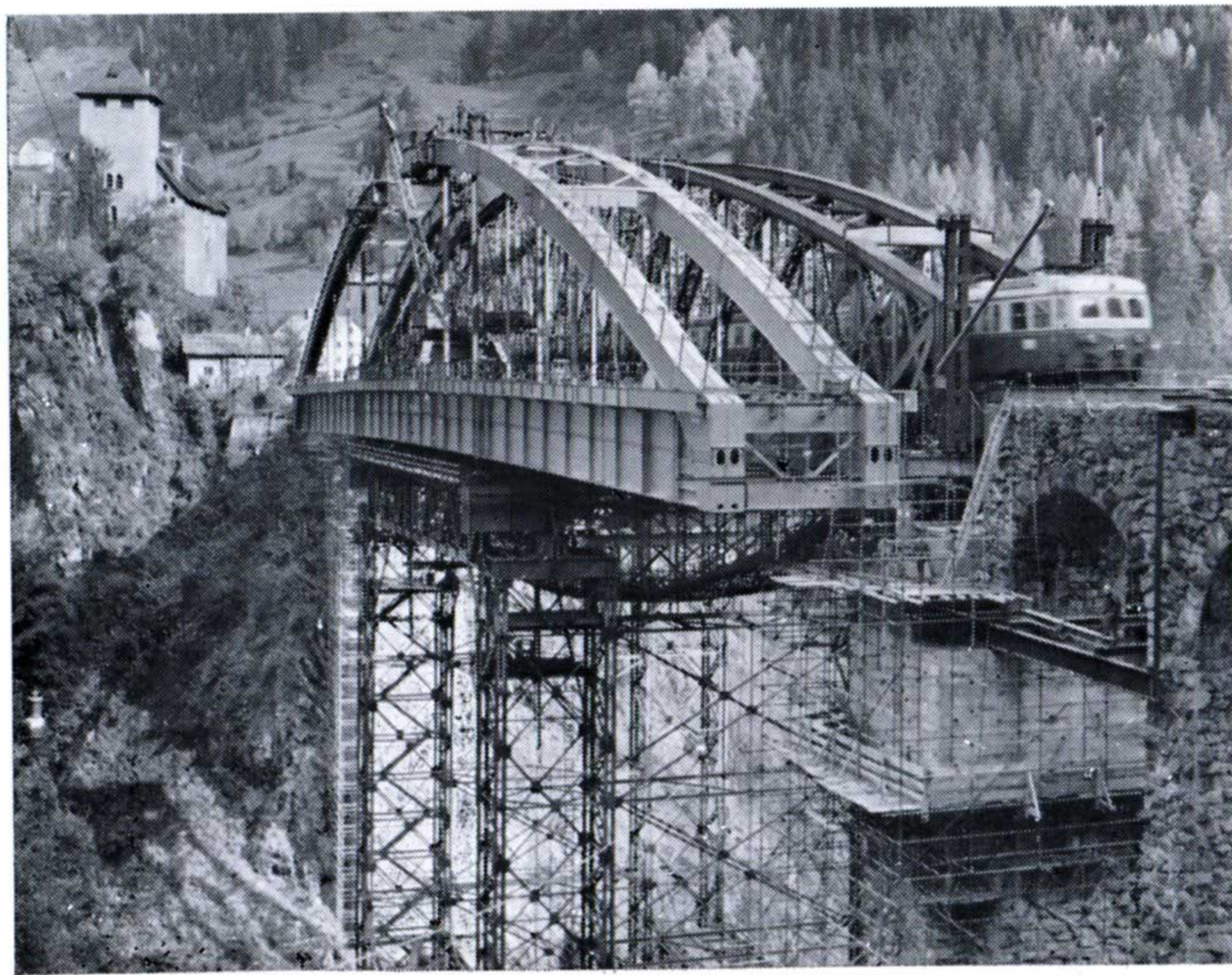
Ces quatre trains sont remorqués par des locomotives électriques du Chemin de fer fédéral allemand, car, depuis le printemps 1965, la ligne Hanovre-Hambourg est également électrifiée. Le T.E.E. « Rheingold » est prolongé de Bâle à Genève et fait un court arrêt à Berne et à Lausanne. A l'encontre du « Rheinpfel », qui comprend déjà des voitures vers l'étranger (Dortmund-Bâle, Dortmund-Milan, Munich-Hoek van Holland

et Amsterdam), le « Blauer Enzian » est le premier train T.E.E. à ne pas quitter le territoire allemand.

Autriche

Reconstruction du pont sur la Trisanna

Sur la rampe orientale de l'Arlberg, on reconstruit actuellement le pont de la Trisanna, entre Landeck et St-Anton, dans la vallée de Paznaun. On pense pouvoir remplacer l'ancien pont métallique par le nouveau, en acier, vers la fin de novembre. Les Chemins de fer fédéraux autrichiens comptent que l'interruption totale de trafic ne durera pas 24 heures; pendant ce temps, les trains directs à longue distance seront déviés par Munich-Lindau. Quant au trafic local, il sera maintenu par cars. Pour cette transformation, on a érigé un échafaudage en forme de table, haut de 90 mètres, sur lequel on ripera l'ancien pont, tout en mettant le nouveau à la place de la direction opposée. Grâce à des dispositifs de traction spécialement conçus, les tabliers, d'un poids total de plus de 1600 tonnes, rouleront sur des chariots, selon un procédé encore jamais utilisé à une telle hauteur. Le pont sur la Trisanna est, avec une portée de 120 mètres, le plus long des Chemins de fer fédéraux autrichiens.



Le Chantier, à 90 m. au dessus de la Trisanna.

(Photo C.E.B.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

*agréés par
la S.N.C.B.*

TOUS DEPOTS ELECTROLYTIQUES DE PIECES EN MASSE AU TONNEAU

France

Mise en service de la traction électrique entre Le Mans et Laval.

Le 26 septembre 1964, la traction électrique a été mise en service entre Le Mans et Laval (89 km). Ce n'est que la première étape du programme d'électrification Le Mans Rennes, qui doit s'achever dans un an et prolonger vers la Bretagne l'électrification Paris Le Mans réalisée dès 1937



Locomotives BB bi-courants de la série 25.500.

(Photo S.N.C.F.)

Quoique la section Paris Le Mans soit électrifiée en courant continu 1.500 volts, il a été jugé préférable, après étude, d'électrifier son prolongement Le Mans Rennes en courant monophasé 25.000 volts à fréquence industrielle (50 Hz).

Des locomotives « bi-courant » BB 25 200 et BB 25 500 pourront remorquer les trains entre Paris et Rennes sans échange de machines.

L'électrification permettra de réduire de 15 à 25 minutes les temps de parcours des trains de voyageurs entre Le Mans et Rennes et d'augmenter le tonnage des trains de messageries et de marchandises.



Automobilistes !!

Utilisez le nouveau train d'autos

BRUXELLES - ST.-RAPHAEL

pour vous rendre à la Côte d'Azur

WAGONS-LITS // COOK

Grande Bretagne

Nouveaux wagons pour le transport des automobiles neuves.

Le transport des automobiles sur des wagons à deux étages était, jusqu'à maintenant, entravé par le gabarit des tunnels et des ponts. Les Chemins de fer britanniques viennent de trouver une solution à ce problème en créant « Cartic 4 », un moyen de transport d'une nouvelle conception. Il s'agit d'une rame de quatre wagons articulés, dont le plancher inférieur est très bas, et les roues petites, la tendance moderne à construire des voitures moins hautes a facilité la construction de ces nouvelles rames, qui peuvent transporter jusqu'à 34 automobiles. C'est le moyen d'acheminement le plus



Une rame de wagons « Cartic 4 » chargés.

(Photo B.R.)

économique et le plus efficace entre les usines et les centres de distribution. Un prototype a été récemment présenté aux fabricants à la gare aux marchandises de Londres-Marylebone. Les nouveaux trains, formés de cinq rames ou davantage —, circuleront à des vitesses pouvant atteindre 120 km/h. Leur capacité de transport, comparée à celle des trains actuels, sera double. « Cartic 4 » peut recevoir plusieurs des types de voitures construits actuellement.



Italie

Traverses en ciment d'amiante.

Après une longue période d'essais, la société Eternit de Gênes a créé un nouveau type de traverse ferroviaire qui, par ses propriétés caractéristiques, serait à même de satisfaire pleinement aux exigences pré-

sentes et futures de la superstructure de la voie. Il s'agit d'une traverse en ciment d'amiante, microarmée et homogène, avec une superficie d'adhérence infiniment étendue entre le liant et l'armature et qui, par son élasticité relative, ne ressent pas de vibrations induites lors du passage des trains.



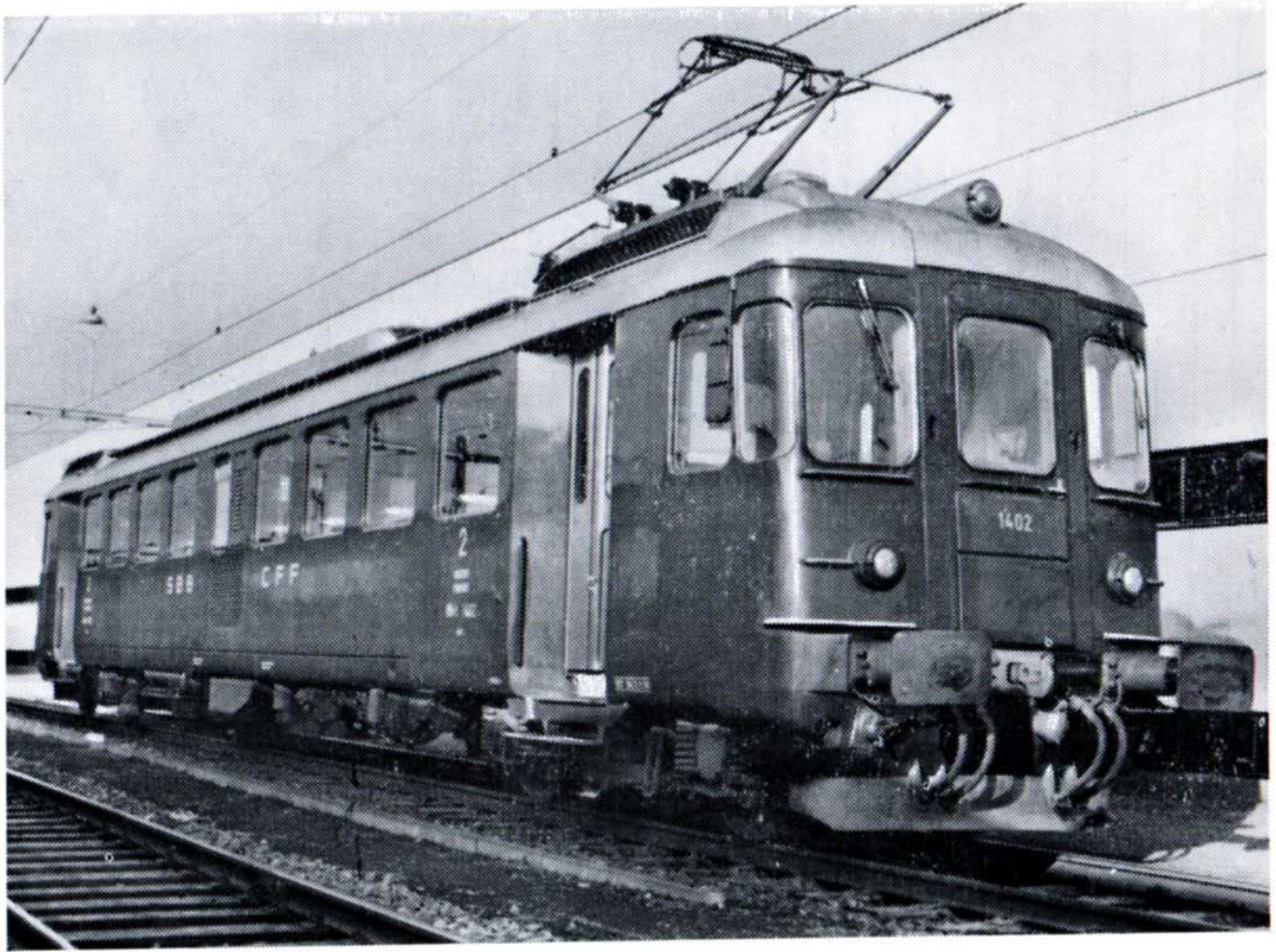
Suisse

Des automotrices à la place de locomotives électriques.

En 1959, les Chemins de fer fédéraux suisses ont mis en service six prototypes d'une nouvelle automotrice à grande puissance, du type RBe 4/4. Ces véhicules remplacent avantageusement les locomotives actuelles des trains directs de plaine ; ils peuvent, par exemple,

remorquer onze voitures légères à quatre essieux sur la ligne Genève Berne-Zurich, qui accuse des rampes allant jusqu'à 18 ‰. Contrairement aux locomotives ordinaires, ces automotrices offrent en outre 68 places assises, ce qui représente une douzième voiture par train. Après avoir utilisé les prototypes avec satisfaction dans les trains-navette, les CFF ont commandé, en 1961, une première série de 36 de ces véhicules, qui seront bientôt tous livrés.

Les nouvelles automotrices, d'une puissance d'environ 3.000 CV et d'une vitesse maximum de 125 km/h, ont de très bonnes qualités de roulement. Les CFF ont passé une nouvelle commande de 40 automotrices RBe 4/4, de sorte que le nombre total des véhicules de cette série passera à 82 au cours de ces prochaines années.



CARACTERISTIQUES DE LA RBe 4/4

Longueur hors tampons	23,7 m
Ecartement total des essieux	19,6 m
Diamètre de la roue motrice	1,01 m
Poids en service et adhérent	64 t
Nombre de moteurs de traction	4
Frein électrique	à récupération
Puissance unihoraire des moteurs de traction à 80,4 km/h (admissible pendant une heure)	2.800 CV
Effort de traction unihoraire à la jante	9.160 kg
Effort maximum au démarrage, à la jante	17.000 kg
Vitesse maximum	125 km/h
Commande multiple	Système III d
Nombre de places assises (2 ^{me} classe)	68

DECORATEUR OFFICIEL DU SALON

ETS. **JANSEN** SFRS.

6 RUE PIERRE VICTOR JACOBS • BRUXELLES • TEL. 26.50.45



VIENT DE PARAÎTRE :

VERZEICHNIS DER DEUTSCHEN LOKOMOTIVEN 1923-1963

par H. Griebel & F. Schadow

Volume 2 de la série intitulée :

« Internationales Archiv für Lokomotivgeschichte (IAL) »

édité par Transpress Verlag für Verkehrswesen à Berlin en collaboration avec Verlag J. O. Slezak à Vienne.

(Voir au sujet de cette série, la note parue dans « Rail & Traction » n° 84).

Cette intéressante brochure se compose de trois parties distinctes :

Les systèmes de classification des locomotives.

Cette partie décrit les systèmes employés par différentes administrations pour décrire au moyen de symboles les types de locomotives à vapeur, électriques ou Diesel (systèmes UIC, allemand, français, anglais, américain).

Les systèmes de numérotation des locomotives.

Les systèmes employés dans chacun des pays européens sont ici étudiés avec plus ou moins de détail. Les exposés relatifs à la Belgique, l'Allemagne, les anciens Etats allemands, la France, la Grande-Bretagne, l'Autriche, la Pologne, la Suède, la Suisse et l'URSS sont les plus détaillés et les plus intéressants.

La nomenclature des locomotives de la DRB, de la DB et de la DR
Cette nomenclature mentionne toutes les locomotives existant, ayant existé ou ayant été prévues par le Deutsche Reichsbahn depuis 1923 et par les deux réseaux qui lui ont succédé actuellement (DB et DR), et ce pour les trois modes de traction employés actuellement. Les locomotives étrangères qui ont été immatriculées par le réseau allemand lors de la dernière guerre, ne sont pas oubliées.

Un document à posséder par tous ceux qui s'intéressent aux locomotives européennes.

Ouvrage broché 21,5 × 14,5 cm 144 pages

En langue allemande

60 FB

TOUS LES LIVRES

SE TROUVENT TOUJOURS A LA

Librairie Minerve

G. DESBARAX

7, rue Willems, 7 — BRUXELLES — Téléphone 18.56.63

Bientôt le...

16^{ème} SALON INTERNATIONAL DES CHEMINS DE FER

La toile d'araignée européenne

UN ENSEMBLE OFFICIEL ET PRIVE DE HAUTE TENUE



GARE DE BRUXELLES-CENTRAL

du 23 octobre au 7 novembre 1965

de 10 h. à 19 h.

(le 23 octobre,
de 14 h. à 19 h.)

ENTREE LIBRE ET GRATUITE

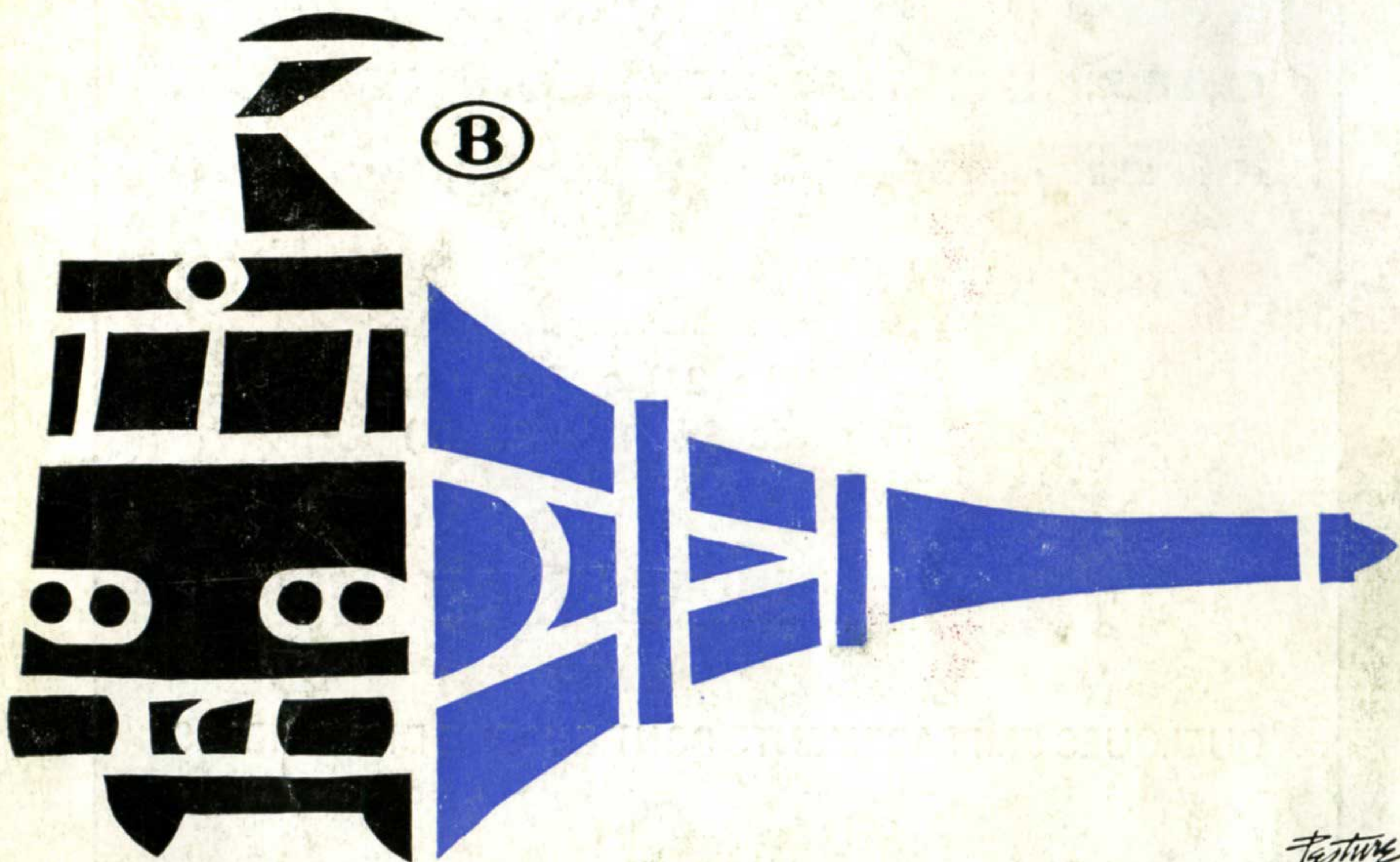
QUELQUES EMPLACEMENTS SONT ENCORE DISPONIBLES

...ne manquez pas de le visiter!

BRUXELLES / PARIS EN 2 H. 1/2



1965



Fasture