

"RAIL ET TRACTION.."

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

96

MAI-JUIN 1965

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

Sommaire

(48 pages)

EDITORIAL :

Le chemin de fer et les transports massifs de voyageurs et de marchandises 83

L'ACTUALITE :

Le programme d'équipement de la S.N.C.F. pour 1965 85

MATERIEL & TRACTION :

Nouveau type de locomotive Diesel-électrique aux B.R. 111

EXPLOITATION :

Le Mans-Rennes en traction électrique 113

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

Nouveau pantographe à cadre croisé 117

DERNIERES NOUVELLES

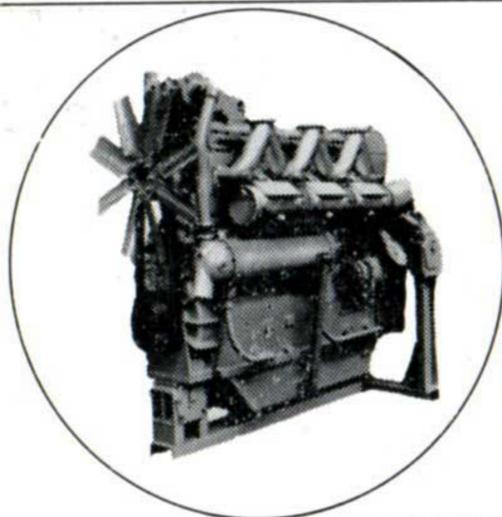
U.I.C. : 121

NOTRE PHOTO : Nouveau train automoteur rapide de la RENFE sortant d'un tunnel ; une magnifique invitation au voyage vers la terre de Cervantès.



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

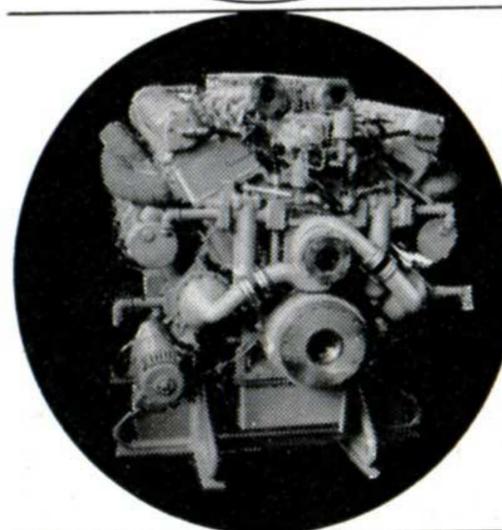
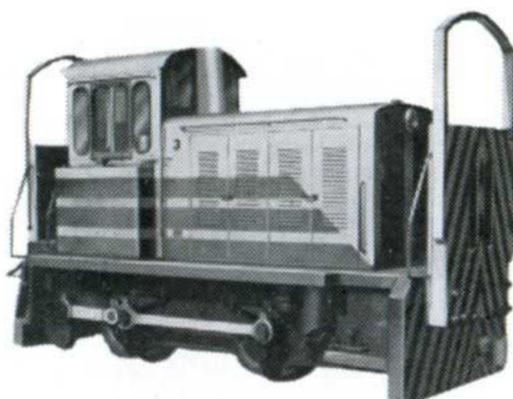
PARAIT SIX FOIS PAR AN



moteur 175 C-O 4 cylindres en ligne

4

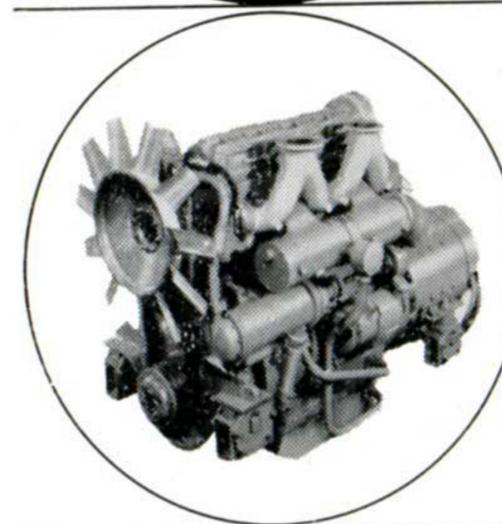
Locotracteur d'aciéries diesel hydraulique.



moteur 175 C-O 12 cylindres en V

12

Locomotive type 261 diesel hydraulique SNCB.



moteur 175 C-O 6 cylindres en ligne

6

Locotracteur type 230 diesel hydraulique SNCB.



 C 11 a / 642



Pour les usines, les réseaux privés, les gares de triage, COCKERILL-UGREE construit toute une gamme de locomotives de manœuvre adaptées à chaque utilisation. Leurs moteurs rapides COCKERILL-UGREE de type 175, très compacts se distinguent par leur robustesse.

SERAING

(Belgique)

COCKERILL - OUGREE

"RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

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

LE NUMERO :

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

ABONNEMENT ANNUEL :

Tous les abonnements prennent cours le premier janvier de chaque année

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

Sommaire

(48 pages)

EDITORIAL :

Le chemin de fer et les transports massifs de voyageurs et de marchandises 83

L ACTUALITE :

Le programme d'équipement de la S.N.C.F. pour 1965 85

MATERIEL & TRACTION :

Nouveau type de locomotive Diesel-électrique aux B.R. 111

EXPLOITATION :

Le Mans-Rennes en traction électrique 113

CHEZ LES CONSTRUCTEURS :

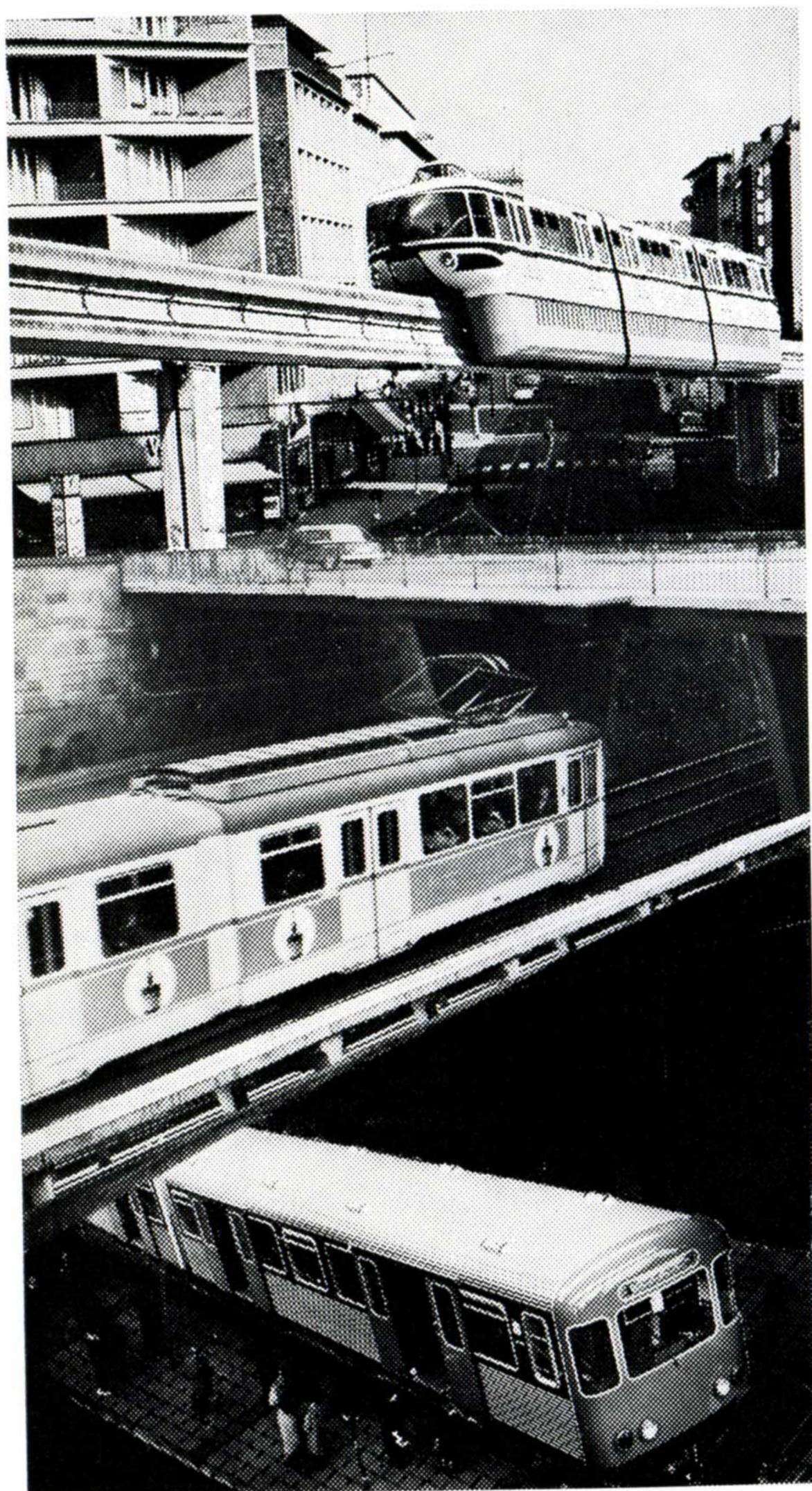
Nouveau pantographe à cadre croisé 117

DERNIERES NOUVELLES U.I.C. 121



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

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



KIEPE
ELECTRIC

**A
chaque
niveau**

S.A. KIEPE ELECTRIC • GAND

188, boulevard d'Afrique

Tél. 23.36.31

LE CHEMIN DE FER & LES TRANSPORTS MASSIFS DE VOYAGEURS & MARCHANDISES

PERSONNE ne cherche plus à nier l'efficacité du transport massif de voyageurs par chemin de fer. Aux Etats-Unis même, après une longue période de désaffection due à la multiplication du parc d'automobiles privées, le métropolitain et le train de banlieue sont à nouveau à l'honneur.

Cela tient essentiellement à la nécessité de disposer de moyens de transport à haut rendement dans nos cités modernes tentaculaires et encombrées. Des experts tels que M. J. Lapebie, vice-président du Conseil supérieur des transports français, et M. Langevin, directeur général honoraire de la Régie autonome des transports parisiens — dont les études ont été citées par la Commission économique pour l'Europe —, admettent les chiffres suivants pour le débit maximum comparé des voies de circulation urbaines ou suburbaines, en nombre de voyageurs, dans un sens, et en une heure (en adoptant un taux d'occupation des véhicules privés de 1,7 personne par véhicule) :

voie publique équipée de signalisation (1 voie de 3 mètres de large) :	1.200
— autoroute urbaine (pour une voie) :	2.500
— ligne d'autobus sur voie publique :	3.000
— métropolitain actuel à Paris :	25.000
— métropolitain ou ligne de chemin de fer moderne :	50 à 70.000.

On comprend, dans ces conditions, que les urbanistes et les planificateurs aient le souci de faire jouer un rôle important à la voie ferrée dans la desserte de la cité de l'avenir.

Pour la même raison, c'est aussi au chemin de fer que l'on fait appel pour tirer le parti maximum de certains ouvrages coûteux et de gabarit limité tels que les tunnels.

On sait, en effet, que le tunnel routier se heurte au difficile problème de la ventilation qui lui impose une section imposante pour ménager la place nécessaire à la circulation de l'air frais et de l'air vicié, des puits d'aération nombreux et souvent coûteux à installer, et une dépense d'énergie considérable pour assurer cette ventilation. Or, malgré tous ces équipements, la sécurité des voyageurs limite le débit, dans le cas du tunnel du Mont-Blanc par exemple, à 450 véhicules à l'heure au total pour les deux sens de circulation, ou à 300 véhicules à l'heure pour un même sens de circulation.

Pour juger de l'efficacité de la solution ferroviaire, il suffit d'indiquer que le projet de tunnel sous la Manche retenu par les Gouvernements français et britannique n'aura besoin d'aucune ventilation artificielle. Il permettra de transporter, en plus d'un important trafic de marchandises et de voyageurs ordinaires, un trafic de véhicules automobiles accom-

pagnés qui pourra atteindre un maximum de 3.000 véhicules à l'heure dans chaque sens de circulation, soit un débit équivalent à celui d'une autoroute moderne à double piste en période de pointe et dix fois plus qu'un grand tunnel routier transalpin.

Ce sont des données qu'il ne faut pas perdre de vue à une époque où se multiplient les projets de grands tunnels à travers les Alpes et où les experts hésitent entre les percées routières et les percées ferroviaires.



USINES

SCHIPPERS PODEVYN S.A.

HOBOKEN-ANVERS

Tél 38.39 90

Telex (03) 722

Télégr SCHIPODVYN



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

Fonte brevetée MEEHANITE.

Bronze breveté PMG.

SPUNCAST bronze centrifugé vertical en barres, 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

l'actualité



LE PROGRAMME D'ÉQUIPEMENT DE LA S.N.C.F. POUR 1965

★★★★★



LE programme d'équipement que la S.N.C.F., dans le cadre du IV^{ème} Plan, a élaboré pour l'année 1965, a pour objet de moderniser son matériel et ses installations afin d'accroître sa capacité de transport et son rendement et d'améliorer la qualité des services qu'elle offre à sa clientèle. Dans un monde tout entier livré au progrès technique, il est indispensable de moderniser sous peine de déclin : seule la modernisation permet un accroissement notable du rendement de l'entreprise et l'abaissement corrélatif de ses prix de revient, seule elle permet de s'adapter aux besoins de plus en plus diversifiés des voyageurs et des expéditeurs de marchandises.

L'augmentation continue de la production et des échanges met également la S.N.C.F. dans la nécessité de s'équiper pour que son potentiel de transport soit à la mesure de l'expansion économique. Le trafic des voyageurs doit s'élever à la fin de 1964 à 38,3 milliards de voyageurs-km et celui des marchandises à 65,5 milliards de tonnes-km, soit pour chacun des deux trafics une augmentation de 4 % environ par rapport à l'année 1963. Le total des unités de trafic (tonnes-km et voyageurs-km réunis) coïncide avec les prévisions du IV^{ème} Plan.

L'examen de ces chiffres est loin de révéler exactement l'acuité des problèmes que la S.N.C.F. doit affronter sur certaines lignes et à certaines périodes du fait de l'augmentation du trafic des voyageurs

et des marchandises : faute des investissements indispensables en effet, le service, dans bien des cas, ne pourrait plus être assuré qu'au détriment de la productivité et aussi de la qualité qui lui est d'ordinaire reconnue.

D'ailleurs l'année 1965 ne marquera en aucune façon un terme. Les objectifs précédemment fixés une fois atteints, de nouveaux projets s'imposeront inéluctablement à la S.N.C.F. La poussée démographique, la concentration urbaine, le développement du Marché Commun, les changements dans la carte économique de la France, vont lui commander de poursuivre et d'étendre ses investissements pour se mettre en mesure de répondre aux besoins nouveaux. Si l'on s'en tient au rythme de croissance des dix dernières années, il faut prévoir pour 1970 un trafic de 45 milliards de voyageurs-km et de 80 milliards de tonnes-km taxées. L'industrie du Chemin de fer ne saurait donc s'accomoder d'une optique limitée : dès maintenant elle doit déterminer un volume d'investissements en rapport avec le développement de l'économie.

Les moyens de la politique d'équipement ferroviaire pour l'année 1965 restent l'élimination progressive des locomotives à vapeur par des engins électriques ou Diesel selon les lignes et les services, le renouvellement des voitures et des wagons, l'adaptation des gares aux besoins du trafic et celle des installations de sécurité et des télécommunications aux progrès techniques.

Les dépenses de matériel roulant, évaluées à 1.040 millions de francs, seront couvertes en principe à concurrence de 800 millions par autofinancement, au

moyen d'une annuité de renouvellement inscrite au budget d'exploitation de la S.N.C.F. Les dépenses d'électrification et d'installations fixes modernisation des gares et des triages, de la signalisation, des télécommunications, etc... dont le montant s'élèvera à 660 millions de francs seront, pour leur part, autofinancées à raison de 20 % environ. Au total, les dépenses d'équipement de la S.N.C.F. s'élèveront à un montant de l'ordre de 1.700 millions, dont près de 55 % sera financé sur les ressources propres de l'entreprise. Pour couvrir le surplus des

dépenses, il devra être fait appel à l'emprunt.

Si importantes qu'elles paraissent en valeur absolue, les dépenses d'équipement de la S.N.C.F. sont en réalité très modestes eu égard à la taille de l'entreprise et à l'importance du trafic assuré. Elles représentent en effet sur la base du trafic de 1964, seulement un investissement de 1,6 centime par unité-traffic, chiffre particulièrement faible et notablement inférieur à celui réalisé sur les autres réseaux européens ou par les autres moyens de transport nationaux.

La traction moderne

La S.N.C.F. remplace systématiquement depuis une quinzaine d'années ses locomotives à vapeur par des locomotives électriques ou Diesel, selon les lignes et les services. Ce remplacement progressif d'un mode de traction qui a fait ses preuves depuis l'origine du chemin de fer représente l'essentiel de la politique d'équipement ferroviaire pour plusieurs années encore.

Les deux modes de traction modernes qui remplacent la traction à vapeur ont l'avantage de diminuer toutes les catégories de dépenses de traction, que ce soit celles de conduite et d'entretien ou celles d'énergie. Cependant ces solutions de remplacement ne sont pas équivalentes.

En traction Diesel les modifications à apporter aux installations fixes sont très peu importantes et le coût du parc des locomotives, ainsi que les dépenses annuelles d'exploitation, sont proportionnels au trafic. Les engins à moteur Diesel apparaissent dans tous les cas plus économiques que les machines à vapeur et c'est pourquoi la S.N.C.F. a décidé la suppression totale de celles-ci.

En traction électrique, le coût des installations fixes (lignes à haute tension, sous-stations, caténaires, travaux connexes) est important : la part des dépenses d'électrification indépendante du trafic est donc élevée. Mais les dépenses qui sont liées au trafic spécialement l'entretien des locomotives sont inférieures à celles de la traction Diesel. La traction électrique n'est ainsi rentable qu'à partir d'un certain volume de trafic et cette rentabilité augmente avec le trafic.

La politique de la S.N.C.F. devait donc consister à électrifier les grandes artères

et à réserver les engins à moteur Diesel aux lignes moins importantes et aux services de manœuvres. A la fin de l'année 1964 la plupart des grandes lignes sont électrifiées (8.184 km soit 21 % du réseau) ou en cours d'électrification (Paris-Le Havre, Laval-Rennes, Marseille-Vintimille). Lorsque le programme prévu au IVème Plan sera achevé, environ 8.800 km seront électrifiés, soit une proportion relativement faible (23 %) de la longueur du réseau mais une forte proportion de son trafic (72 %), ce qui montre bien que l'électrification concerne les lignes dont le trafic est le plus dense.

Cependant la technique du moteur Diesel a beaucoup progressé au cours des dernières années. La S.N.C.F. utilise, depuis 1963, en nombre croissant, des engins Diesel de 2.000 à 3.000 ch et depuis 1964 deux prototypes de 4.000 ch. Les lignes dont l'électrification est indiscutable étant de plus en plus rares et des locomotives Diesel puissantes pouvant être utilisées pour assurer les services de lignes importantes, le problème du choix entre électrification et dieselisation se pose pour certaines lignes. La S.N.C.F. doit alors confronter pour chacune de celles-ci les bilans respectifs des tractions électrique et Diesel. Ces comparaisons avaient déjà été faites au cours de l'élaboration du IVème Plan. A plus forte raison le sont-elles dans la préparation du Vème Plan 1966-1970.

La croissance des effectifs d'engins électriques et Diesel depuis 1953 et corrélativement la réduction du parc de locomotives à vapeur, sont significatives de l'évolution des différents modes de traction depuis douze ans.

	(1) 1953	(1) 1957	(1) 1962	(1) 1963	(1) 1964 (prévisions)
Locomotives à vapeur	6.993	5.430	3.049	2.953	2.730
Locomotives électriques	980	1.260	1.810	1.926	2.015
Automotrices électriques	405	455	503	505	505
Autorails	846	980	1.092	1.104	1.124
Locomotives Diesel (2).	169	388	885	987	1.140
Locomoteurs (3).	0	87	98	98	98
Locotracteurs (4)	419	622	985	1.057	1.120

(1) au 31 décembre

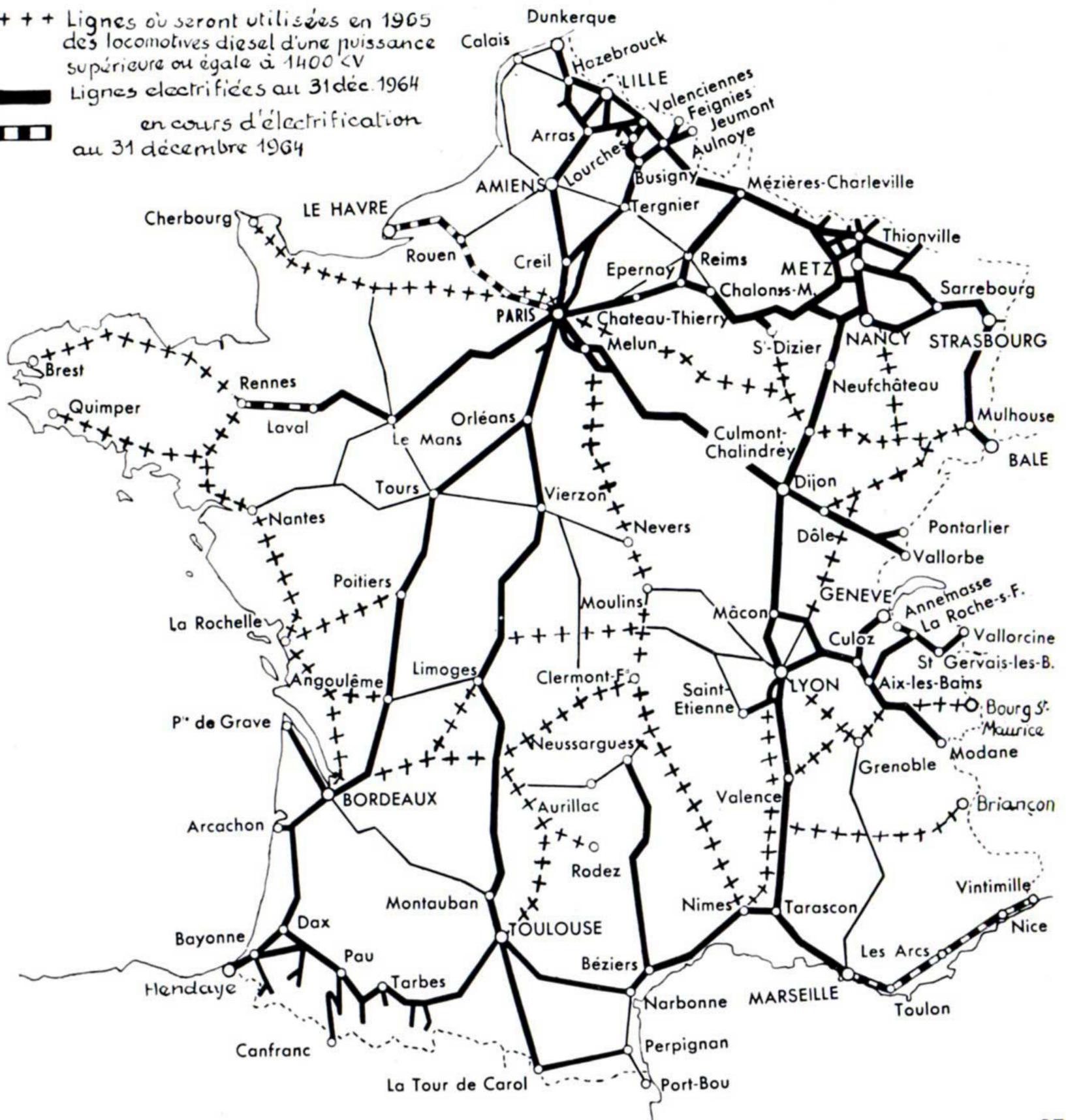
(2) puissance supérieure à 500 ch

(3) puissance entre 300 et 500 ch

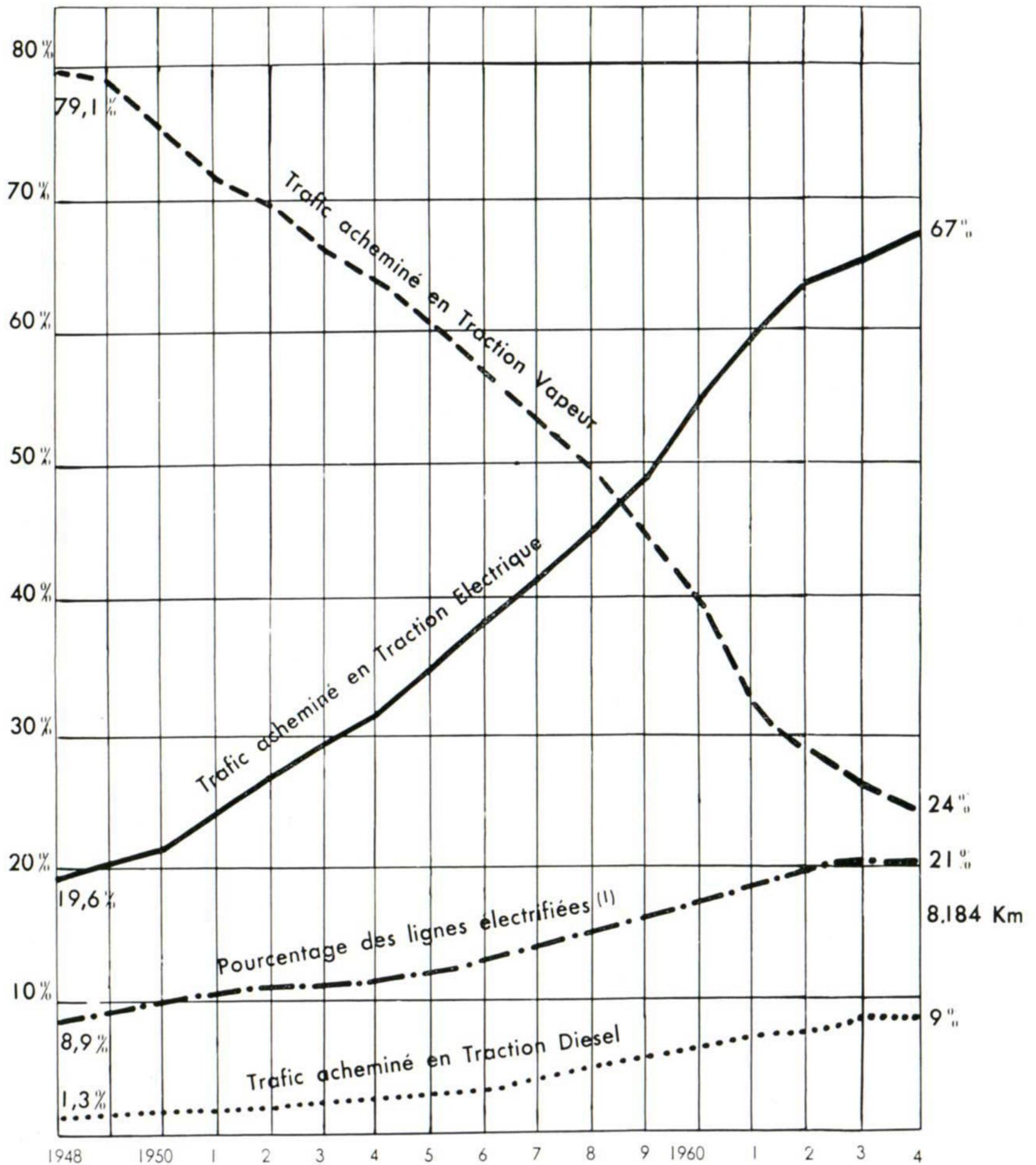
(4) puissance inférieure à 300 ch

LA TRACTION MODERNE

- +++ Lignes où seront utilisées en 1965 des locomotives diesel d'une puissance supérieure ou égale à 1400 CV
- Lignes électrifiées au 31 déc. 1964
- ▬ en cours d'électrification au 31 décembre 1964



Trafic assuré par les différents modes de traction



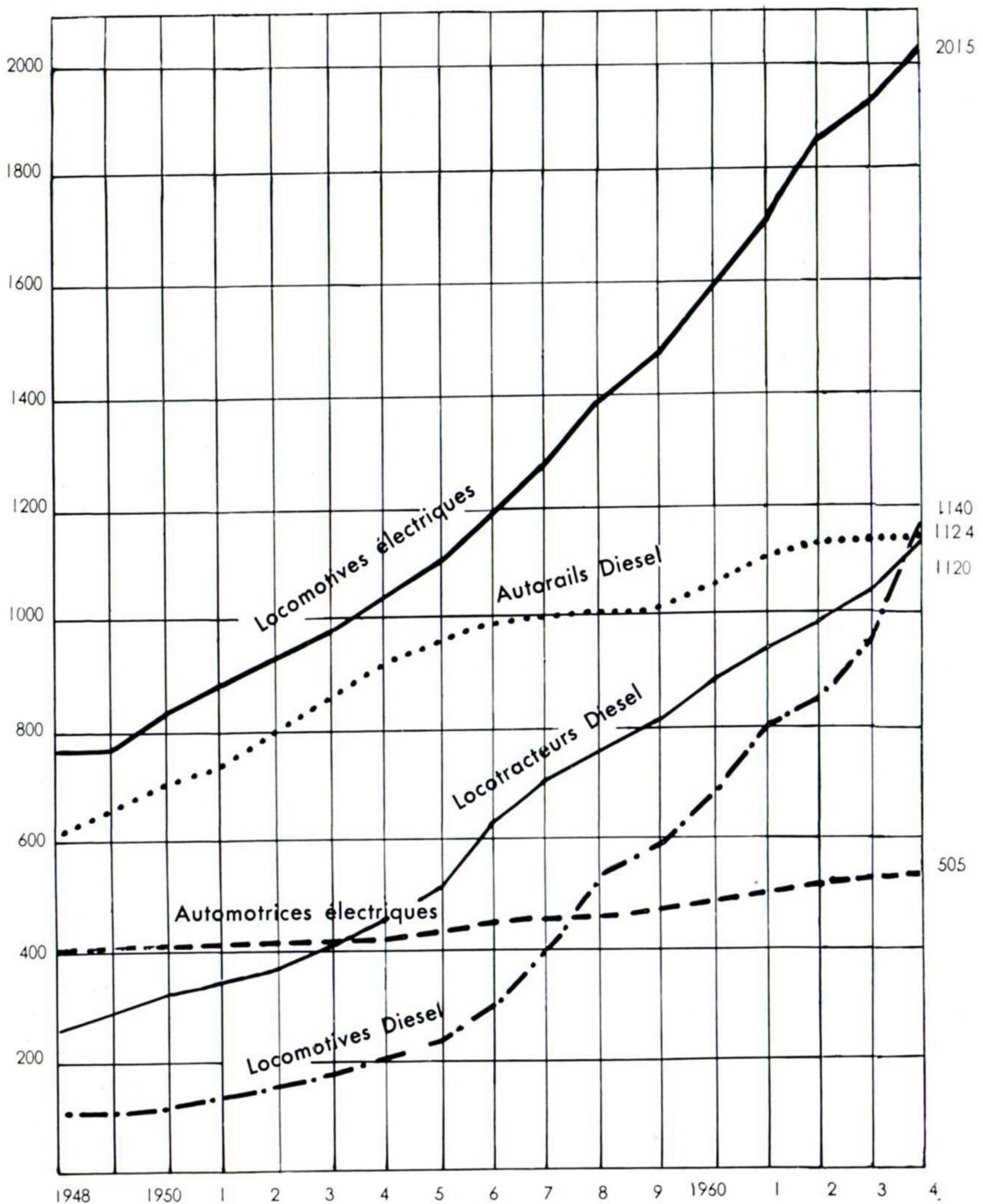
Si l'on estime que la consommation d'électricité pour la traction se répartit comme la consommation nationale en 49 % hydraulique et 51 % thermique, le rendement final de la locomotive électrique est de 25,4 %. Pour la locomotive Diesel 1 kg de gas-oil équivalant à 4,4 kWh le rendement est de 20 % et

pour la locomotive à vapeur de 3,04 %. Le bilan énergétique de la S.N.C.F. se trouve ainsi de plus en plus largement favorable: la consommation d'énergie (évaluée en équivalent charbon) est en 1964 un peu inférieure aux 2/3 de celle de 1938 pour un trafic qui a plus que doublé.

Evolution du trafic et de la consommation d'énergie

Années	TRAFIC			Consommation d'énergie pour la traction en équivalent charbon (en millions de tonnes)
	Voyageurs-km (en milliards)	Tonnes-km (en milliards)	Total des Unités-Trafic (en milliards)	
1938	22,1	26,5	48,6	9,42
1954	26,6	41,5	68,1	6,89
1957	32,6	53,6	86,2	7,03
1960	32,0	56,9	88,9	5,88
1961	33,6	58,9	92,5	5,63
1962	35,8	61,2	97,0	5,66
1963	36,8	63,0	99,8	5,82
1964	38,3	65,5	103,8	5,69
(Prévisions)				

Parc des engins électriques et diesel



Depuis 1953 la part de trafic assurée par les différents modes de traction a

évolué comme suit :

	traction à vapeur	traction électrique	traction Diesel
Fin 1953	66,2 %	31,0 %	2,8 %
Fin 1957	53,7	41,7	4,6
Fin 1962	29,3	62,4	8,3
Fin 1963	26,8	64,5	8,7
Fin 1964	24,0	67,0	9,0

L'électrification

L'équipement en traction électrique, quoique coûteux en installations fixes, représente un investissement de rentabilité élevée, car il permet une sensible réduction des effectifs de personnel et de matériel et une importante diminution de la consommation d'énergie et des frais d'entretien des locomotives.

Quoique plus difficiles à évaluer les avantages de l'électrification ne sont pas moins sensibles dans le domaine du confort aussi bien du personnel de conduite que des voyageurs et surtout de la vitesse. De surcroît la traction électrique fait également progresser le potentiel de transport des lignes qui en sont équipées.

L'électrification des grandes lignes de la S.N.C.F. s'est d'abord faite un peu après la première guerre mondiale et jusqu'en 1952 en courant continu à 1.500 volts, qui exige des investissements spécialement importants pour le transport du courant depuis le réseau de distribution national jusqu'aux locomotives. Il faut en effet dans cette technique construire des lignes à haute tension tout le long des lignes de chemin de fer afin d'alimenter les sous-stations de conversion du courant distantes de 8 à 25 km et distribuer ce courant jusqu'aux locomotives par une ligne de contact la caténaire de forte section (section de cuivre de 400 à 900 mm² suivant les cas).

Avec ce mode d'électrification, le seuil à partir duquel l'investissement en traction électrique est rentable correspond à un trafic qui, en traction à vapeur, nécessiterait une consommation de 450 tonnes de charbon par km de ligne et par an.

La S.N.C.F. a abaissé ce seuil de rentabilité et donc amélioré le rendement

financier de l'électrification en mettant au point il y a une douzaine d'années l'utilisation du courant monophasé à fréquence industrielle (25.000 volts 50 périodes), appelé souvent courant industriel. Cette nouvelle technique permet d'espacer les sous-stations de 40 à 90 km, de sorte que la longueur des lignes à haute tension venant des grands postes d'Electricité de France est en moyenne de moins de 8 km par sous-station : 75 % des dépenses sont ainsi épargnées sur ce chapitre; le gain est de l'ordre de 25 % sur les dépenses de caténaires. Au total les dépenses d'installations fixes du courant industriel sont inférieures de 30 % à celles du courant continu, alors que le coût du parc de locomotives et les dépenses annuelles de conduite, d'entretien et d'énergie sont du même ordre.

La plupart des lignes électrifiées depuis dix ans l'ont été en courant industriel : il équipe à la fin de 1964, 3.195 km de lignes. Le passage d'une ligne à une autre équipée d'un courant différent ne pose plus de problème technique majeur depuis la mise au point de locomotives bicourant. Des lignes équipées en courant industriel peuvent ainsi prolonger sans difficulté des lignes à courant continu : c'est le cas de deux des trois grandes lignes en cours d'électrification à la fin de 1964, Le Mans-Rennes et Marseille-Vintimille.

LES TRAVAUX D'ELECTRIFICATION

En 1964, les lignes suivantes ont été électrifiées (en courant industriel) :

- Sous-le-Bois Maubeuge 2 km (avril)
- Hazebrouck Lille 53 km (mai)

La ligne de Lille à Dunkerque est ainsi totalement électrifiée ;

Neufchâteau Culmont Chalindrey = 76 km (juillet)
 Le Mans Laval 87 km (juillet)
 Longwy Villerupt 20 km (novembre)
 Reims Charleville 85 km (décembre)
 Culmont Chalindrey Dijon 73 km (décembre)

ainsi sont reliées par Dijon, Neufchâteau et Toul les grandes lignes électrifiées de l'Est et du Sud-Est de la France, ce qui constitue une artère bien équipée et à haut rendement entre Lorraine et Méditerranée.

— Maubeuge Jeumont 10 km (décembre)

l'électrification de la ligne de Paris à la frontière belge vers Liège est ainsi achevée ; soit au total 406 km.

A la fin de 1964, le réseau électrifié de la S.N.C.F. atteint 8.184 km : 21 % de la longueur du réseau et 67 % de son trafic.

En 1965 : 1) Seront achevés les travaux d'électrification des lignes :

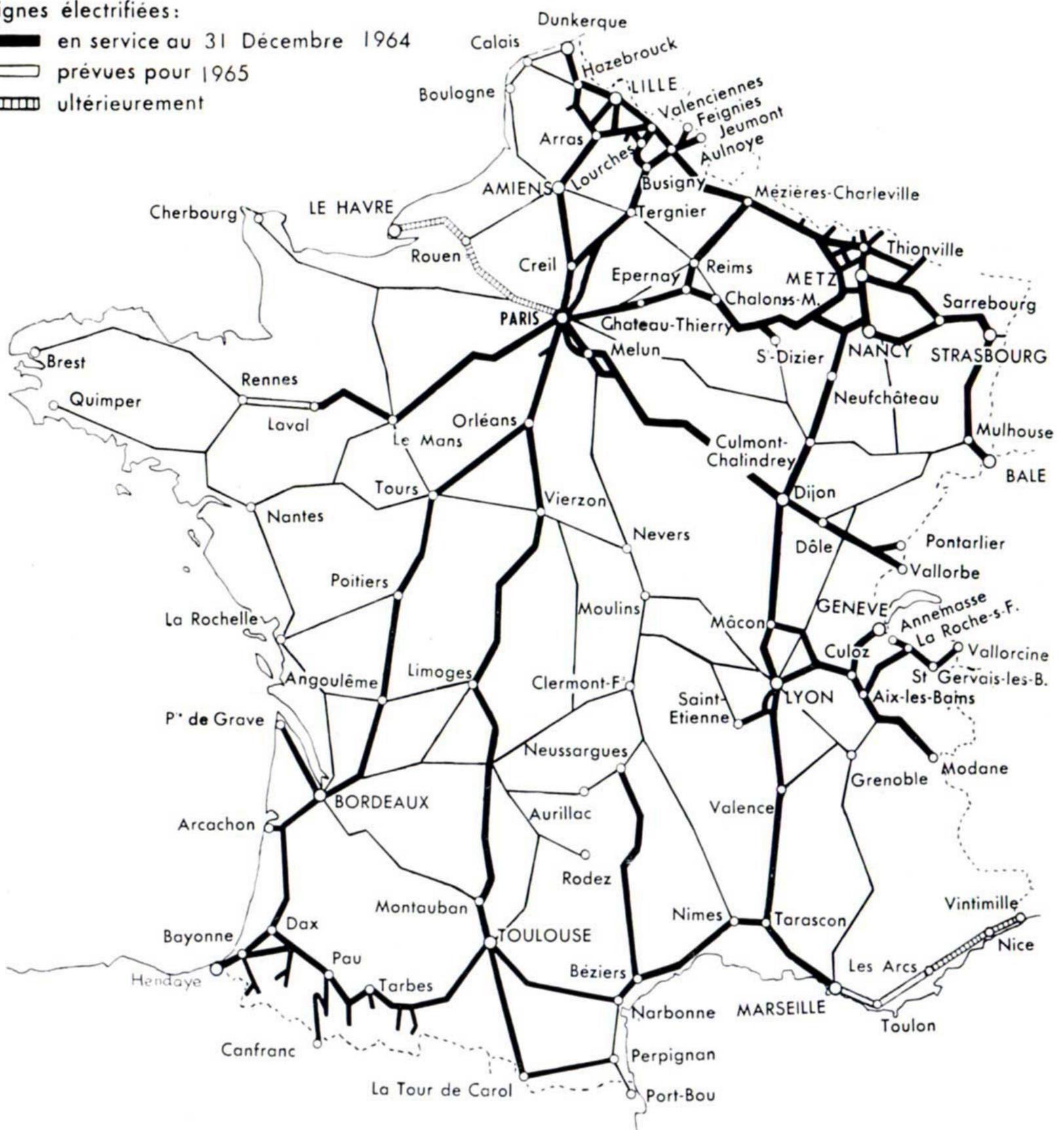
Laval Rennes (73 km) : la ligne Le Mans Rennes sera ainsi terminée.

Marseille Les Arcs (145 km) : 1ère étape de l'électrification Marseille Vintimille.

ELECTRIFICATION DE LA S N C F

Lignes électrifiées :

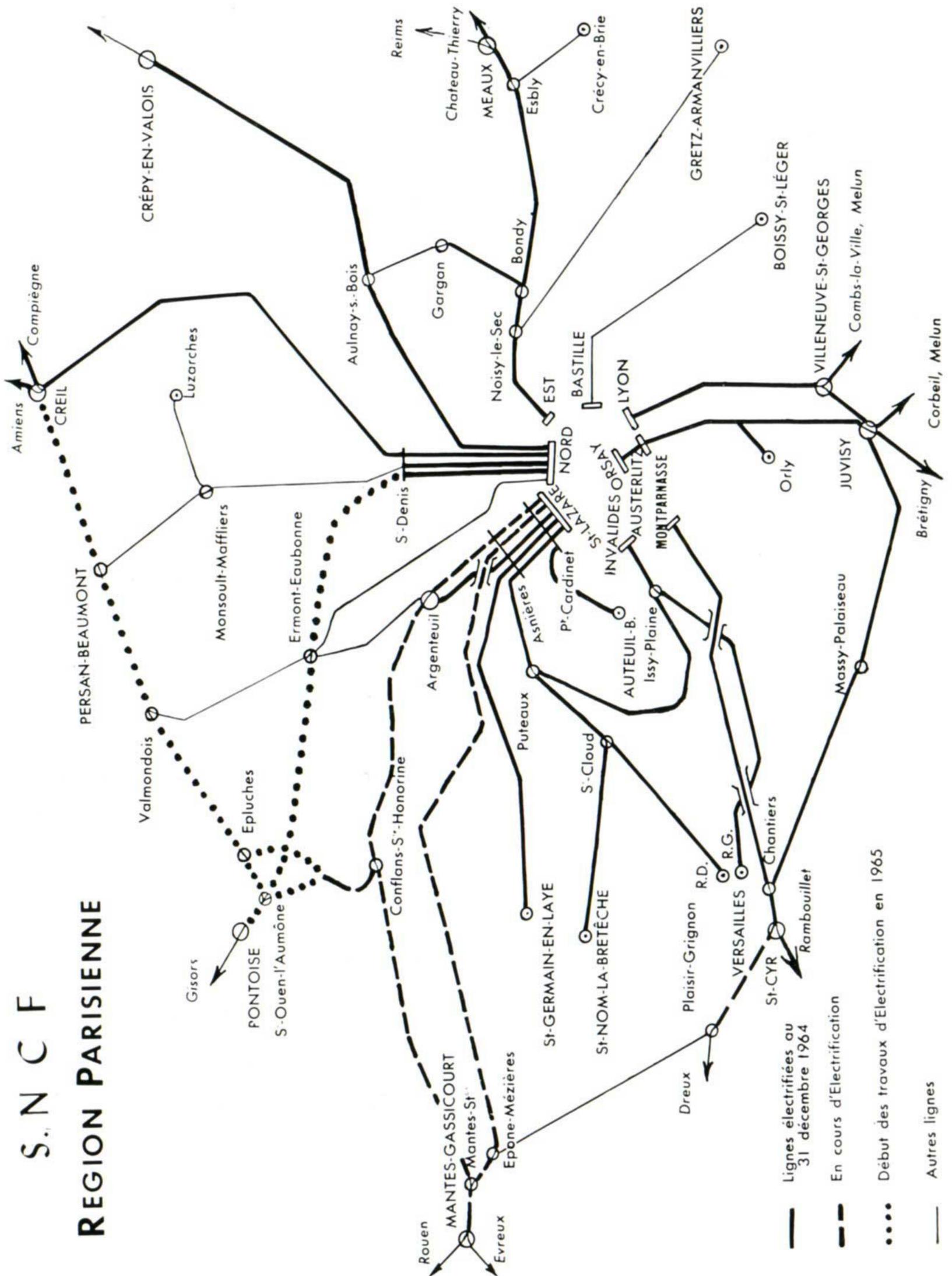
-  en service au 31 Décembre 1964
-  prévues pour 1965
-  ultérieurement



Kilométrage des lignes électrifiées

1938	1948	1954	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
3340	3660	4310	5500	5750	6290	6570	6890	7200	7620	7778	8184

S.N.C.F. REGION PARISIENNE



2) Seront **poursuivis** les travaux de la ligne Paris Mantes (par Poissy et par Conflans) Rouen Le Havre; on peut escompter l'achèvement de la ligne Paris Mantes (par Poissy) Rouen pour la fin de 1966.

3) Seront **commencés** les travaux d'électrification des lignes Creil Pontoise, Saint-Denis Pontoise, et Argenteuil Gagny (sur la grande ceinture de Paris).

Les électrifications Creil - Pontoise et St-Denis - Pontoise

L'électrification des grandes lignes de la Région Nord passant à Creil (Paris Creil Amiens Lille et Creil Aulnoye frontière belge) est maintenant terminée. Celle de la ligne Paris Achères Mantes Rouen Le Havre est en cours. Il subsistera alors entre les deux groupes de lignes équipées

de la traction électrique un hiatus nécessitant à Creil et Achères des relais de locomotives afin d'assurer l'important trafic de marchandises qui s'échange entre Nord et Ouest. En outre, l'absence d'équipement électrique en gare de Pontoise ne permettrait pas d'assurer en traction électrique le trafic de banlieue de Saint-Lazare à Pontoise, via Conflans.

Pour éliminer ces inconvénients et tirer pleinement parti des électrifications déjà achevées ou qui vont l'être, il apparaît indispensable d'électrifier (en courant monophasé à 25.000 volts) la ligne Creil Pontoise Achères, soit 40 km de ligne à double voie. L'acheminement des trains complets à destination ou en provenance de Persan Beaumont (par exemple les trains desservant la centrale E.D.F. de Champagne-sur-Oise) en sera facilité, de même qu'en sera amélioré le trafic des voyageurs entre Pontoise et Creil, trafic qui est appelé à un développement rapide par suite de l'urbanisation de la vallée de l'Oise. Ce trafic sera assuré par des rames automotrices à un seul élément de 3 voitures, sauf aux heures de pointe où certains trains comporteront 2 ou 3 éléments selon les besoins. La durée du parcours Pontoise Creil (et vice-versa) sera réduite à 52 minutes : elle est actuellement de 1 h. 06 par autorail et 1 h. 15 par train. Sept locomotives « BB 17.000 » et quatre éléments automoteurs de banlieue suffiront à l'exploitation de la ligne en remplacement de six locomotives Diesel de 2.000 ch, 21 locomotives à vapeur de types divers et 4 autorails.

La population desservie par les lignes Paris-Pontoise et Ermont-Valmondois devant, selon les études de l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la région parisienne, croître de moitié environ d'ici 1970-1971 et presque doubler d'ici 1975-1976, il en résultera un accroissement de trafic impossible à assurer avec les moyens actuels de traction. C'est pourquoi l'électrification de la ligne St-Denis-Pontoise s'impose. L'augmentation de la vitesse des trains électriques entre Paris et Ermont-Eaubonne permettra d'accroître la fréquence des trains à vapeur de la ligne de Valmondois, dont la desserte sera ainsi améliorée.

Avec l'électrification de Paris Pontoise et de Pontoise Creil, on crée également un excellent itinéraire de détournement pour les trains rapides du Nord remorqués en traction électrique en cas d'in-

disponibilité de l'itinéraire direct Paris Creil.

Ce sont des éléments automoteurs comportant une automotrice et deux remorques qui desserviront Paris Pontoise.

Les trains comporteront, selon les heures et les sections de lignes, un, deux ou trois éléments. Ils seront plus fréquents et plus rapides (gain d'environ 5 minutes sur Paris Ermont et 10 minutes sur Paris Pontoise).

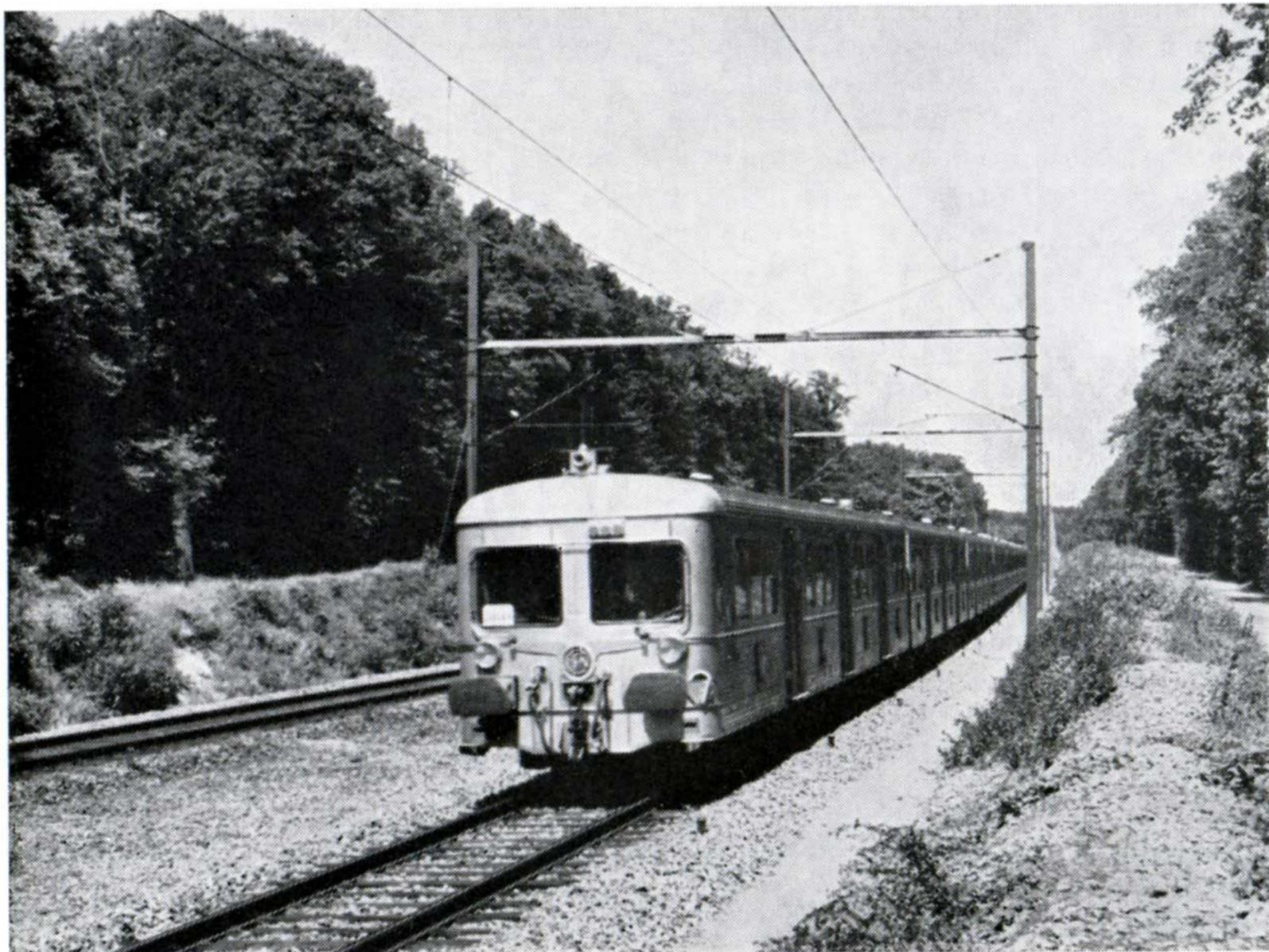
LES LOCOMOTIVES ELECTRIQUES

La traction électrique a fait un progrès décisif grâce à l'utilisation du courant industriel, non seulement parce que le coût des installations fixes nécessaires à l'électrification a notablement diminué, mais aussi parce que la locomotive à courant industriel munie de « redresseurs » (appareils qui transforment sur la machine le courant industriel en courant continu) a révélé une aptitude remarquable à démarrer et à remorquer des trains de très fort tonnage.

Deux formules très originales jamais encore utilisées en traction électrique ont marqué l'évolution des machines récentes : le bogie **monomoteur**, qui permet une économie de poids et de prix et améliore encore l'« adhérence » de la locomotive, c'est-à-dire ses possibilités de remorquer de lourdes charges ; le **double rapport d'engrenage**, que l'on peut modifier à l'arrêt en quelques minutes pour transformer une locomotive du service des marchandises en locomotive apte au service des voyageurs. La locomotive BB. 16.500 à courant industriel (70 t. et 3.500 ch) a été la première à être munie de ces deux dispositifs : 294 machines de ce type sont en service.

Autre progrès marquant, le remplacement des « redresseurs à ignitrons » par des redresseurs au « silicium », application à la traction électrique de la technique toute récente des semi-conducteurs.

La technique des locomotives à courant continu à 1.500 volts, déjà bien au point avant 1939, a également progressé : des locomotives de vitesse à adhérence totale ont pu être construites, c'est-à-dire des locomotives dont tous les essieux sont moteurs (jusqu'alors les locomotives de vitesse comportaient nécessairement des essieux n'ayant qu'un rôle de guidage), d'où un important allègement : la loco-



Eléments automoteurs de banlieue à traction électrique 25.000 V-50 Hz des banlieues Nord et Est de la S.N.C.F. (Photo S.N.C.F.)

motive CC 7100 pèse 107 t. et développe la même puissance (4.800 ch) que la 2D2 9100 plus ancienne qui pèse 144 tonnes ; des progrès ultérieurs aboutissent à la BB 9200 plus puissante encore (5.200 ch) et qui pèse seulement 80 t. Des locomotives à courant continu récentes, les BB 9400 de 60 t. et 3.000 ch, comportent un seul moteur par bogie (comme les BB 16500 à courant industriel) et sont munies d'un dispositif « anti-patinage » qui permet d'accroître leur adhérence et donc, comme nous l'avons vu, leur capacité de remorquer des trains lourds. Ainsi entre la technique très récente des locomotives à courant industriel et celle plus ancienne mais tout aussi perfectible des machines à courant continu, s'est instauré un échange très fructueux de solutions. La synthèse des progrès accomplis en traction électrique on la trouve en définitive dans la mise au point de locomotives qui peuvent utiliser deux, trois ou quatre types de courant sans que leur puissance en soit affectée (ou très peu). Ces machines donnent la possibilité de circuler sans complication onéreuse et sans perte de temps sur des

lignes équipées de courants de traction différents.

Locomotives bi-courant

C'est à partir d'une locomotive prototype bi-courant dérivée elle-même d'une locomotive BB 16000 (84 t., 5.000 ch) à courant industriel, qu'ont été définies les **BB 25100**, locomotives bi-courant de 80 t., 4.400 ch sous courant continu et 5.300 ch sous courant industriel, dont la vitesse maximum est de 130 km/h. Elles sont destinées à la ligne Dijon Neufchâteau sur laquelle elles peuvent remorquer des trains de 1.600 t. (malgré de nombreuses rampes de 10 ‰). 25 unités de ce type ont été commandées par la S.N.C.F. : les 13 premières ont été livrées au cours de l'année 1964.

Les **BB 25200** sont identiques aux 25100 au rapport d'engrenage près. Leur vitesse est de 160 km/h et leur poids de 80 t. Elles sont destinées aux lignes Le Mans Rennes et Marseille Vintimille (et aux lignes en courant continu qu'elles prolongent). 46 unités de ce type ont été commandées : leur livraison commencera au début de 1965.

D'un prototype de locomotive bi-courant construit à partir d'une BB 16500, dérivent les **BB 25500**, de 3.400 ch, à bogies monomoteur et double rapport d'engrenage (90 km/h et 150 km/h), destinées notamment à Marseille Vintimille et Le Mans Rennes. 50 ont été commandées et les premières unités livrées en 1964.

La partie électrique des BB 25500 a été remaniée de façon à pouvoir enlever de l'équipement bi-courant, soit les appareillages spécifiques du courant continu, soit les appareillages du courant industriel, et obtenir ainsi, soit une **BB 17000** à courant industriel, soit une **BB 8500** à courant continu, toutes deux « monocourant » de performances identiques aux bi-courant (BB 25500) dont elles dérivent. 36 unités du type BB 8500 ont été commandées et 8 livrées au cours de l'année. 52 locomotives BB 17000 ont été commandées. Les premières seront livrées à la S.N.C.F. en 1965.

Locomotives quadricourant

Les locomotives de ce type, les « **CC 40101** » à 40104, ont été livrées à la S.N.C.F. en 1964. Elles peuvent être indif-

féremment alimentées en courant continu à 1.500 et 3.000 volts et en courant monophasé à 25.000 volts 50 périodes et 15.000 volts 16 2/3 périodes. Ce sont des locomotives dont chaque bogie monomoteur est à 3 essieux et 2 rapports d'engrenage (160 et 240 km/h). Leur puissance est de 5.300 ch dans les quatre systèmes de courant, leur poids de 103 t. Elles sont utilisées en particulier sur Paris Bruxelles pour la remorque des trains Trans-Europ-Express.

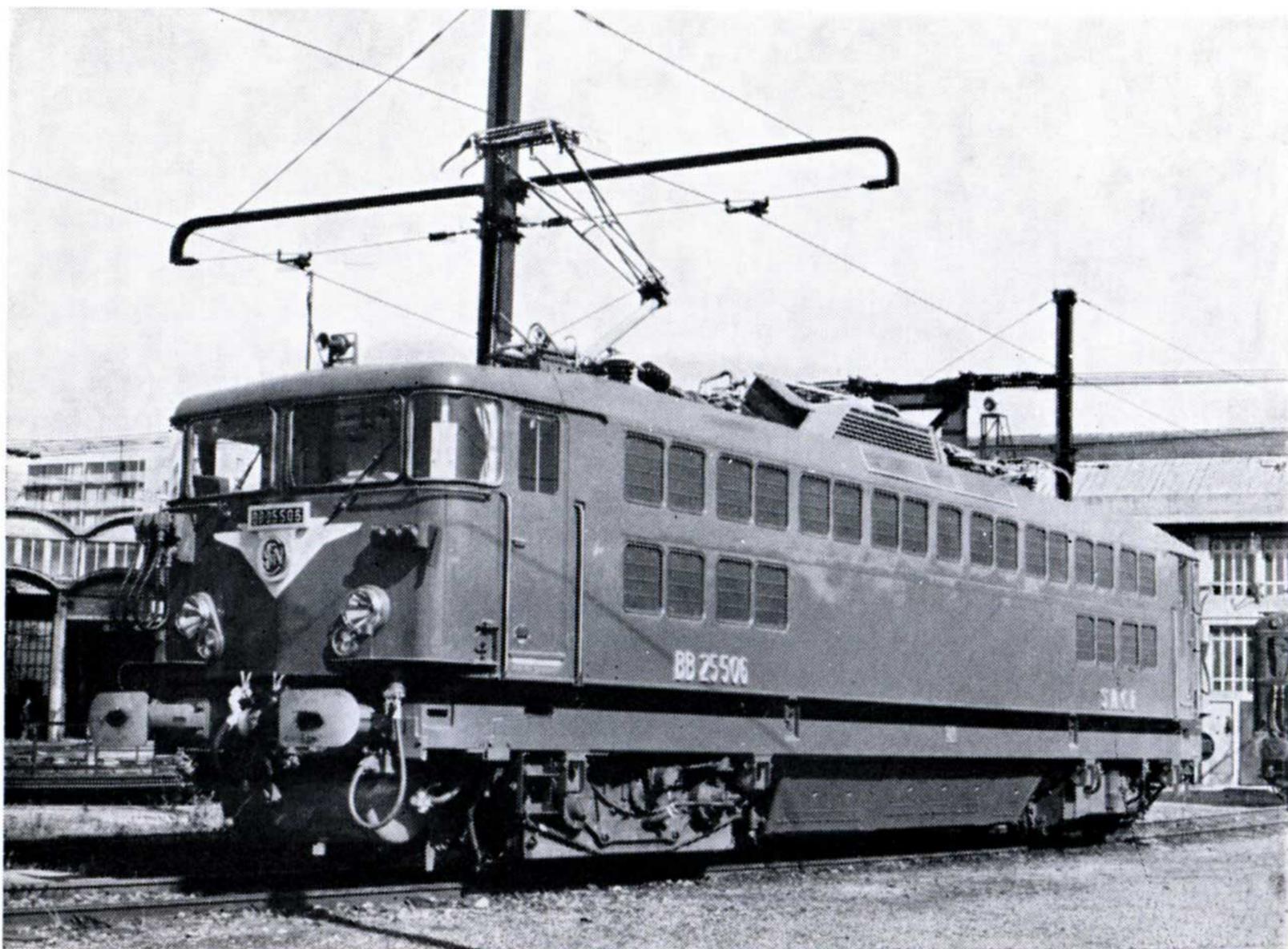
L'accroissement des vitesses commerciales

L'accroissement continu des vitesses commerciales des trains de voyageurs qui est dû essentiellement à l'extension de la traction électrique s'est fait jusqu'à présent sans que les vitesses dépassent 140 km/h (elles peuvent cependant atteindre pour certains trains comme le « Mistral » 150 km/h sur certaines sections de lignes). Le parcours **journalier** des trains de voyageurs dont la vitesse commerciale est supérieure à 100 km/h a progressé ainsi :

38.500 km	en 1956	(Service d'été)
40.000 km	en 1957	(d°)

Locomotive électrique BB 25.000 de la S.N.C.F.

(Photo S.N.C.F.)





Locomotive quadricourant CC type 40.100 de la S.N.C.F. (Cliché A.R.B.A.C., photo B. Dedoncker)

51.100 km	en 1959	(Service d'été)
79.300 km	en 1960	(d° —)
(dont 6.800 à plus de 120 km/h)		
84.100 km	en 1961	(d°)
(dont 7.000 à plus de 120 km/h)		
95.300 km	en 1962	(d°)
(dont 9.100 à plus de 120 km/h)		
105.700 km	en 1963	(d°)
(dont 10.900 à plus de 120 km/h)		
109.020 km	en 1964	(d°)
(dont 13.160 à plus de 120 km/h)		

En 1954 et en 1955, comme on sait, la S.N.C.F. en poussant des locomotives électriques d'abord à 243 km/h, puis à 331 km/h, avait montré l'énorme marge de sécurité offerte par le matériel circulant dans les conditions normales et fait entrevoir la possibilité de faire circuler ce matériel en service courant à plus de 150 km/h.

Dans les années qui ont suivi, la S.N.C.F. a réalisé de nombreux essais à des vitesses allant de 190 à 225 km/h avec des locomotives de tous types : à courant continu, à courant monophasé, ou polycourants. Actuellement elle dispose d'un certain nombre de locomotives capables de vitesses atteignant ou dépassant 200 km/h.

locomotives à courant continu BB 9291 et 9292, de 4.380 kW (5.940 ch) dont la vitesse maximum est de 250 km/h.
locomotives à courant continu BB 9531 à 9535 de 2.320 kW (3.150 ch) à bogies monomoteur avec double rapport d'engrenages, vitesse maximum 200 km/h.
locomotives quadricourant CC 40101 à 40104 de 3.850 kW (5.230 ch) à bogies monomoteur avec double rapport d'engrenages, vitesse maximum 240 km/h.

Cependant pour réaliser des vitesses commerciales élevées, l'élément moteur ne suffit pas. Il faut étudier de façon très précise la tenue du matériel roulant et des installations fixes lorsqu'ils sont soumis pendant une longue durée à des régimes de grande vitesse, et notamment, la stabilité de la locomotive et des voitures, la tenue des pantographes et de la caténaire, la température des boîtes d'essieux, la fatigue du rail et des attaches, la mesure de la pression de l'air sur les baies au passage de trains croiseurs, le freinage à vitesse élevée. Aussi la S.N.C.F. a-t-elle poursuivi des essais sur ces différents phénomènes avec la locomotive à courant continu BB 9291 remorquant une rame de cinq voitures entre Bordeaux et Mor-

cenx. Des essais analogues ont été effectués avec la locomotive quadricourant CC 40101 et cinq voitures entre St-Quentin et Paris sur une ligne à courant industriel.

Cependant le problème des grandes vitesses commerciales est loin d'être résolu : il nécessite encore des expérimentations très longues et très poussées.

Le matériel de la banlieue parisienne

Plusieurs lignes de la banlieue parisienne vont être électrifiées dans les prochaines années : les lignes Paris Mantes par Poissy et par Conflans en 1966 et 1967 et les lignes Saint-Denis Pontoise et Creil Pontoise dont les travaux vont commencer, comme nous l'avons vu, en 1965. Il est prévu pour ces lignes une exploitation mixte, au moyen de rames réversibles (remorquées par des locomotives électriques) et d'éléments automoteurs triples (composés d'une automotrice et de deux remorques) qui vont être commandés.

Pour les banlieues Nord et Est, ont été construites des séries importantes de remorques formant des rames réversibles remorquées ou poussées par des locomotives électriques. Dans la situation définitive ces rames assureront, avec des éléments automoteurs, le trafic des heures de « pointe », tandis qu'aux « heures creuses » le trafic sera assuré uniquement par

des éléments automoteurs en acier inoxydable, équipés de redresseurs au silicium. 20 unités de ce type sont en construction et seront livrées en 1965 et en 1966.

La banlieue Sud-Est est dotée depuis son électrification (en courant continu) d'éléments automoteurs de type moderne. Pour faire face à l'accroissement du trafic, les éléments « doubles » ont été transformés par adjonction de remorques supplémentaires en éléments « triples » grâce à la réserve de puissance des automotrices, et même en éléments « quadruples », grâce à un dispositif électronique d'antipatinage qui permet l'utilisation complète de l'adhérence.

La banlieue Sud-Ouest, électrifiée depuis de longues années en courant continu, est équipée en grande partie d'un matériel ancien qu'il est nécessaire de renouveler. Elle possède en outre quelques éléments modernes du type Sud-Est. Afin d'unifier les types de matériel dans chaque région, la S.N.C.F. a commandé des éléments modernes en nombre suffisant pour assurer tout le trafic de cette banlieue, ce qui permettra de muter au Sud-Est les éléments identiques aux siens. L'élément moderne type « Sud-Ouest », en acier inoxydable comme l'élément Sud-Est », en diffère cependant par sa capacité accrue et par le surbaissement du plancher. Actuellement 25 éléments quadruples sont en construction et leur livraison commencera en 1965.

Les engins Diesel

Les Chemins de fer ont commencé d'utiliser des engins « Diesel » un peu après 1930. On vit apparaître alors les premières locomotives Diesel à transmission électrique de 500 à 700 ch pour les services de manœuvres et de marchandises et les premiers autorails pour remplacer certains trains omnibus. En 1938 les deux premières locomotives Diesel de grande puissance (4.000 ch), les plus puissantes du monde à l'époque, furent mises en service sur la ligne Paris-Nice. Après la guerre les progrès accomplis dans la technique des moteurs Diesel et aussi dans celle des transmissions et des parties mécaniques, ont donné à l'utilisation de tous les types d'engins Diesel une forte impulsion. A la fin de 1964 ces engins assurent, comme nous l'avons vu, 9 %

du trafic total de la S.N.C.F. et, chiffre plus significatif encore, 40 % des parcours des trains de voyageurs. A la disparition de la machine à vapeur on peut estimer que la traction « Diesel » assurera 25 % du trafic total (sur 75 % des lignes du réseau).

Les engins Diesel de la S.N.C.F. sont de types très divers :

les autorails (1.100 unités environ) utilisés sur toutes les lignes pour les services omnibus, les services semi-directs à moyenne distance, les relations rapides où il n'est pas nécessaire de faire circuler des trains de grande capacité, sur les grandes transversales, sur certains itinéraires internationaux (Trans-Europ-Express) ;



Travaux d'électrification — train dérouleur remorqué par un locotracteur Y 51.200 Diesel de la S.N.C.F. (Photo S.N.C.F.)

les locotracteurs et locomotives de manœuvres qui permettent des économies considérables d'exploitation grâce à leur excellent rendement, à leur facilité de conduite, à leur entretien réduit. Les locotracteurs (1.100 unités environ de 60 à 150 ch) sont utilisés dans les gares de trafic moyen ou faible ; les services de triage qui exigent des puissances plus grandes sont effectués avec des locomotives de 500 à 825 ch. Dès maintenant la plupart des services de manœuvres sont assurés par des engins Diesel.

Les locomotives :

Les « BB 63000 » de 750 à 825 ch, dont 650 sont en service, et les « BB 71000 » de 640 ch nouvellement commandées au nombre de 30, peuvent être affectées aux services de manœuvres ou à la desserte de lignes à faible trafic ;

Les 185 « BB 66000 » de 1.400 ch (sur 290 commandées), sont particulièrement adaptées au service des lignes secondaires ;

Quant aux 35 « CC 64000 » de 2.000 ch, aux 20 « CC 65000 » de 1.800 ch

et surtout aux 40 « BB 67000 » de 2.400 ch (sur 91 commandées) et 20 « A1A-A1A 68000 » de 2.700 ch (sur 94 commandées), ce sont de véritables locomotives de ligne de moyenne puissance. La S.N.C.F. a commencé d'utiliser les deux types les plus récents les « BB 67000 » et « A1A-A1A 68000 », en 1964 sur des lignes importantes ; au fur et à mesure de leur livraison elles seront affectées aux lignes Paris Cherbourg, Paris Mulhouse et dans les zones Savoie, Dauphiné, rive droite du Rhône et Cévennes ; elles seront également mises en service en Bretagne, sur la ligne du Bourbonnais (Moret Nevers Clermon-Ferrand) et sur la Côte d'Azur en attendant l'électrification.

Ces locomotives de 2.000 et 2.600 ch ne constituent pas le terme de l'évolution des locomotives Diesel : un accroissement sensible des puissances est encore nécessaire pour assurer le trafic de certaines lignes dont l'électrification n'est pas envisagée à brève échéance mais où circulent des express de 800 t. et des trains de marchandises de 1.500 t.

La capacité de traction nécessaire à l'exploitation de ces lignes pourrait être

Locomotive
Diesel
série 67.000
de la S.N.C.F.
(Cliché
A.R.B.A.C.)



obtenue en recourant à la marche en unité multiple, mais ce procédé est, tant en investissement qu'en exploitation, plus onéreux que la traction assurée par une seule locomotive, si celle-ci peut être réalisée dans des limites raisonnables de poids et d'encombrement.

La S.N.C.F. met donc à profit les dernières ressources de la technique pour obtenir des engins de grande puissance unitaire, capables d'assurer la remorque des trains lourds et éventuellement le chauffage électrique des trains. En 1964 elle a mis en service deux locomotives « BB 69000 » à deux moteurs Diesel et à transmission hydraulique, de 4.000 ch, dont la vitesse maximum est de 140 km/h et le poids de 84 t. Il s'agit là d'une réalisation exceptionnelle, puisque c'est la pre-

mière fois qu'on obtient en traction « Diesel » une puissance aussi élevée sur une locomotive d'aussi faible poids.

Deux autres locomotives de puissance comparable (également obtenue au moyen de deux moteurs Diesel) mais à transmission électrique, les « CC 70000 » (140 km/h et 112 t.) sont en voie d'achèvement. En 1965 un petit nombre de locomotives Diesel de 4.000 ch sera commandé. Des progrès récents permettent d'envisager l'utilisation d'un moteur Diesel unique de 4.000 ch au lieu des deux moteurs de 2.000 ch utilisés actuellement sur les « BB 69000 » et « CC 70000 ».

La S.N.C.F. compte poursuivre en 1965 l'acquisition de locomotives Diesel moins puissantes des séries antérieures. Au total 150 locomotives Diesel environ devraient

Locomotive
Diesel
série 68.000
de la S.N.C.F.
(Cliché
A.R.B.A.C.)





Éléments
automoteurs
Diesel
de 425 ch.
(Cliché
A.R.B.A.C.)

s'ajouter au cours de l'année 1965 au parc actuel. Le renouvellement du parc des autorails est assuré par la mise en ser-

vice, chaque année, de 40 éléments automoteurs Diesel du nouveau type de 425 ch: 50 seront commandés en 1965.

Voitures et wagons

Le remplacement des voitures et wagons de type ancien par du matériel neuf, plus robuste et mieux adapté aux besoins nouveaux, accroît le rendement du parc et par conséquent sa capacité de transport, diminue les frais d'entretien et améliore la qualité du service.

LES VOITURES

Le parc de voitures de grandes lignes comprend à la fin de 1964, 7.046 voitures métalliques, dont 2.263 construites depuis la guerre. Les constructions nouvelles sont caractérisées par un allègement important, l'augmentation de la robustesse, l'amélioration incessante du confort. 365 des voitures récentes sont en acier inoxydable dont les qualités mécaniques sont telles que la caisse des voitures n'exige que des éléments d'épaisseur réduite, d'où un allègement important; en outre, l'acier inoxydable ne nécessite pas de peinture: un nettoyage soigné suffit à lui conserver son bel aspect.

Le confort

Les caractéristiques générales de l'aménagement interne des voitures récentes

sont restées assez semblables à celles des voitures d'avant-guerre, mais des perfectionnements notables ont été apportés aux divers facteurs qui conditionnent le confort: stabilité à grande vitesse, éclairage, chauffage et même conditionnement de l'air pour certaines rames, insonorisation, forme des sièges, décoration interne des voitures.

La faculté de voyager couché lors des parcours de nuit à longue distance constitue également un précieux élément de confort; c'est pourquoi la S.N.C.F. a fait construire depuis la guerre un nombre important (513) de voitures-couchettes dont la plupart (473) de 2ème classe. En 1946, le nombre de places couchées offertes par la S.N.C.F. (en voitures-couchettes à l'exclusion des wagons-lits) était de 564 en 1ère classe et 1.284 en 2ème classe; en 1959 de 4.000 en 1ère classe et 25.000 en 2ème classe; en 1964 il est de 6.274 en 1ère classe et 34.166 en 2ème classe. L'utilisation des couchettes s'est beaucoup accrue et continue à progresser: ainsi en 1963 le nombre de places couchées occupées a été de 624.000 en 1ère classe et de 3.030.000 en 2ème, en augmentation de 11 % en 1ère classe et de 9 % en 2ème sur l'année 1962.

Les voitures récentes

Deux types très récents de voitures sont en cours de livraison :

les voitures à couloir central et sièges à dossier inclinable pour service intérieur, dont la S.N.C.F. a reçu depuis deux ans, 134 exemplaires de 2ème classe; 60 sont encore en commande; ces voitures sont affectées à des trains express de jour ou de soirée sur des parcours dont la durée n'excède pas quatre ou cinq heures. Les voitures de 1ère classe du même type, au nombre de 56, seront livrées à la S.N.C.F. à partir de décembre 1964 : elles comportent à chaque extrémité deux compartiments à couloir central et au centre quatre compartiments classiques avec couloir latéral. La S.N.C.F. se propose de commander en 1965 une trentaine de voitures de 2ème classe dans la même série.

— **les voitures (type « U.I.C. »)** pour service international dont les premières unités ont été livrées à la fin de 1963 sont à compartiments séparés et couloir latéral comme le type classique, mais avec plusieurs améliorations notables : couloir plus large, sièges « individualisés », isolations phonique et thermique renforcées. Des portes pliantes facilitent à chaque extrémité l'accès à la plateforme. 160 voitures de 2ème classe de ce type ont été commandées ainsi que 30 voitures de 1ère classe et 78 voitures-couchettes de 2ème. 100 voitures de 2ème classe sont en service, ainsi que 23 voitures-couchettes de 2ème. Les livraisons de voitures de 1ère classe commenceront en 1965. Les commandes de 1965 doivent porter sur 80 voitures dont 25 de 1ère classe.

Des voitures d'un confort particulièrement raffiné ont été mises en service en mai 1964 pour constituer des rames Trans-Europ-Express sur la relation Paris Bruxelles Amsterdam. Ces nouvelles rames sont formées de voitures en acier inoxydable de divers types (à couloir central, à compartiment séparé et couloir latéral, avec bar, avec restaurant...) entièrement climatisées, avec portes d'accès et d'intercirculation à ouverture assistée et fermeture automatique. Les aménagements inté-

rieurs, sièges, stores, rideaux, tapis, cloisons, revêtements, sont de haute qualité. Les 29 voitures de ce type 18 français et 11 belges (celles-ci à couloir central) assurent chaque jour 8 trains : 2 aller-retour Paris-Bruxelles et 2 aller-retour Paris-Bruxelles-Amsterdam.

LES WAGONS

L'évolution des dernières années est marquée par l'unification des wagons sur le plan européen, par la recherche d'économies dans les coûts de construction et d'entretien, par l'obtention d'une plus grande robustesse, enfin par la diversification du matériel en fonction des besoins et l'importance croissante du nombre des wagons spéciaux.

Le renouvellement du parc de wagons de marchandises se poursuit à raison de 10.000 wagons par an environ, cadence qu'il serait désirable d'élever encore pour maintenir le parc (280.000 wagons actuellement) en quantité et en qualité au niveau du trafic et des besoins nouveaux de la clientèle. Les constructions neuves

Sièges réglables de 1ère classe dans une voiture à couloir central de la S.N.C.F.

(Photo S.N.C.F.)



permettent de réformer les wagons les plus anciens qui répondent mal à ces besoins. Près de 60.000 de ces wagons seront ainsi retirés du service d'ici 1970 et chaque année 4 à 5.000 wagons moins anciens seront modernisés.

Tout en poursuivant l'acquisition de wagons unifiés des types classiques (couverts et plats), la S.N.C.F. se devait d'étudier les problèmes de transport, y compris les manutentions terminales, qui se posent pour les différents courants de trafic, et d'introduire, à l'occasion du renouvellement de son parc, des wagons de types nouveaux. Aussi fait-elle réaliser, à l'heure actuelle, en séries importantes, des wagons des types suivants :

wagons couverts de grande capacité à très larges portes, pour chargements palettisés manutentionnés au chariot élévateur, qui permettent toutes les économies d'un tel mode de conditionnement ;

wagons trémies à déchargement automatique mono ou bilatéral en fosse ou sur sauterelle, pour les marchandises en vrac ;

wagons plats courts à bogies pour pièces lourdes, permettant une prise en charge pratiquement double de celle du wagon traditionnel.

Depuis plusieurs années tous ces matériels neufs sont munis de boîtes d'essieux à rouleaux qui éliminent pratiquement les risques d'avaries ou d'accidents par chauffage de boîtes. Mais une grande partie des wagons du parc comportent encore des boîtes à paliers lisses, et, bien que la S.N.C.F. ait entrepris un programme important de modernisation qui comprend en particulier l'application de boîtes à rouleaux, le dépistage des chauffages de boîtes à leur début reste un élément de sécurité essentiel. Cette surveillance faisait appel, jusqu'à présent, à la seule vigilance, d'ailleurs très efficace, des hommes. Les ressources de l'électronique peuvent être, ici aussi, mises à contribution et la S.N.C.F. a longuement expérimenté deux types de détecteurs, qui, installés en des points judicieusement choisis, signalent les boîtes d'essieux dont la température est anormale. Ces appareils ont donné des résultats très satisfaisants et la S.N.C.F. vient d'acquérir douze nouveaux détecteurs de «boîtes chaudes» qui seront affectés aux itinéraires les plus fréquentés par des trains de marchandises.

Les nouveaux wagons (comme d'ailleurs les nouvelles voitures à voyageurs) ont un châssis constitué de telle sorte que la substitution de l'attelage automatique à l'attelage classique, puisse s'opérer sans difficultés. L'attelage automatique est non seulement un moyen précieux de réduire la peine des hommes mais aussi une des conditions du progrès du Chemin de fer. Plus puissant que l'attelage à vis actuel, il permettra d'augmenter le rendement des gares de triage, le tonnage des trains et aussi d'accélérer la rotation du matériel.

La question du remplacement de l'attelage à vis par l'attelage automatique sur le plan européen avait déjà été examinée avant la guerre, elle a été reprise par l'Union Internationale des Chemins de fer. Le futur attelage européen doit non seulement opérer l'accouplement mécanique des véhicules, mais aussi la jonction automatique des conduites du frein à air comprimé et celle des canalisations électriques du frein électropneumatique. Il doit être agréé non seulement par les Chemins de fer de l'Europe occidentale mais aussi par les Administrations de l'Est de l'Europe, y compris les Chemins de fer de l'U.R.S.S.

C'est en 1962 seulement que l'Union Internationale des Chemins de fer put retenir trois modèles d'attelages automatiques pour les soumettre à des essais très complets. La S.N.C.F. et le Chemin de fer Fédéral Allemand ont pris en charge la plus grande partie de ces essais. On peut maintenant considérer que la question de l'attelage automatique, après beaucoup d'efforts, est sur le point d'être résolue. Il reste cependant de nombreuses mises au point techniques à faire car il est important de ne passer à l'application qu'avec des appareils bien éprouvés. Il faut notamment déterminer ce que sera la transition de l'attelage manuel à l'attelage automatique : application en quelques jours sur la totalité du parc, ou application progressive, qui supposerait l'emploi d'un attelage mixte assurant la liaison en toute sécurité des wagons munis de l'attelage automatique avec les wagons non encore équipés : un tel coupleur mixte vient d'être présenté et va être mis à l'essai.

Nouvelles installations de gares

Certaines installations de gares ne correspondent plus ou à peine aux nécessités d'un trafic en expansion. Des modifications de toutes natures vont donc leur être apportées, des gares de triage vont être agrandies et modernisées et certaines même créées. Le perfectionnement de ces installations a pour but de développer le potentiel de transport de la S.N.C.F. : en même temps le rendement du réseau s'en trouve accru et améliorée la qualité du service des voyageurs et des marchandises.

AMENAGEMENTS INTERESSANT LE TRAFIC DES VOYAGEURS

Gares de province

Une opération importante concerne le remaniement des gares de **Nice**. Il s'agit de disposer en gare de Nice-Ville du maximum d'espace pour garer et nettoyer les rames de voitures à voyageurs, le trafic des marchandises étant reporté à Nice-Saint-Roch. Ces travaux, qui sont destinés à mettre les gares de Nice en mesure d'assurer un trafic qui a cru de plus de 20 % depuis 1955, ont été entrepris en 1964 : ils doivent être terminés avant l'électrification de la ligne Marseille-Vintimille.

D'autres aménagements liés en partie aux travaux d'électrification sont en cours à **Rennes** et à **Laval** : ils seront achevés en 1965.

Parmi les opérations en cours il faut citer également celles qui intéressent le nouveau bâtiment des voyageurs de la gare de **Nantes-Orléans**, les installations de **Cerbère** et d'**Hendaye** qui doivent être agrandies et améliorées pour faire face au trafic des voyageurs de plus en plus important entre la France et l'Espagne, les gares situées entre **Albertville** et **Bourg-St-Maurice** dont le trafic, par suite de la vogue des sports d'hiver, s'est beaucoup accru.

Gares de Paris et de la région parisienne

La plus importante des opérations d'aménagement dans la région de Paris consiste à créer pour le trafic de banlieue

une gare souterraine sous les voies actuelles à la **gare d'Austerlitz**. Cette opération qui a commencé en 1964 durera plusieurs années : elle va permettre d'augmenter la capacité de cette gare dont le trafic « Grandes Lignes » est à peine inférieur pendant les périodes de pointe à celui de la gare de Lyon.

D'autres opérations en cours concernent :

la gare **Saint-Lazare** dont les installations sont modifiées pour tenir compte de l'augmentation du trafic des lignes de banlieue. Ces travaux doivent être réalisés avec l'électrification Paris Rouen et aboutir, en particulier, à la substitution d'un poste d'aiguillage unique aux deux postes actuels ;

la gare du **Nord**, où il faut améliorer les conditions de circulation des voyageurs de banlieue entre les quais et les lignes du Métro et permettre à ces voyageurs d'accéder aux quais des voies 7 à 14 sans traverser la plateforme terminale ;

la gare de **Paris-Lyon**, dont le trafic croissant nécessite d'une part un nouveau bureau de renseignements et d'autre part l'aménagement à Villeneuve-triage d'une annexe pour le remisage et la préparation des rames de voitures ;

Garges, où la S.N.C.F. doit étendre les installations de la gare créée en 1959 à la demande et aux frais des collectivités locales ; ces travaux sont nécessités par l'accroissement du trafic consécutif à la construction de nouveaux ensembles immobiliers à Sarcelles et Garges-les-Gonesse.

Sartrouville où il convient d'augmenter la capacité du « terminus banlieue » avant l'électrification de la ligne Paris-Mantes, sur une ligne de banlieue dont le trafic connaît un développement important ;

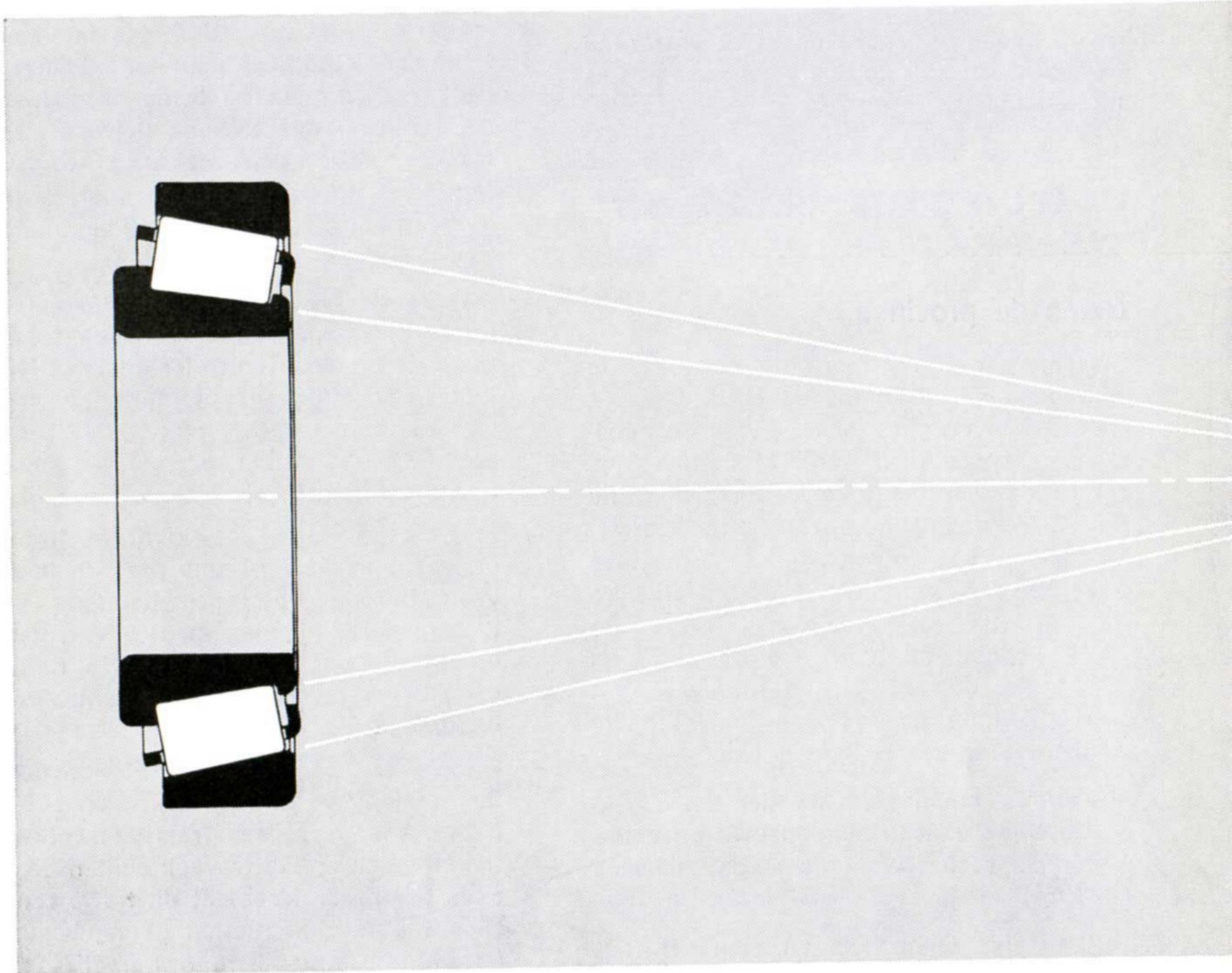
Les Saules où la S.N.C.F. contribue à l'établissement d'une nouvelle gare de banlieue.

AMENAGEMENTS INTERESSANT LE TRAFIC DES MARCHANDISES

Ces aménagements sont extrêmement divers mais ils ont presque tous pour but

LISEZ ATTENTIVEMENT CECI AVANT D'ACHETER OU DE RECONSTRUIRE
UN AUTRE WAGON DE CHEMIN DE FER OU UNE LOCOMOTIVE :

Les roulements Timken des types "AP" e longue durée et une forte capacité, s'adapte



Comment obtenir vraiment un bon mouvement de rotation. Il suffit d'exécuter les rouleaux et chemins de roulement conjugués selon le principe du cône, de façon que les génératrices engendrent leurs surfaces se rencontrent en un point commun, sur l'axe géométrique du roulement.

“SC” à rouleaux coniques, assurant une t facilement à tout équipement ferroviaire.

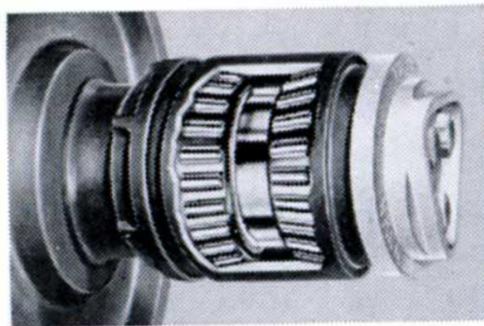
Contrairement aux roulements à rouleaux du type cylindrique, ordinaire, ne supportant efficacement que des charges radiales, les roulements TIMKEN «AP» (All Purpose) (Universel) et «SC» (Self-Contained) (Compacts) à rouleaux coniques supportent TOUTES les combinaisons de sollicitations radiales et de poussées axiales. De là résultent leur capacité particulièrement élevée et leur longévité. Grâce à sa supériorité de conception, le roulement à rouleaux coniques est le SEUL genre de roulements fabriqués par la TIMKEN Company. Nous en avons été les pionniers, nous l'avons développé et mené à un degré de perfection inégalé.

Ils s'adaptent facilement. Les roulements TIMKEN «AP» et «SC» forment un tout, ils n'ont besoin que d'adaptateurs fort simples pour s'agencer aux châssis en tous genres et en toutes dimensions. Ces adaptateurs de châssis peuvent nous être commandés directement et fournis en même temps que votre envoi de roulements.

De l'acier de qualité. Un acier de haute qualité, contenant un fort pourcentage de nickel, est utilisé pour chaque roulement TIMKEN. Cet acier est ensuite cémenté, afin de résister aux chocs.

Quels en sont, pour vous, les avantages ? Une fourniture sans délai de roulements qui couvrent une moyenne de 160 millions de voitures-kilomètres sans accroc, ni retard entre points terminaux. Cela signifie aussi un minimum d'inspection, une lubrification moins coûteuse et, en général, une réduction des frais généraux. Cela signifie surtout un fonctionnement sans aléas pour le maintien d'un service à grande vitesse suivant un horaire rigoureux.

Les roulements TIMKEN sont fabriqués par l'usine la plus importante et la plus expérimentée du monde dans le domaine particulier des roulements à rouleaux coniques. Ainsi, par exemple, 153 compagnies de chemin de fer américaines et exploitants privés possèdent plus de 170.000 wagons à marchandises roulant sur des roulements TIMKEN. Il y en a environ 20.000, dans les autres parties du monde, à les utiliser. 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.



**ROULEMENTS
A ROULEAUX CONIQUES
TIMKEN®**

MARQUE DÉPOSÉE

Agents Généraux pour la Belgique et le Grand Duché de Luxembourg :



ETS DANIEL DOYEN S.A.

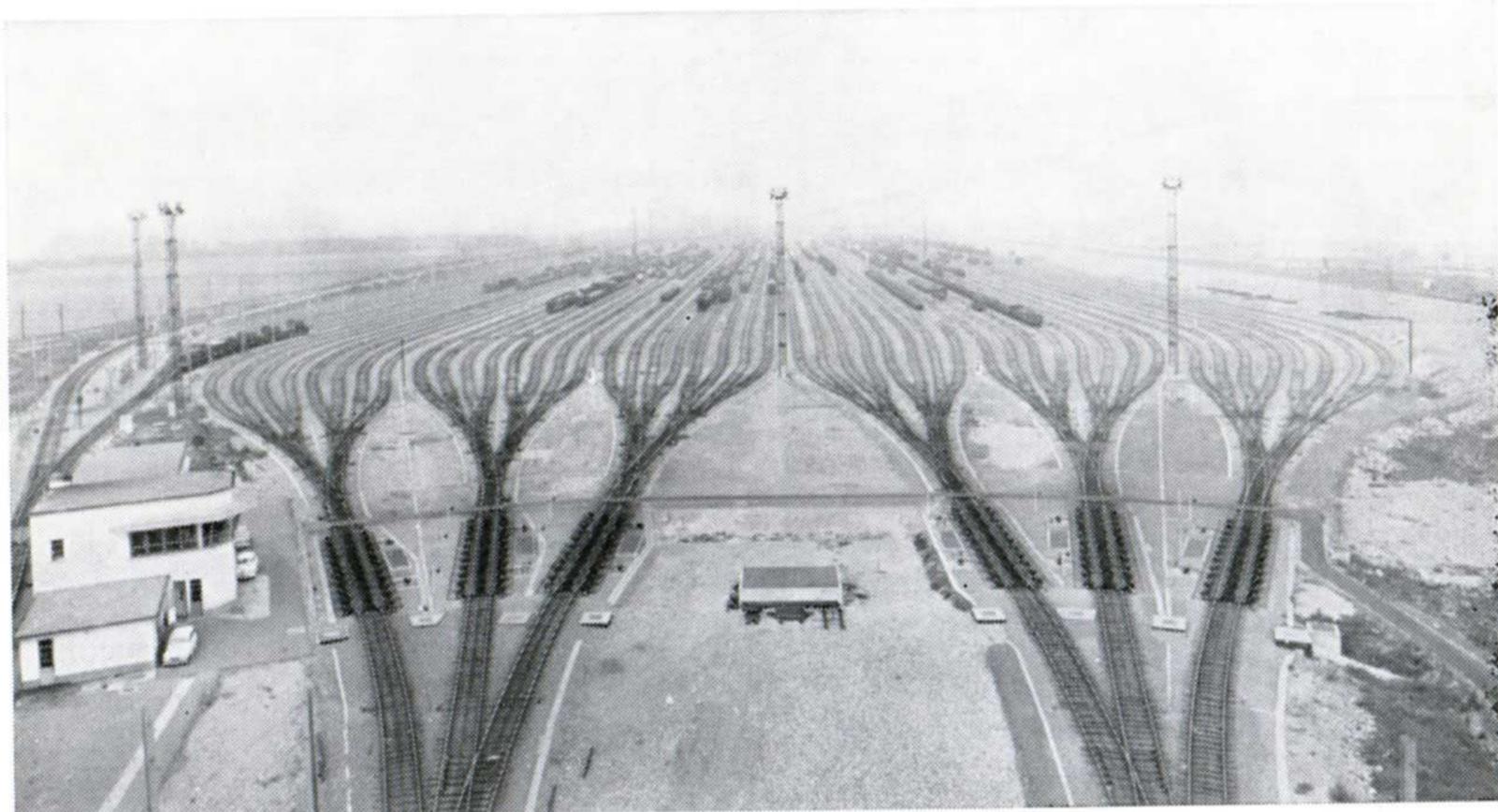
division
industrie

30-34, Bd DU MIDI

BRUXELLES 1



(02) 12.38.00



La nouvelle gare de triage de Woippy mise en service en 1964.

(Photo S.N.C.F.)

d'adapter les gares de marchandises à l'évolution des besoins de la clientèle. La S.N.C.F. se propose d'achever en 1965 les aménagements de halles entrepris à Paris-Austerlitz pour permettre le transfert à cette gare du trafic de détail traité à Paris-Pajol ; l'aménagement d'un quai à Lyon-Perrache pour l'important trafic de colis express ; le remaniement ou l'agrandissement de diverses installations à Paris-Bestiaux, Pau, Tarbes, Angoulême, Saint-Pol-de-Léon, Nantes-État, Le Creusot, Modane.

Elle se propose de poursuivre en 1965 la construction ou la modification de halles à Paris-Batignolles, Lille-St-Sauveur, Toulouse-Raynal, La Chapelle-International (gare où sont concentrées pour Paris les opérations, en constant développement, de dédouanement à l'importation et à l'exportation).

Il est prévu d'entreprendre en 1965 l'extension des installations de Montbéliard, gare dont le trafic, lié principalement à l'activité des usines Peugeot, est en constante augmentation, et de La Chapelle-International (2ème étape des travaux) où seront créés, à l'emplacement de la gare à charbon actuelle, des cours et des halles affectées au trafic à l'exportation.

Les gares de triage

Les opérations de triage des wagons doivent être concentrées dans des gares peu nombreuses et très bien équipées à la fois pour diminuer le nombre d'escales

des wagons en cours de transport et par suite élever le rendement du matériel roulant et aussi dans certains cas pour fermer des triages peu importants dont l'équipement est ancien et le maintien en exploitation coûteux. Les techniques nouvelles ont accentué l'intérêt de cette concentration des opérations de triage. Ainsi la radio permet d'assurer souvent au moyen de postes portatifs des liaisons rapides et commodes entre agents, qu'ils soient à poste fixe, sur des locomotives ou qu'ils se déplacent sur le terrain. De même un réseau de téléimprimeurs maintenant entièrement installé (sauf un complément sur la Côte d'Azur qui sera terminé en 1965) a multiplié les informations prévisionnelles et contribué à réduire la durée de rotation des wagons.

D'autres progrès importants sont en cours de mise au point qui vont permettre d'accélérer encore les opérations de triage et par conséquent d'augmenter leur rendement.

C'est par le recours systématique à l'automatisme grâce aux possibilités récentes de l'électronique qu'on peut, par exemple, « doser » l'énergie nécessaire à chaque wagon descendant la « bosse » d'un triage, pour se placer sur sa voie de destination sans choc notable avec les wagons qui stationnent déjà sur cette voie. Ceci exige la mesure quasi instantanée du degré d'occupation des voies de triage, celle très précise de la vitesse des véhicules et la commande automatique des freins de voie.

La nouvelle gare de triage de Woippy près de Metz a été mise en service en 1964. La construction de triages entièrement nouveaux se poursuivra en 1965 à Dunkerque, à Hourcade près de Bordeaux, à Sotteville près de Rouen et à Sibelin au sud de Lyon. Ces créations sont des travaux très importants que la S.N.C.F. entreprend lorsque le développement du trafic rend indispensable un accroissement des moyens de triage et une réorganisation de l'acheminement des wagons.

Des travaux de moindre ampleur concernent des gares de triage en service, travaux qui consistent en général à allonger des voies pour tenir compte de l'augmentation de tonnage des trains de marchandises et à installer des freins de voie. En 1965 des travaux de cette nature seront poursuivis à Aulnoye, Le Bourget, Le Mans, Clermont-Ferrand, Gevrey, Strasbourg-Cronenbourg, Trappes et seront entrepris à Reims, Vaires, Tergnier, Saint-Pierre-des-Corps.

L'automatisme dans les installations de sécurité

Dans le domaine des installations de sécurité, le Chemin de fer tend depuis longtemps à remplacer l'action humaine, toujours faillible, par des dispositifs automatiques qui sont très sûrs, et tout à la fois procurent des économies d'exploitation et améliorent le rendement des installations.

Pour des trains se suivant sur une même voie, la protection assurée par le **block automatique lumineux** est un exemple d'invention déjà ancienne qui apporte un très haut niveau de sécurité et une appréciable augmentation du débit des lignes. Déjà bien développé avant 1939, le block automatique l'a été systématiquement après la guerre, en particulier sur les grandes lignes électrifiées : 5.750 km en sont actuellement pourvus dont 189 km équipés en 1964.

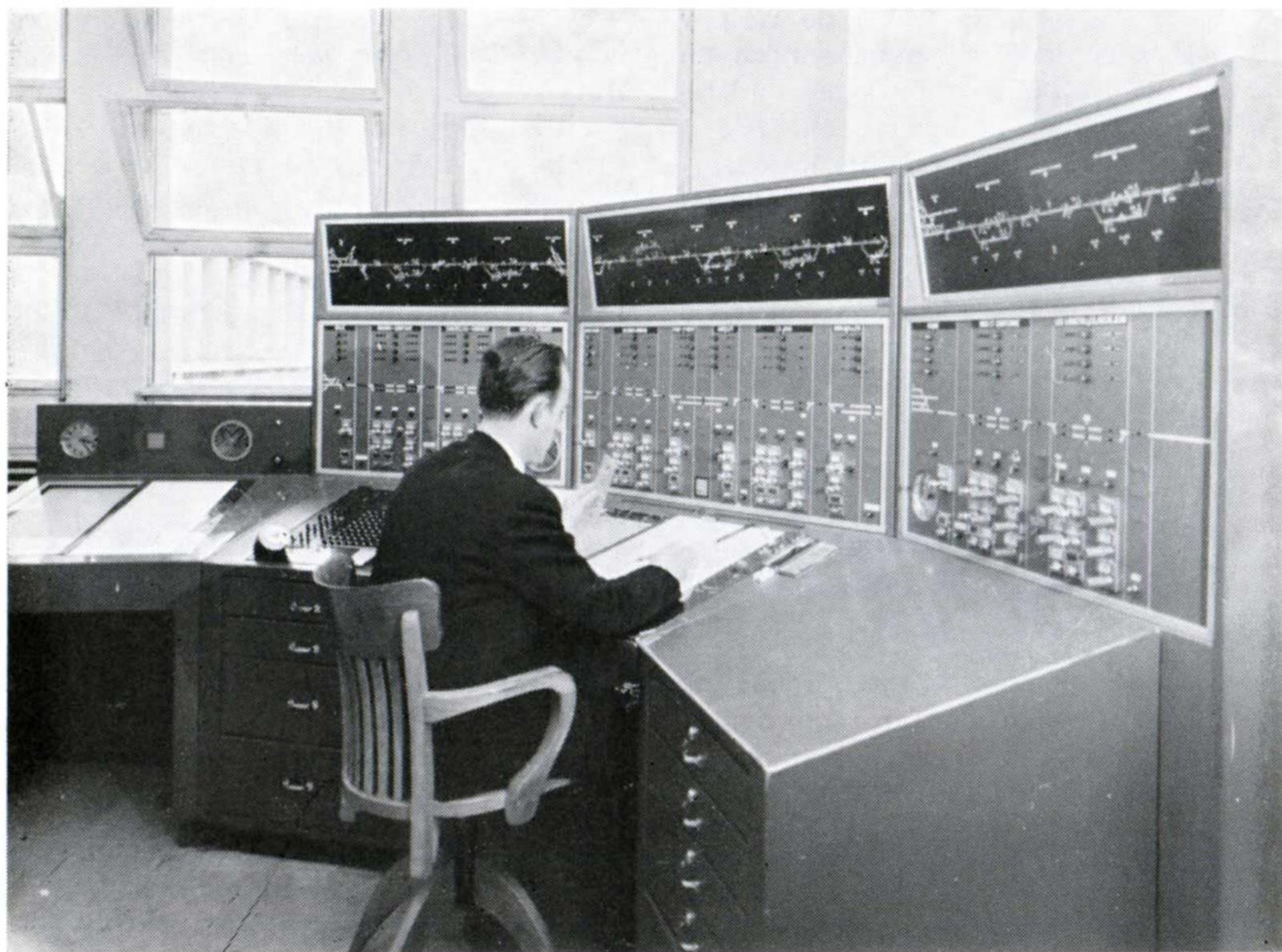
L'automatisme en matière de signalisation ferroviaire n'est donc pas une nouveauté. Ce qui est nouveau c'est le degré de plus en plus élevé d'automatisme auquel des techniques récentes ont permis ou vont permettre d'atteindre.

Une étape essentielle de ce développement a consisté à réaliser il y a quelques années pour la première fois dans le monde l'enregistrement systématique des itinéraires dans les postes électriques d'aiguillage. L'aiguilleur trace sur le terrain l'itinéraire à parcourir par le premier train en circulation et il peut aussitôt « commander en attente », c'est-à-dire enregistrer l'itinéraire suivant qui se formera automatiquement sur le terrain sitôt le premier libéré par le passage du train. Il en résulte un précieux gain de temps par rapport à la commande manuelle des itinéraires. Les postes de signalisation

munis de ce dispositif de « commande en attente » sont au nombre de plus d'une centaine sur la S.N.C.F. (10 ont été mis en service en 1964).

Un progrès récent consiste à emmagasiner non plus un seul mais une série d'itinéraires qui se traceront sur le terrain tour à tour, automatiquement, en fonction du passage des trains. Ainsi la commande centralisée de Dole-Vallorbe, achevée en 1963, donne la possibilité d'emmagasiner quatre itinéraires. Un « programmeur » analogue (à 4 étages d'enregistrement) est en service au poste télécommandé de La Roche-de-Glun entre Lyon et Avignon, tout récemment installé. Le régulateur de la ligne dans ces deux installations a toutes facilités pour « stocker » les itinéraires en fonction de l'ordre de succession des trains, ou, aussi bien, pour annuler une commande qu'il a programmée, ou bien encore pour changer l'ordre des passages si une modification s'avère indispensable. Ce dispositif de programmation allège beaucoup la tâche du régulateur. Il représente en signalisation un étape nouvelle, prometteuse de développements très importants.

Il est possible en effet de concevoir des programmeurs assurant un plus haut degré d'automatisme. Ainsi lorsque sur une ligne les horaires des trains restent sans changement pendant des périodes de longue durée, il est possible d'« enregistrer » à l'avance dans le programmeur l'ordre de succession de nombreux trains ; le régulateur de la ligne n'a plus alors à intervenir que de loin en loin. Une installation de ce type est prévue en gare Saint-Lazare pour les trains de banlieue de la ligne de Versailles.



Poste de commande centralisée de Dijon pour la ligne Dôle-Vallorbe.

(Photo S.N.C.F.)

Quand il sera possible c'est actuellement à l'étude d'identifier les trains au passage par leur numéro grâce à des dispositifs inducteurs, le programmeur pourra recevoir automatiquement l'annonce des trains, alors que le régulateur, dans la situation actuelle, en est informé par téléphone.

Contrôle automatique de la vitesse des trains

Le block automatique lumineux, les postes à enregistrement d'itinéraires et les commandes centralisées à programmeur sont autant d'exemples des progrès de l'automatisme dans les installations de sécurité. Cependant ils ne concernent que la formation des itinéraires sur le terrain et la présentation des signaux aux mécaniciens. La conduite des convois reste en effet entièrement dépendante de l'homme. Toutefois les conducteurs sont aidés dans leur tâche par la répétition sur les machines des signaux qu'ils observent sur le terrain, répétition qui consiste à doubler au franchissement des signaux l'indication visuelle par un rappel acoustique.

Il est possible là encore de perfectionner la technique ferroviaire en accroissant

la part de l'automatisme dans l'équipement actuel. Ce perfectionnement consiste à contrôler qu'un train circulant sur une ligne donnée ne dépasse à aucun moment, en aucun point de son parcours, la vitesse autorisée : tout dépassement provoque automatiquement un freinage d'urgence du train. La S.N.C.F. expérimente actuellement sur la ligne Les Aubrais-Vierzon des dispositifs qui réalisent ce programme.

La transmission d'informations aux locomotives peut se faire, soit en des points déterminés de la voie au moyen de « balises » (système dit « ponctuel »), soit en permanence sur des sections de voie déterminées (système dit « linéaire »). Sur la ligne Les Aubrais-Vierzon la S.N.C.F. expérimente plusieurs types de transmissions, ponctuelles ou linéaires.

La signalisation automatique des passages à niveau

Autre forme de signalisation automatique en extension progressive celle de certains passages à niveau où l'arrivée imminente d'un train commande des feux rouges clignotants et fait s'abaisser deux demi-barrières situées de part et d'autre du passage. 1.750 traversées de la voie

ferrée sont ainsi équipées dont 177 l'ont été en 1964. D'autres le seront les années suivantes.

La S.N.C.F. a mis au point un dispositif à quatre demi-barrières qui interceptent totalement la route (pour éviter dans le système à deux demi-barrières le contour-

nement de chaque demi-barrière par la partie gauche de la chaussée). Le premier passage à niveau ainsi équipé a été mis en service en 1961, 15 le seront à la fin de 1964; une trentaine devraient être équipés au cours de l'année 1965.

L'équipement radioélectrique de la S.N.C.F.

Pour accroître l'efficacité et la souplesse de son exploitation la S.N.C.F. depuis plusieurs années utilise un équipement radioélectrique qui grâce aux progrès de l'électronique tend sans cesse à se perfectionner. Les liaisons qui présentent le plus d'intérêt sont celles qui permettent d'accélérer l'exécution des manœuvres dans les grandes gares de triage grâce à la transmission rapide de renseignements et d'ordres. L'acheminement des trains de marchandises s'en trouve facilité.

90 centres ferroviaires sont actuellement pourvus d'un équipement radioélectrique et environ 800 émetteurs-récepteurs assurent les communications entre les mécaniciens des locomotives de manœuvres et les chefs des postes de « butte » chargés des opérations de triage des wagons. Cet équipement doit s'étendre au cours des prochaines années.

La S.N.C.F. utilise également des postes portatifs légers pour des liaisons à courte distance. Pour certains usages qui nécessitent une utilisation quasi permanente de jour et de nuit, par tous temps, sur

une distance de 1 à 2 km à l'intérieur d'installations jalonnées d'obstacles gênant la propagation des ondes, on emploie des appareils émetteurs-récepteurs très perfectionnés. La S.N.C.F. possède 360 appareils de ce type, robustes, étanches, d'une grande facilité d'emploi et pourvus dans leur version la plus récente, des derniers perfectionnements de la technique électronique. Ils pèsent 3 kg et comportent un micro haut-parleur incorporé à la face supérieure du boîtier. Leur autonomie de fonctionnement permet d'assurer une utilisation basée sur 80 % du temps en émission, pendant 8 heures environ.

Les petits postes émetteurs-récepteurs très légers (moins de 1 kg) fonctionnant sur des fréquences communes pour tous les utilisateurs et qui sont très répandus sur le marché, paraissent convenir lorsqu'il s'agit de liaisons à courte distance dans des zones peu perturbées et lorsque les conditions de propagation sont favorables. La S.N.C.F. envisage d'expérimenter sur une large échelle ces petits appareils pour satisfaire divers besoins qui n'exigent pas une utilisation continue.



 TEL. 21.32.16	CHROMAGE NICKELAGE CUIVRAGE à EPAISSEUR CADMIAGE ETAMAGE ELECTROLYTIQUE ☆ OXYDATION ALUMINIUM	<i>agréés par la S.N.C.B.</i>
	Ateliers L. FOURLEIGNIE & FILS s. p. r. l. 16, rue du Compas à BRUXELLES-MIDI	
TOUS DEPOTS ELECTROLYTIQUES DE PIECES EN MASSE AU TONNEAU		



sûr
universel
moderne

35-55

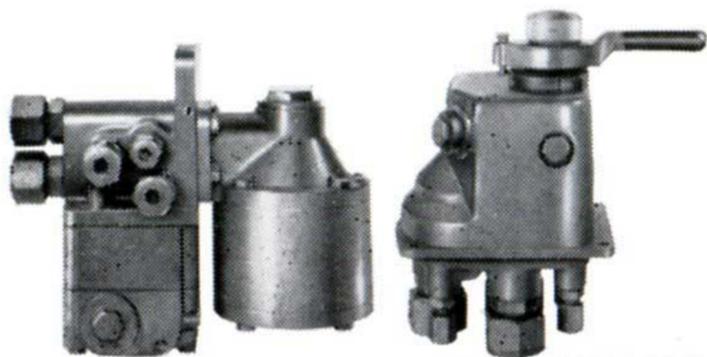


freins Oerlikon

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

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

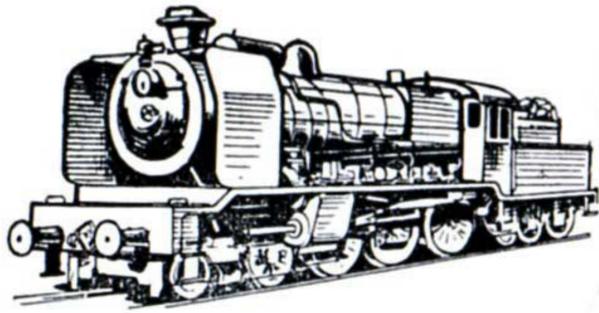
Fabrique de Machines-Outils Oerlikon
Buehrle & Cie
8050 Zurich-Oerlikon Suisse
Tél. (051) 46 36 10



AGENTS EXCLUSIFS EN BELGIQUE



ETABLISSEMENTS JOS. BUHLMANN BRUXELLES



MATERIEL et TRACTION



NOUVEAU TYPE DE LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRIQUE AUX B. R.

★★★

Trente locomotives Diesel-électriques (locomotives pouvant être utilisées indifféremment sur lignes électrifiées et sur lignes non électrifiées) viennent d'être commandées par la région Sud des Chemins de Fer Britanniques. Elles peuvent fonctionner soit comme locomotive électrique de 1.600 CV en courant continu 675 volts distribué par troisième rail, soit mais à vitesse réduite comme locomotives Diesel à transmission électrique de 600 CV. Le transfert d'électrique à Diesel et inversement peut s'effectuer à tout moment sans qu'il soit besoin d'arrêter le train. Les tâches confiées à ces nouvelles locomotives seront les suivantes :

- remorque de trains de marchandises jusqu'à 700 tonnes en rampe maximum de 14 ‰ ;
- remorque de trains de voyageurs de 10 voitures ;
- manœuvres sur voies non électrifiées
- et enfin
- acheminement du trafic marchandises de nuit, période pendant laquelle le

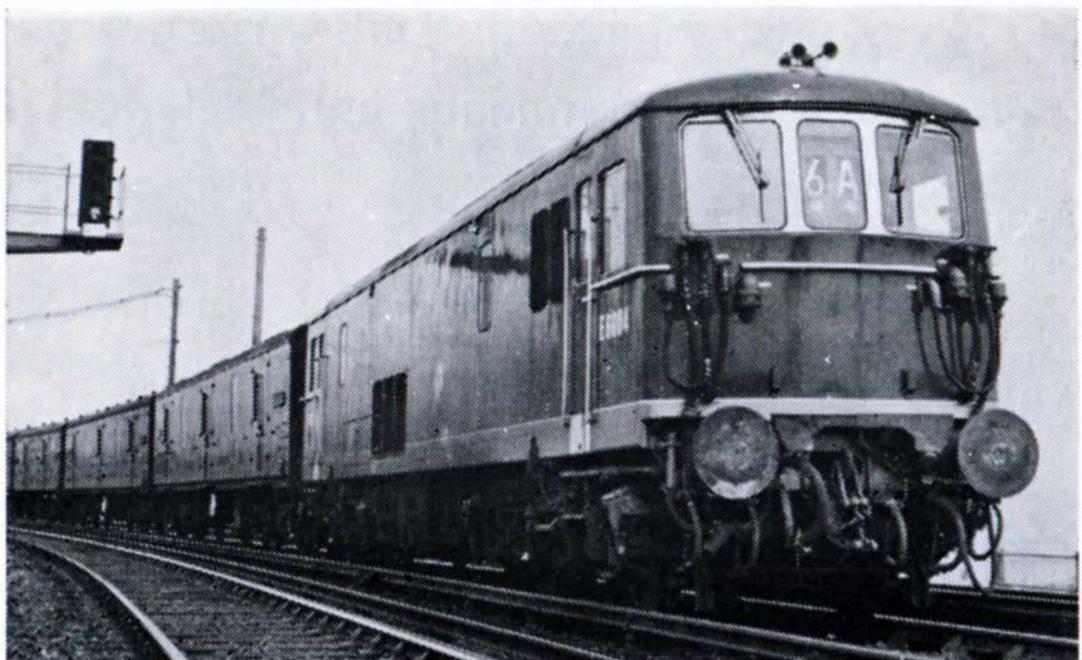
courant est coupé sur de nombreuses sections pour permettre l'exécution des travaux d'entretien.

L'intérêt de ces locomotives pour un réseau moderne à trafic intense a été démontré depuis deux ans par les essais effectués sur six prototypes. Les nouvelles locomotives vont maintenant remplacer les locomotives Diesel-électriques classiques de 1.550 CV, qui à leur tour prendront la relève des machines à vapeur sur les sections les plus reculées de la région Sud. Les nouvelles locomotives sont moins chères à la construction et à l'utilisation que les locomotives Diesel-électriques et offrent des performances supérieures jusqu'aux vitesses de l'ordre de 95 km/h. Leur vitesse maximale en service est de 130 km/h.

La caisse de la locomotive est séparée en deux par une cloison centrale, le moteur Diesel et la génératrice étant disposés d'un côté et les organes de commande pour les deux régimes de marche (électrique et Diesel) de l'autre.

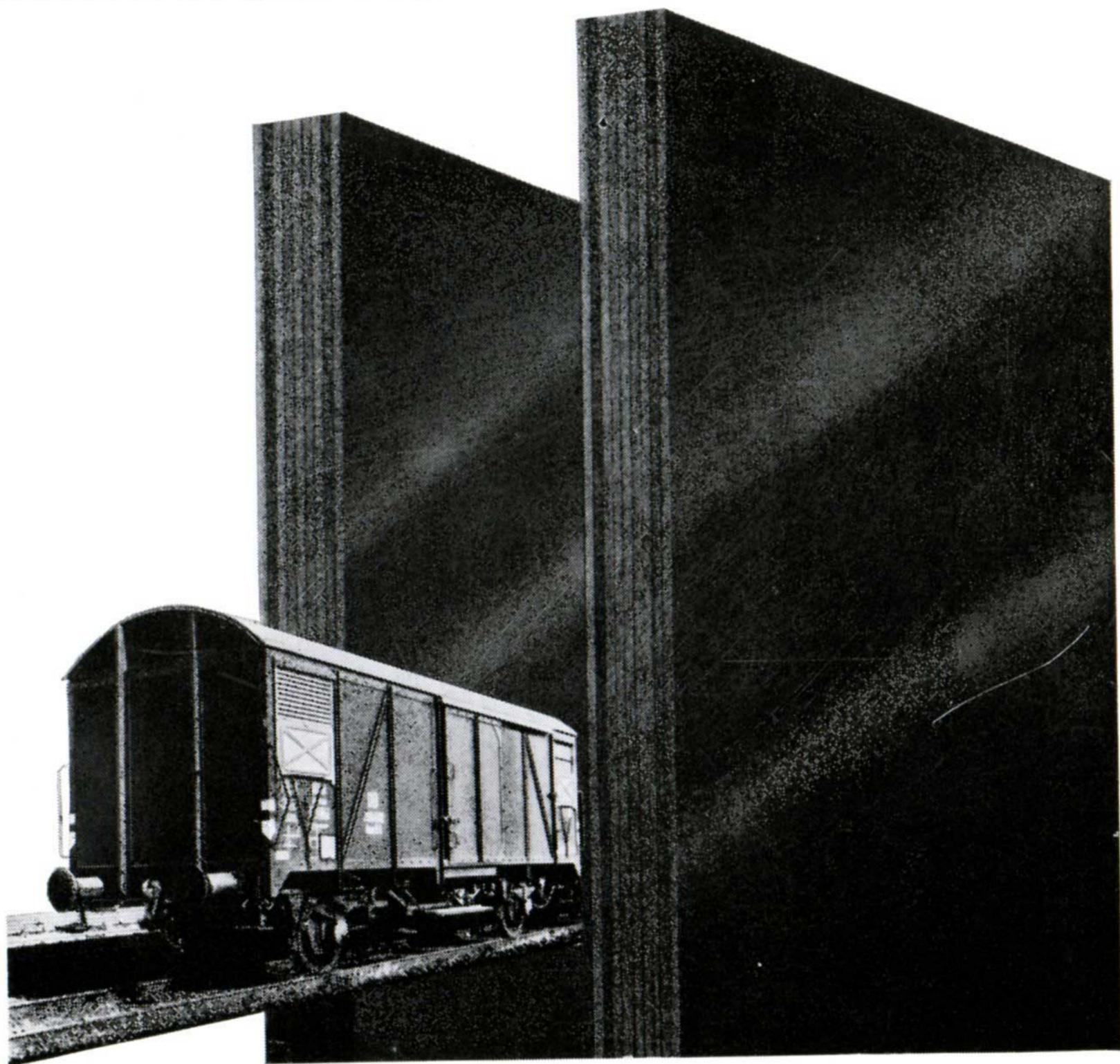
Nouvelle locomotive Diesel-électrique pour les British Railways.

(Photo « Engineering in Britain »)



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.



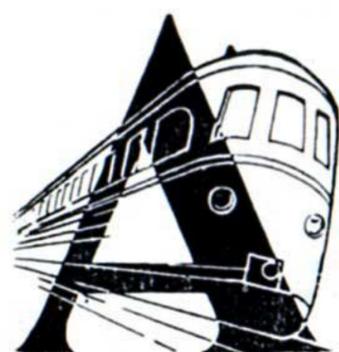
TH. GOLDSCHMIDT A.-G. ESSEN

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

EXPLOITATION

LE MANS-RENNES EN TRACTION ELECTRIQUE

★★★★



VEC la mise en service prévue pour le 1er juillet 1965 de la traction électrique entre Laval et Rennes s'achèvera l'électrification de la ligne Le Mans-Rennes dé-

ciée au titre du 4ème Plan d'équipement et de modernisation et entreprise par la S.N.C.F. en 1962.

Bien que la ligne Paris-Le Mans soit électrifiée en courant continu à 1.500 volts, il a été décidé d'utiliser pour son prolongement Le Mans-Rennes la technique plus moderne et plus économique du courant monophasé à 25.000 volts et à fréquence industrielle (50 Hz). Les progrès en matière de traction électrique permettent, en effet, de construire des machines bi-courant utilisant indifféremment le courant continu à 1.500 volts ou le courant monophasé à 25.000 volts.

Pour éviter cependant la juxtaposition en gare du Mans d'installations utilisant deux courants différents la transition a été reportée à quelques kilomètres en aval du Mans où une section « neutre » est aménagée. Le passage d'un courant à l'autre ne nécessite pas l'arrêt des trains mais un simple changement de pantographe, la section neutre étant franchie tous pantographes abaissés sur la lancée du train.

LES LOCOMOTIVES

Les locomotives bi-courant utilisées sur Paris-Rennes sont de deux types :

1. Les BB 25 500 (dérivées des « BB 16 500 » à courant monophasé). D'une

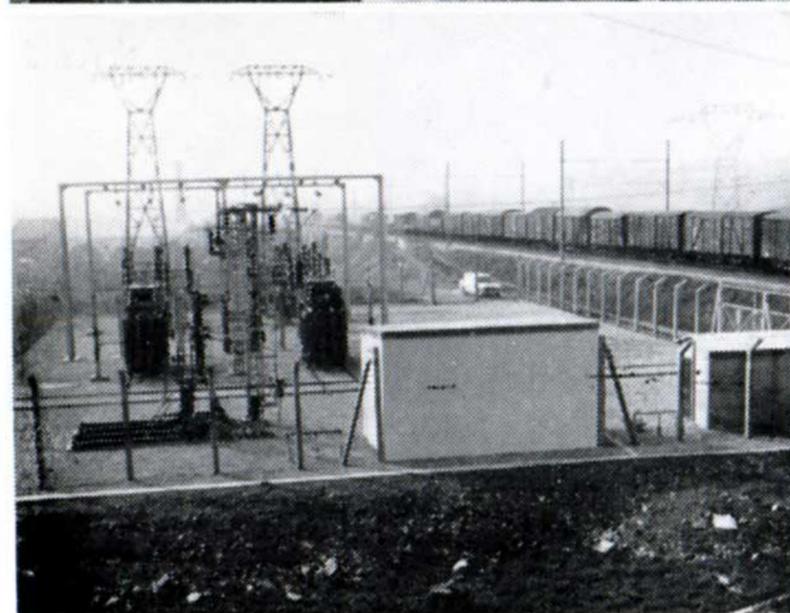
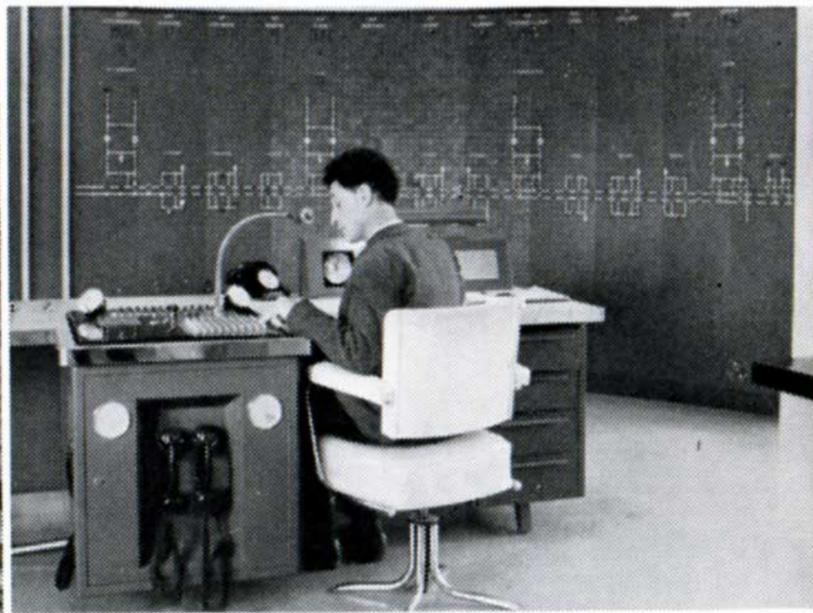
puissance de 2.610 kW (3.530 CV) et munies d'un double rapport d'engrenages (régime « grande vitesse » 150 km/h max. ou régime « petite vitesse » 90 km/h max.), ces machines sont aptes à tous services, excepté celui des trains rapides très lourds. 15 locomotives de ce type sont prévues pour l'exploitation de la ligne ;

2. Les BB 25 200 (dérivées des « BB 16 000 » monophasées) nettement plus puissantes : 3.620 kW (4.900 CV) et destinées plus particulièrement aux trains rapides de fort tonnage. 19 machines de ce type doivent être utilisées.

LES TRAVAUX

Près de 30 ouvrages d'art ont été relevés ou reconstruits entre Le Mans et Rennes. Le tracé de la voie a été remanié afin de porter le plafond de la vitesse autorisée de 120 à 140 km/h. A l'occasion de l'électrification, les installations de la ligne ont été adaptées et modernisées notamment celles des gares de Laval et Vitré ; de même d'importants travaux ont été réalisés à Rennes où les quais ont été allongés, le tracé des voies et les faisceaux modifiés pour donner plus de souplesse dans l'exécution des mouvements, les installations mises à disposition des voyageurs renouvelées.

Quatre sous-stations commandées depuis Le Mans alimentent la ligne en énergie électrique. Elles sont installées au Mans (La Plumasserie), Evron, St-Pierre-la-Cour et Rennes (Cesson).



De haut en bas et de gauche à droite : un rapide Rennes-Paris quitte Leval ; commande centralisée des sous-stations au Mans ; sous-station de la Plumasserie au Mans ; train de voitures Citroën venant de l'usine de Rennes. (Photos S.N.C.F.)

LE TRAFIC ET LES AMELIORATIONS APORTEES PAR L'ELECTRIFICATION

La ligne Le Mans-Rennes achemine un trafic de voyageurs important et qui, l'été, présente des pointes particulièrement sévères : le nombre quotidien de rapides et express passe de 10 à 20 pour atteindre 50 certains jours. La ligne achemine, en outre, journallement, 20 trains de messageries (nombre qui peut dépasser 30 lors des campagnes saisonnières de primeurs) et 15 à 20 trains de marchandises. L'électrification permettra de relever le tonnage des trains de messageries de 775 à 900 T et celui des trains de marchandises de 1.250 à 1.550 T.

L'électrification et le relèvement de la vitesse-plafond de la ligne permettront d'accélérer les grands trains de voyageurs qui, sur Paris-Rennes, vont pouvoir réaliser des moyennes commerciales comparables à celles des trains reliant Paris à Lille, Nancy ou Lyon.

Le service des trains de voyageurs sera réorganisé à partir du 26 septembre : les trains actuels seront accélérés et de nouveaux trains rapides seront créés. Cependant en raison du nombre encore réduit de machines BB 25 200 dont la S.N.C.F. disposera à cette date, certains trains devront pendant quelques semaines être remorqués par des BB 25 500 moins puissantes. Les horaires resteront légèrement détendus (de 5 à 20 min suivant les trains) jusqu'au 12 décembre, date d'application du service « définitif ».

RELATIONS RAPIDES PARIS-BRETAGNE VIA RENNES

— Un nouveau train rapide « ARMOR » sera créé. Il circulera du lundi au vendredi et reliera en matinée Paris (7 h 30) à Rennes (10 h 34) et Brest (13 h 28) ;

en sens inverse Brest : 17 h 30, Rennes : 20 h 17, Paris : 23 h 20.

Le train rapide de soirée Paris-Rennes sera remplacé par un train un peu plus tardif : Paris (19 h 00), Rennes (22 h 03), qui continuera jusqu'à Brest (1 h 00), remplaçant l'actuel autorail Rennes-Brest ; dans le sens inverse, un rapide matinal reliera Brest (5 h 55) à Paris (11 h 58).

Tous ces trains donneront ou recevront à Rennes une correspondance en direction de Quimper assurée par autorail express ou rapide.

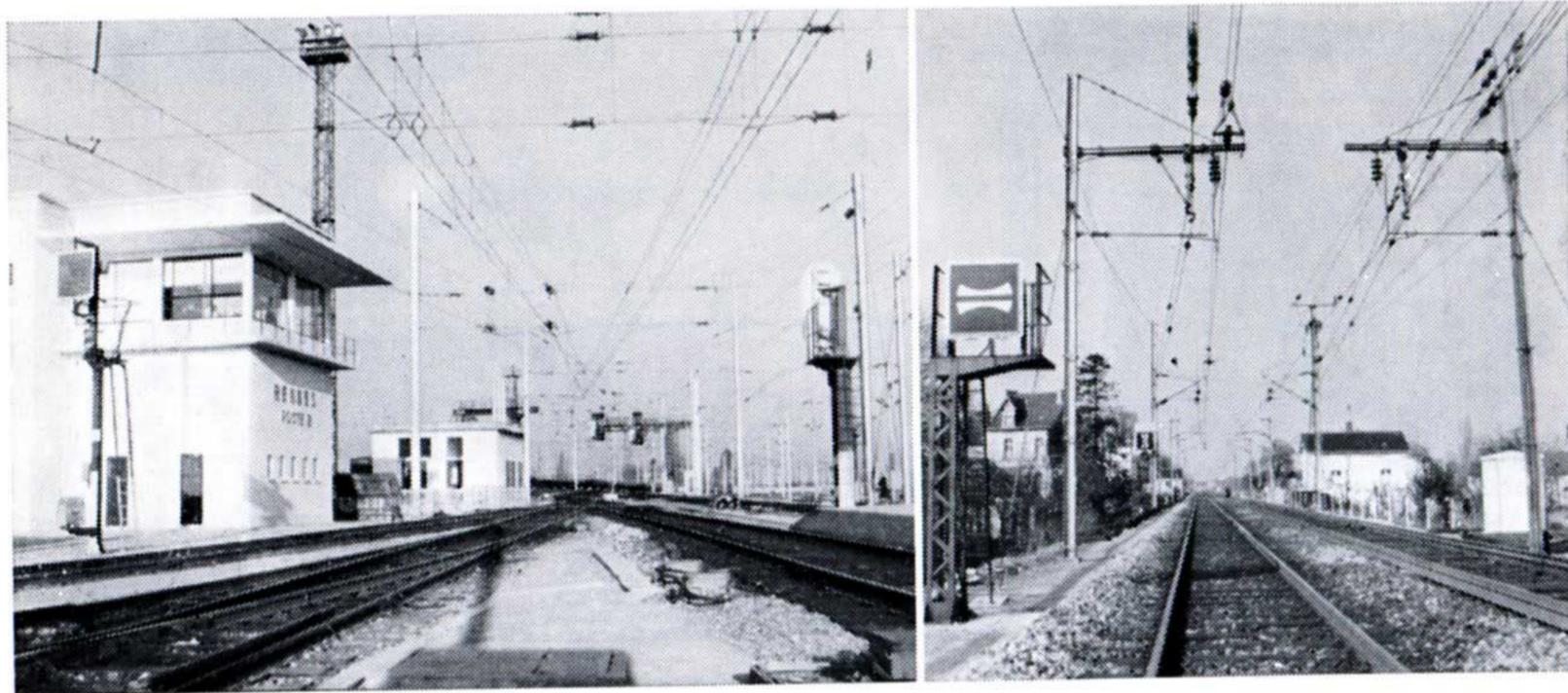
Composés de voitures en acier inoxydable des deux classes, ces trains mettront Rennes à 3 h 00 de Paris environ, Brest ou Quimper à 6 h 00. La vitesse moyenne commerciale atteindra 122 km/h entre Paris et Rennes (contre 106 pour le meilleur train actuel).

Indépendamment de ces relations particulièrement rapides, les trains de jour desservant la Bretagne seront sensiblement accélérés. Dans la situation définitive les gains de temps atteindront 30 à 40 minutes sur Paris-Brest. Sur Paris-

Quimper le report via Rennes de la relation de jour actuellement assurée par Nantes permettra des gains supérieurs à 1 h 00. C'est ainsi que l'express Quimper (9 h 15) Paris (17 h 49) gagnera 1 h 17 ; partant pratiquement à la même heure (9 h 13), il arrivera à Paris à 16 h 30.

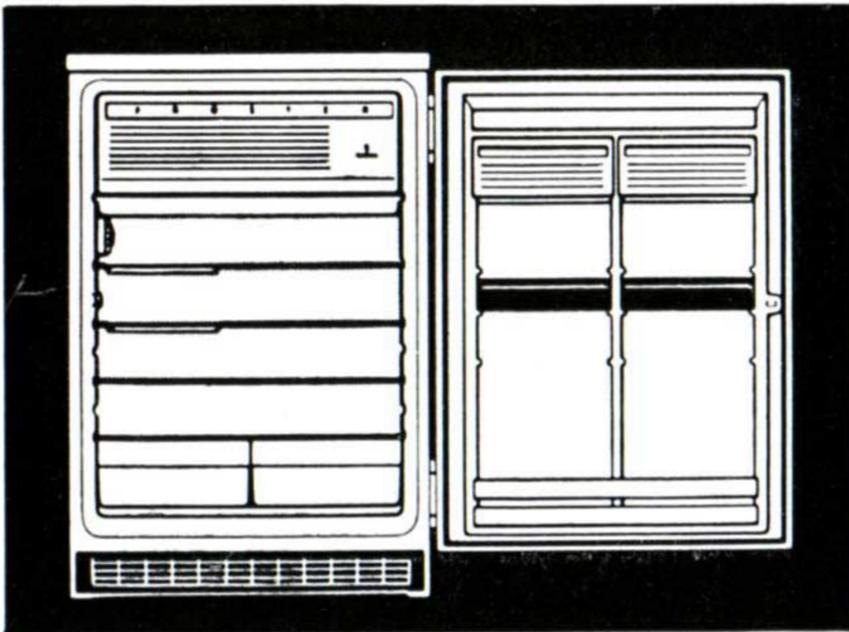
RELATIONS PARIS-NANTES

A l'exception des trains de nuit Paris-Quimper et vice-versa, qui continueront à passer par Nantes, les relations de Paris vers la Bretagne-Sud et inversement s'effectueront par Rennes. La desserte de Nantes n'en sera nullement diminuée. Les trains reliant Paris à Nantes seront même légèrement accélérés et une seconde relation journalière de fin de soirée sera créée entre Paris (18 h 23) et Nantes (22 h 30). En début de matinée un nouveau train Nantes (6 h 30)-Paris (10 h 23) se substituera à l'autorail express Nantes-Le Mans.



A gauche, poste 2 de la gare de Rennes et, à droite, section de raccordement 1500 V 25.000 V au Mans ; le signal de gauche ordonne de baisser le pantographe. (Photos S.N.C.F.)



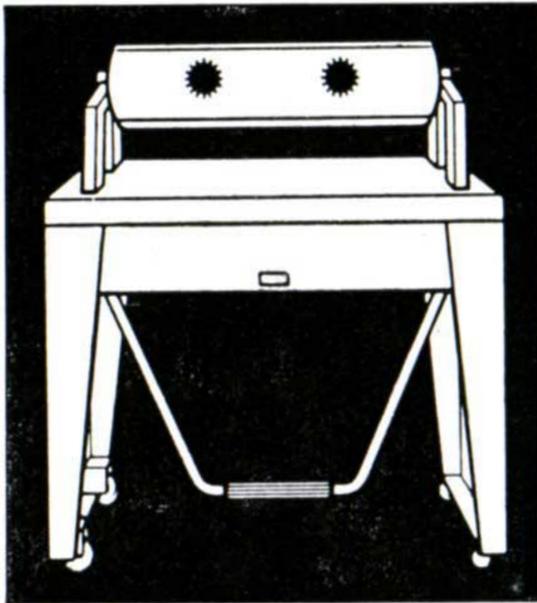


Réfrigérateurs


SIEMENS



Cuisinières
électriques



Machines à repasser



Lessiveuses

Demandez documentation auprès de

S A. SIEMENS

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI BRUXELLES 6

TELEPHONE 38.60.80



Chez les Constructeurs.

NOUVEAU PANTOGRAPHE A CADRE CROISÉ

Engineering in Britain

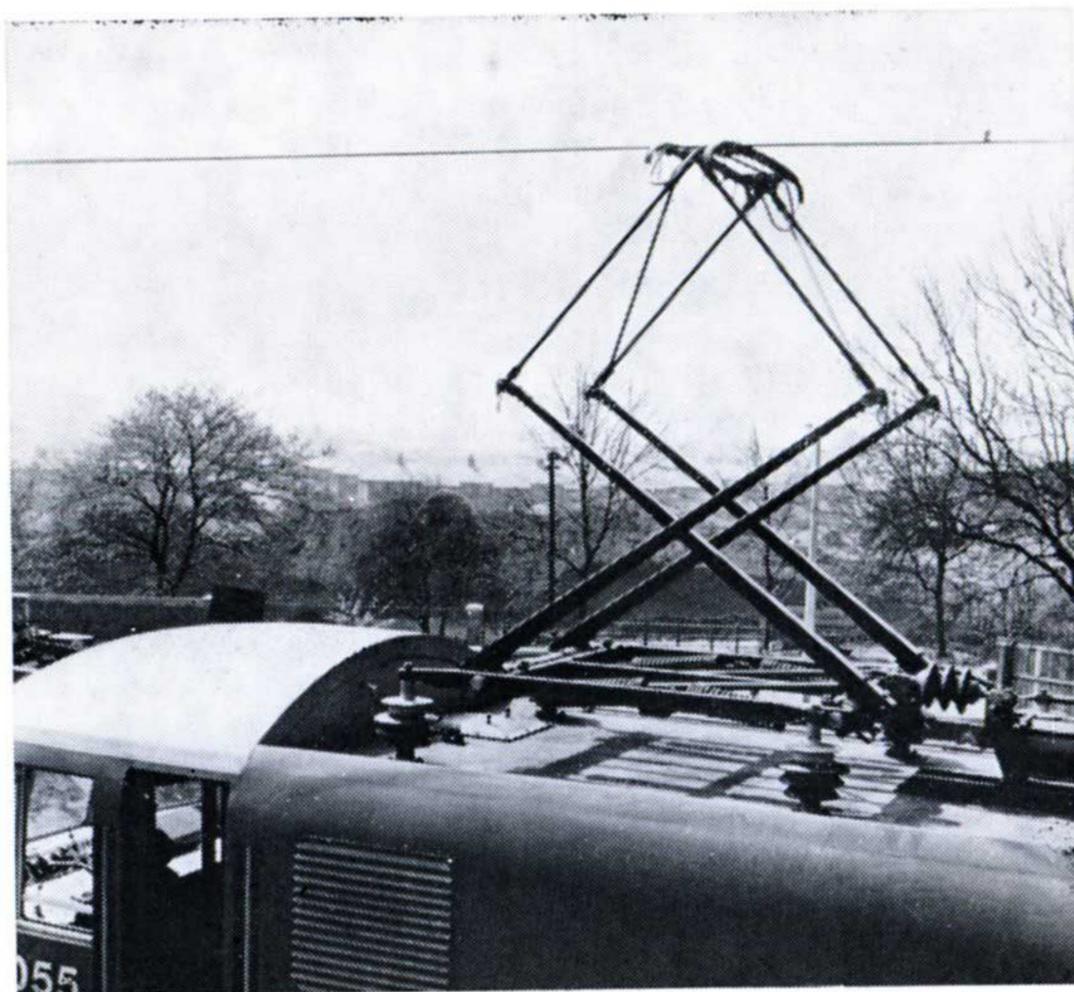
UN nouveau pantographe, destiné aux locomotives et automotrices à grande vitesse et à cadre croisé (afin de réduire l'encombrement au-dessus du toit) vient d'être réalisé par un grand constructeur de Grande-Bretagne. Chacun des quatre bras inférieurs est tourné vers sa propre entretoise de fixation et se développe vers l'extérieur de l'entretoise opposée. Grâce à cette disposition, on obtient une gamme adéquate de hauteurs de fonctionnement avec un pantographe de 2,54 m de long en position basse, alors qu'avec la disposition classique il faudrait un pantographe de 3,58 m pour obtenir la même gamme de hauteurs.

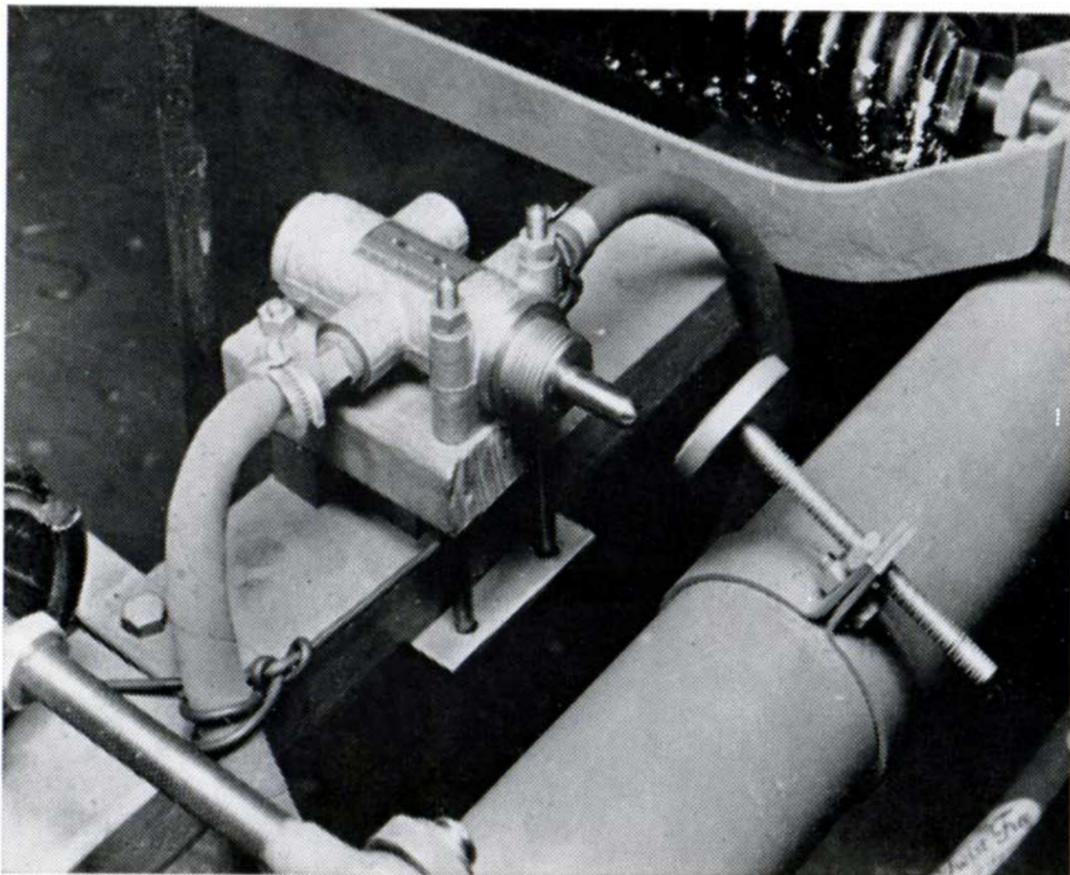
Cette économie d'encombrement est chose importante, car les caténaires à courant alternatif et à tension élevée demandent une grande distance d'isole-

ment entre le fil de contact et le pantographe en position basse, ce qui oblige souvent à ménager un creux dans le toit de la locomotive pour loger le pantographe, d'où diminution de la hauteur disponible dans la partie de la caisse correspondante. Après avoir effectué avec succès des essais sur prototype, les British Railways vont monter ce pantographe sur dix de leurs dernières locomotives à courant alternatif 25 kV, actuellement en cours de construction. Un gain d'espace supplémentaire sera obtenu en montant le cylindre à air de commande du pantographe sur le cadre proprement dit et non sur le toit de la locomotive. De ce fait, le pantographe deviendra un organe complètement indépendant. Un isolateur spécial en porcelaine, inséré dans la distribution d'air, évite les court-circuits; même si l'air contenu dans son âme

Nouveau pantographe à cadre croisé.

(Photo « Engineering in Britain »)





Butée de sécurité en cas de levée intempestive du pantographe hors caténaire.

(Photo « Engineering in Britain »)

est humide, sa tension de claquage est égale à celle des isolateurs de pieds.

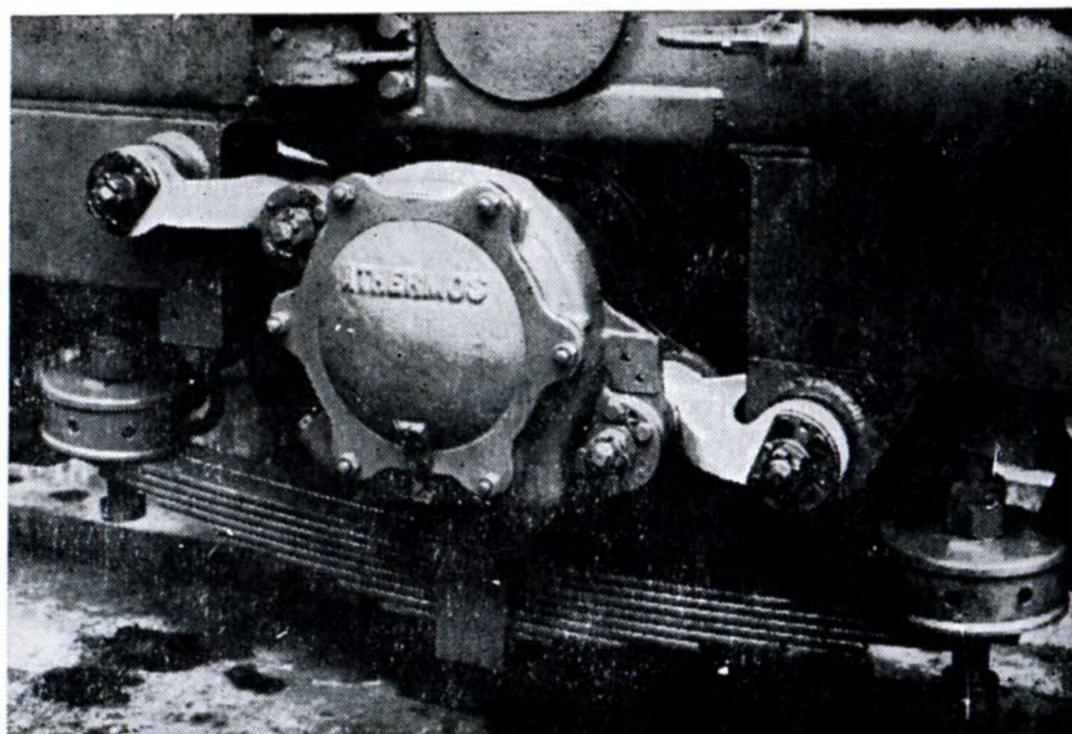
Le nouveau pantographe a une accélération verticale moyenne de $4,6 \text{ m/s}^2$, ce qui lui permet de revenir rapidement en contact avec la ligne aérienne après qu'il l'a quittée. De plus, les deux bandes de captation au carbone sont fixées indépendamment au cadre, de sorte que les petites perturbations affectant une des bandes ne perturbent pas nécessairement l'autre. Chaque bande est portée par deux lames élastiques en porte-à-faux (une à chaque extrémité); une deuxième paire de lames élastiques entre en action avant que la première ait atteint sa course limite. Cette disposition rend plus douce la transition entre le mouvement des bandes et celui du cadre principal lorsque la hauteur du fil de contact décroît, tout en réduisant le risque d'un abaissement excessif du cadre; on espère également qu'elle prolongera la durée de vie des bandes de carbone.

Une autre particularité de ce nouvel appareil est que la semelle supportant les bandes de captation offre une surface lisse au fil de contact au cas où les bandes se trouvent chassées par accident, ce qui réduit les risques d'avarie au fil.

On peut aussi ajouter au système un dispositif de protection qui abaisse automatiquement le pantographe si celui-ci dépasse une hauteur préalablement choisie. On diminue ainsi les risques d'avarie au pantographe lorsque celui-ci est levé intempestivement sur une voie non électrifiée ou lorsque la locomotive est transférée d'une section électrifiée à une section non électrifiée. Lorsque le pantographe atteint la hauteur limite préalablement fixée, une butée placée sur l'entretoise fait fonctionner un clapet disposé sur le cadre; de ce fait, l'air est chassé du cylindre et le pantographe s'abaisse. Cette opération effectuée, le clapet est maintenu en position d'évacuation au moyen d'un piston mis en pression par la conduite d'air jusqu'à ce que le conducteur appuie sur son bouton de commande d'abaissement de pantographe. En fonctionnement normal, l'effet de ce bouton est de vider le cylindre du pantographe; mais dans le cas présent, où le cylindre a déjà été vidé, il supprime la pression du piston de retenue et ramène le clapet en position normale. Le conducteur peut alors lever le pantographe de la manière classique en actionnant le bouton de commande de montée.

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

**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

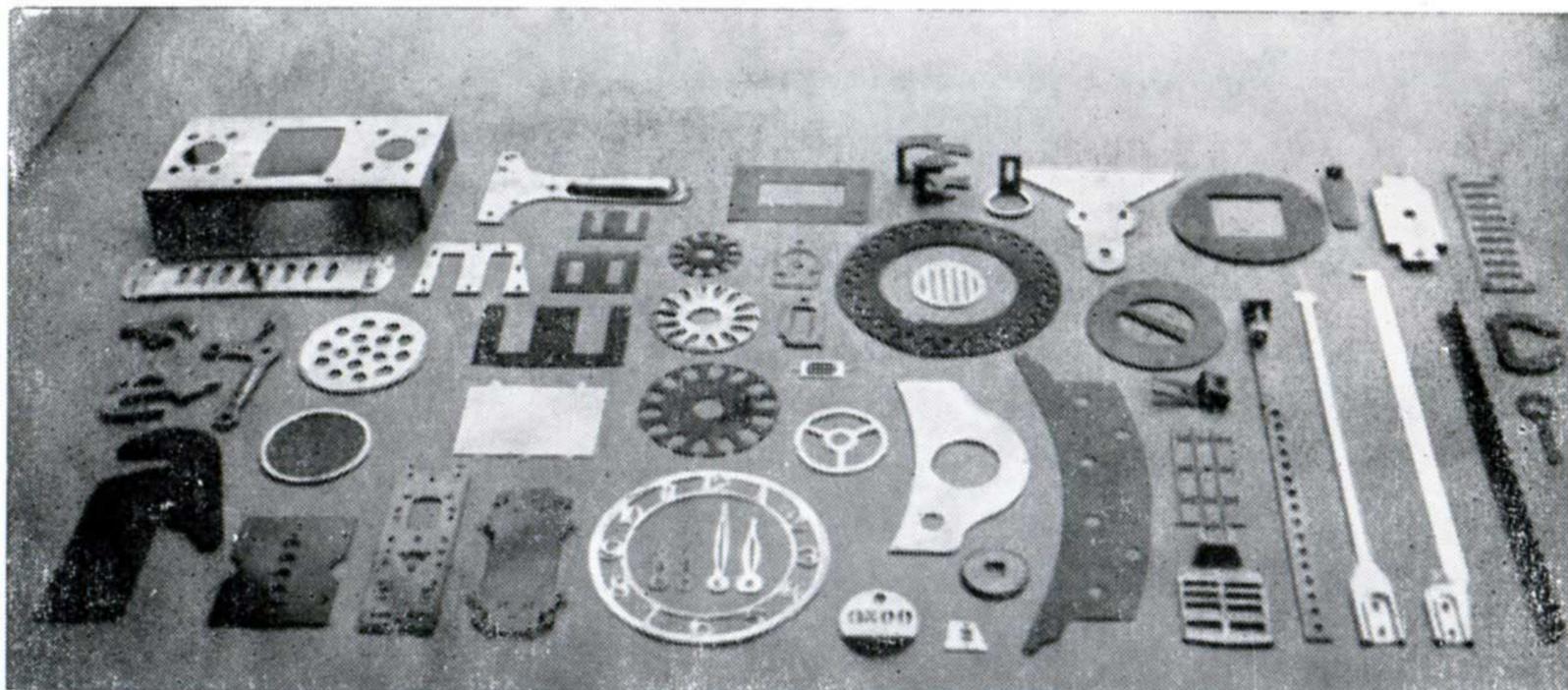
VIBRATIONS AMORTIES

● ENTRETIEN NUL

ARTICULATIONS — SUPPORTS ANTIVIBRATOIRES
ACCOUPLLEMENTS ELASTIQUES — AMORTISSEURS

SILENTBLOC S. A. BELGE

36, rue des Bassins — BRUXELLES — Tél. 21.05.22



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

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



UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER

DERNIERES NOUVELLES

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

Allemagne occidentale

Nouvelle locomotive Diesel.

Le Chemin de fer fédéral allemand vient de mettre en service les premières locomotives Diesel de la nouvelle série V 90. Longues de quatorze mètres, elles pèsent environ 80 tonnes et ont une puissance de 1.100 CV. Ces machines ont été spécialement conçues pour les manœuvres de rames lourdes. Le programme d'acquisition de ces prochaines années donne la préférence aux locomotives V 90, ainsi qu'à celles de la série V 160 affectées aux trains directs et accélérés légers.



Locomotive Diesel-hydraulique V 90 de la D.B.

(Photo D.B.)

Adaptation aux nécessités de l'heure ?

Pour des raisons d'économie, le Chemin de fer fédéral allemand a, depuis 1950, supprimé l'exploitation ferroviaire sur quelques lignes, notamment en totalité sur 58 tronçons d'une longueur globale de 575 km (dont 462 km touchent les trains de voyageurs), et, partiellement, sur 99 lignes totalisant 1.429 km. Sur ces dernières, le trafic-marchandises subsiste et les voyageurs sont transportés par autocars.

Sécurité, toujours souci numéro 1 du chemin de fer.

En 1964, le Chemin de fer fédéral allemand a consacré environ 65 millions de marks à augmenter la sécurité. Au total, 169 croisements rail-route ont été supprimés et remplacés par des passages sur ou sous voie; 270 autres passages à niveau ont été dotés de feux clignotants et 68 de barrières à sonnerie d'appel. On a du même coup libéré 500 cheminots pour d'autres tâches.

Espagne

Nouvelles rames automotrices rapides

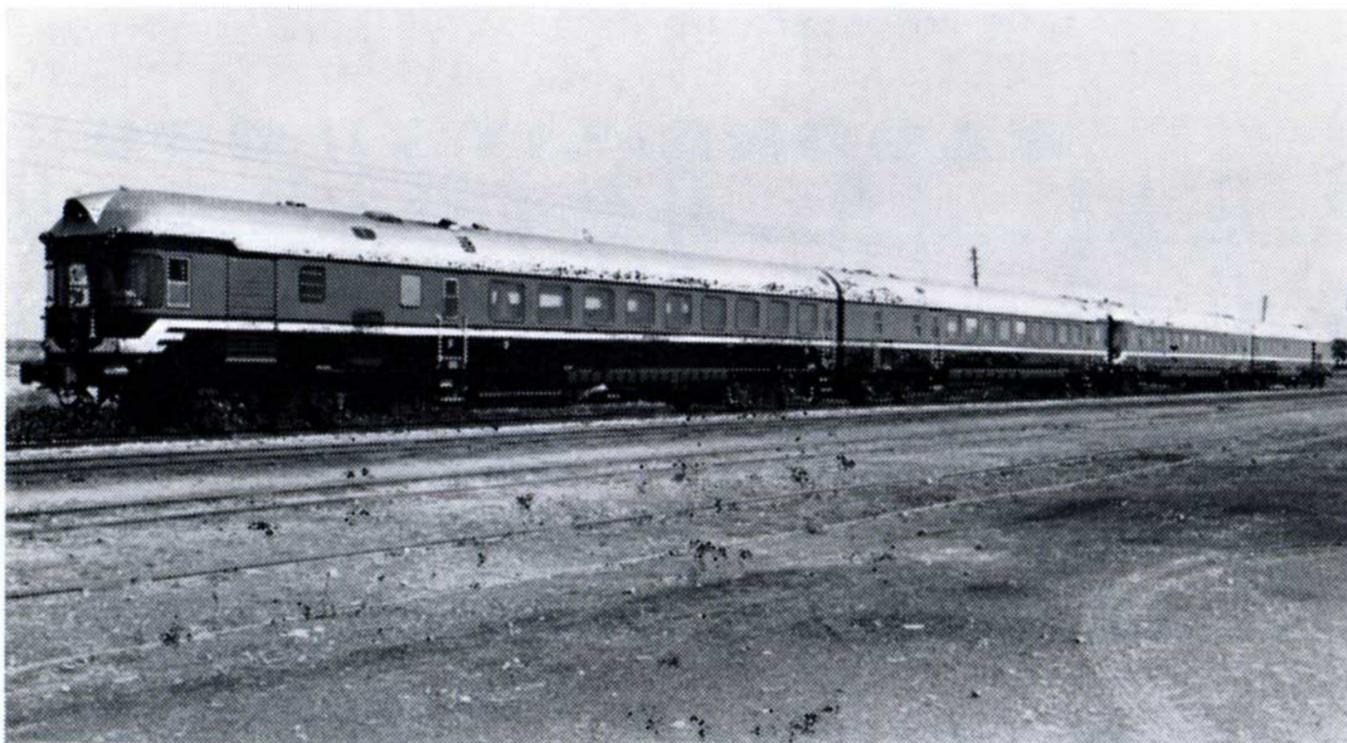
Le plan de modernisation du réseau national des Chemins de fer espagnols prévoit l'acquisition de véhicules moteurs Diesel et de matériel roulant pour trente trains automoteurs rapides (TAR) ; le premier de ceux-ci a été récemment inauguré sur la ligne Madrid-Alcala de Henares ; il circule maintenant sur celles de Madrid à Gijon et à Santander, auxquelles il est destiné.

Chaque train est formé de quatre voitures, dont deux motrices. On peut accoupler ensemble trois compositions et obtenir ainsi des convois

De haut en bas, compartiments de 1ère et de 2ème classes des nouveaux TAR de la RENFE. (Photos RENFE)



de douze voitures au total, dotés de la commande multiple. L'équipement moteur est constitué par deux moteurs Fiat-OM du type SEH-L suralimenté, d'une puissance unitaire UIC de 850 CV et totale de 1.700 CV. Transmission hydraulique par convertisseur; poids total, 194 tonnes, et vitesse maximum, 120 km/h. Conditionnement d'air en été et en hiver, avec générateur autonome. Bar et cuisine dans chaque rame. Capacité: 112 places assises de première classe et 144 de deuxième.



Vue d'ensemble du nouveau TAR de la RENFE.

(Photo RENFE)



**TOUS LES
LIVRES**

SE TROUVENT TOUJOURS A LA

Librairie Minerve

G. DESBARAX

7, rue Willems, 7 — BRUXELLES — Téléphone 18.56.63



Automobilistes !!

Utilisez le nouveau train d'autos

BRUXELLES - ST.-RAPHAEL

pour vous rendre à la Côte d'Azur

WAGONS-LITS // COOK

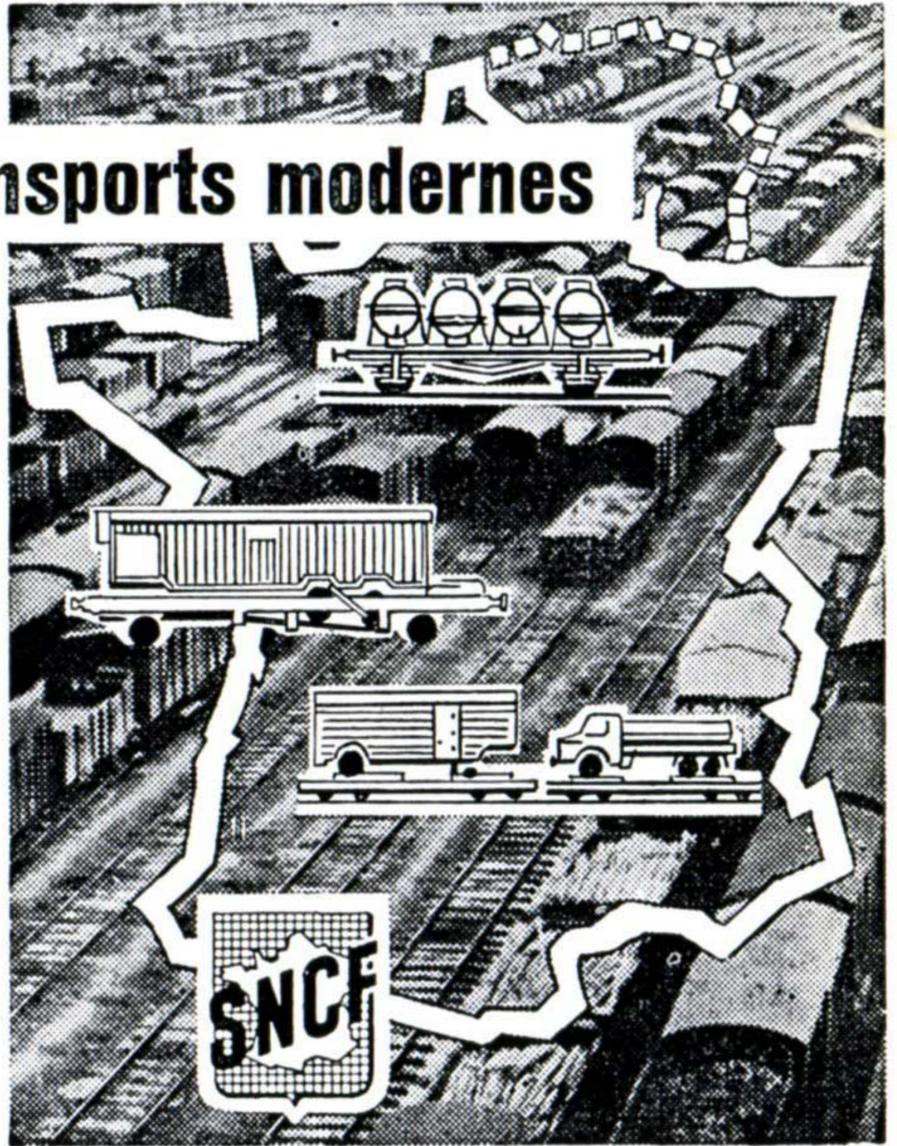
à temps modernes...

transports modernes

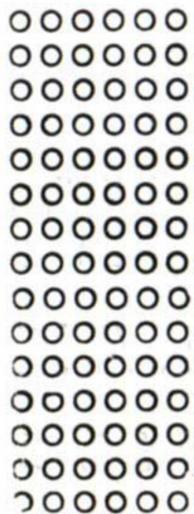
Pour vos transports de marchandises en France ou transitant par la France, la S.N.C.F. met à votre disposition l'éventail de ses techniques modernes et la gamme de ses tarifs étudiés en fonction de votre cas particulier.

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.

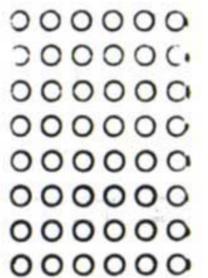
Pour tous renseignements, adressez-vous à la Représentation Générale de la S.N.C.F., 25, Bd. Ad. Max - Bruxelles - tél.: 17.00.20



Un problème de peinture vous préoccupe...



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



USINES G. LEVIS-VILVORDE

presque centenaires !

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.)

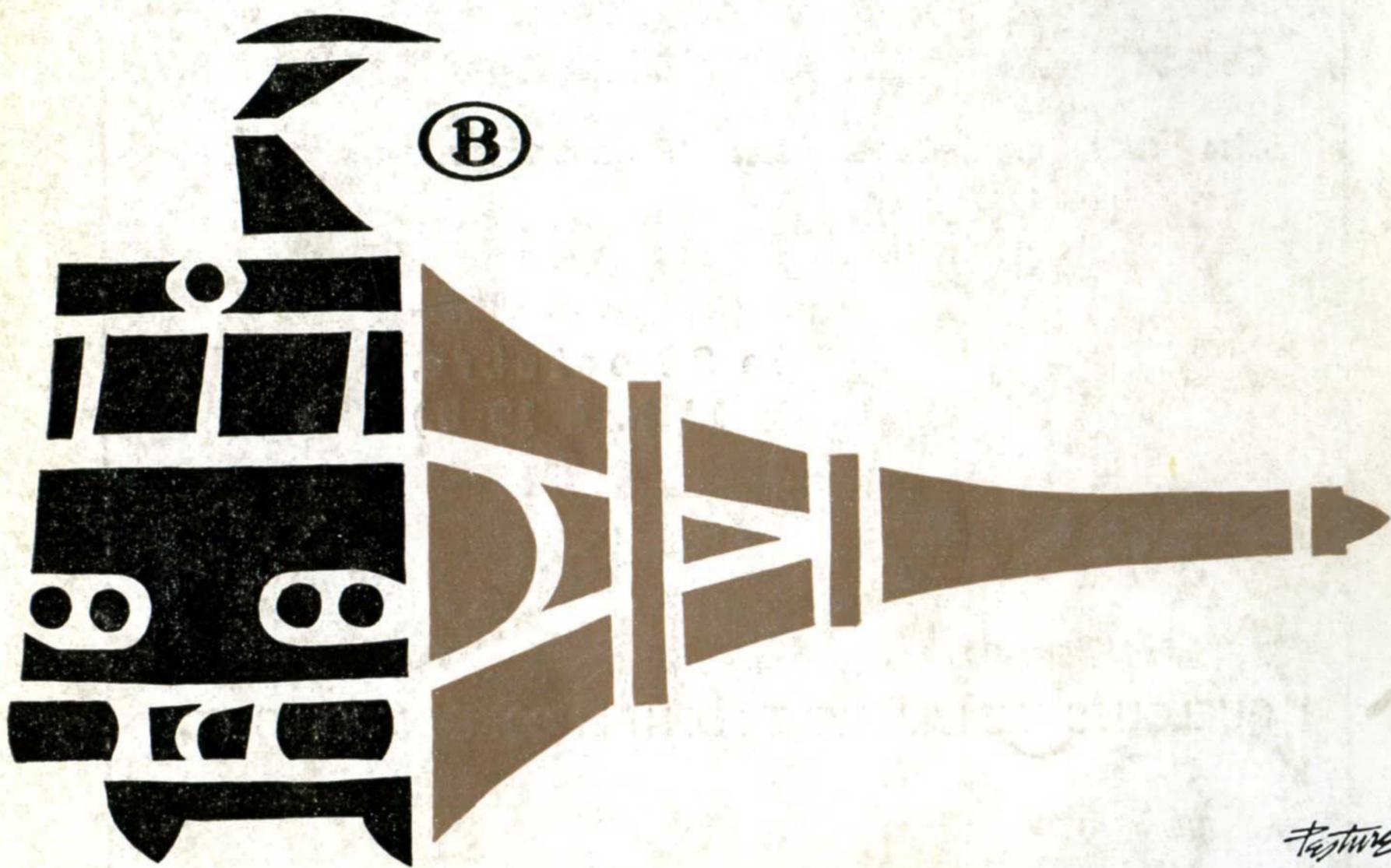
ENTREE LIBRE ET GRATUITE

QUELQUES EMPLACEMENTS SONT ENCORE DISPONIBLES

...ne manquez pas de le visiter!

BRUXELLES / PARIS EN 2 H. 1/2

1965



Festive