

---

LES

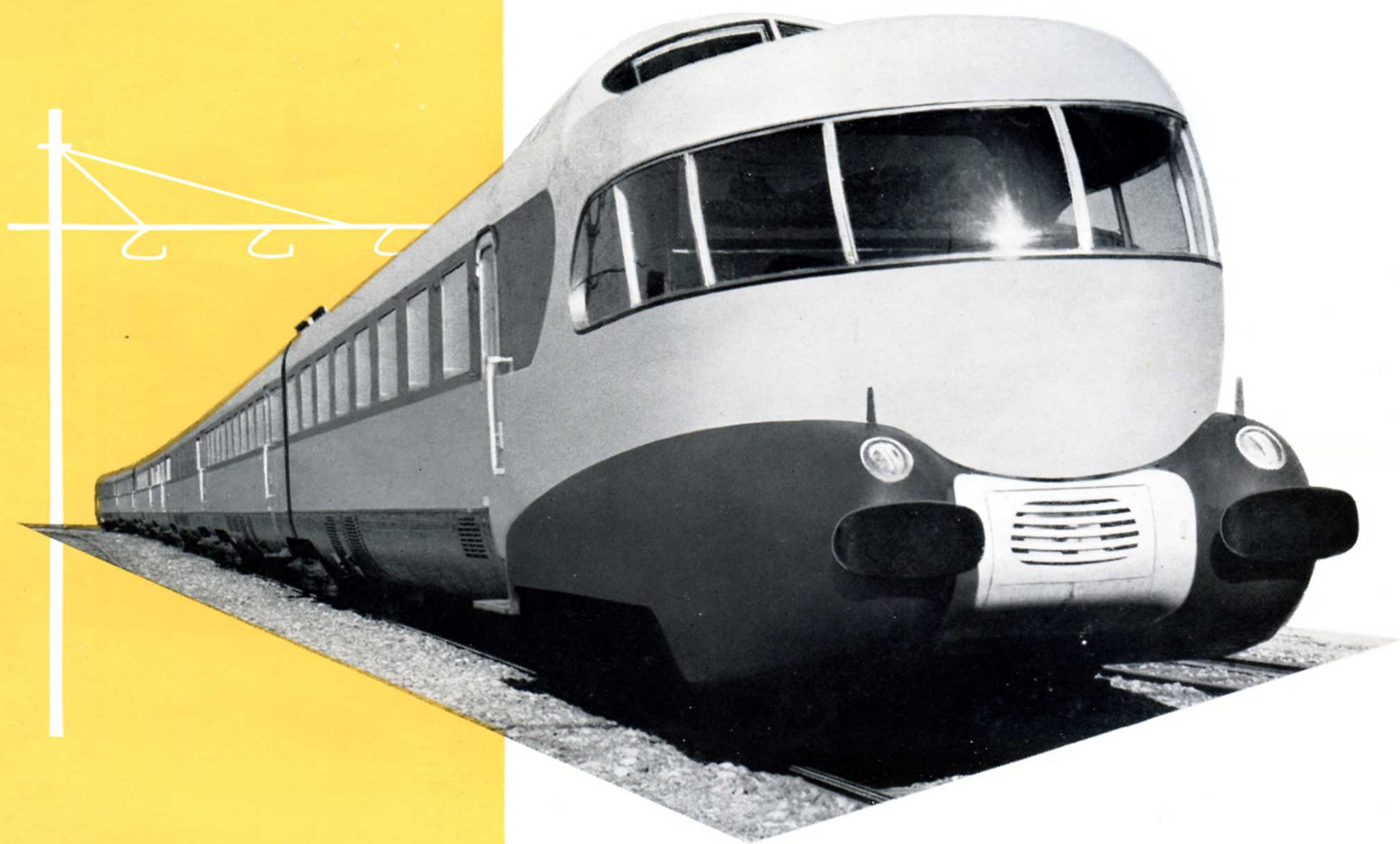




CHEMINS DE FER

au rendez-vous  
de Bruxelles





**L**es visiteurs du stand des Chemins de fer à l'exposition de BRUXELLES auront plaisir à constater le gros effort de modernisation accompli au cours des dix dernières années par les Réseaux européens.

Ceux-ci, à aucune époque de leur histoire, ne se sont montrés aussi résolument novateurs, et la raison profonde doit en être cherchée à la fois dans l'évolution accélérée des sciences appliquées, et dans la nécessité de perfectionner sans cesse le plus puissant des moyens de transport.

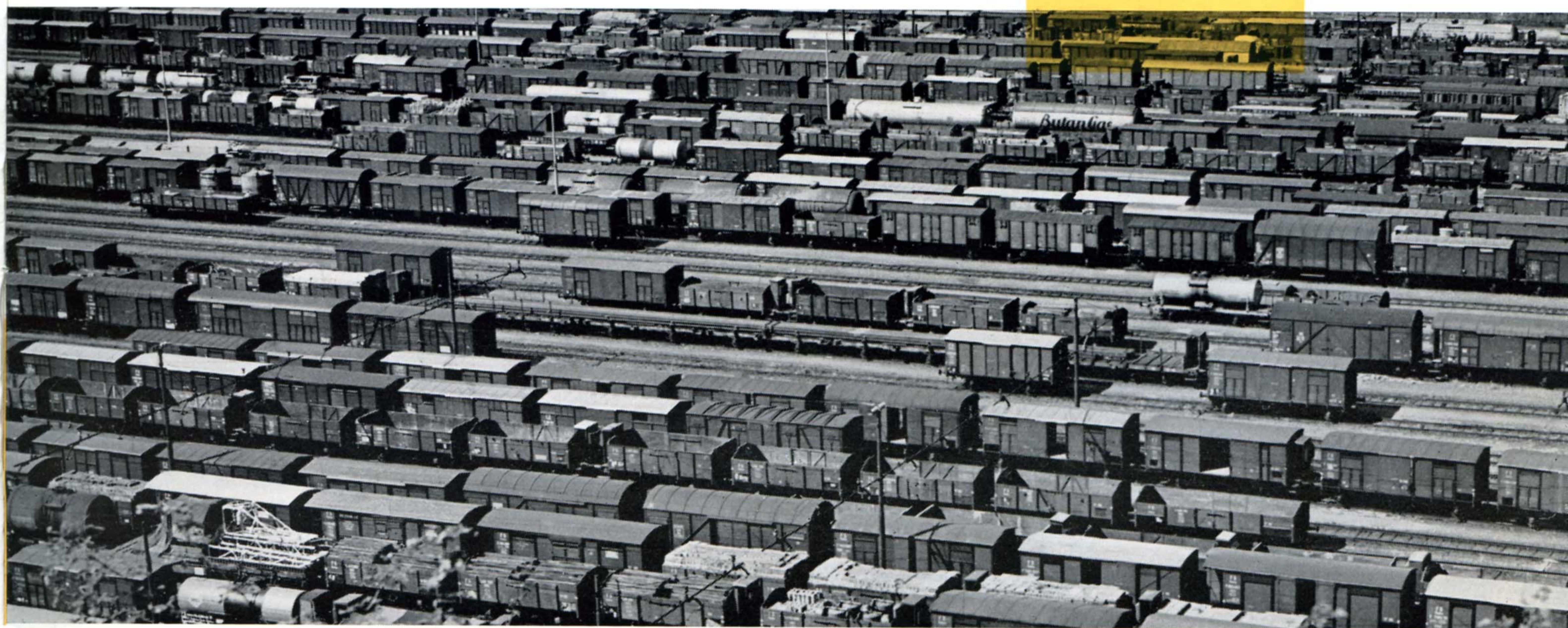
Ce qui fait, de nos jours, le principal attrait des études ferroviaires, c'est d'exiger une enquête perpétuelle à travers le monde toujours changeant des techniques. Mais, parmi les solutions offertes, l'ingénieur doit choisir celles qui font l'accolade entre plusieurs problèmes parfois très divers, concernant aussi bien l'intégration d'un grand service public dans les économies nationales ou européennes, que l'amélioration des prix de revient, l'accroissement de la sécurité, de la rapidité et du confort, enfin l'humanisation de quelques-uns des durs métiers de cheminot.

Sur tous ces points, le monde moderne impose aux chemins de fer des obligations nouvelles. Eux seuls, par exemple, sont capables d'assurer les déplacements des foules qui, pendant la période des grandes vacances et notamment lors des départs massifs en congé du personnel des grandes entreprises industrielles et commerciales, se ruent vers les gares. N'ont-ils pas su, en effet, tirer tout le parti possible d'une de leurs plus remarquables caractéristiques, qui est d'être le mode de transport



à grand débit de beaucoup le moins encombrant ?  
D'autre part, à notre époque, où le voyage n'est plus comme autrefois un événement exceptionnel, où du quai d'arrivée chacun se précipite à son travail, il importe de protéger efficacement les voyageurs contre les causes de fatigue que sont les bruits, les secousses et les vibrations. Ce sont là des problèmes difficiles qui supposent une connaissance exacte des oscillations des véhicules et portent, en particulier, sur une meilleure construction des parois de voiture et sur la suppression des joints de rail. Déjà les résultats obtenus sont très appréciables ; ils ont permis aux Réseaux d'organiser, entre plusieurs grandes villes distantes d'environ 500 km, des relations de matinée et de soirée par des trains automoteurs rapides, à qui un matériel très étudié a valu le nom de «relax-express». Et l'expérience montre que, sur de longs trajets, tels Paris - Amsterdam, Hambourg - Zurich, Marseille - Milan, les hommes d'affaires peuvent, non seulement se reposer, mais aussi travailler et se distraire, comme le font, sur des distances de quelques dizaines de kilomètres et dans des conditions moins favorables, les habitués des trains de banlieue.

En ce qui concerne le transport des marchandises, observons tout d'abord que le progrès des techniques et le «dimensionnement» de plus en plus grand des entreprises, tendent à créer des structures économiques nouvelles qui modifient le régime des échanges. Plus les zones économiquement libres s'agrandissent,





plus le volume du trafic mesuré en tonnes-kilomètres va en augmentant. Aux Etats-Unis, parce que les communications sont organisées à l'échelle d'un continent, il est facile d'exploiter des mines de fer ou de charbon à de grandes distances des centres de sidérurgie ou des ports, et de répartir les fruits et les primeurs récoltés en Floride ou en Californie sur des espaces plus vastes que l'Europe occidentale. Mais, la référence aux Etats-Unis montre également qu'une élévation du trafic doit s'accompagner d'une diminution des prix de revient. L'Américain consacre aux transports de marchandises par fer, une proportion de son revenu qui atteint 60% seulement de celle que leur consacre le Français, et obtient un nombre de tonnes-kilomètres dix fois plus élevé.

Ce sont donc des modifications d'ordre quantitatif et qualitatif que doivent envisager dès maintenant les Chemins de fer européens, dont l'activité croît au fur et à mesure que le niveau de vie s'élève, mais peut être doublée d'ici dix ans par l'institution du Marché Commun.

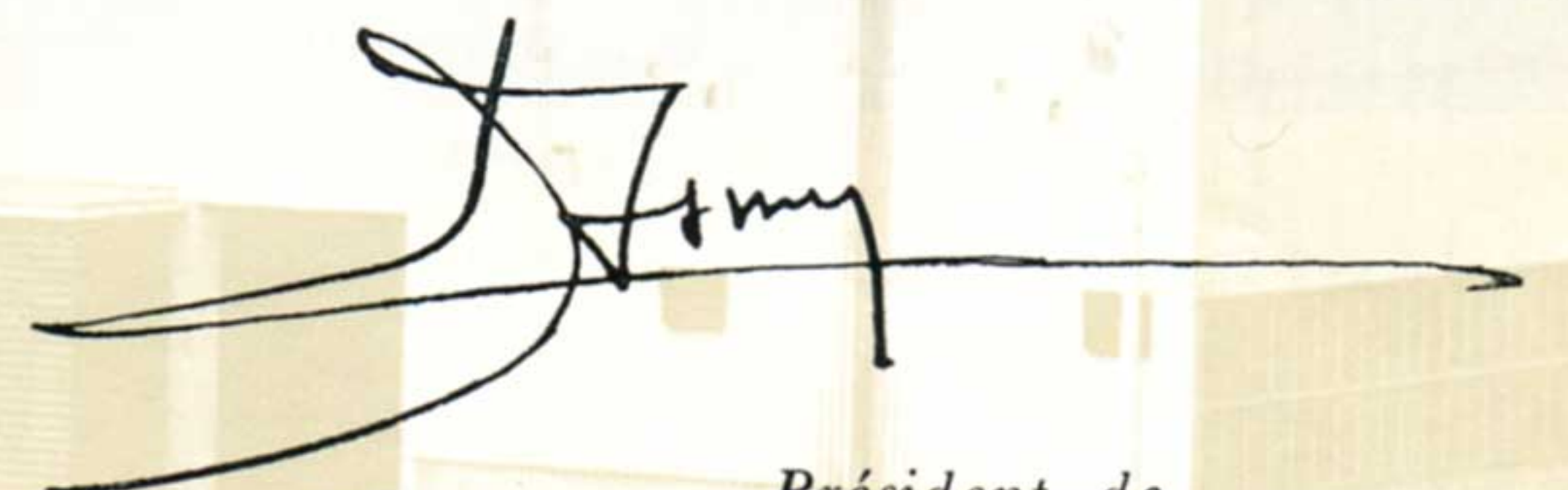
De telles perspectives sont-elles alarmantes ? Si nous ne le pensons pas, c'est que les Réseaux construisent pierre à pierre un édifice nouveau, sur la base d'un ensemble très moderne de techniques et de matériels. A vrai dire, le problème des moyens semble résolu ou en voie de résolution. Certains objectent que nos conceptions actuelles se trouveront bouleversées par la locomotive atomique, mais cette manière de voir paraît quelque peu hâtive. D'après le physicien hongrois Teller, qui a réalisé aux Etats-Unis la première bombe H, construire et mettre en service une telle locomotive, ce serait associer le minimum d'utilité au maximum de risques. Et Teller conclut que dans l'ère qui s'ouvre, les locomotives devront être électriques, car c'est par une injection de kilowatts-heure d'origine nucléaire que le chemin de fer bénéficiera de la conquête de l'atome.

Quoi qu'il en puisse être, le problème des moyens se trouve primé à l'heure actuelle par un autre problème plus complexe et plus urgent qui consiste à dégager les grandes lignes d'une politique économique à larges vues. Dans des pays qui sont aux prises avec de graves difficultés budgétaires, on ne peut concevoir qu'un service public, condamné en quelque sorte au régime du déficit, aille recourir à des équipements coûteux s'il ne les utilise pas de façon intensive. Les Réseaux ont besoin d'un parc de matériels unifiés, de stations d'essais de locomotives, de bancs de compression des véhicules, de voies d'essais pour la tenue en marche des engins moteurs ou remorqués, c'est-à-dire d'installations que les techniques modernes rendent très coûteuses et qui doivent, pour autant, être réalisées à frais communs et fonctionner dans l'intérêt de tous. Dans ce domaine, l'Office de Recherches et d'Essais (O.R.E.) constitue un instrument parfaitement adéquat qui rend d'émiments services.

Dans d'autres domaines, travailleront un jour pour tous des outils puissants, parmi lesquels il faut aujourd'hui mentionner les machines à calculer électroniques, dont l'usage se développera au fur et à mesure que les méthodes scientifiques de la recherche opérationnelle prendront, dans les années prochaines, une place de premier rang. Ajoutons encore que l'existence d'un parc commun à neuf Réseaux conduit au groupement des commandes et, par ce fait, à des méthodes de financement en commun. C'est un signe annonciateur des temps nouveaux que la solidarité financière déjà réalisée par la Société EUROFIMA.

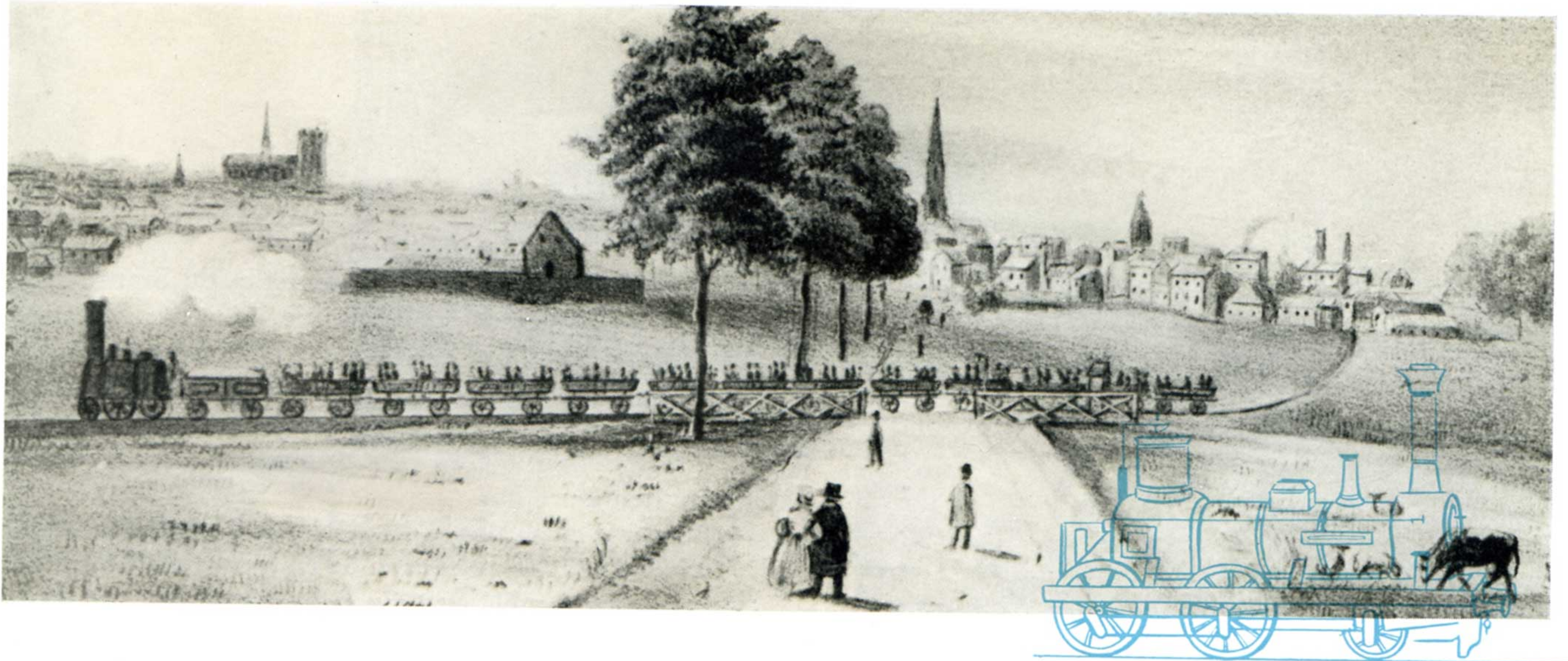
Nous concluons que les chemins de fer sont parvenus à un tournant de leur histoire, où leur tâche essentielle est une tâche d'organisation à partir d'idées nouvelles, dans un cadre qui dépasse largement celui des frontières, puisqu'un Réseau national dans l'Europe future ne sera qu'une partie du grand Réseau européen.

*Louis ARMAND.*



*Président de  
l'Union Internationale des Chemins de fer*





## Le chemin de fer au rendez-vous de Bruxelles

Le 5 mai 1835, le premier train de voyageurs du continent quittait BRUXELLES. Dans les flancs de sa locomotive rudimentaire et de ses primitives voitures, il portait le germe de l'une des plus grandes révolutions techniques, économiques et sociales de tous les temps.

Cent vingt trois ans plus tard, après avoir tissé sa toile à travers le monde, et marqué de son empreinte le siècle le plus fécond, le chemin de fer revient à BRUXELLES, à l'Exposition Universelle et Internationale de 1958, présenter son bilan et ses projets.

Dans le Grand Palais aménagé en Centre d'Accueil, le chemin de fer a installé les services de renseignements, de délivrance de billets, de réservation de places d'une grande gare à voyageurs.

A proximité, le Pavillon des Transports dresse sa silhouette élégante et aérienne. Au rez de chaussée, une tour flanquée d'une voie de chemin de fer verticale, porte un polyèdre pareil à un gros cristal taillé, et signale de loin le *Stand* de l'U.I.C., Union Internationale des Chemins de fer.

De là, par un couloir direct ou par la galerie des Chemins de fer belges, on atteint le *Parc des Chemins de Fer* : locomotives, voitures et wagons les plus modernes y sont rangés, comme dans une grande gare, accessibles à tous.

Enfin, dans le parc également, se déroulent des démonstrations d'engins récents de manutention de marchandises.







Les pages qui suivent sont le reflet du Stand U.I.C. et du Parc des Chemins de fer. Abondamment illustrées, elles ont été conçues pour faire renaître et préciser après coup les impressions d'une visite souvent trop rapide. Elles mettent en évidence les caractères essentiels et les buts primordiaux du chemin de fer d'aujourd'hui.

Fondé il y a plus d'un siècle, le chemin de fer est resté la grande entreprise de transport par excellence. Intimement mêlé à la vie économique et à son évolution, grand consommateur de techniques nouvelles, c'est un moyen de transport *moderne*.

Contraint d'accroître sa production tout en ne prélevant qu'un minimum de forces vives, il est un instrument *de haute productivité*.

Locomotives puissantes, automoteurs aérodynamiques, voitures de grand confort, wagons standardisés, véhicules spéciaux fonctionnels, forment un parc immense de *matériel roulant*, témoignage le plus saisissant de la vitalité, de la multiplicité du chemin de fer.

Transporter sans transborder : à la voiture directe pour le voyageur, correspond le conditionnement direct de la marchandise, *le chemin de fer à votre porte*.

Mettre le transport à la portée de tous, resserrer les liens entre les peuples, multiplier les échanges et les contacts, tel est le *rôle social* du chemin de fer, facteur de progrès des relations humaines.

Enfin, par ses organismes de coordination technique et économique, le chemin de fer apporte à l'intégration de nos pays un concours parfaitement conforme à sa *vocation européenne*.







## Le chemin de fer, moyen de transport moderne

Le Chemin de fer européen s'est plus profondément modernisé depuis dix ans qu'il ne l'avait fait au cours du demi-siècle précédent.

Gravement mutilé par la deuxième guerre mondiale, appelé à faire face, pratiquement seul, aux transports indispensables à la reconstruction de l'Europe et au démarrage de l'économie du temps de paix, il a réalisé le tour de force, au moment même où il battait ses records de production, de panser ses propres plaies et d'entamer résolument la modernisation de son matériel, de ses installations, de ses méthodes.

Cette rénovation se poursuit. Elle met à profit les techniques les plus récentes, les matériaux les plus nouveaux, pour abaisser les prix de revient du chemin de fer, faciliter son entretien et accroître sa productivité.

Un chemin de fer moderne s'est créé pour mieux servir l'Europe.

### I. La Modernisation de la traction.

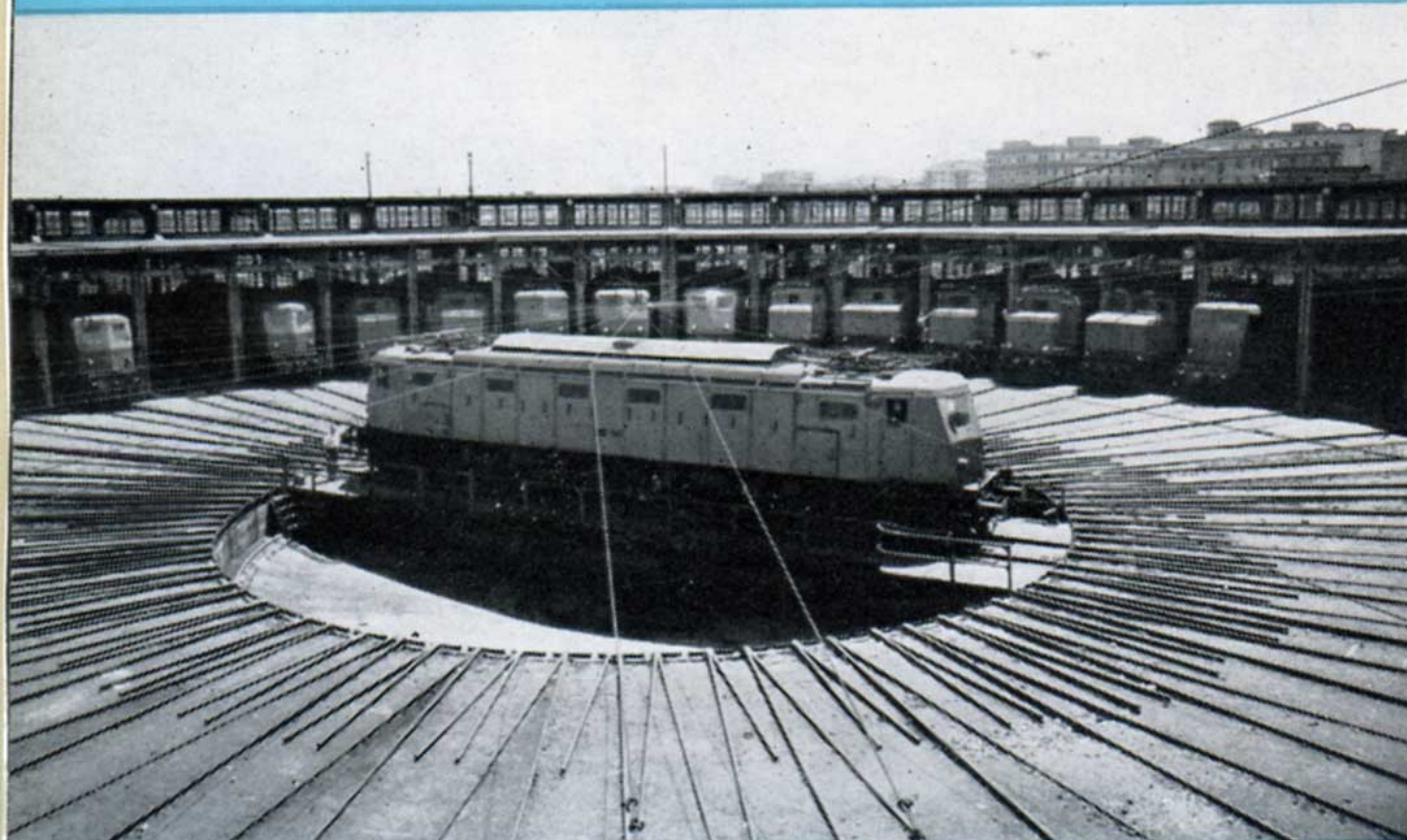
La révolution de la traction au cours des dix dernières années a été si profonde que le terme « locomotive » n'évoque déjà plus la silhouette empanachée de fumée, le cliquetis de l'embellage ou la masse impressionnante de la machine à vapeur, mais les formes aérodynamiques et l'allure moderne des tout récents engins électriques et Diesel.

Dans l'état actuel de la technique, le moteur électrique s'est imposé dans les ateliers de l'industrie, tandis que le moteur thermique assurait l'essor de l'automobile et de l'avion. Le chemin de fer les a adoptés tous deux, la gamme étendue de ses services se prêtant parfaitement à une excellente utilisation des qualités respectives de l'un et de l'autre.

#### 1. La traction électrique.

L'électrification des chemins de fer est née avec notre siècle dans les pays de montagnes, où des chutes d'eau produisent l'électricité. Le fait nouveau des dix dernières années est le développement qu'elle a pris dans des pays producteurs de charbon et voués, semblait-il, à la machine à vapeur : la progression spectaculaire des besoins généraux de combustibles et l'épuisement inquiétant des réserves ne permettent plus le gaspillage du charbon de haute qualité, dans des locomotives qui ne restituent sous forme de travail que 5% de l'énergie qu'il contient, le reste se dissipant en chaleur perdue. Actuellement, le charbon riche doit être réservé aux utilisateurs qui en extraient toutes les possibilités, les charbons médiocres - voire





les résidus d'extraction - actionnant des centrales qui alimentent des locomotives électriques avec un rendement global de 15%.

L'électrification de la traction offre encore un autre intérêt : le chemin de fer est, à certaines heures - la nuit par exemple - l'un des rares gros clients susceptibles d'absorber la production des centrales qui ne peuvent pas s'arrêter, centrales en rivières, centrales à gaz de haut-fourneau : il utilise ainsi une énergie qui, sinon, serait perdue.

Pour ses éminentes qualités en exploitation - large disponibilité, aptitude aux grandes vitesses, aux lourdes charges et aux longues étapes, robustesse, entretien réduit - la locomotive électrique représente pour le chemin de fer européen la carte maîtresse de la modernisation des grands itinéraires, où un trafic dense entraîne des économies capables d'amortir les frais d'installations fixes : supports de caténaires, lignes de contact et sous-stations.

## 2. La traction Diesel.

A côté des grandes artères promises à l'électrification, un domaine important subsiste, où la traction à vapeur a trouvé son maître dans le dernier-né des engins modernes : la locomotive Diesel.

Restituant 25% de l'énergie contenue dans le combustible, ignorant les sujétions de conduite d'un foyer, d'approvisionnement en eau et en charbon, économique d'entretien, la machine Diesel offre des avantages comparables à ceux de la traction électrique sans être assujettie comme elle à un réseau de lignes de contact.

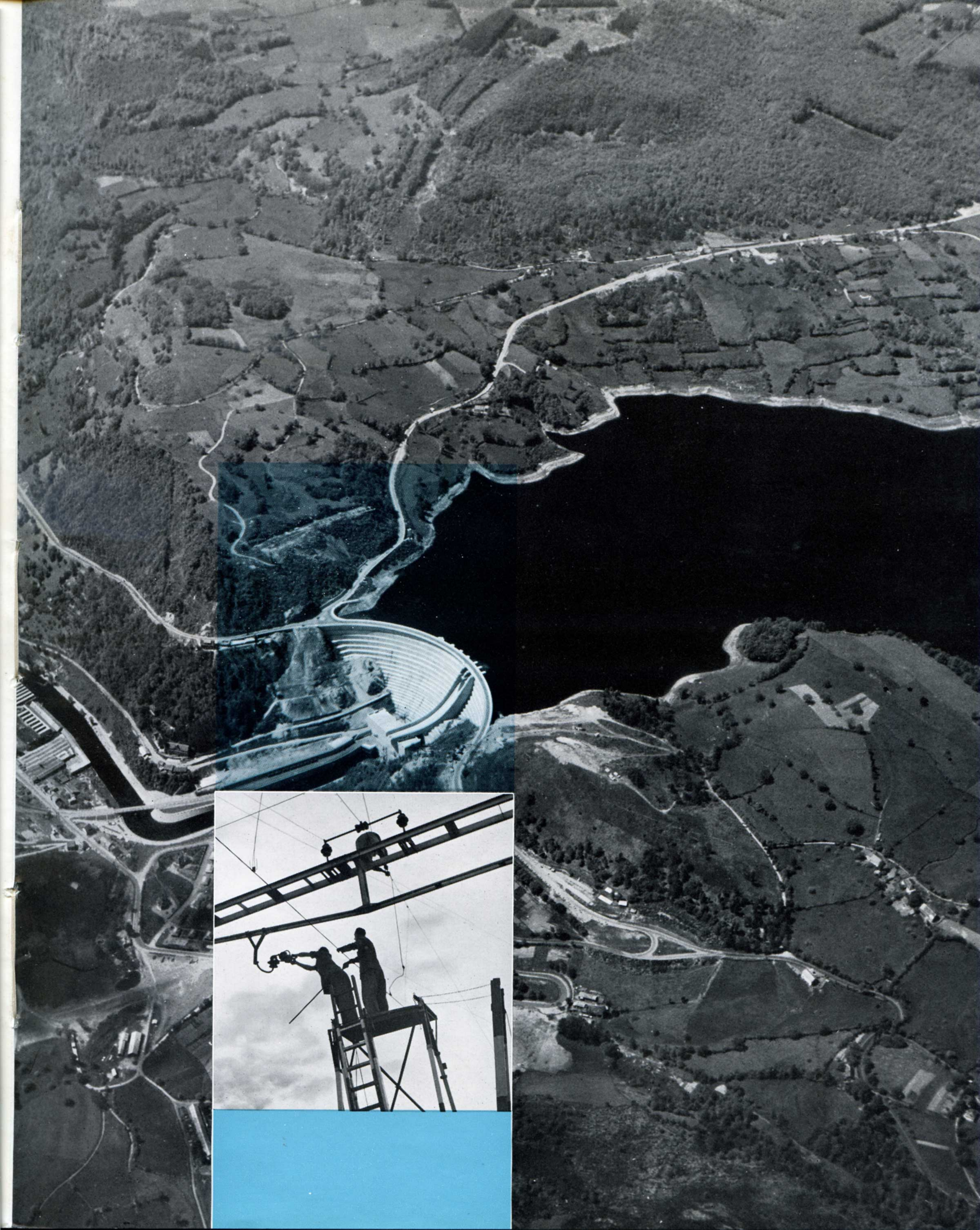
Ses performances sont toutefois moins brillantes, son poids plus élevé, et son prix de revient - en Europe - moins favorable.

La traction Diesel s'est d'abord développée en Amérique, où elle a été favorisée par l'abondance et le bas prix des produits pétroliers, par la robustesse particulière des voies de chemin de fer et par les grandes dimensions que l'on peut y donner aux véhicules, grâce à un gabarit plus large.

Elle est apparue en Europe sous forme d'engins de faible et moyenne puissances (jusqu'à 600 ch.) : autorails à voyageurs, locomoteurs à marchandises, locomotives de manœuvres.

Et, dans les dix dernières années enfin, sont nés des moteurs Diesel et des transmissions qui, tout en respectant les limites de poids et d'encombrement imposées par les voies européennes, développent des puissances suffisantes pour y remorquer des trains lourds et rapides.







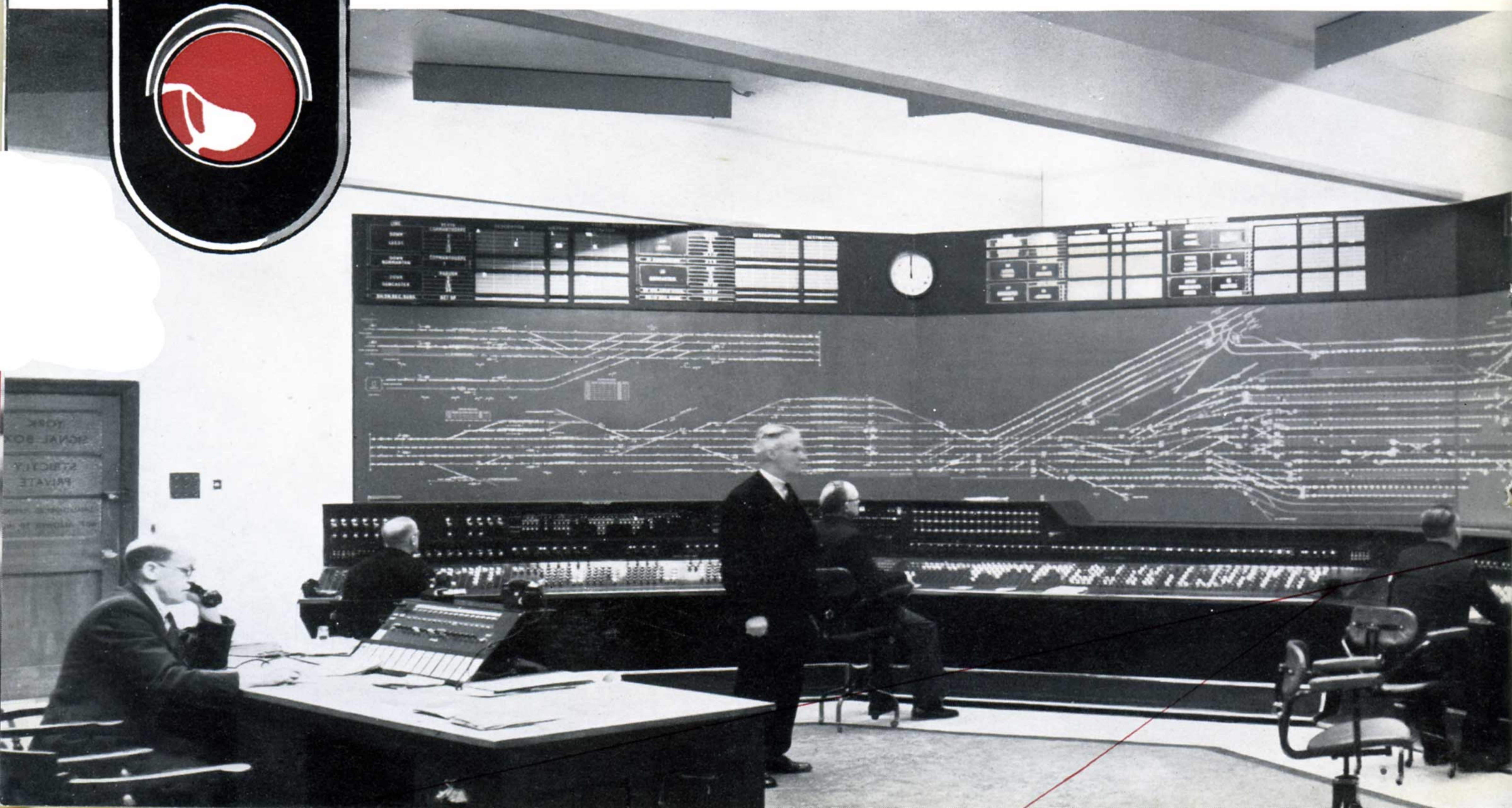
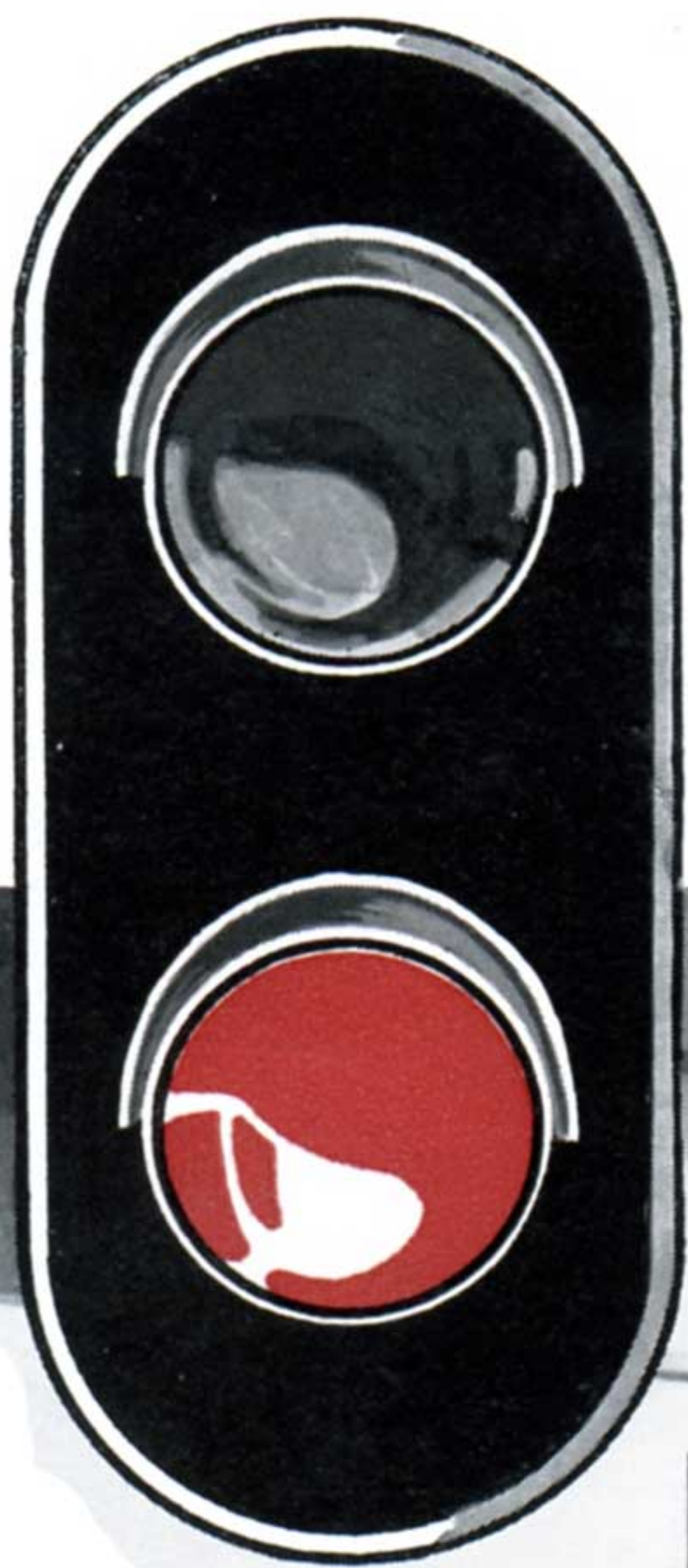
### 3. Résultats et perspectives de la traction moderne.

Par rapport à l'année de référence 1938 (100 %), le tonnage remorqué par les locomotives européennes a augmenté d'un tiers : 134%. La remorque assurée par les engins de traction moderne, électrique et Diesel, est passée d'un cinquième du trafic de 1938, soit 20%, à plus de la moitié du trafic actuel, soit 64% du trafic de 1938. Dans le même temps, le nombre total de locomotives s'est contracté de près de 40% : ainsi un effectif modernisé assure une remorque qui aurait nécessité plus du double d'engins d'un effectif non modernisé. De plus, le service rendu a été amélioré, tant au point de vue vitesse que confort et économie.

La reconversion de la traction se poursuit, la locomotive à vapeur est, dès à présent, condamnée ; mais à l'horizon se profile une nouvelle source d'énergie, celle de l'atome, appelée à prendre le relais de certaines formes actuelles en voie d'épuisement. Si l'on ne réussit pas à enfermer dans les étroites limites d'un véhicule sur rail un réacteur nucléaire avec son épais et lourd bouclier de protection contre les radiations, la locomotive électrique utilisera le courant produit par les centrales atomiques : grâce à l'électrification, le chemin de fer est dès aujourd'hui en mesure d'utiliser l'énergie de demain.

## II. Méthodes modernes d'exploitation.

Le chemin de fer européen renouvelle profondément ses méthodes d'exploitation. Journallement, 80 000 trains de voyageurs et 45 000 trains de marchandises - dont 2 000 000 de cheminots organisent et opèrent la formation, règlent et contrôlent la marche — sillonnent un réseau de 200 000 kilomètres, le long duquel s'échelonnent des croisements, des bifurcations, des évitements de tous genres. Sur toute l'Europe, des multitudes d'aiguillages et de signaux doivent être manœuvrés à point nommé, des millions d'annonces de passages de trains échangées, de manière à assurer la régularité de la circulation; des quantités inimaginables d'enclenchements





matérialisent les incompatibilités de mouvements et garantissent la sécurité. L'augmentation des vitesses et des fréquences, et l'accentuation des pointes, créent sur les grandes artères et aux nœuds ferroviaires des densités croissantes de trafic, qui exigent des opérations toujours plus nombreuses et plus rapides. A partir d'une certaine densité de mouvement, une coordination très étroite des opérations s'impose qui conduit à centraliser en une seule main la «régulation» du trafic.

Limitée d'abord à un même nœud ferroviaire, cette centralisation s'étend maintenant à des lignes entières, grâce à l'information et à la commande à distance. Appuyés sur un réseau d'intercommunication assez long pour faire 40 fois le tour de la terre, 400 postes de régulation commandent et contrôlent pratiquement toute la circulation sur l'ensemble des grandes artères européennes, et 1 800 postes d'aiguillages électriques font largement appel à l'électronique pour acheminer vers leur but les commandes et les contrôles.

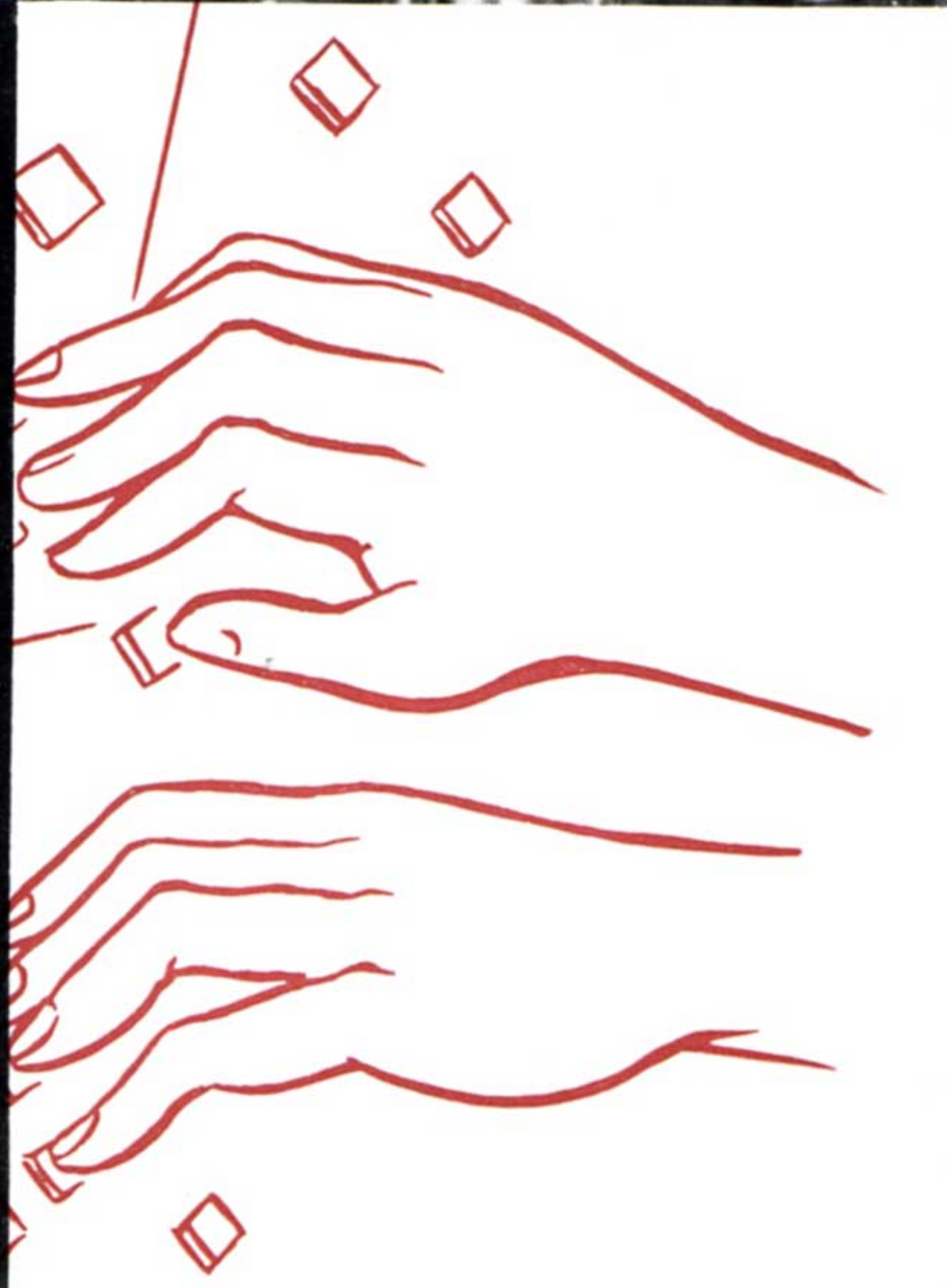
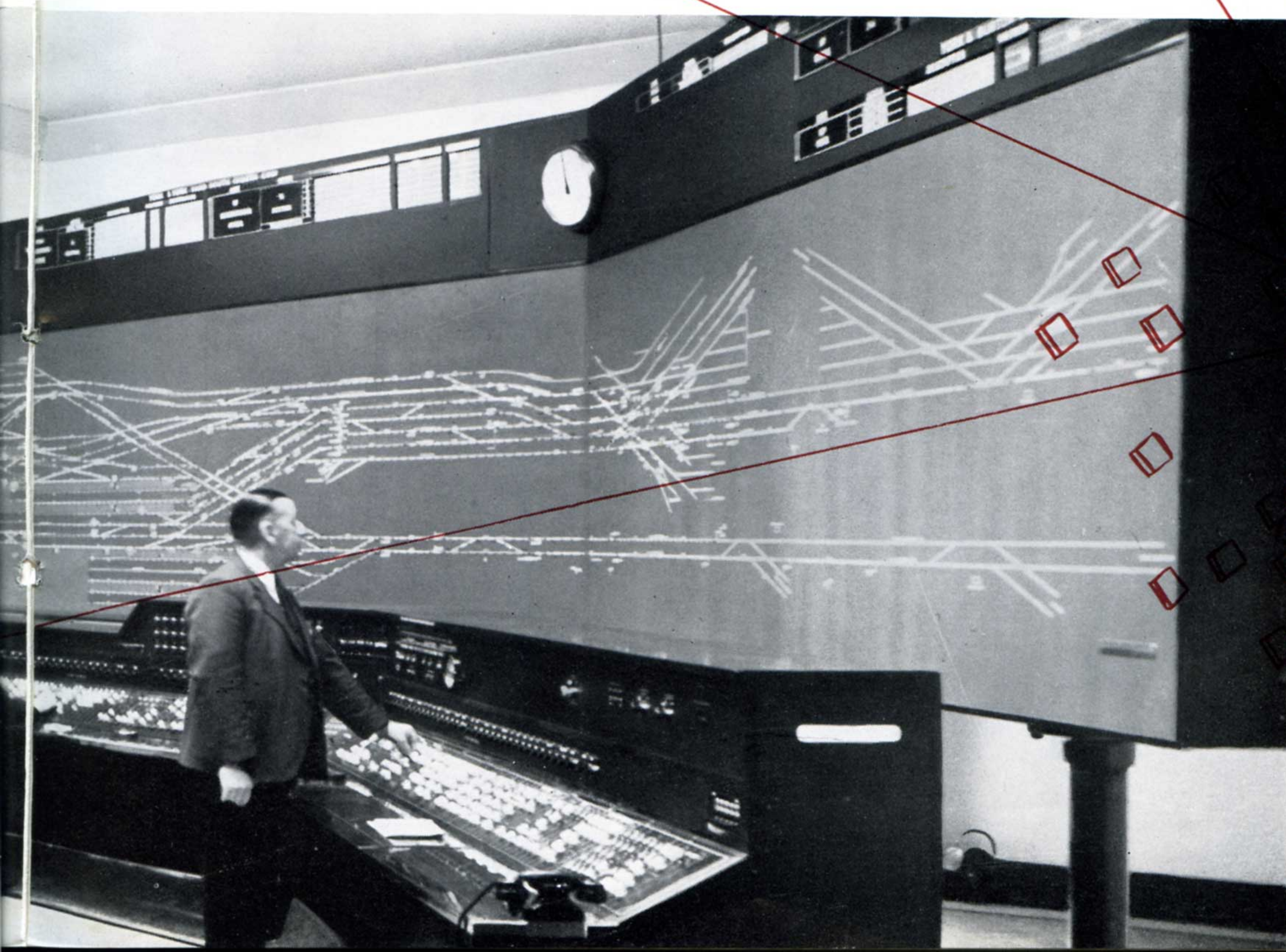
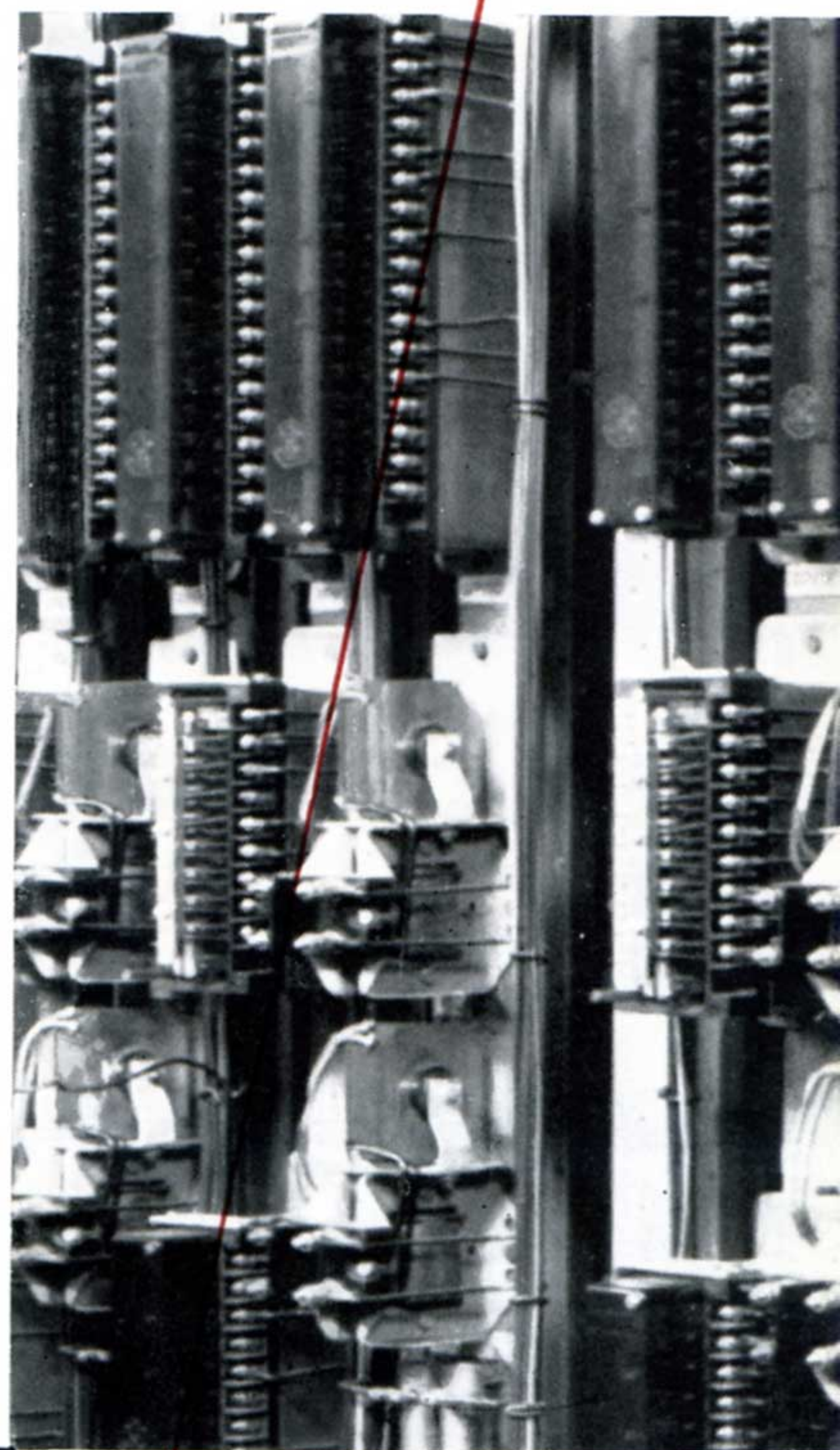
Dans le problème simple de la sécurité des trains se succédant sur une même voie, la manœuvre des signaux d'espacement est sur beaucoup de lignes complètement automatique, les circuits nécessaires étant équipés dans certains cas de lampes électroniques.

Déjà l'on a combiné et réalisé, sur des locomotives d'essais, les dispositifs complémentaires qui convertissent les ordres des signaux en commandes de la locomotive ou répondent, sans intervention humaine à bord, aux ordres d'un poste éloigné relié par radio.

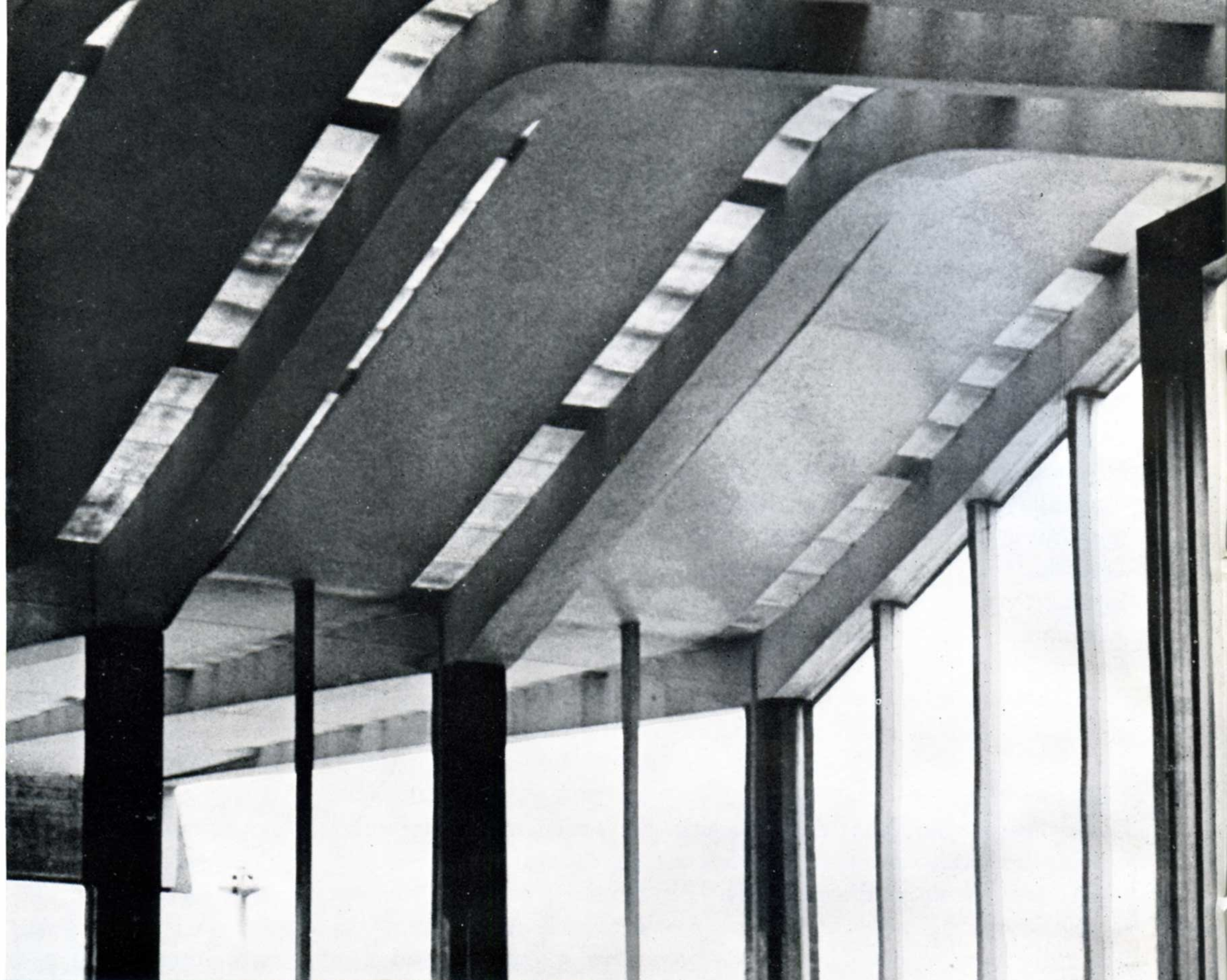
Des transistors équipent des dispositifs de répétition des signaux sur les locomotives en marche, première étape vers le contrôle automatique des trains.

Dans certains postes d'aiguillages, l'électronique permet l'enregistrement à l'avance de plusieurs itinéraires ayant une partie commune, et qui s'exécuteront au fur et à mesure des possibilités, automatiquement et sans aucun temps mort intermédiaire.

La télévision elle-même se joint aux autres méthodes modernes d'information et de









commande à distance, apportant à l'exploitation ferroviaire des moyens nouveaux qui la rendent plus rapide, plus puissante et plus sûre.

### III. Matériaux modernes et méthodes modernes de construction.

Depuis vingt ans, de très nombreux matériaux et procédés de fabrication nouveaux ont ouvert des possibilités étendues dont le chemin de fer, gros consommateur de matières, a su tirer largement profit.

#### 1. Matériel roulant.

La longueur des convois est limitée par celle des voies dans les gares; dans un train, les intervalles entre véhicules sont des longueurs perdues au détriment de la capacité. L'allongement des véhicules, en réduisant le nombre d'intervalles, ainsi que le poids mort, permet d'augmenter la charge des trains et de mieux utiliser la puissance des engins de traction. L'emploi de matériaux et de méthodes modernes de construction a permis l'allongement des voitures à voyageurs de 20 à 26 m; en même temps, les caractéristiques de circulation étaient améliorées, rendant possibles des vitesses de 160 km/h. Parallèlement, la longueur des wagons normaux à marchandises passait de 8 m à 10,40 et 14 m, et leur vitesse était portée dans certains cas à 100 km/h. Dernier avantage: ces progrès ont été réalisés sans accroissement de la tare des véhicules.

Les techniques modernes de construction ont essentiellement pour but de répartir la matière de façon qu'elle se trouve, en chaque point de la structure d'un véhicule, exactement proportionnée à l'effort qui peut s'y produire: ainsi se trouvent combinées robustesse et légèreté.

La soudure, le pliage et l'emboutissage à froid, dont le développement dans l'industrie automobile est bien connu, sont très largement utilisés pour le matériel de chemin de fer et en ont profondément transformé l'aspect.

Le roulement des véhicules à des vitesses croissantes est grandement amélioré grâce aux boîtes d'essieux à rouleaux (160 000 véhicules en service) ou à graissage mécanique. La suspension a été radicalement transformée: les classiques ressorts à lames ont cédé le pas aux ressorts hélicoïdaux, ou à barres de torsion, conjugués avec des amortisseurs, tandis qu'apparaît la suspension pneumatique.

Le freinage des trains, de plus en plus énergique au fur et à mesure de l'augmentation des vitesses, requiert des efforts croissants sur les bandages des roues; pour





ces derniers comme pour les autres pièces de sécurité, s'est développé le contrôle de la qualité du métal en cours de construction et d'exploitation, par des méthodes non destructives telles que radiographie, magnétoscopie et sondage ultrasonique. L'emploi étendu de matières nouvelles dans la construction ferroviaire moderne - aciers spéciaux, aluminium, plastiques et textiles, fontes spéciales - améliore les performances, réduit le poids mort, facilite l'entretien et transforme heureusement l'aspect des véhicules.

## 2. Installations fixes.

Entreprise de bâtiment et de génie civil, le chemin de fer a largement bénéficié des progrès survenus dans ces activités, et notamment du développement des appareils de manutention, des moyens de terrassement mécanique et de la technique des éléments préfabriqués. Le béton précontraint a trouvé un large emploi, non seulement pour des poutrelles et poteaux, mais aussi pour des ponts de chemin de fer de moyenne et grande portée, et pour la construction des traverses de voie ferrée. La voie moderne élimine les chocs par la suppression des joints de rails. Ceux-ci, soudés bout à bout, forment des «barres longues» de 800 à 1200 m dans certains cas. Une mécanisation puissante a profondément modifié la technique de la pose et de l'entretien de la voie ; des appareillages perfectionnés permettent de renouveler le ballast sans démonter la voie, ou d'amener sur place des éléments de voie préalablement assemblés, ou encore de bourrer le ballast sous les traverses; ils éliminent un pénible travail humain et, en accélérant les opérations, réduisent sensiblement la gêne qui en résulte pour la circulation.

C'est également à l'aide de puissants équipements mécaniques sur voie ferrée qu'est exécutée l'infrastructure de l'électrification : fouilles, fondations, mise en place des supports, tirage des fils de contact, progressent, grâce aux techniques nouvelles, à une allure impressionnante.

## IV. Service moderne.

Le chemin de fer rénové assure à l'Europe un service moderne : rapidité, exactitude, régularité du transport ont été considérablement améliorés ; des installations et du matériel spécialisés répondent aux besoins nouveaux de la clientèle.

Les trains de voyageurs desservant les grandes relations internationales et intérieures réalisent des *vitesses* commerciales supérieures à 100 kilomètres à l'heure. Pour les plus importants, cette vitesse s'est améliorée, au cours des dix dernières années, de 30%. Il ne s'agit pas là de performances exceptionnelles, mais bien de réalisations quotidiennes, assurées avec une grande régularité, par tous les temps.

Le chemin de fer peut en outre s'enorgueillir d'une *exactitude* presque parfaite : en 1957, 93,7 % des trains express et rapides sont arrivés à l'heure au terminus





de leur parcours, réalisant ainsi un exploit qu'aucun autre mode de transport ne pourrait égaler.

Rapidité et exactitude également améliorées pour les transports de marchandises permettent un meilleur approvisionnement des marchés en denrées de toutes provenances.

Le *confort* et la *commodité* accompagnent le voyageur tout au long de son déplacement.

La gare moderne permet une attente confortable, soit dans un buffet gastronomique, soit dans des salles d'attente avec fauteuils et télévision.

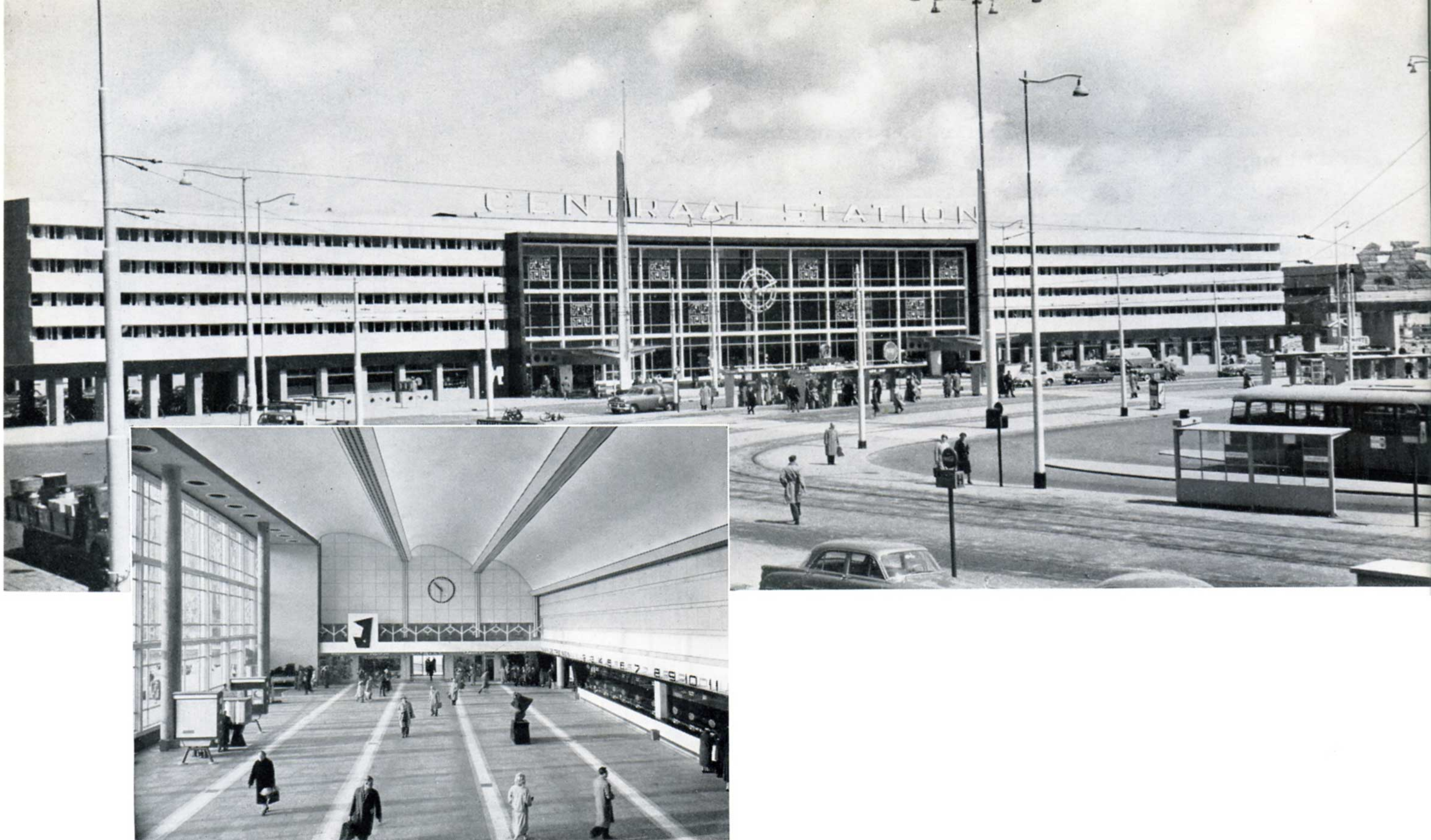
Une clientèle de plus en plus soucieuse d'éviter les pertes de temps ou d'argent dispose d'une gamme étendue de services complémentaires, soit en gare - guichets de banque, magasins, consignes automatiques, consignes pour autos, voitures sans chauffeur -, soit dans certains trains - téléphone et télégraphe. Le confort du voyage, déjà favorisé par les perfectionnements de la voie et de la suspension des véhicules, a largement bénéficié des progrès réalisés dans l'aménagement interne des voitures : conception des sièges, extension des places couchées pour voyages de nuit, éclairage, climatisation, service de secrétariat dans certains trains assurent au voyageur une atmosphère aussi favorable au repos qu'au délassement ou au travail.

Sur certaines relations de nuit, des «cars-sleepers» acheminent la voiture personnelle du voyageur, qui s'épargne ainsi jusqu'à trois journées de fatigant déplacement par route.

Tandis que progresse le confort du voyageur, se perfectionne le transport des marchandises ; tout un matériel spécialisé s'est développé : wagons pour le transport de denrées périssables sous le régime du froid, wagons spéciaux pour transbordement rapide, dispositifs de porte-à-porte éliminant les manutentions aux points de discontinuité, apportent des solutions heureuses aux problèmes de transport les plus variés. Vitesse, exactitude, confort, sont dominés par une *sécurité* poussée à un très haut degré, grâce à une







réglementation minutieuse, un appareillage éprouvé, et une tradition qui porte le cheminot à donner à la sécurité le premier pas dans tous les problèmes professionnels.

## CONCLUSIONS

Tirant parti de toutes les techniques, le chemin de fer moderne est appelé à réaliser une sorte de synthèse de leurs immenses progrès. Cette tâche énorme n'est plus à l'échelle d'un réseau, d'un pays. Elle requiert la mise en commun des moyens d'étude et de recherche. C'est un des objectifs, largement atteint à l'heure actuelle, que s'est proposé l'Union Internationale des Chemins de fer.

A l'échelle de l'Europe, la coordination scientifique des activités ferroviaires dépasse les possibilités du cerveau humain, s'il n'est aidé par de puissants instruments de prévision, de planification et de contrôle : les équipements modernes de calcul électronique trouvent dès à présent, dans la forte organisation du chemin de fer; un champ d'action magnifiquement préparé à cette science de l'avenir qu'est la recherche opérationnelle.





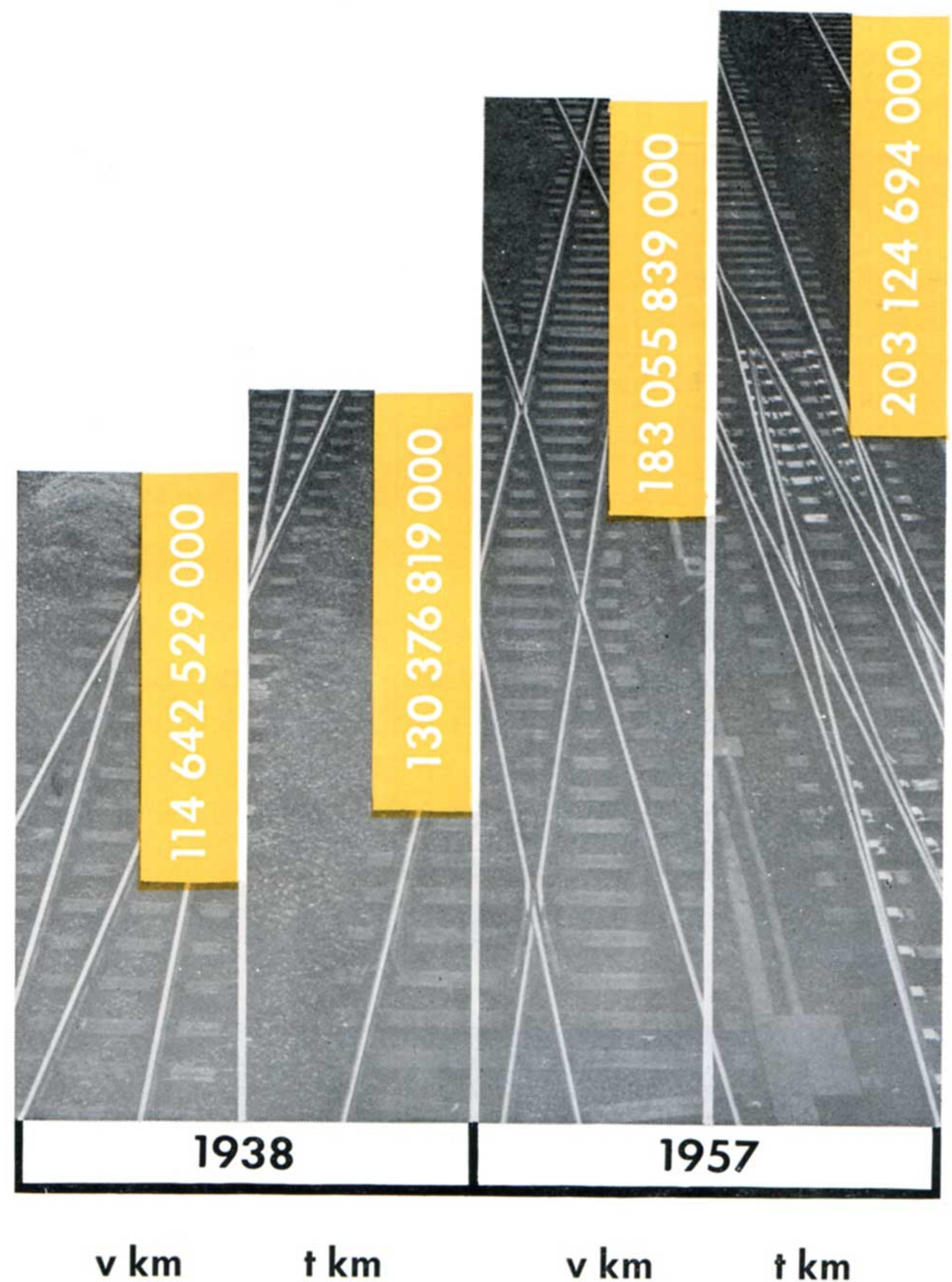
# Le chemin de fer, instrument de haute productivité

Dès avant la guerre, le chemin de fer s'est attaché à tirer des moyens d'action qu'il met en œuvre le meilleur rendement, et cette politique a été poursuivie avec une vigueur accrue dans les dernières années. Aussi l'étude systématique de la *productivité*, quoique relativement récente, permet-elle dès à présent de mettre en évidence des résultats remarquables.

Les efforts en vue d'accroître la productivité visent à améliorer le rapport entre la production et les moyens qu'elle nécessite. On peut tout particulièrement parler d'une productivité accrue lorsque, par rapport à une période de référence antérieure, on enregistre à la fois un accroissement de la production et une réduction des moyens mis en œuvre.

Dans les deux domaines d'activité des chemins de fer, le trafic voyageurs et le trafic marchandises, la production s'exprime par le nombre de voyageurs et de tonnes transportés, et, en combinaison avec le facteur «distance», par le nombre de voyageurs-km et de tonnes-km (4 personnes voyageant sur 30 km représentent 120 voyageurs-km, et le transport d'une tonne de marchandises sur 200 km équivaut à 200 tonnes-km).

Le stand U.I.C. montre que, pour 16 Administrations européennes totalisant environ 175 000 km de lignes (88% du réseau d'Europe occidentale), la production



Milliers de	en 1938	en 1957	Augmentation
voyageurs	4 551 616	4 966 182	
voyageurs-km	116 642 529	1 830 055 839	60%
tonnes	958 891	1 140 560	
tonnes-km	130 376 819	203 124 694	56%

tant en trafic voyageurs qu'en trafic marchandises s'est accrue dans une mesure remarquable.

Pour les chemins de fer, grands consommateurs de main-d'œuvre, le principal moyen de production est le *travail humain*. Normalement, pour une augmentation aussi sensible de la production, on devait s'attendre à un accroissement correspondant de l'effectif de personnel. Les mesures de rationalisation des



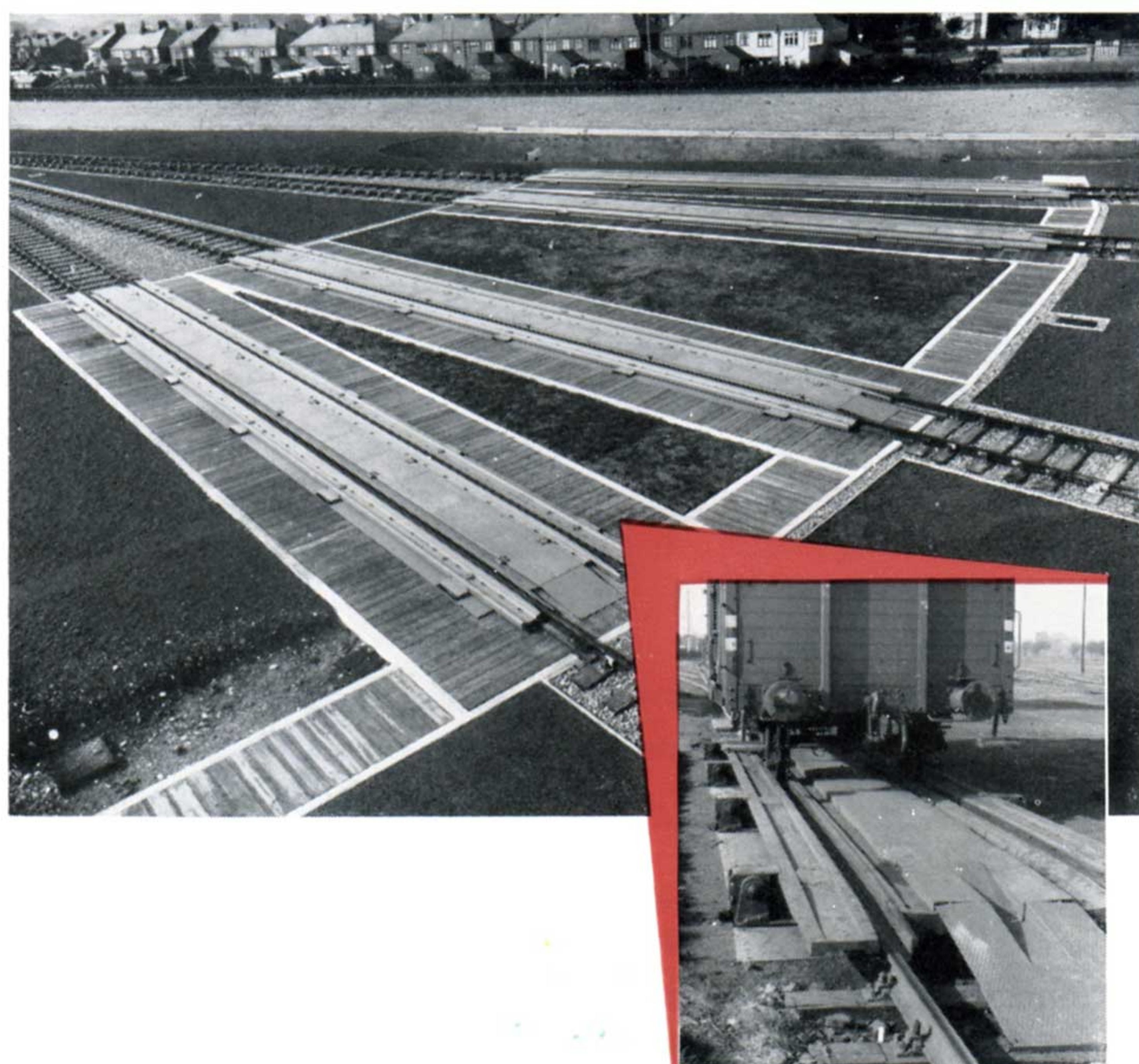
chemins de fer ont eu cependant comme conséquence que le nombre d'agents, en réduction pour quelques réseaux, ne s'est, pour l'ensemble des Administrations ci-dessus, accru que de 3% (de 1 964 000 en 1938 à 2 037 000 en 1957).

Vis-à-vis de l'accroissement considérable de la production, cela implique un rendement accru du personnel utilisé. Voici, par agent, le nombre annuel d'unités-km (voyageurs-km et tonnes-km réunis) produites :

en 1938	129 000 unités-km
en 1957	194 000 » »



La productivité par agent s'est ainsi accrue de 49%. L'augmentation de production, avec un effectif de personnel sensiblement égal, résulte du souci des Administrations de tenir compte, en recourant entre autres moyens à la *mécanisation* et à l'*automatisation*, de la pénurie croissante de main-d'œuvre. En voici quelques exemples.



Considérons la *formation* des trains de marchandises. Cette opération s'opère dans des gares de triage où les wagons amenés en trains sont séparés, puis regroupés en trains au départ ; elle est réalisée depuis longtemps déjà suivant le principe du travail continu : une locomotive de manœuvres pousse le train à l'arrivée, wagons découplés, par dessus la «butte de triage» d'où les wagons dévalent sous l'effet de la gravité, par de nombreux aiguillages, vers une voie appropriée à leur nouveau classement.

Cette opération est déjà, en beaucoup d'endroits, automatisée, de telle sorte que tous les itinéraires sont enregistrés d'avance dans un dispositif approprié et que les wagons qui dévalent de la butte manœuvrent eux-mêmes les aiguillages. Dans ce domaine, la radio, qui permet d'établir le contact entre locomotives, équipes mobiles et cabines, joue un rôle de plus en plus étendu. L'obligation de réaliser dans l'avenir de nouvelles réductions de personnel de manœuvres, a conduit à rechercher l'automatisation de l'enrayage des wagons dans les voies de triage. Dans ce but, sont disposés successivement des freins de voie commandés à distance qui, par un système soigneusement mis au point, agissent automatiquement en fonction du poids, de la vitesse et de la résistance au roulement du wagon, et en provoqueront l'arrêt à l'endroit voulu ; ainsi est-il possible de supprimer les équipes d'enrayeurs qui, au prix d'un labeur dangereux, assureraient dans les gares de triage le freinage des wagons. Les mesures prises jusqu'à présent par les Administrations pour augmenter la *productivité* dans les gares de triage ont déjà donné des résultats remarquables : c'est ainsi que dans les cas les plus favorables, il n'a jamais été possible de dépasser 4 000 wagons par jour dans une gare de triage de disposition et d'exploitation traditionnelles, tandis que dans une gare moderne on a pu atteindre jusqu'à 7 500 wagons ; cet accroissement de production de 90% dans le cas considéré, est à mettre en regard d'une réduction de 30% du nombre d'heures de main-d'œuvre dans un autre cas, pris sur un autre réseau.

De nouvelles applications, de nouveaux perfectionnements par automatisation du renseignement, utilisation de calculateurs électroniques, mesure par radar de la vitesse des véhicules ainsi que par contrôle automatique, sont en cours ; de même la transmission par radio et téléscripteur du tableau qui contient le programme de débranchement, ainsi que la possibilité d'enregistrer automatiquement dans le dispositif de signalisation, à l'aide de cartes perforées, les itinéraires successifs, permettront à l'avenir, par une automatisation quasi totale, d'arriver à une production accrue,



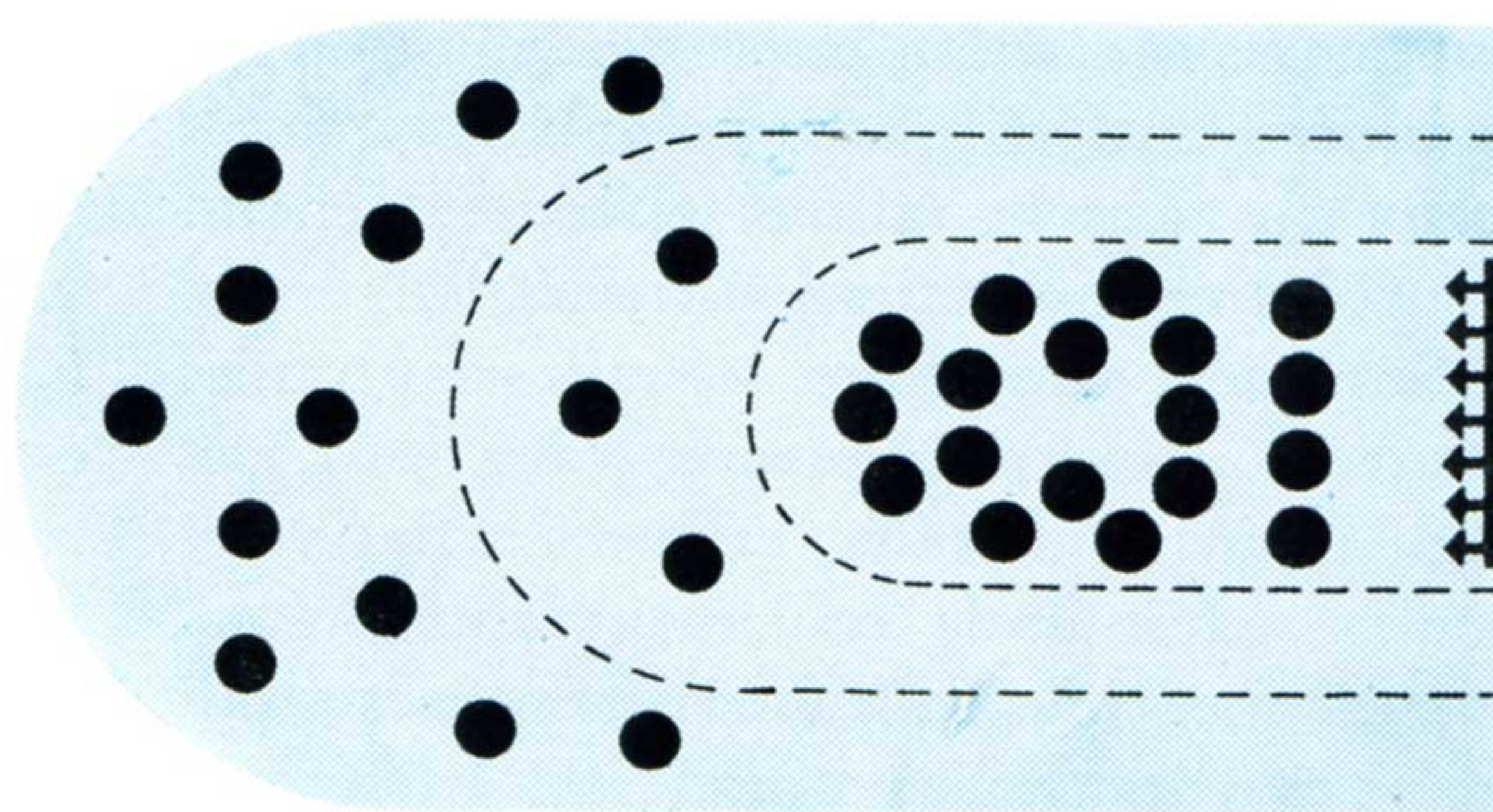
avec une main-d'œuvre réduite, c'est-à-dire à de nouvelles augmentations de la *productivité* dans les gares de triage.

Des progrès également importants sont à mettre à l'actif de l'automatisation croissante de la *signalisation*. Pour coordonner, un nombre incalculable de fois par heure, les aiguillages et signaux intervenant dans le tracé des itinéraires, on avait recours jusqu'à présent à des méthodes mécaniques et électromécaniques; un progrès remarquable a été réalisé par le passage à la manœuvre électrique, contrôlée à distance et automatique. La base de ce développement a été le poste tous-relais avec disposition géographique des clés de tracé de mouvement. A l'aide de dispositifs d'annonce de voie libre, signaux de block automatique et systèmes d'annonce des numéros des trains, on a pu, dans une mesure plus large encore, orienter plus rationnellement une main-d'œuvre incomplètement utilisée, décharger les hommes de tâches pénibles et accroître la sécurité de l'exploitation. C'est ainsi que, jusqu'à présent, le passage d'un train exigeait du chef de

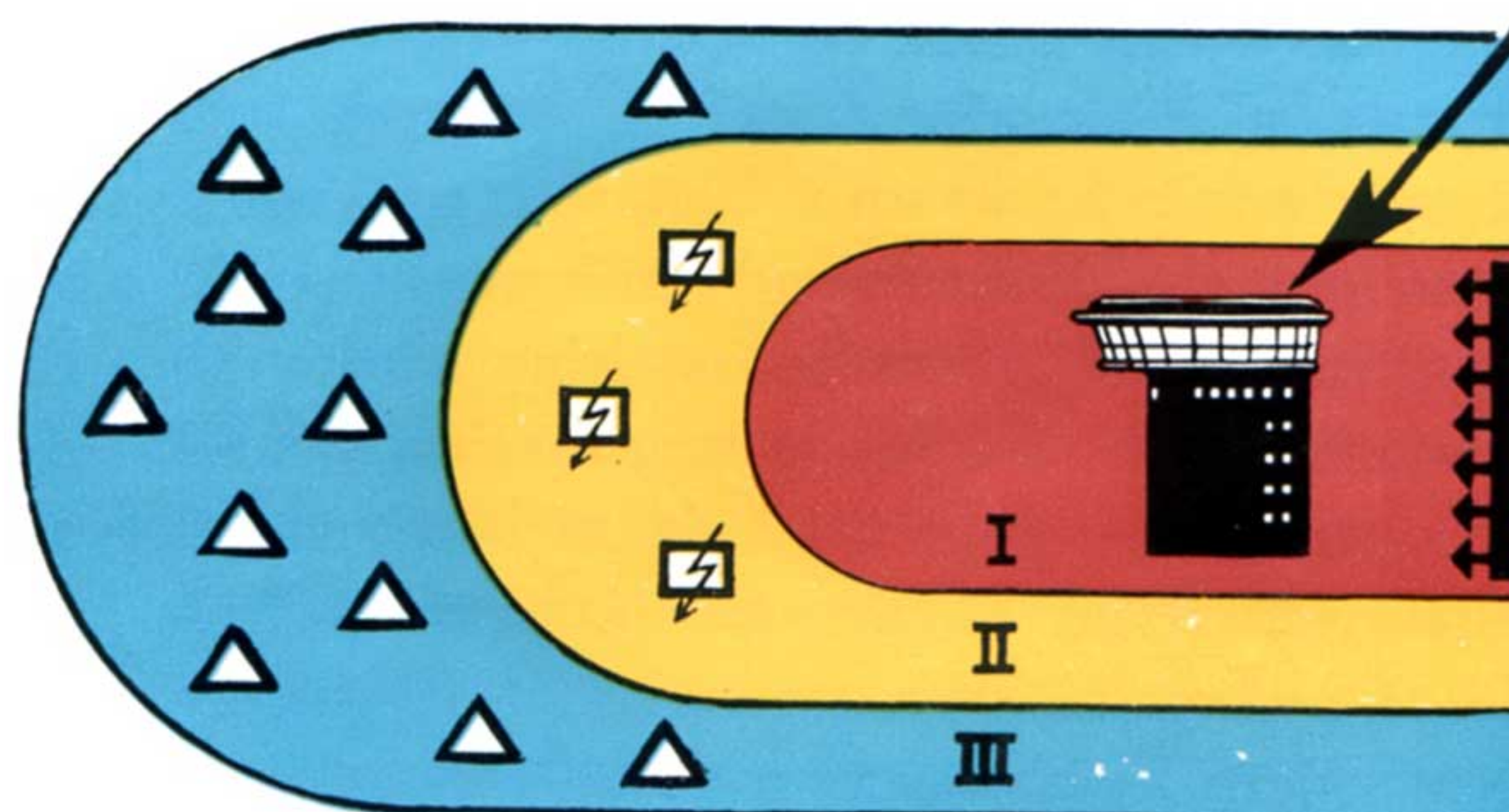
circulation 30 communications et contrôles, 20 manœuvres de leviers et 80 m de déplacements; la nouvelle technique y substitue une seule communication, la manœuvre de 2 poussoirs et 2 contrôles du tableau optique (avant et après la manœuvre des 2 poussoirs), sans que le chef de circulation ait le moindre déplacement à effectuer. Ces progrès dus à l'automatisation sont importants, eu égard aux économies en main-d'œuvre et personnel qu'ils permettent de réaliser. Voici quelques résultats obtenus: en aménageant 17 grandes installations suivant la technique moderne d'exploitation des nœuds ferroviaires et des lignes aboutissantes, 9 Administrations ont concentré 113 postes (l'une des installations nouvelles - la plus grande d'Europe - en a à elle seule remplacé 18), tandis que simultanément, la capacité était accrue de 20 à 100%, et une économie de 547 agents réalisée. Deux postes de commande centralisée de ligne remplacent 35 postes anciens avec augmentation simultanée de la capacité, de 30% dans un cas, et une économie totale de 60 agents.

## POSTE CENTRAL DE SIGNALISATION

autrefois



aujourd'hui



Un poste central de signalisation parmi les plus modernes

remplace 18 postes anciens (I)

commande à distance 3 postes (II)

contrôle 12 postes éloignés (III)

Economie de personnel 90 agents



Ce n'est pas seulement en Amérique, mais également chez nous, que les connaissances techniques sont si avancées que l'automatisation complète de l'exploitation ferroviaire est à portée, et peut être réalisée pour autant que les circonstances le justifient et que le capital nécessaire soit disponible.

Voici quelques autres répercussions sur la *productivité* des chemins de fer européens : on compte que prochainement, sur un réseau comportant actuellement 10 605 cabines en service, 40% pourront être supprimées, avec une économie de 20% du personnel de desserte et de surveillance, tandis que dans un autre possédant 927 cabines, 30% de celles-ci disparaîtront dans les 10 prochaines années, d'où il résultera une réduction de personnel de 1 000 agents.

Une part importante des dépenses totales des réseaux est consacrée chaque année à l'entretien de la *voie*. Le dur travail manuel que cet entretien impliquait autrefois, est de plus en plus fréquemment remplacé, de nos jours, par une mécanisation impressionnante. Dans les dernières années, ont été mis au point des appareils qui remplacent traverses et rails et effectuent en un temps très court les manipulations autrefois longues et dangereuses. Sur quelques réseaux, les rails sont soudés bout à bout sur de grandes longueurs; ainsi, les chocs aux joints sont moins nombreux, l'entretien des voies et des véhicules réduit et le roulement amélioré. A côté du renouvellement des rails et des traverses (souvent remplacées par des traverses modernes en béton), on doit périodiquement assainir le ballast, opération importante pour une bonne tenue de la voie. A cet effet, on a mis récemment en service des cribleuses qui, tout en avançant sur la voie, enlèvent le ballast, le nettoient, le remettent en place et le bourrent, utilisant l'énergie d'un moteur thermique. Une telle machine assure en une journée normale de travail la production de 80 hommes et contribue largement à la réduction des moyens en main-d'œuvre. Rien que pour une Administration, 90 000 chevaux-vapeur équipent l'outillage mécanisé d'entretien de la superstructure.



Résultats actuels d'une Administration prise comme exemple : main-d'œuvre de renouvellement de 1 km de voie :

1938 :	12 800 heures de travail
1957 :	8 000 » » »

Sont déjà en service ou en construction : des wagons de contrôle de la voie qui, tout en circulant à une vitesse appréciable, enregistrent l'état de la superstructure ; des wagons d'auscultation qui, par procédés électroniques et ultra-sons détectent les défauts et réduisent ainsi les parcours d'inspection nécessités par la sécurité; des appareillages mobiles et automatiques de remplacement de la voie qui, utilisant des cartes perforées, pourront effectuer un nombre élevé d'opérations avec un personnel de manœuvre et de surveillance réduit.

Qui achète un billet de chemin de fer voit souvent le préposé au guichet choisir le billet voulu parmi la multitude de ceux qui sont rangés dans son armoire. En plus de la distribution, cet agent doit établir à chaque prestation le décompte de la réserve de billets qu'il gère, et des recettes qu'il encaisse, et tenir de nombreuses annotations. Par la création et la mise au point de *machines à imprimer* les billets au guichet, la fabrication, l'approvisionnement, le contrôle et la



vente sont centralisés dans les mains d'un seul agent, la réserve se trouvant dans la machine sous forme d'une bande de carton vierge.

Voici les résultats obtenus jusqu'ici :

Onze Administrations avaient équipé de machines à imprimer les nombres ci-après de guichets :

1938 : 1 095 guichets  
1957 : 2 325 »

Pour une Administration, 12% du nombre total de guichets étaient, en 1957, équipés de machines à imprimer les billets, et produisaient 43,5% de la recette. Cinq Administrations ont réalisé, depuis 1938, grâce à l'installation de ces machines, une économie de 674 agents, dont 141 au contrôle, la comptabilité automatique étant l'une des opérations assurées par la machine.

Pour la manutention des marchandises par charges incomplètes, on est également passé à la mécanisation. Dans une mesure de plus en plus large, les diables, exclusivement utilisés dans le passé, ont été remplacés par des *élévateurs à fourche* et des *palettes*. Il s'y attache les avantages importants ci-après : d'abord une réduction d'emballage et de frais pour les clients du chemin de fer, une accélération du transbordement et de l'acheminement, une réduction des avaries ; ensuite, pour le chemin de fer lui-même : un relèvement de la productivité et une économie de personnel - jusqu'à 4 hommes pour un élévateur à fourche.



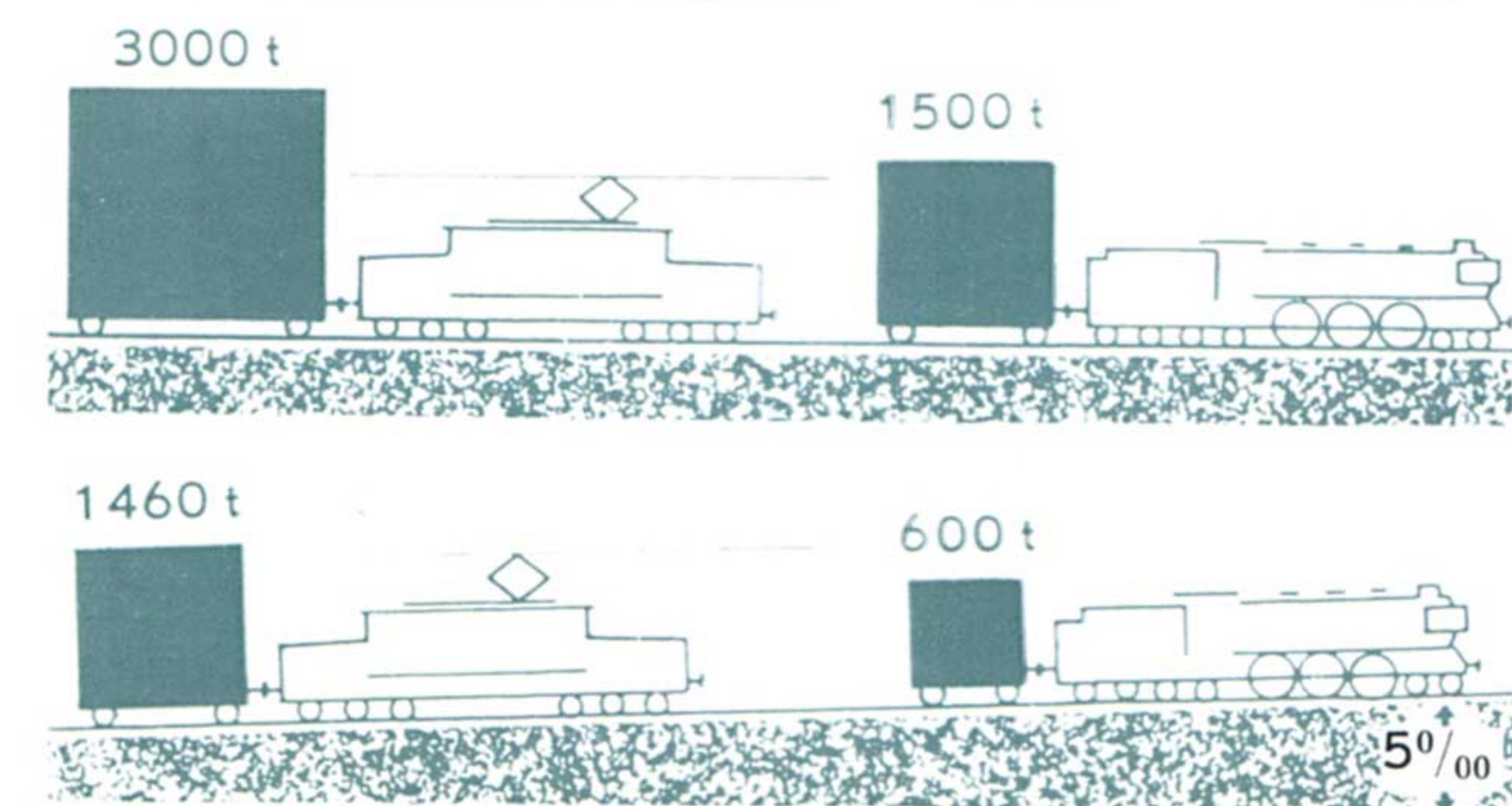
En 5 ans d'utilisation des palettes, 3 Administrations d'importance moyenne ont fait une économie de 957 agents. Pour une Administration, la productivité moyenne journalière s'est accrue de 21%.

Des méthodes rationnelles dans la construction nouvelle et l'utilisation plus intensive du matériel roulant permettent de réduire les moyens mis en œuvre et par conséquent, d'accroître la *productivité*. La réussite impressionnante apparaît le mieux dans le domaine des *engins moteurs* (locomotives et rames automotrices). Leur nombre, nettement plus réduit que dans le passé, et en même temps leur rendement notablement accru, doivent être attribués avant tout au fait que les chemins de fer ont mis en service un nombre toujours croissant d'engins électriques et Diesel. A côté

de la puissance supérieure et des plus grandes accélérations des engins électriques, les deux modes de traction présentent les avantages suivants : avec leur poids considérablement moindre, ils sont, contrairement à la locomotive à vapeur assujettie à ses approvisionnements en eau et charbon et à l'entretien de son feu, disponibles de manière quasi permanente et ne nécessitent en outre que très peu de réparations ; de plus les engins électriques et Diesel ne nécessitent pas la présence d'un chauffeur et permettent d'économiser du personnel tant roulant que sédentaire.

Exemple de performances comparées :

	en palier	en rampe de 5 <sup>0</sup> / <sub>00</sub>
— une locomotive électrique	3 000	1 460
— une locomotive à vapeur	1 500	600



Dans le bassin minier le plus important d'Europe, des trains jusqu'à 3 500 t sont remorqués électriquement. Et dans les Alpes, la traction électrique réalise, en dépit d'un allongement d'itinéraire, des temps de parcours plus réduits que la traction vapeur.

Voici quelques résultats :

Effectif des locomotives et rames automotrices en service de 15 Administrations :

1938 : 71 069  
1957 : 52 587

Ainsi, l'effectif total d'engins de traction a diminué de 26%, tandis que la réduction atteignait 37% pour l'ensemble des locomotives et 44% pour les seules locomotives à vapeur.

D'autre part, l'augmentation de 5 155 en 1938 à 10 000 en 1957 - soit 96% - du nombre des rames automotrices électriques et Diesel traduit la tendance à utiliser, dans une mesure croissante, en vue de rationaliser le trafic des voyageurs, des éléments légers et mobiles de poids mort réduit.

Les chemins de fer ont également amélioré la «bonne vieille» locomotive à vapeur, que l'on verra encore en Europe pendant un certain temps.



Les résultats atteints dans ce domaine apparaissent dans les chiffres suivants relatifs à deux Administrations :

Leur effectif comportait :

en 1938 : 29 320 locomotives à vapeur

en 1957 : 13 173 » » »

avec parcours annuel moyen :

en 1938 : 35 000 km

en 1957 : 59 000 km

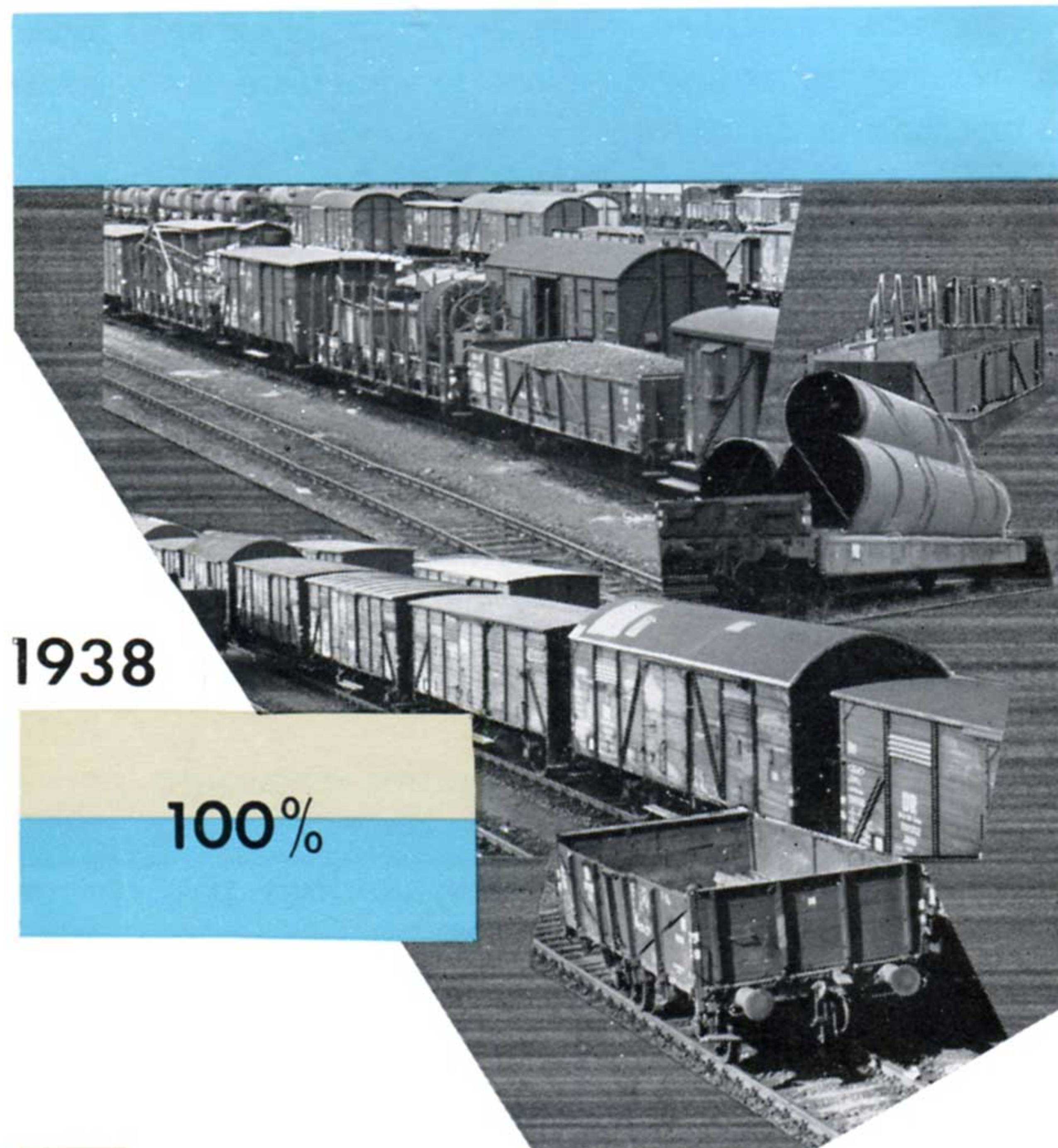
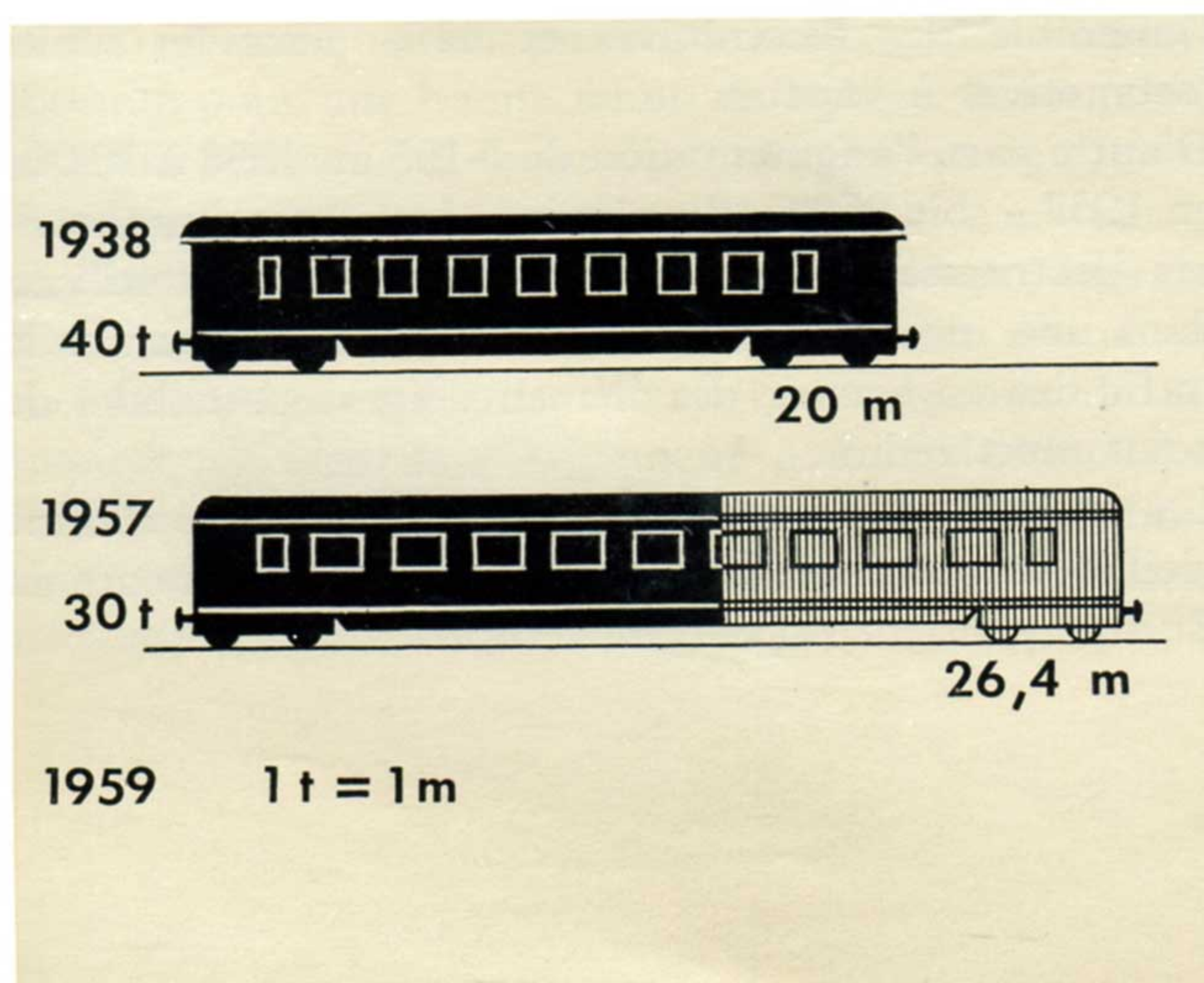
soit une réduction de 55% de l'effectif, et un parcours annuel par unité accru de 70%. D'autre part, rien que pour 4 Administrations, 9 490 locomotives à vapeur supplémentaires seraient nécessaires si depuis 1938 on n'avait pas augmenté considérablement le parcours moyen journalier. Voici encore des résultats optima obtenus dans la recherche de la réduction du rapport du poids à la puissance :

Poids par cheval d'une locomotive

	1938	1957
Diesel	59 kg	33,5 kg
électrique	26 kg	18 kg

Perfectionnement de la locomotive à vapeur et reconversion aux tractions électrique et Diesel, tout en contribuant à augmenter la productivité du travail, se sont également traduites par une augmentation très sensible de la *productivité du matériel moteur*. Avant-guerre, un engin de traction produisait, par cheval de puissance installée, 2 600 unités-km par an; actuellement, cette productivité est passée à 5 100, soit près du double.

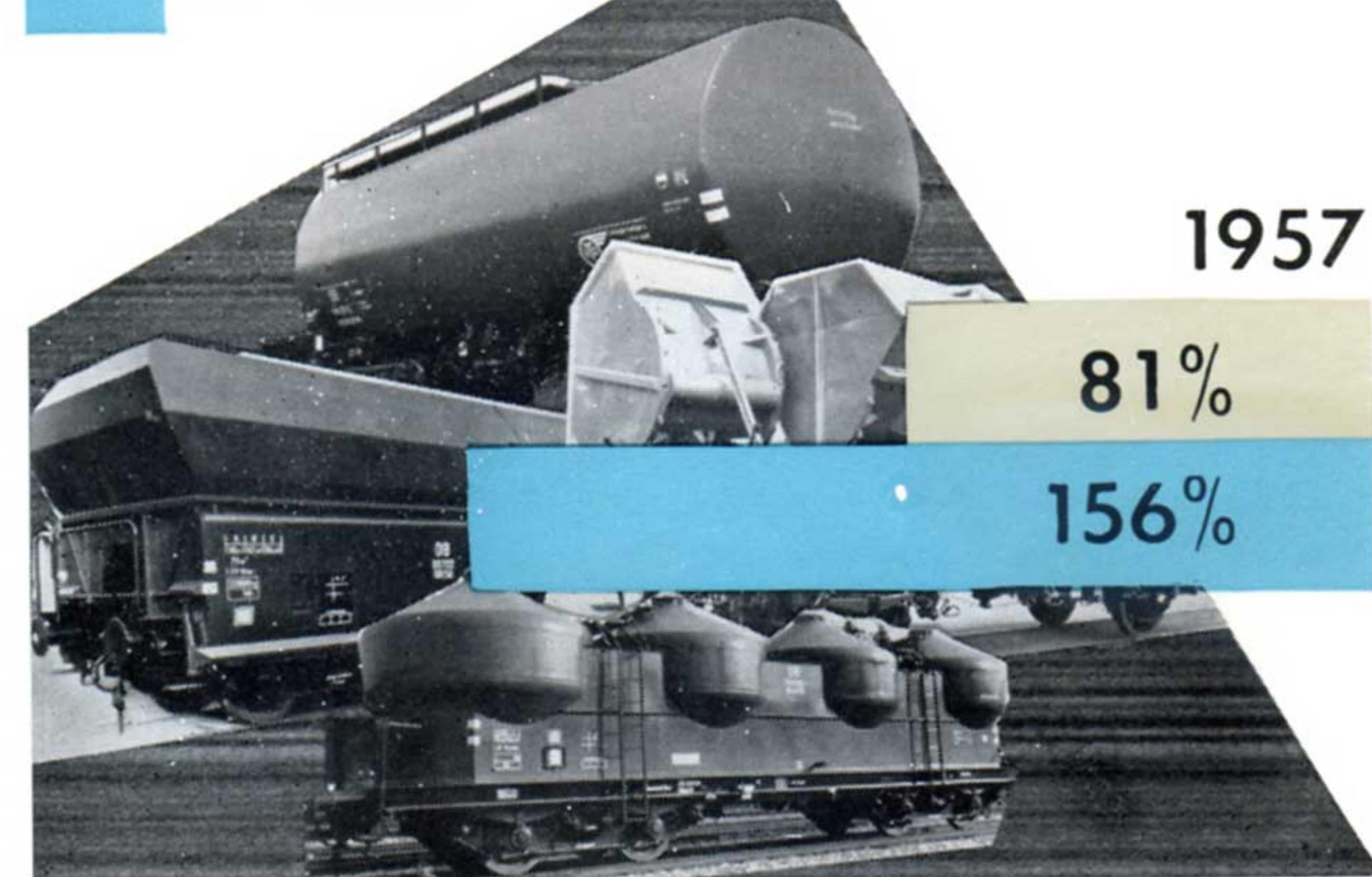
En vue de réduire les énergies dissipées en remorques de poids morts, le chemin de fer allège progressivement le matériel roulant. Avant guerre, une voiture à voyageurs de 20 m de longueur pesait 40 t. Actuellement, on construit des voitures de 26,4 m pesant 30 t, et l'on tend vers la norme d'une t par m, sans réduire



1938

100%

■ = Wag.  
■ = tkm



1957

81%

156%

la sécurité, et en améliorant sans cesse le confort. Pour la plupart des chemins de fer, le trafic des marchandises assure la plus grande partie des recettes. Il était évident qu'il fallait étendre à l'important *parc de wagons de marchandises* les recherches en vue d'accroître la *productivité*.

Voici quelques comparaisons :

Seize Administrations disposaient des nombres ci-après de wagons de marchandises en service :

1938 :	2 558 711
1957 :	2 067 417



Le résultat remarquable de traiter, à l'aide de cet effectif réduit de 19%, 19% de tonnes et 56% de tonnes-km en plus, est attribuable au fait que, dans l'intervalle, la capacité moyenne de chargement de chaque wagon est passée de 14,8 à 18,6 t, soit 25% de plus. Les chemins de fer ont donc l'avantage, que la voie ferrée trouve sa pleine utilisation dans l'emploi de plus en plus étendu de wagons de marchandises à plus grande capacité ; sur divers réseaux, s'accroît le nombre des wagons qui peuvent transporter 50 t et plus.

Une autre cause de l'augmentation des prestations du parc des wagons de marchandises est l'accélération de la rotation des wagons, de laquelle les réseaux se préoccupent sans cesse. A côté du nombre croissant des wagons de marchandises qui peuvent rouler dans des trains circulant à 100 km/h et plus, un rôle important est surtout joué par le développement de la mécanisation des opérations de chargement et déchargement, qui réduit les temps de stationnement.

Ainsi la rotation moyenne des wagons à marchandises (temps qui sépare la mise à disposition pour deux chargements successifs) était pour une Administration :

1938 :	8,1 jours
1957 :	4,4 jours

Chaque tonne offerte du parc de wagons a vu sa productivité annuelle passer de 3 900 tonnes-kilomètres en 1938 à 7 300 actuellement.

Un élément important du service des marchandises - influencé par différents facteurs - est le nombre de wagons mis en chargement aux jours ouvrables ; il a été pour 16 réseaux :

en 1953 :	259 481 wagons par jour
en 1957 :	274 095 » » »

Egalement importante est une autre mesure de caractère technique.

Les effectifs de wagons munis de boîtes à rouleaux (au lieu des boîtes à paliers lisses) étaient

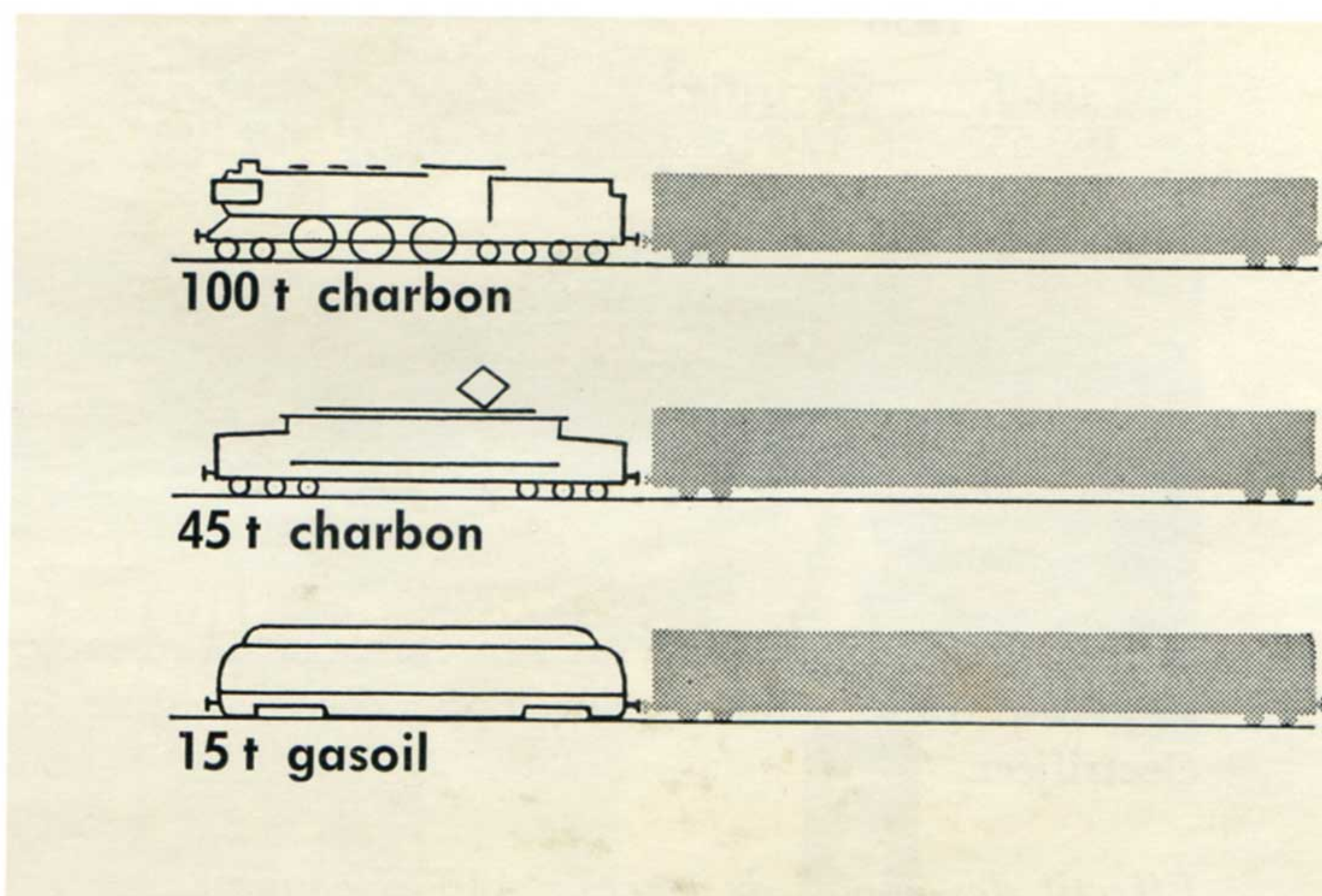
en 1938 :	3 748
en 1957 :	166 534

Deux avantages s'attachent aux wagons à boîtes à rouleaux : une moindre résistance au roulement et une réduction sensible de la quantité de lubrifiant nécessaire, et du nombre d'avaries (moins d'entretien). Ainsi, le nombre de boîtes chaudes (incident entraînant le retrait du wagon et souvent le transbordement de la marchandise) a été, en 1957 :

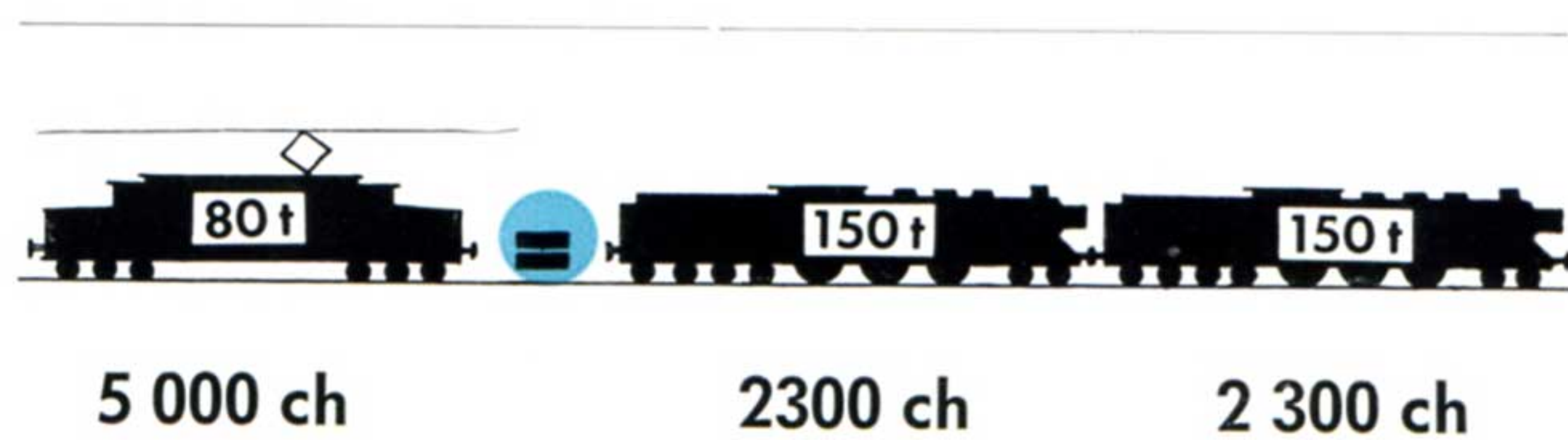
pour 26 608 wagons à boîtes à paliers lisses :	1 705
pour 123 975 wagons à boîtes à rouleaux :	15

Les chemins de fer ne se sont pas seulement préoccupés

de pallier la pénurie croissante de main-d'œuvre : ils tendent également leurs efforts vers une réduction de la consommation d'un charbon toujours plus rare et plus coûteux en Europe. C'est pourquoi la reconversion de plus en plus large aux modes de traction Diesel et électrique est important, non seulement par l'amélioration des performances, mais tout particulièrement dans le *domaine de l'énergie*. Ainsi des services qui nécessitent en traction vapeur 100 t de charbon, n'en consomment que 40 à 50 t en traction électrique à centrale thermique, et ne requièrent que 12,5 à 17 t de gasoil en traction Diesel ;



de plus, indépendamment de l'économie de charbon, le rendement meilleur de la traction électrique permet de dire qu'une locomotive électrique peut remplacer, suivant les circonstances, 1,5 à 3 locomotives à vapeur.



Pour la comparaison entre locomotives Diesel et électrique, le mode de traction le plus rationnel est déterminé par l'intensité du trafic, la traction électrique étant la plus économique sur les lignes à grand trafic ou à profil difficile. Il faut bien noter que dans ce



domaine, les prix relativement élevés du gasoil en Europe occidentale ont une influence importante. Ainsi s'explique que les chemins de fer européens adoptent à la fois les tractions électrique et Diesel, d'après le trafic des différentes lignes (et naturellement en fonction d'éléments locaux particuliers) selon que l'un ou l'autre mode de traction permet d'escompter une plus grande *productivité*.

Concernant l'évolution des 3 modes de traction, la situation des 16 Administrations étudiées est la suivante :

#### Développement du réseau en km

1938		1957	
total	électrifié	total	électrifié
169 557	17 714 (10,3%)	174 542	32 248 (18,4%)
1962 (prévisions)			
total		électrifié	
173 153		37 780 (21,8%)	

Pour 1962, on compte que, sur l'ensemble de 11 réseaux, 49% du trafic total se développera sur des lignes électrifiées.

#### Effectif des engins de traction (15 réseaux)

	1938	1957	1962 (prévisions)
Locomotives à vapeur	62 322	35 148	31 456
Locomotives Diesel	453	2 938	4 552
Locomotives électriques	3 139	4 500	5 878
Autorails Diesel	3 345	3 635	3 797
Automotrices électriques	1 810	6 366	6 585

#### Parcours des trains (jours ouvrables)

De 1938 à 1957, les parcours-vapeur ont diminué de 62%, ceux en traction Diesel et électrique ont presque triplé.

Ce n'est pas seulement pour la remorque des trains en ligne, mais aussi dans les services de manœuvres qu'est envisagée et déjà en cours, une reconversion accélérée (à la traction électrique et) surtout à la traction Diesel. Ce qui, rien qu'en consommation d'énergie, peut encore être réalisé dans ce domaine, se mesure à cette simple constatation : si tous les services encore assurés par des locomotives à vapeur pouvaient l'être en traction électrique ou Diesel, il en résulterait, sur la base des chiffres de 1957 de 12 Administrations, une économie de 1,58 millions de tonnes de charbon. Pour les nombreuses locomotives à vapeur encore nécessaires pendant longtemps, les réseaux européens devraient s'attacher également à en relever la *productivité*. A côté d'essais très fructueux d'augmentation du rendement des locomotives chauffées au charbon, 3 réseaux ont équipé 687 locomotives pour la chauffe au gasoil. L'économie par 1 000 km est, pour une locomotive, de 28 t de charbon en moyenne.

Ensemble avec un autre réseau qui a terminé en 1957 l'équipement de 31 locomotives à vapeur en vue de la chauffe au gasoil, l'économie totale de charbon réalisée au cours de cette même année par les 718 locomotives transformées a atteint environ 1 million de tonnes de charbon.

Résultats de la consommation totale d'énergie de 12 réseaux (en milliers) :

	1938	1957	1962 (prévisions)
charbon (t)	36 658	28 807	24 562
kWh	4 062 064	11 847 226	15 971 400
gasoil (t)	85	1 315	1 636

Cela représente pour 1957 environ 8 millions de t, et pour 1962 vraisemblablement plus de 12 millions de t de réduction de consommation de charbon pour locomotives par rapport à 1938.





36 700 000 t

28 800 000 t

1938

1957



Alors qu'avant guerre une tonne de charbon (ou son équivalent en gasoil ou en électricité) produisait 6 500 unités-km, cette «*productivité de l'énergie*» est maintenant de 13 000.

A ce propos, il ne serait pas exact de prétendre que l'augmentation importante de la consommation de kWh absorberait une grande partie du charbon économisé ; un jour viendra où le courant de traction des chemins de fer proviendra en grande partie de centrales hydro-électriques, et d'autre part on peut utiliser dans des centrales thermiques du charbon de moins bonne qualité que celui qu'exigent les locomotives. Les résultats atteints par les réseaux européens, en matière de réduction de la consommation de charbon, ne doivent donc nullement être sous-estimés. Ces résultats sont encore plus frappants si l'on tient compte de ce qui suit : s'il avait fallu en 1957 effectuer toutes les prestations des chemins de fer à l'aide de locomotives à vapeur, 57,5 millions de tonnes de charbon pour locomotives auraient été nécessaires. La consommation réelle de cette même année indique par contre 28,7 millions de tonnes en moins de charbon pour locomotives.

Un facteur de production important, *le capital*, n'a pas encore été mentionné jusqu'à présent parce que la productivité ne s'identifie pas à la rentabilité. Une augmentation de la productivité sert en général l'économie de l'entreprise ; mais les investissements importants des chemins de fer qui sont nécessaires pour accroître la production et en même temps pour réduire les dépenses totales, ne produisent leur plein effet qu'à longue échéance. Ce fait s'explique quand on pense que, par exemple, le prix de revient total de l'électrification de 1 km de ligne à double voie s'élève pour une Administration à près de un million de FS. Ce qui

constitue également un obstacle à une rationalisation plus rapide, c'est le fait que les chemins de fer n'ont que peu de possibilités d'effectuer leur propre financement.

En raison de l'importance des frais de transport dans l'économie générale et du rôle prépondérant qui revient, même aujourd'hui, aux chemins de fer dans la plupart des pays, les Administrations, pour augmenter leurs tarifs, doivent, en général, demander à l'Etat une approbation qu'elles ne peuvent très souvent obtenir qu'au prix de difficultés considérables. Ainsi, une Administration européenne, dans une publication de 1957, attire l'attention sur le fait que les prix des matières industrielles ont été de 1938 à 1956 multipliés par 10½, alors que les tarifs normaux marchandises ne l'étaient que par 4½ ; le prix d'un billet pour un parcours de 100 km correspondait en 1937 au salaire de 12 heures de travail, tandis qu'il ne «valait» plus, en 1955, que 3 heures 10 min. Le chemin de fer accorde donc des tarifs de soutien de l'économie dans le but de maintenir en équilibre toute la structure des prix et des salaires.

Dans de nombreux pays, les conditions sont semblables. Le fait que la plupart des Administrations ne disposent pas des capitaux nécessaires rend encore plus difficile une autre tâche plus importante : pousser la rationalisation de telle sorte que le service ferroviaire puisse être assuré avec moins de personnes, mais mieux payées et ayant le sentiment d'être plus étroitement liées à l'entreprise.

En dépit de toutes ces difficultés, les chemins de fer ne manquent nullement de dynamisme ; eu égard aux importants progrès que réservent encore la mécanisation et l'automatisation, l'électronique et, plus tard, l'énergie atomique, il y a tout lieu d'avoir pleine confiance dans le chemin de fer de demain.



# LE MATERIEL DE CHEMIN DE FER

Le Parc des Chemins de fer de l'Exposition de Bruxelles se présente, à proximité du stand de l'U.I.C., comme une grande gare à voyageurs, où sont rangés, prêts à accueillir le visiteur, des locomotives, des voitures et des wagons choisis parmi les plus modernes.

L'extrême diversité de ces véhicules répond à la variété infinie des problèmes de transport qui se posent quotidiennement au chemin de fer.

Les pages qui suivent décrivent ces matériels parmi d'autres.

## Définitions

Locomotive BB : locomotive à 4 essieux

Locomotive CC : locomotive à 6 essieux

Automotrice : élément automoteur électrique

Autorail : élément automoteur Diesel

Une automotrice, un autorail peuvent être :

simple : à une seule voiture

double : à deux voitures

triple : à trois voitures

etc...

## Table des matières

pages

Locomotives électriques	28 à 33
Locomotives Diesel	34 à 39
Locomotives à turbine	40
Automotrices	41 à 45
Autorails	45 à 49
Voitures	50 à 54
Wagons	54 à 62

Matériels exposés





## LOCOMOTIVE ELECTRIQUE CC

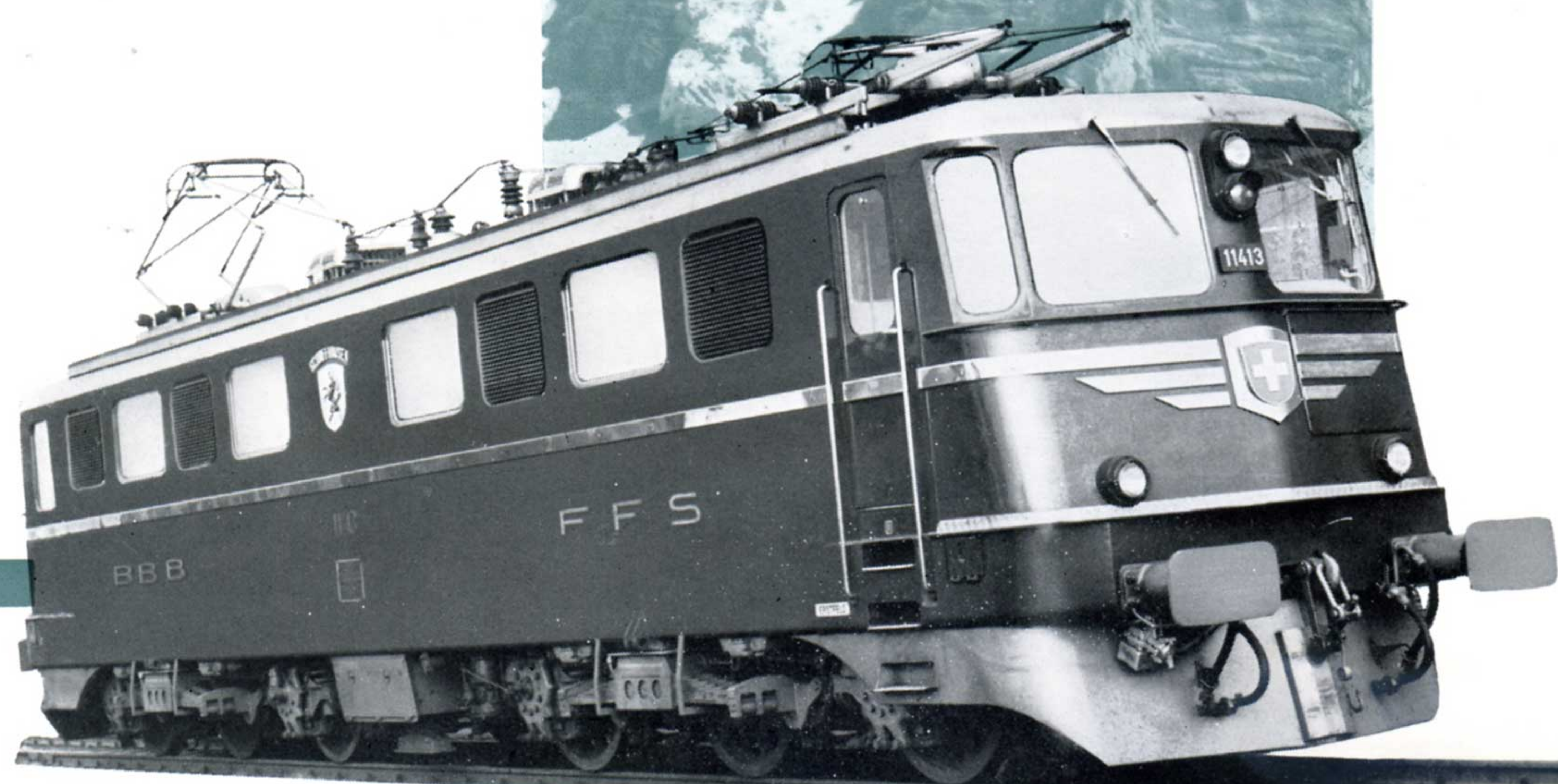
à courant monophasé 16 2/3 Hz  
15 000 V

série Ae 6/6



### CONSTRUCTEURS

Partie mécanique : Société suisse pour la construction de Locomotives et Machines  
Partie électrique : Brown Boveri et Cie, Baden. - Ateliers de construction Oerlikon



### CARACTERISTIQUES

Effort de traction au démarrage	40 t
Régime unihoraire : vitesse	74 km/h
puissance	6 000 ch
effort de traction	21,2 t
Charge par essieu	20 t
Vitesse maximum	125 km/h

**suisse**

La locomotive électrique de grande puissance Ae 6/6 est spécialement destinée à la remorque de trains rapides lourds sur les lignes des Alpes. Sur les fortes rampes de 26 mm/m de la ligne du St. Gothard, elle enlève un train de voyageurs d'environ 15 voitures, c'est-à-dire 600 t, à 75 km/h.



## LOCOMOTIVE ELECTRIQUE CC

à courant monophasé 16 2/3 Hz  
15 000 V

série E 50



### CONSTRUCTEURS

Partie mécanique : Fried. Krupp  
Kraus-Maffei

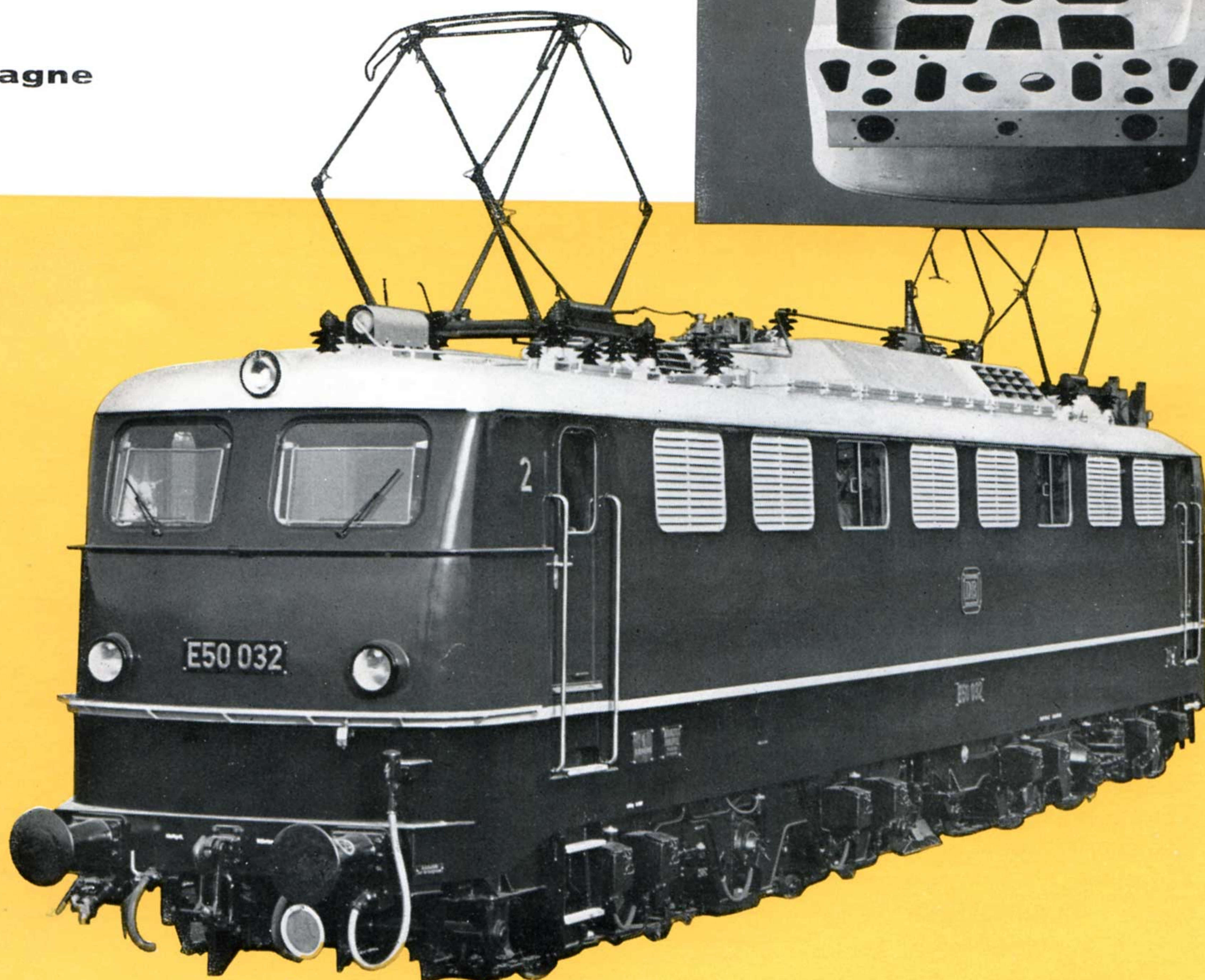
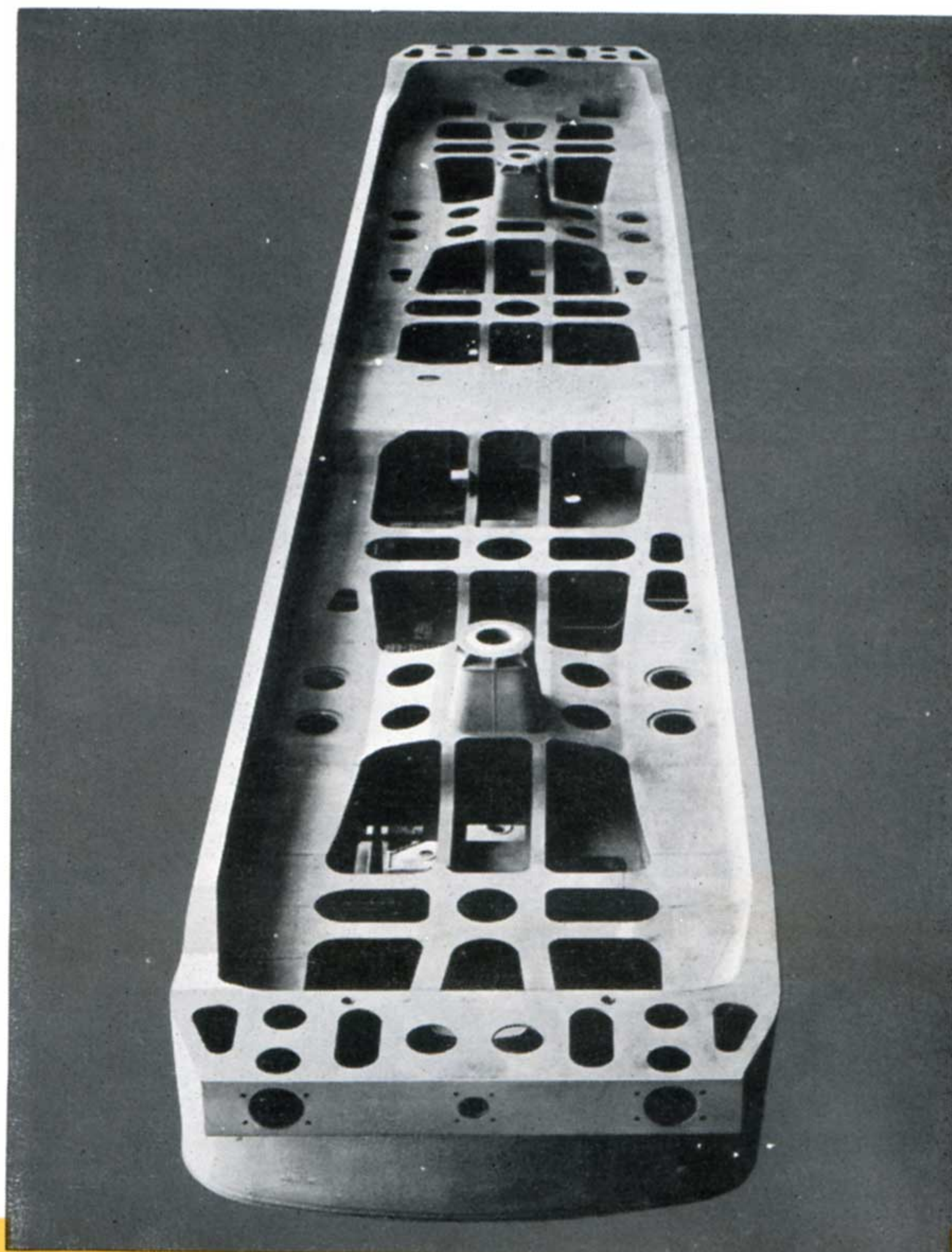
Partie électrique :  
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft  
Siemens-Schuckertwerke AG

### CARACTERISTIQUES

Effort de traction au démarrage 52,8 t  
Régime unihoraire : vitesse 80 km/h  
puissance 4 500 kW  
Charge par essieu 21 t  
Vitesse maximum 100 km/h

La locomotive électrique E 50, la plus puissante des chemins de fer allemands, est affectée à la remorque des trains lourds de marchandises. Son châssis est entièrement constitué de tôles embouties soudées électriquement.

**allemagne**





# LOCOMOTIVE ELECTRIQUE BB

à courant continu 3 000 V

série 122

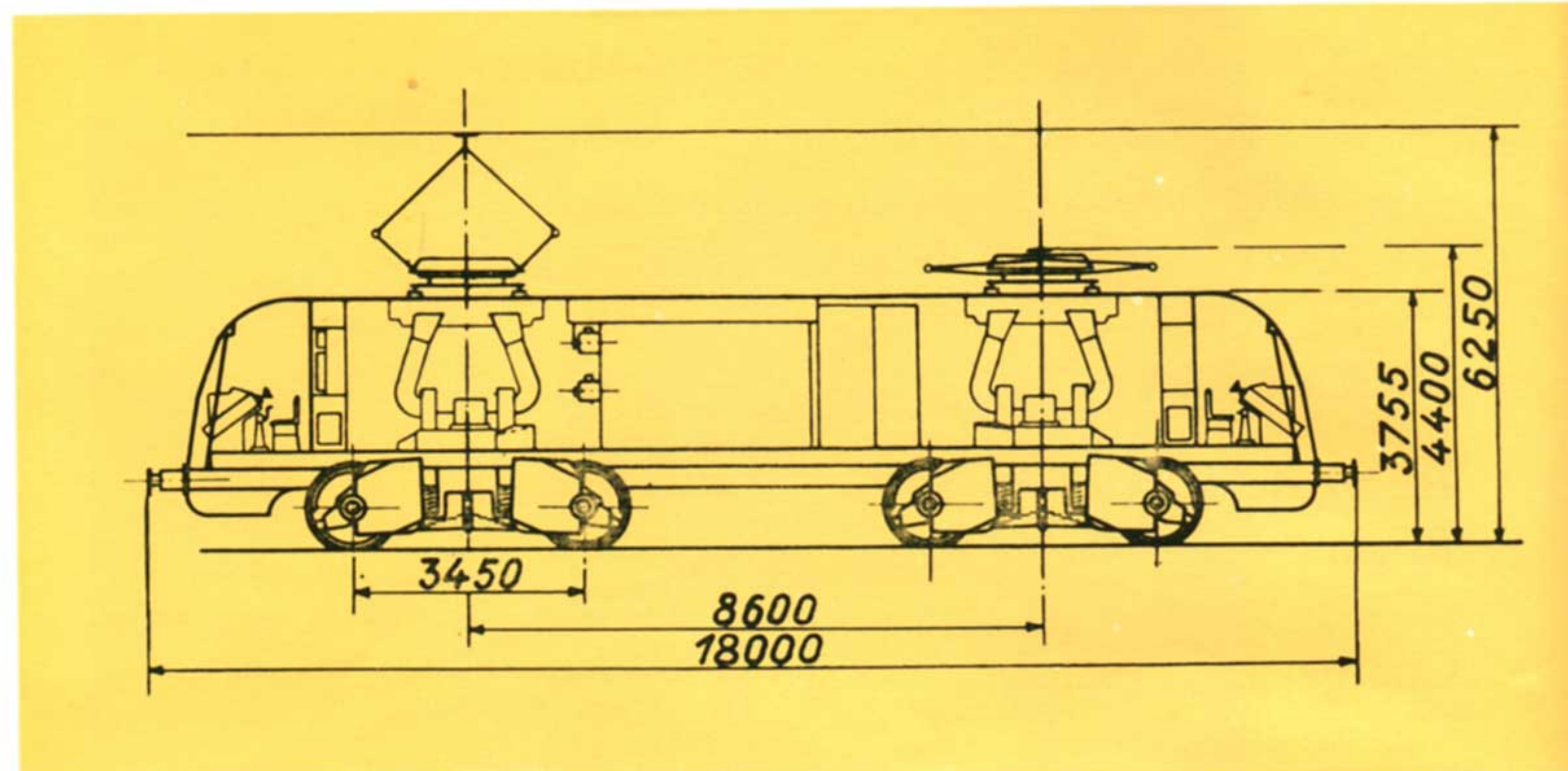


## CONSTRUCTEURS

Partie électrique : Ateliers de  
Constructions Electriques de Charleroi  
Société d'Electricité et de Mécanique

Partie mécanique :

S.A. La Brugeoise et Nivelles  
licence bogies : Sté suisse pour la cons-  
truction de Locomotives et Machines  
frein : Fabrique de Machines-Outils  
Oerlikon-Buehrle et Cie



**belgique**



## CARACTERISTIQUES

Effort de traction au démarrage	20 t
Régime unihoraire : vitesse	47 km/h
puissance	2 560 ch
effort de traction	14,7 t
Charge par essieu	20,5 t
Vitesse maximum	125 km/h
La locomotive 122 assure tous les services sur les lignes à faibles rampes. La variante série 123, à 23 t par essieu, remorque les trains des lignes accidentées.	





# LOCOMOTIVES ELECTRIQUES BB

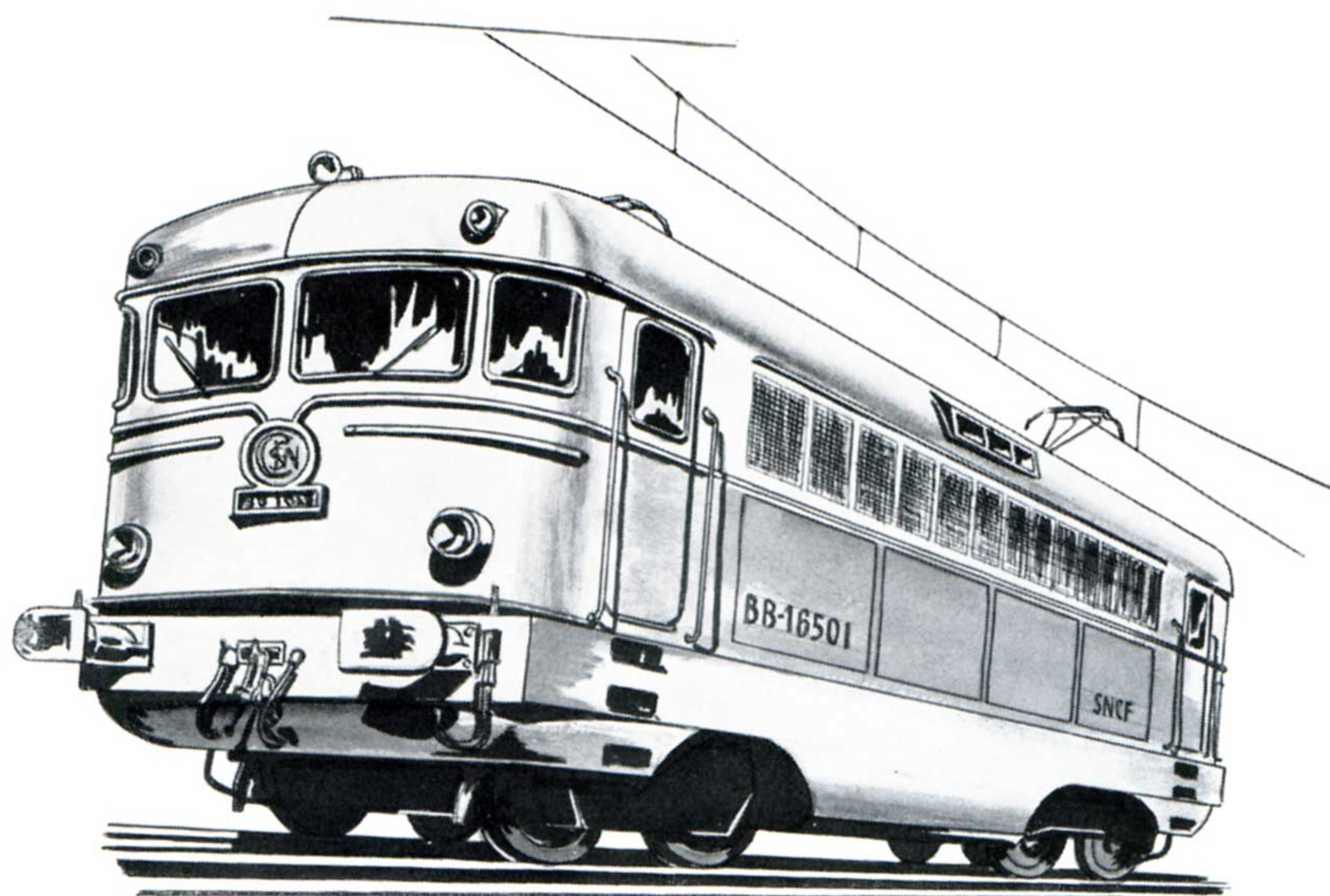
à courant monophasé

50 Hz 25 000 V

## CONSTRUCTEURS

## CARACTERISTIQUES

france



série 16 000



série 16 500

Forges et At. du Creusot-Us. Schneider  
Le Mat. El. Schneider-Westinghouse  
Forges et Atel. de Constr. Electrique

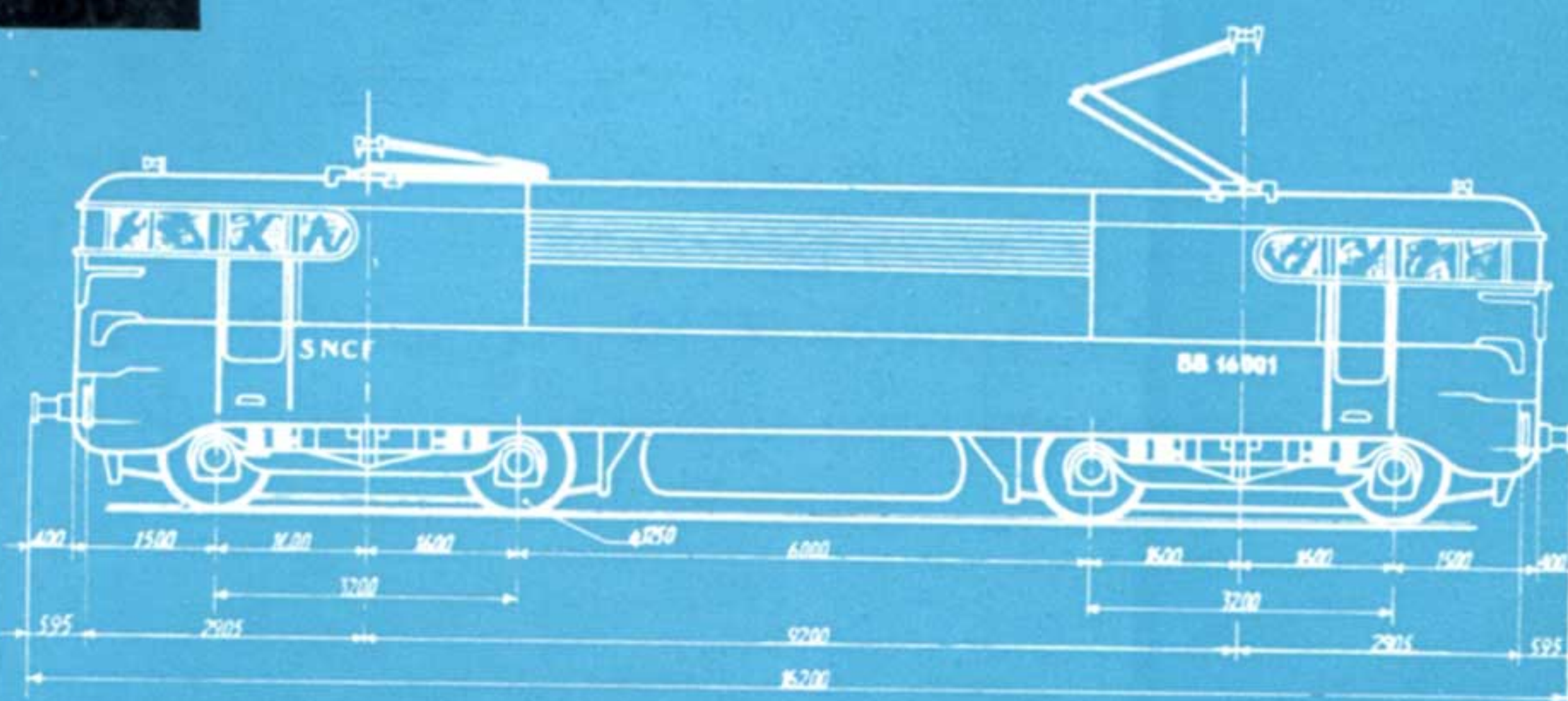
Société Alsthom

		série 16 000	série 16 500	série 16 500
Effort de traction au démarrage	t	26	13,4	22,5
Régime unihoraire : vitesse	km/h	86	79	47
puissance	ch	4 920	3 000	3 000
effort de traction	t	15,5	10,5	17
Charge par essieu	t	21	16	16
Vitesse maximum	km/h	160	140	85
Remorque de trains rapides			omnibus	marchandises
			messag.	ordinaires

Dispositif de modification rapide à l'arrêt du rapport de réduction d'engrenages, pour services voyageurs marchandises

Moteurs de traction à courant ondulé, alimentés sous tension variable par des redresseurs monoanodiques scellés du type «ignitrons» (16 000 : 4 moteurs; 16 500 : 2 moteurs).

16 000





# LOCOMOTIVE ELECTRIQUE BB

à courant monophasé 16 2/3 Hz 15 000 V

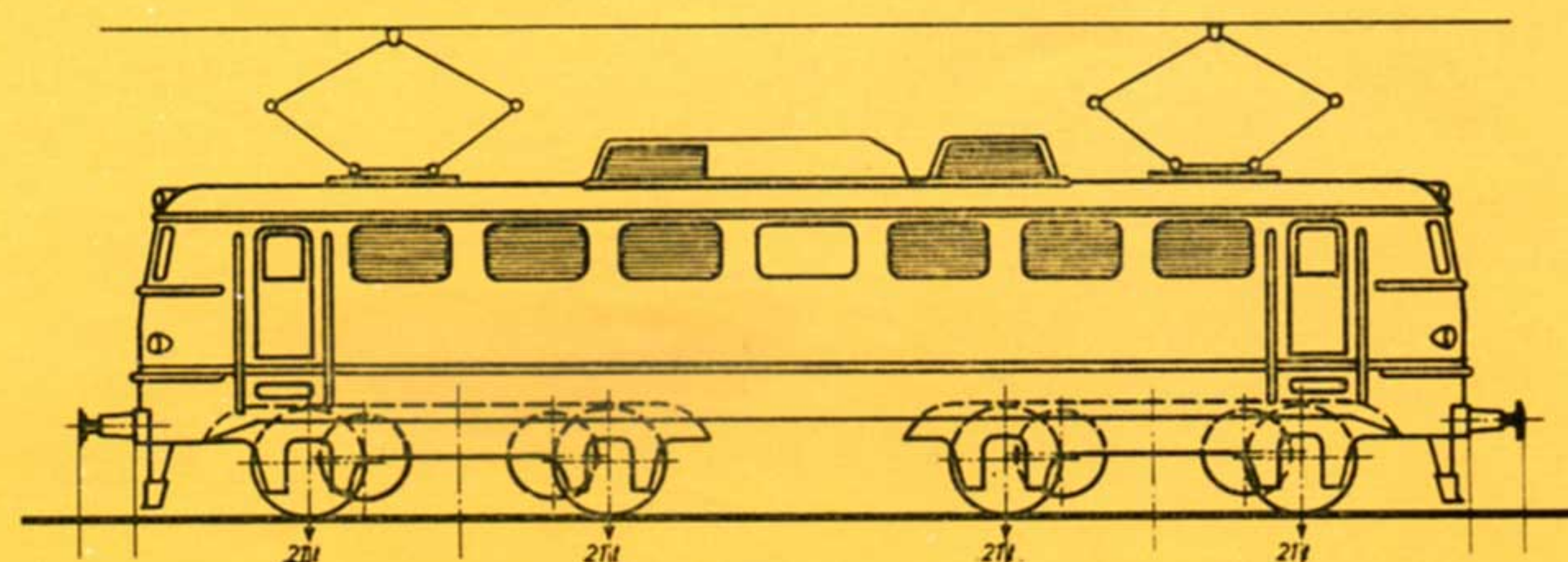
série E 10



## CONSTRUCTEURS

Partie mécanique : Krauss-Maffei  
Henschel & Sohn  
Fried. Krupp

Partie électrique : Siemens-Schuckertwerke AG  
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft  
Brown Boveri & Cie



## CARACTERISTIQUES

Effort de traction au démarrage	30 t
Régime unihoraire : vitesse	120 km/h
puissance	3 700 kW

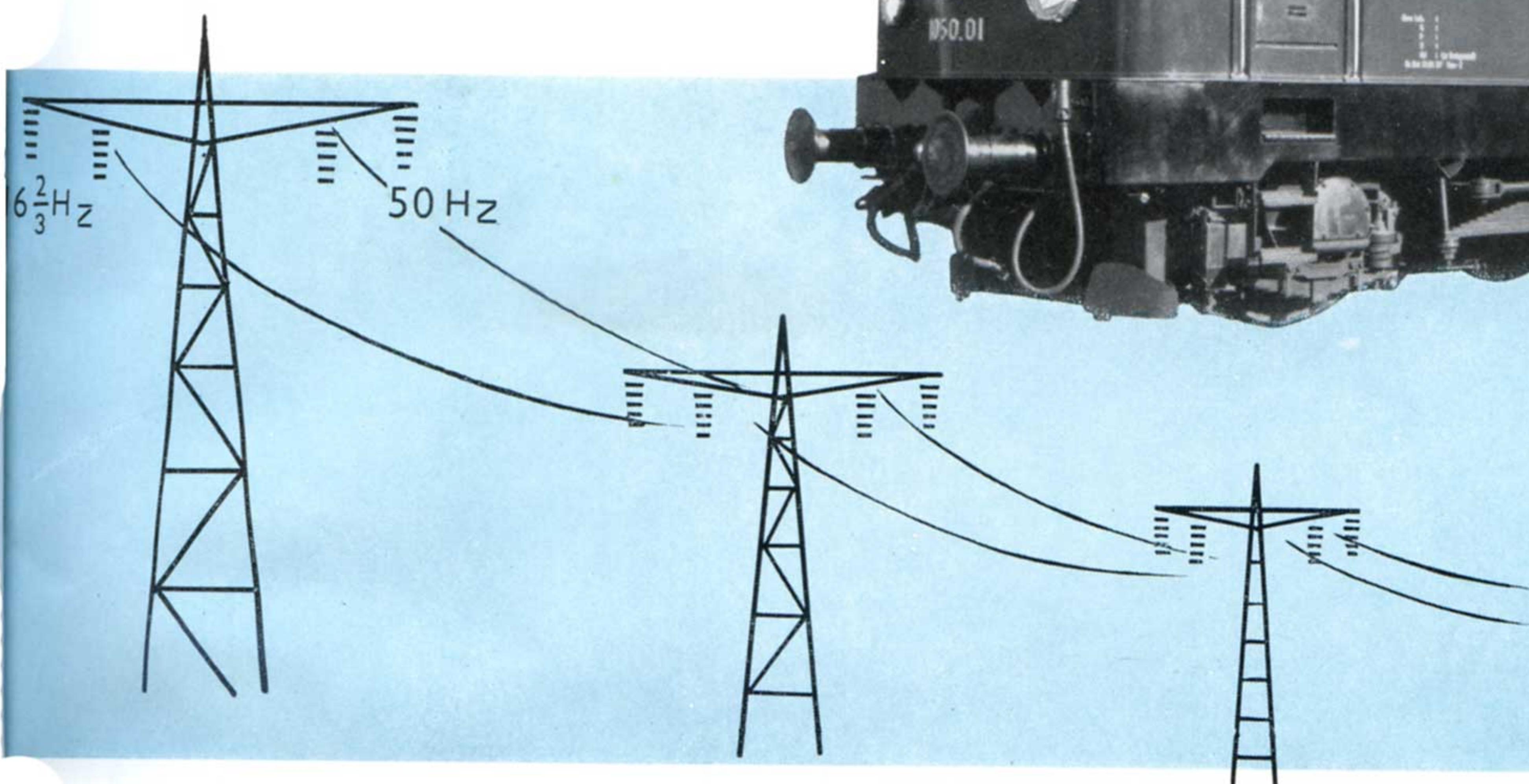
Charge par essieu	21 t
Vitesse maximum	150 km/h

La locomotive E 10 est spécialement destinée à la remorque des trains rapides de voyageurs.

**allemagne**



LOCOMOTIVES  
ELECTRIQUES  
BIFREQUENCE



**autriche**

**CONSTRUCTEURS**

Partie mécanique :  
Partie électrique :

**BB**  
**série 1050**  
Simmering-Graz-  
Pauker AG, Graz  
«ELIN» AG  
für elektrische  
Industrie, Wien

de manœuvres  
**série Ee 3/3II**  
Sté suisse pour la construction  
de Locomotives et Machines  
Brown Boveri et Cie  
At. de construction, Oerlikon  
At. de Sécheron, Genève

**CARACTERISTIQUES**

Tension de la ligne de contact	{ à 16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> Hz	V	15 000
	{ à 50 Hz	V	20 000
Effort de traction au démarrage		t	15
Régime unihoraire : vitesse		km/h	82
puissance		ch	2 800
effort de traction		t	9
Poids total		t	82
Vitesse maximum		km/h	110
Moteurs de traction			directs, «tandem»

	15 000
	25 000
	13
	27
	730
	7
	45
	45
direct avec enroulement multiparallèle <i>ou</i> à courant continu pulsé alimenté par redresseur	

**suisse**





# LOCOMOTIVE DIESEL CC

à transmission électrique

série 060 DB



## CONSTRUCTEURS

Partie mécanique : Société Alsthom

Cie des Ateliers et Forges de la Loire

Moteur Diesel : Sté Alsacienne de Constructions Mécaniques

Partie électrique : Société Alsthom



## CARACTERISTIQUES

2 moteurs Diesel 12 cylindres en V			MGO
régime nominal : vitesse			1 500 tr/min
puissance			2 x 900 ch
2 génératrices principales			
puissance au régime continu			2 x 550 kW
6 moteurs de traction couplables en			
régime Petite ou Grande Vitesse		(PV)	(GV)
Effort de traction au démarrage	t	27,7	16,6
Régime continu : vitesse	km/h	24	44
effort de traction	t	14,9	8,6
Charge par essieu	t	18,7	18,7
Vitesse maximum	km/h	130	130

La locomotive 060 DB, apte à tous services, est construite en vue de la substitution progressive de la traction Diesel à la traction vapeur sur des lignes à moyen trafic.

**france**



## LOCOMOTIVES DIESEL

à transmission électrique



La locomotive 201, apte à tous services, remplace la locomotive à vapeur sur les lignes dont l'électrification n'est pas à envisager.



### CONSTRUCTEURS

Partie mécanique  
et moteur Diesel  
Partie électrique

#### BB série 201

SA Cockerill-Ougrée  
licence Baldwin  
Ateliers de Constructions  
Electriques de Charleroi  
licence Westinghouse

#### CC série 204

SA Anglo-  
Franco-Belge  
Electromotive Divi-  
sion of the General  
Motors Corporation

### CARACTERISTIQUES

Moteur Diesel		12 cylindres en ligne 4 temps, suralimenté	16 cylindres en V 2 temps
Régime nominal : vitesse	tr/min	625	835
puissance	ch	1 750	1 900
Nombre de moteurs de traction		4	6
Régime continu : vitesse	km/h	20	30
effort de traction	t	17,5	13
Charge par essieu	t	21,8	18
Vitesse maximum	km/h	120	160

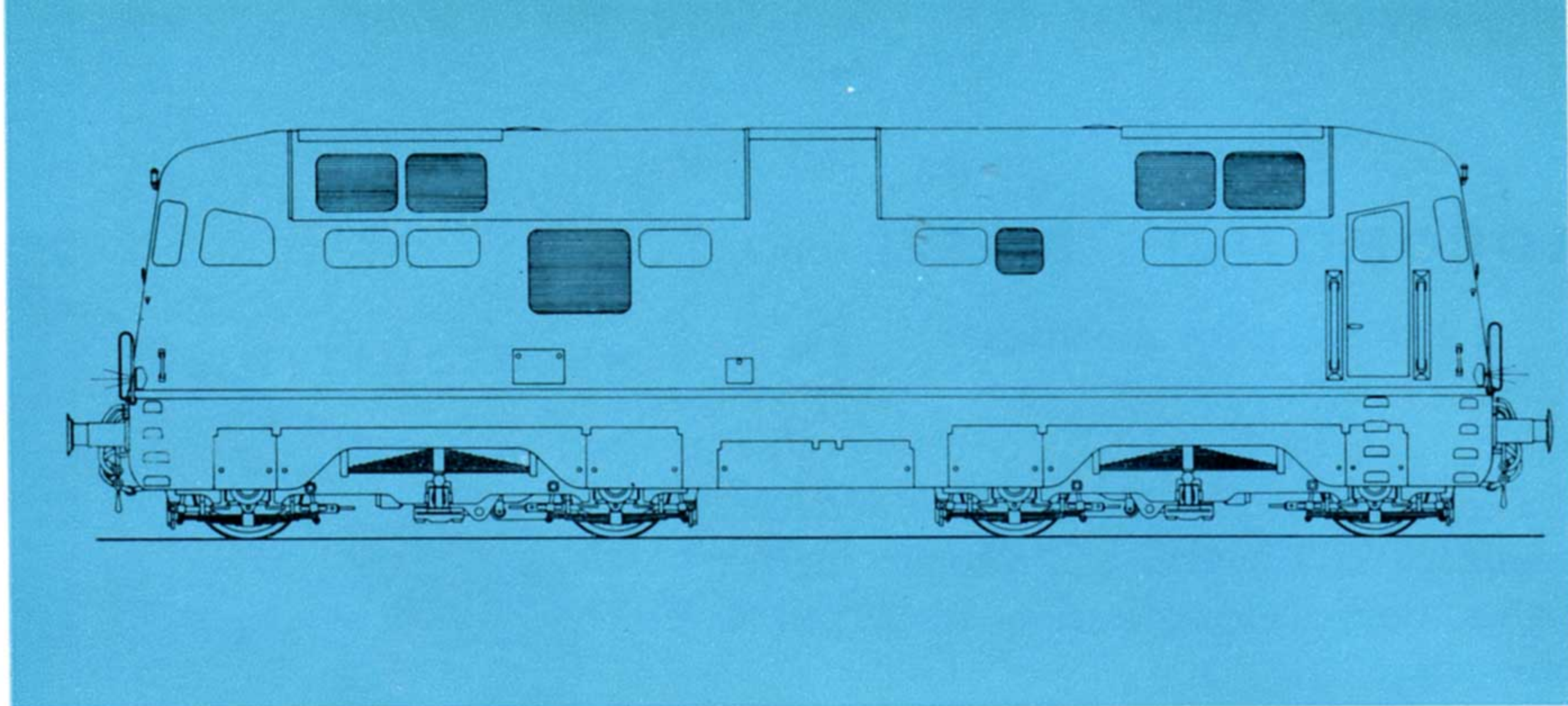


La locomotive 204 diffère des types 202 et 203, de même fonction que la locomotive 201, par un rapport d'engrenages qui la rend apte à la remorque des trains très rapides, tout en lui laissant des aptitudes appréciables en service marchandises.

**belgique**



# LOCOMOTIVES DIESEL BB



## CONSTRUCTEURS

Partie mécanique

Moteur Diesel

Transmission

## CARACTERISTIQUES

Moteur Diesel

Puissance unihoraire

Transmission

Régime continu : vitesse

effort de traction

Charge par essieu

Vitesse maximum

### série D 341

à transmission  
électrique

FIAT - O.M. - Nuove  
Reggiane - T.I.B.B. -  
Stabilimenti Meccanici  
Pozzuoli

FIAT

C.G.E. - Marelli -

T.I.B.B. - OCREN

12 cylindres en V  
4 temps, suralimenté  
1 320  
génératrice à courant  
continu 780 kW  
moteurs de traction

4 x 177

26

7,7

16

100

### série D 342

à transmission  
hydromécanique

Ansaldo

Ansaldo-

Maybach

2 x 8 cylindres  
en V  
2 x 800  
boîte de vitesse  
Mekydro

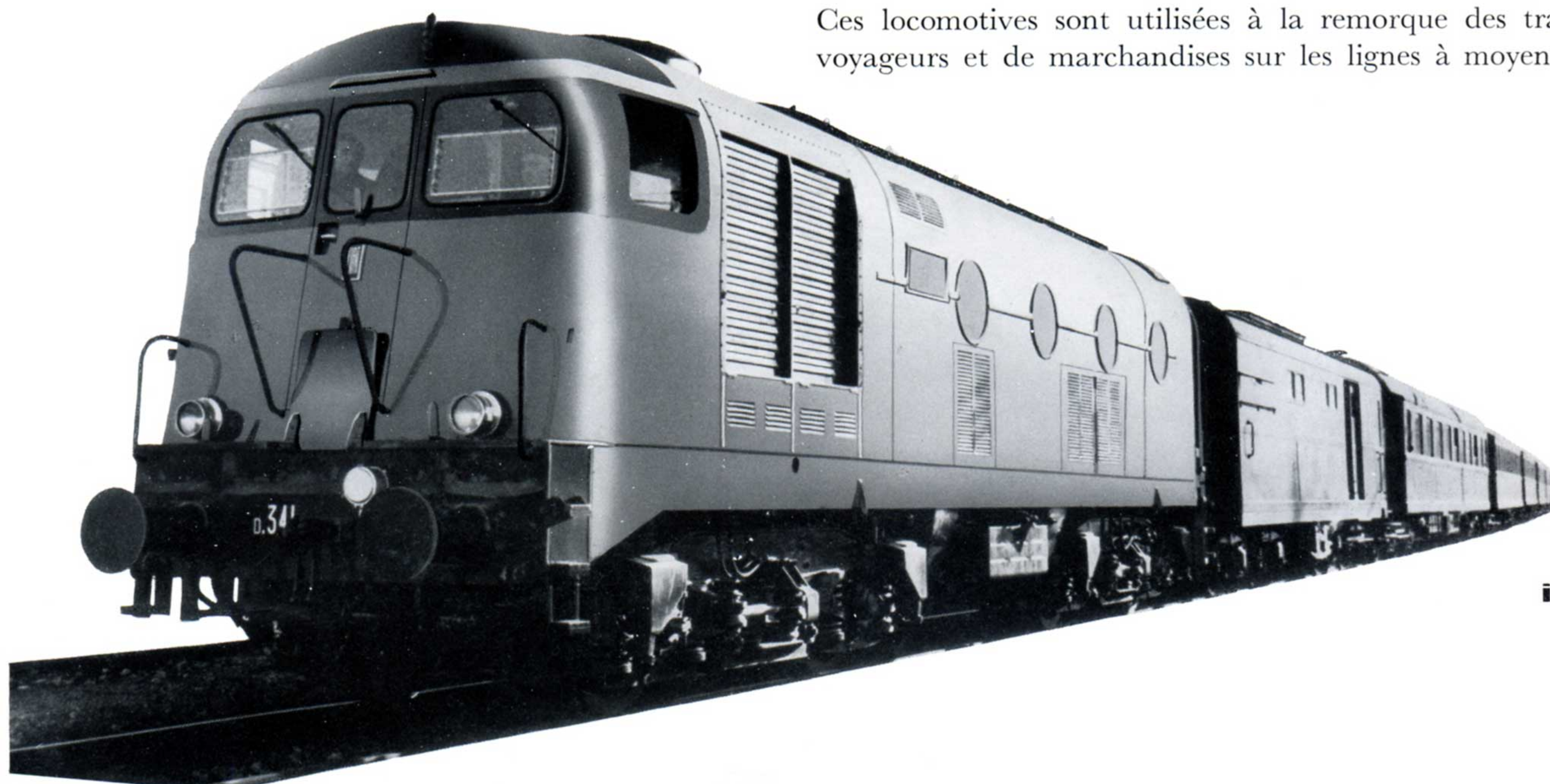
18

17,5

16

120

Ces locomotives sont utilisées à la remorque des trains de voyageurs et de marchandises sur les lignes à moyen trafic.



italie





## LOCOMOTIVE DIESEL BB

à transmission hydraulique

série V 200



### CONSTRUCTEURS

Partie mécanique : Maschinenbau Kiel AG

Krauss-Maffei AG

Moteur Diesel : Daimler-Benz AG

Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG

Maybach-Motorenbau

Transmission : Voith

Maybach-Motorenbau

Partie électrique : Brown Boveri & Cie

Siemens-Schuckertwerke

### CARACTERISTIQUES

2 moteurs Diesel rapides, 12 cyl. en V, 4 temps	2 x 1 100 ch
Effort de traction au démarrage	25 t
Effort de traction continu	20 t
Charge par essieu	20 t
Vitesse minimum de régime	19 km/h
Vitesse maximum	140 km/h

La locomotive V 200 remorque les trains rapides de voyageurs et les trains de marchandises du régime accéléré.

**allemagne**



**LOCOMOTIVE DIESEL BB**  
à transmission électrique, **série 040 DE**



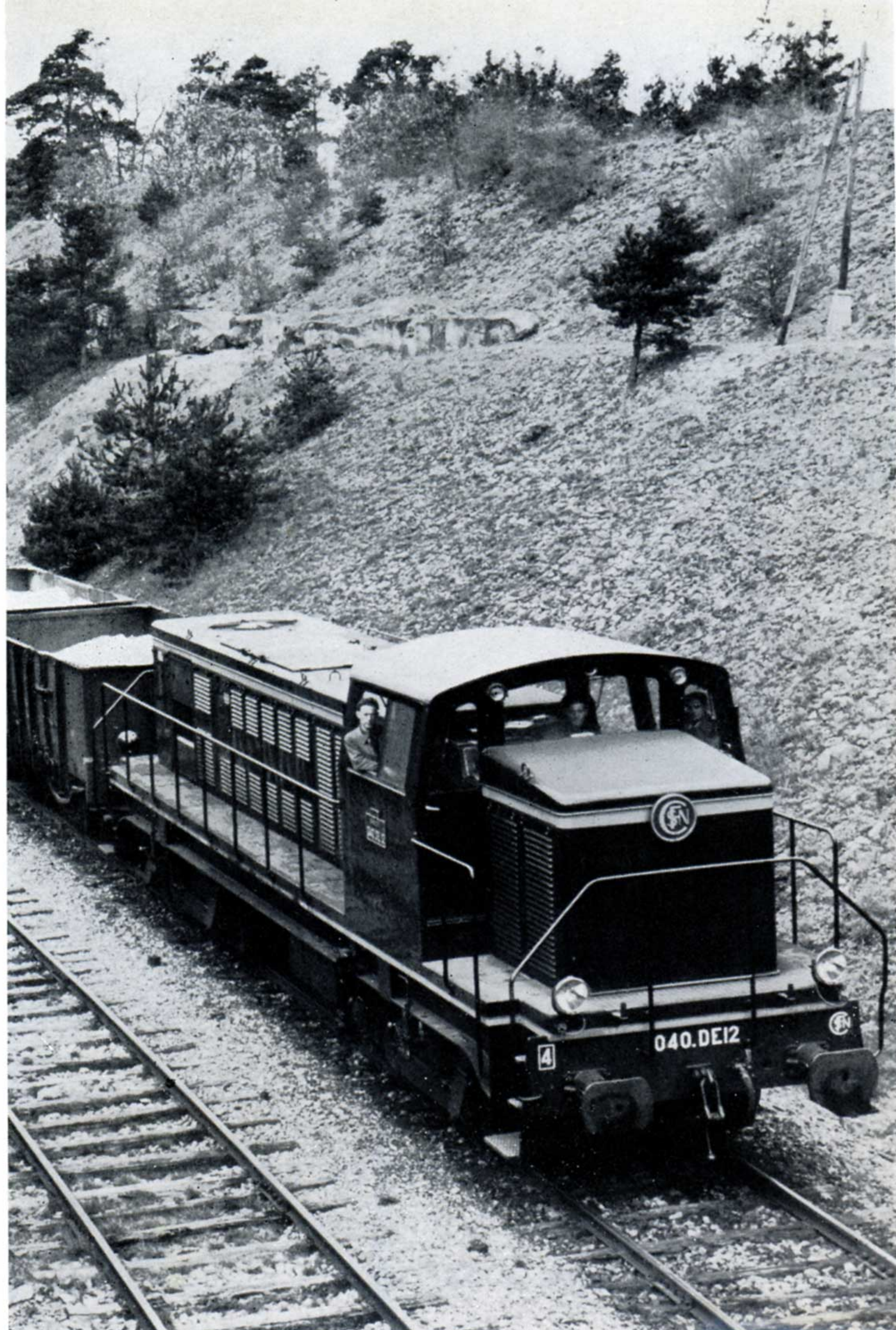
**CONSTRUCTEURS**

Anc. Etablissements Brissonneau et Lotz  
(Moteur Diesel) : Société  
Alsacienne de Constructions Mécaniques

**CARACTERISTIQUES**

1 moteur Diesel, 12 cyl. en V	MGO
régime nominal : vitesse	1 500 tr/min
puissance	825 ch
Génératrice :	vitesse 900 tr/min
	puissance 510 kW
Régime continu : vitesse	13 km/h
effort de traction	12,2 t
Charge par essieu	17 t
Vitesse maximum	80 km/h

La locomotive 040 DE remorque les trains de marchandises de lignes secondaires et assure les manœuvres dans les gares importantes et les grands triages.



**POUSSE - WAGONS**  
automoteur Lorytrac



**CONSTRUCTEUR**

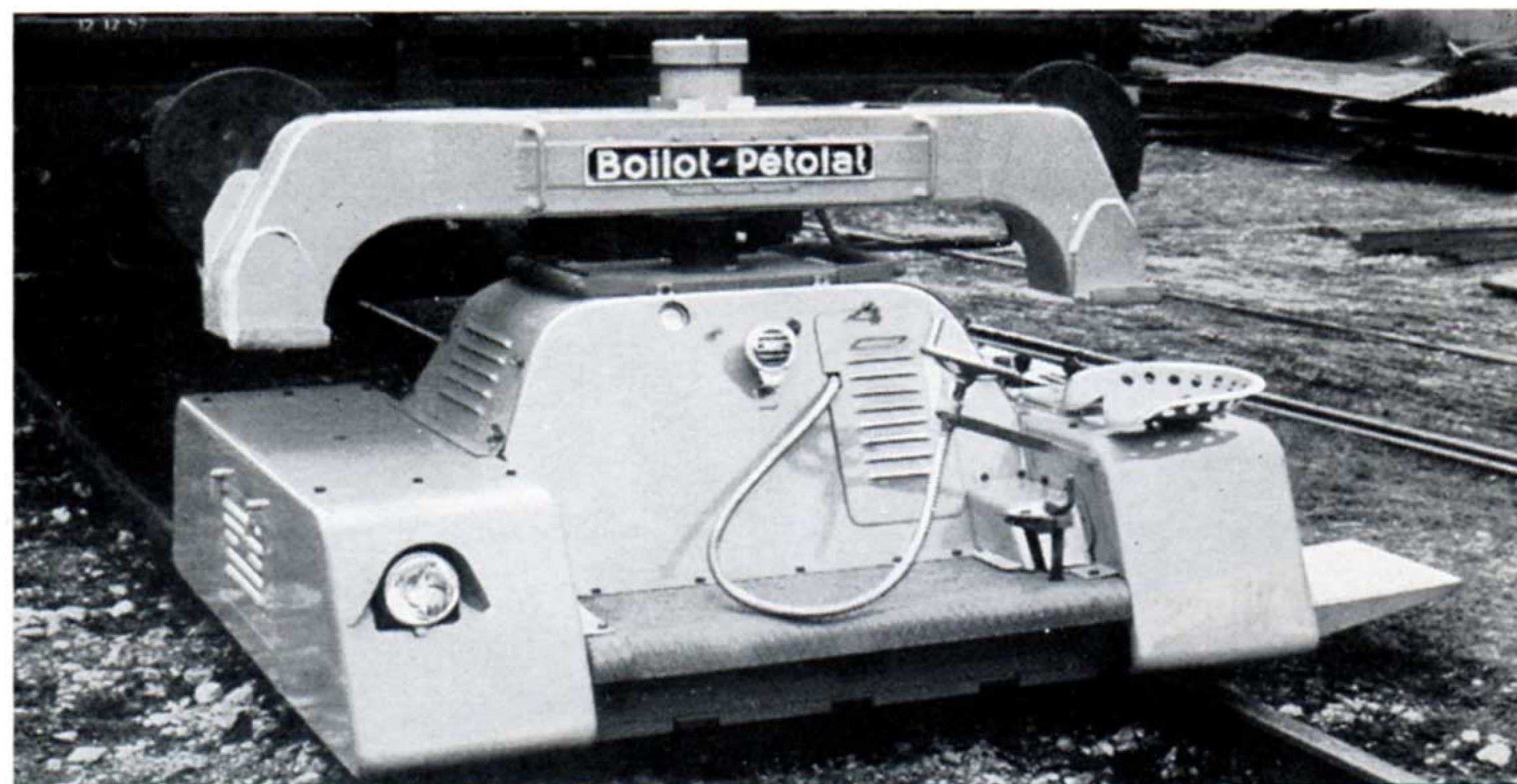
Etablissements Boillot-Pétolat

**CARACTERISTIQUES**

Attelage automatique instantané par la traverse mobile. Variateur hydraulique de vitesse (0 à 7,5 km/h). Dispositif dérailleur (voie encastrée ou non).

Poids total 2,2 t  
Poids adhérent 3,7 t (supplément obtenu par effort de 750 kg sur chacun des tampons du wagon)

Lorytrac tire et pousse une rame de 100 t sur voie en palier et en alignement.



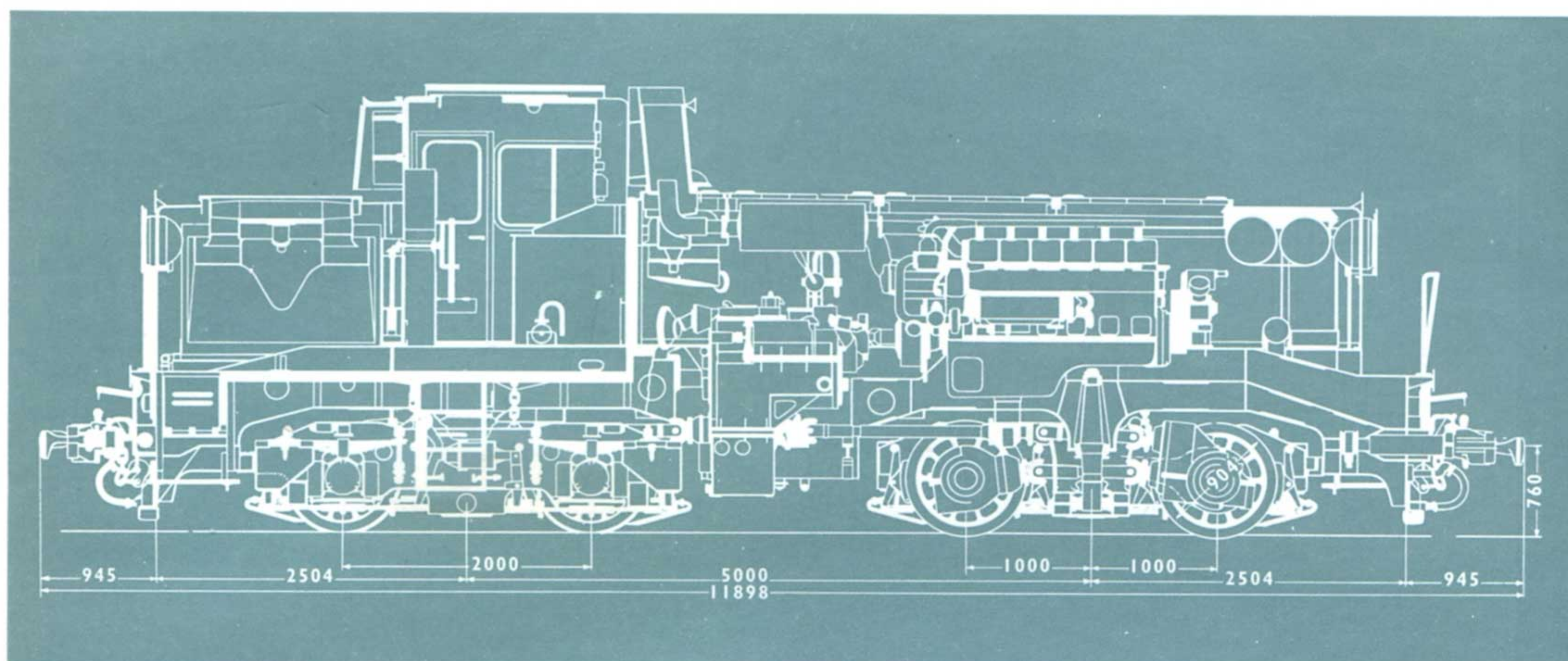
**france**



**LOCOMOTIVE DIESEL BB**  
à transmission hydraulique



**allemagne**



**CONSTRUCTEURS**

Fried. Krupp  
(Moteur Diesel) : Daimler-Benz AG

**CARACTERISTIQUES**

Ecartement de la voie	1 067 mm
Puissance du moteur Diesel	680 ch
Effort de traction au démarrage	10,1 t
Charge par essieu	9 t
Vitesse maximum	75 km/h

Cette locomotive tous services est construite pour l'Indonésie, où les lignes n'autorisent qu'une faible charge par essieu.

**LOCOMOTIVE DIESEL CC**  
à transmission électrique  
**série 060 DA**

**CONSTRUCTEURS**

Partie mécanique :

Cie des Ateliers et Forges de la Loire

Moteur Diesel (Procédés Sulzer) :

Cie de Construction Mécanique

Partie électrique : Cie de Construction

de Gros Matériel Electro-Mécanique

**CARACTERISTIQUES**

1 moteur Diesel	Sulzer
régime nominal : vitesse	710 tr/min
puissance	2 000 ch
Génératrice :	{ vitesse 1 020 tr/min
régime continu	{ puissance 1 320 kW
Régime continu : vitesse	196 km/h
effort de traction	21,7 t
Charge par essieu	20 t
Vitesse maximum	75 km/h

Remorque	{	1 400 t en rampe de 11 °/00
		à 20 km/h { 2 000 t en rampe de 7 °/00

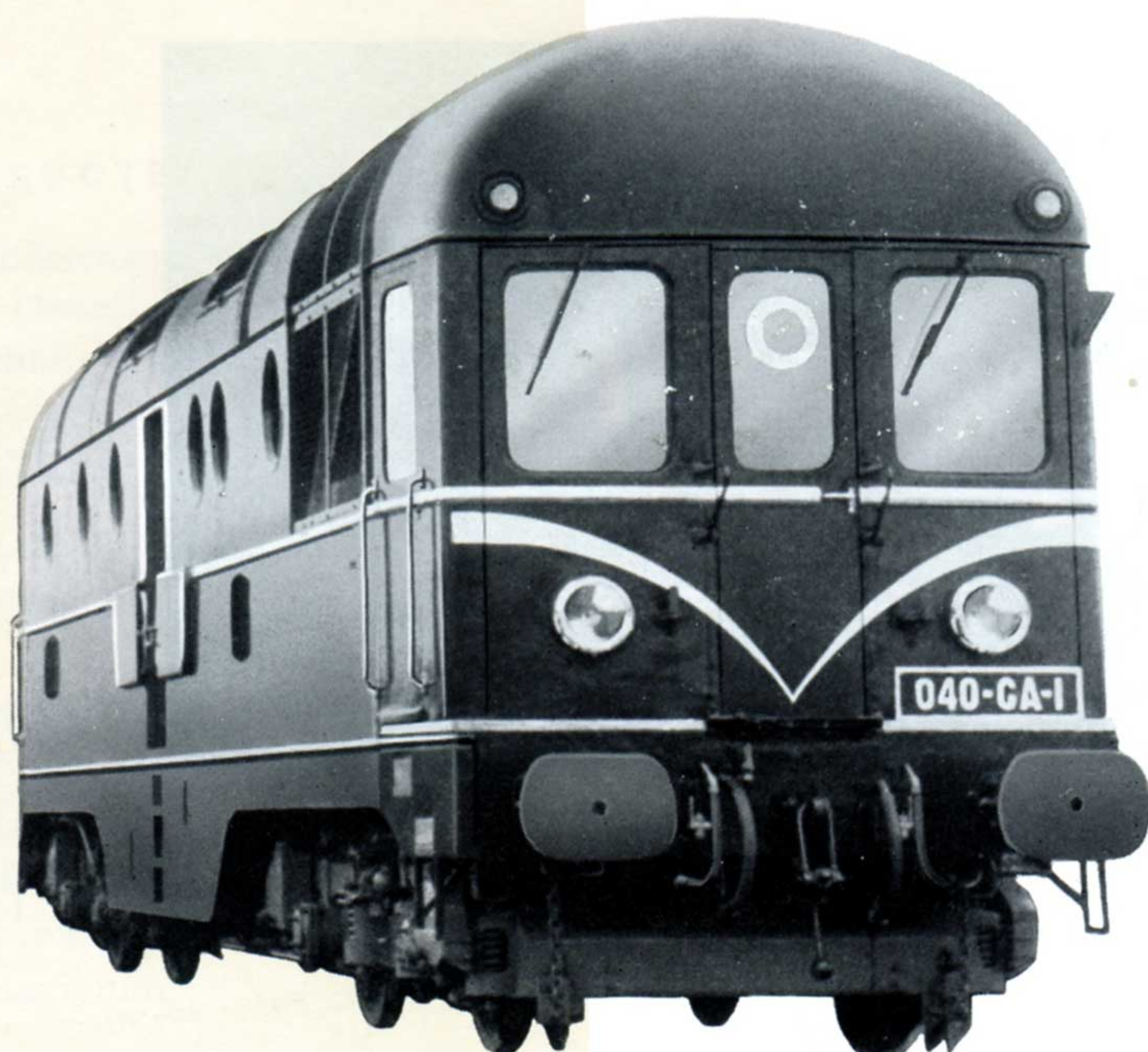


**france**



## LOCOMOTIVE A TURBINE A GAZ BB

avec générateur Pescara, série 040 GA



**france**

### CONSTRUCTEURS

Partie mécanique :

Régie Nationale des Usines Renault

Générateur :

Sté Gle Industrielle de Méc. Appliquée

Turbine à gaz : Société Rateau

### CARACTERISTIQUES

Puissance	1 000 ch
Nombre de tours maximum de la turbine	12 320 tr/min
Charge par essieu	16 t
Vitesse maximum : petit régime	53 km/h
grand régime	120 km/h

Un générateur Pescara à piston libre, à 600 battements par minute, produit un flux de 3,5 kg de gaz par seconde, à 500° C et 4 kg/cm<sup>2</sup>, qui actionne une turbine à 6 étages. Transmission mécanique à 2 régimes. Rendement 33 %. Combustible : fuel-oil. Locomotive similaire 2 400 ch à 2 générateurs en construction.

## LOCOMOTIVE A TURBINE A GAZ CC

**tchécoslovaquie**

### CONSTRUCTEUR

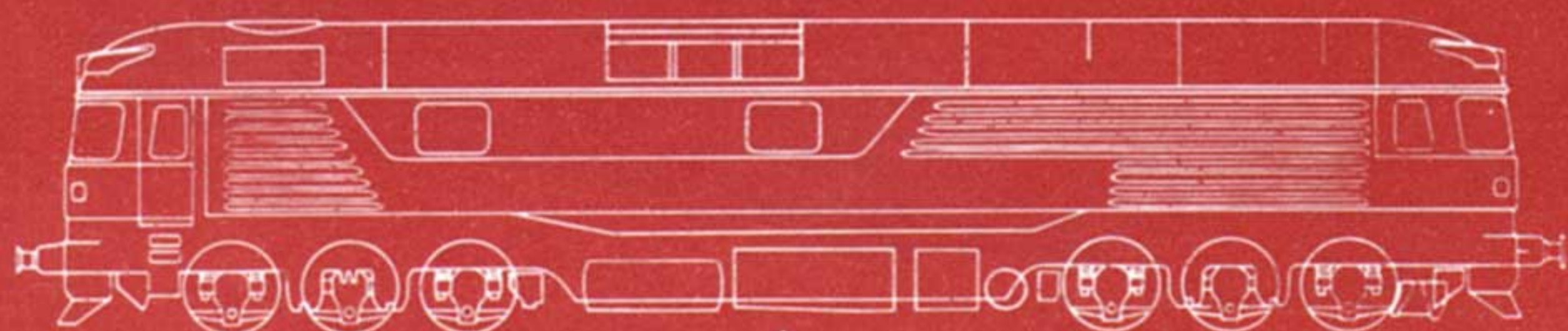
Skoda

### CARACTERISTIQUES

Turbine motrice :			
puissance maximum à l'arbre			3 200 ch
nombre de tours maximum			6 000 tr/min
nombre de vitesses en marche AV et AR			2
Charge par essieu			20,5 t

Moteur auxiliaire pour lancement de la turbine et circulation haut-le-pied

2 types de locomotives :		<b>marchandises</b>	<b>voyageurs</b>
effort de traction au démarrage	t	32	20
vitesse maximum	km/h	80	125
effort de traction à la vitesse maximum	t	8,5	5





## AUTOMOTRICE SIMPLE

à courant continu 3 000 V, série Ale 660



### CONSTRUCTEURS

Partie mécanique : Stabilimenti

Meccanici Pozzuoli

Partie électrique : OCREN

### CARACTERISTIQUES

Puissance unihoraire 1 030 ch

Vitesse maximum 150 km/h

Circulation possible avec 1 ou 2 remorques

Le 800 ou en unités multiples

	automotrice	remorque
poids à vide	61,5 t	41 t
places assises	66	80

Rampe maximum franchissable

avec une remorque 28 ‰

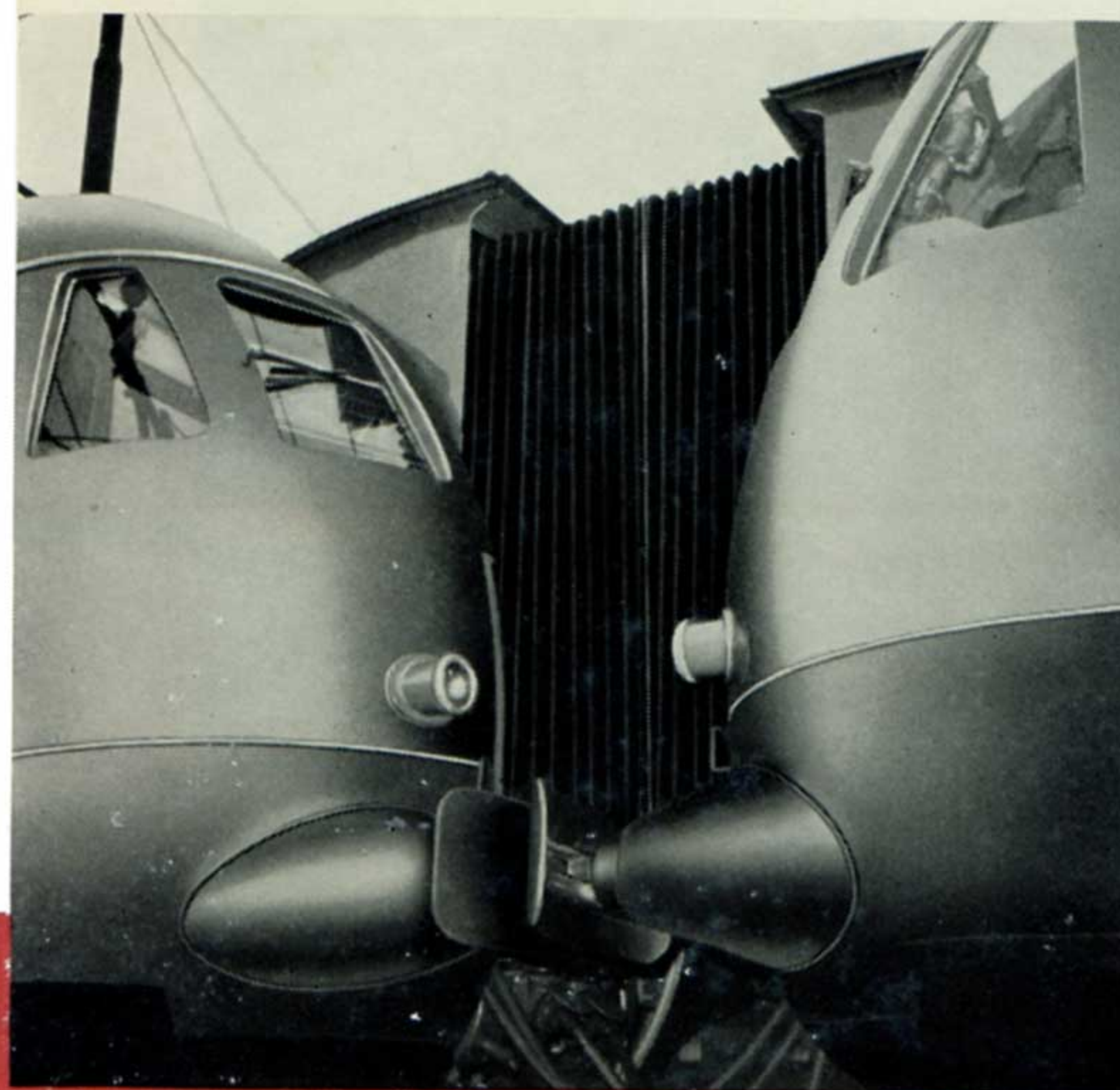
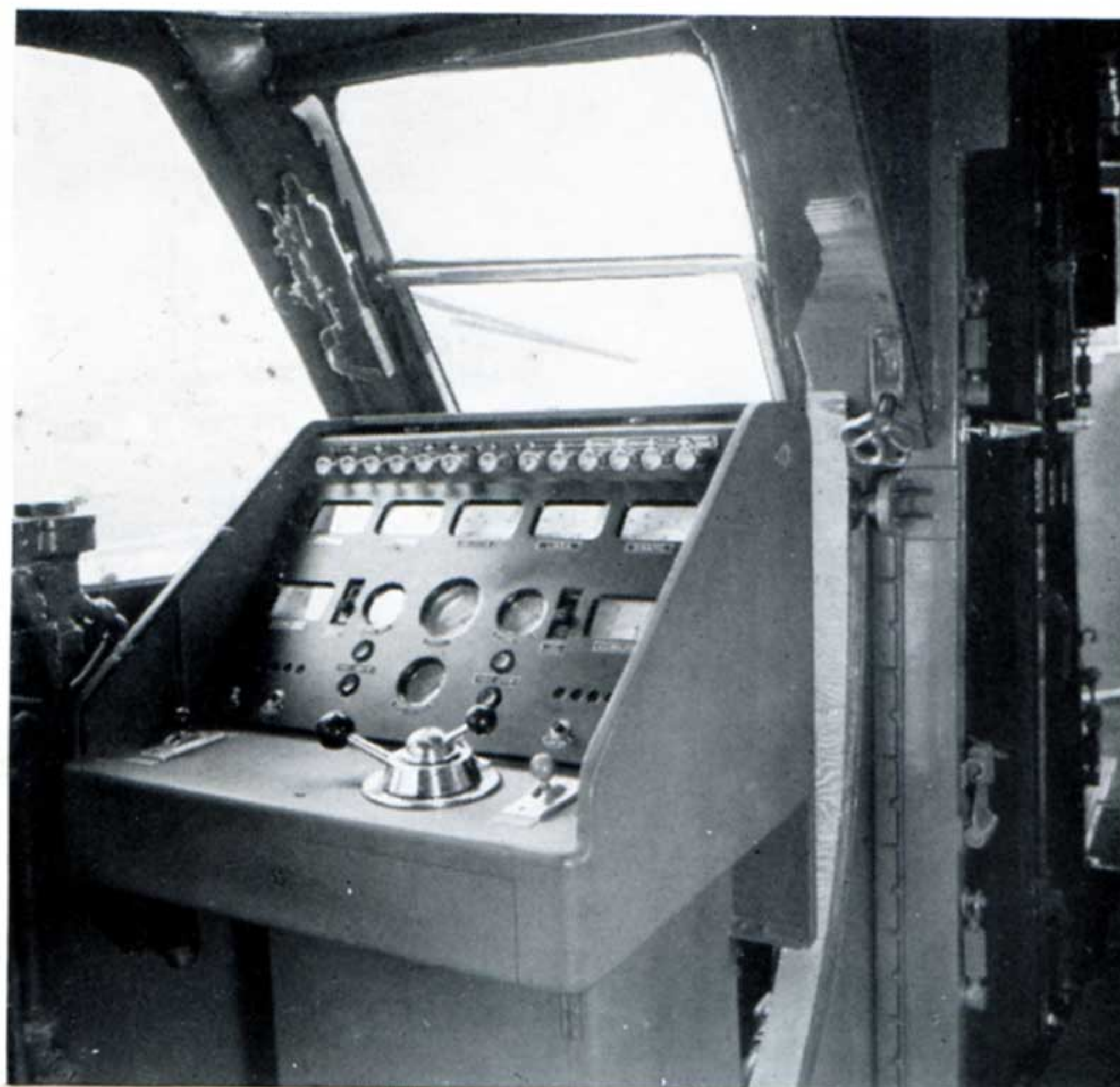
avec deux remorques 17 ‰

Accouplement complet réalisable en 8'

Soufflets d'intercirculation à commande électrique.

L'automotrice Ale 660 et la remorque Le 800 permettent de réaliser, aux gares de bifurcation, l'éclatement ou la fusion des trains, et l'adaptation de leur composition à l'occupation sur chaque tronçon, tout en maintenant des vitesses commerciales élevées.

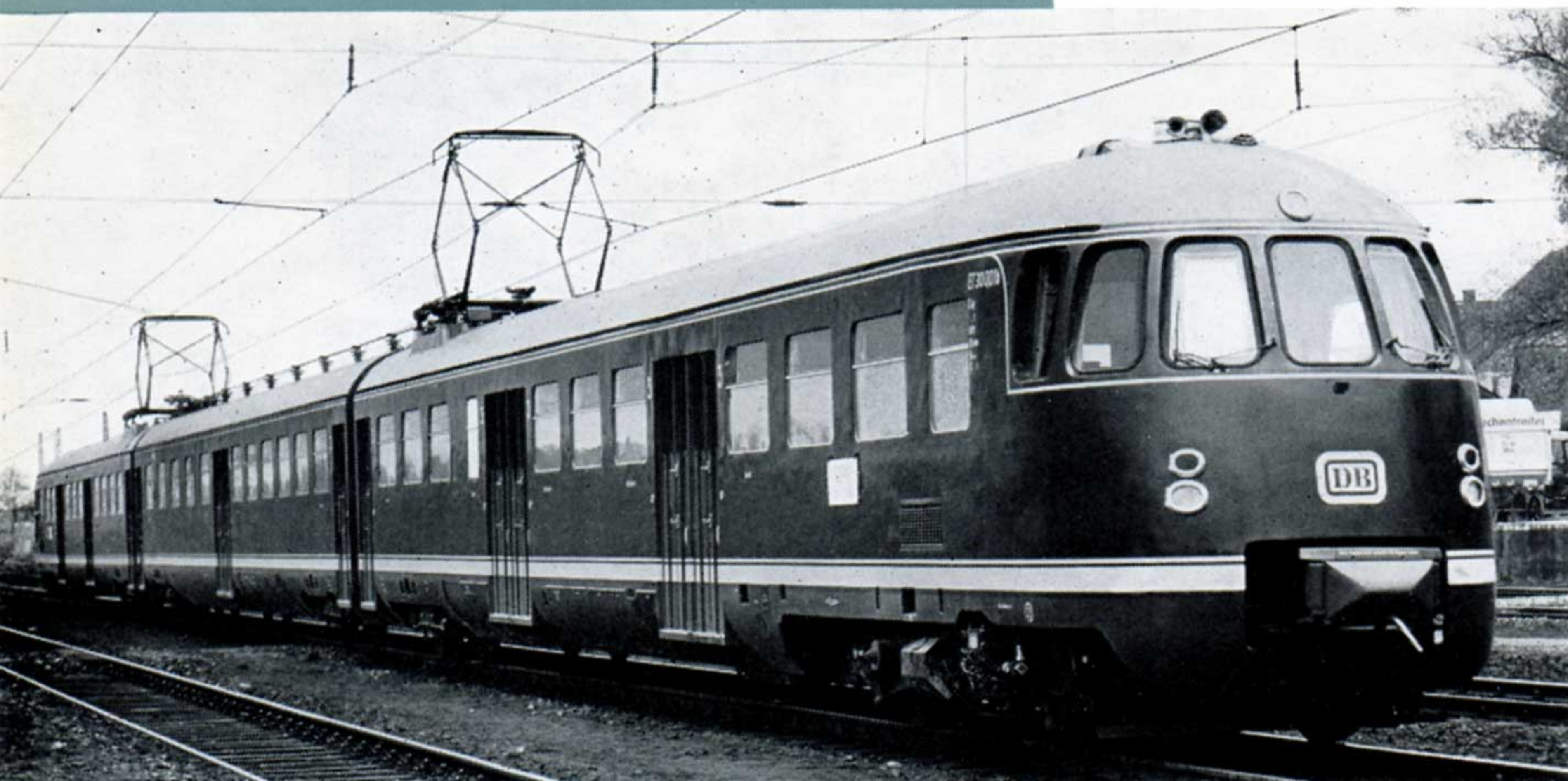
**italie**





## AUTOMOTRICE TRIPLE

à courant monophasé 16 2/3 Hz - 15 000 V - série ET 30



**allemagne**

### CONSTRUCTEURS

Partie électrique :  
Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft  
Brown Boveri & Cie  
Siemens-Schuckertwerke AG

Partie mécanique :  
Düsseldorfer Waggonfabrik AG  
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG  
Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken AG  
Waggon- und Maschinenbau Donauwörth

### CARACTERISTIQUES

Puissance unihoraire 4 x 440 kW, doublée au démarrage  
Vitesse maximum : banlieue et moyennes distances 120 km/h  
longues distances (moyennant modifications limitées) 160 km/h  
Nombre de places assises 240

## AUTOMOTRICE DOUBLE

à courant continu 1500 V

série Z 5 100/ZS 15 100



### CONSTRUCTEURS

Etablissements Carel et Fouché & Cie  
Le Matériel de Traction Electrique

### CARACTERISTIQUES

Puissance unihoraire	1 500 ch
Poids à vide	93,5 t
Poids adhérent	57 t
Vitesse maximum	120 km/h
Capacité maximum	400 voyageurs

L'automotrice Z 5 100 est utilisée, sans ou avec remorque supplémentaire intercalée, seule ou en unités multiples, pour les transports massifs en service de banlieue. La caisse est en acier inoxydable soudé selon procédé Budd.

**france**





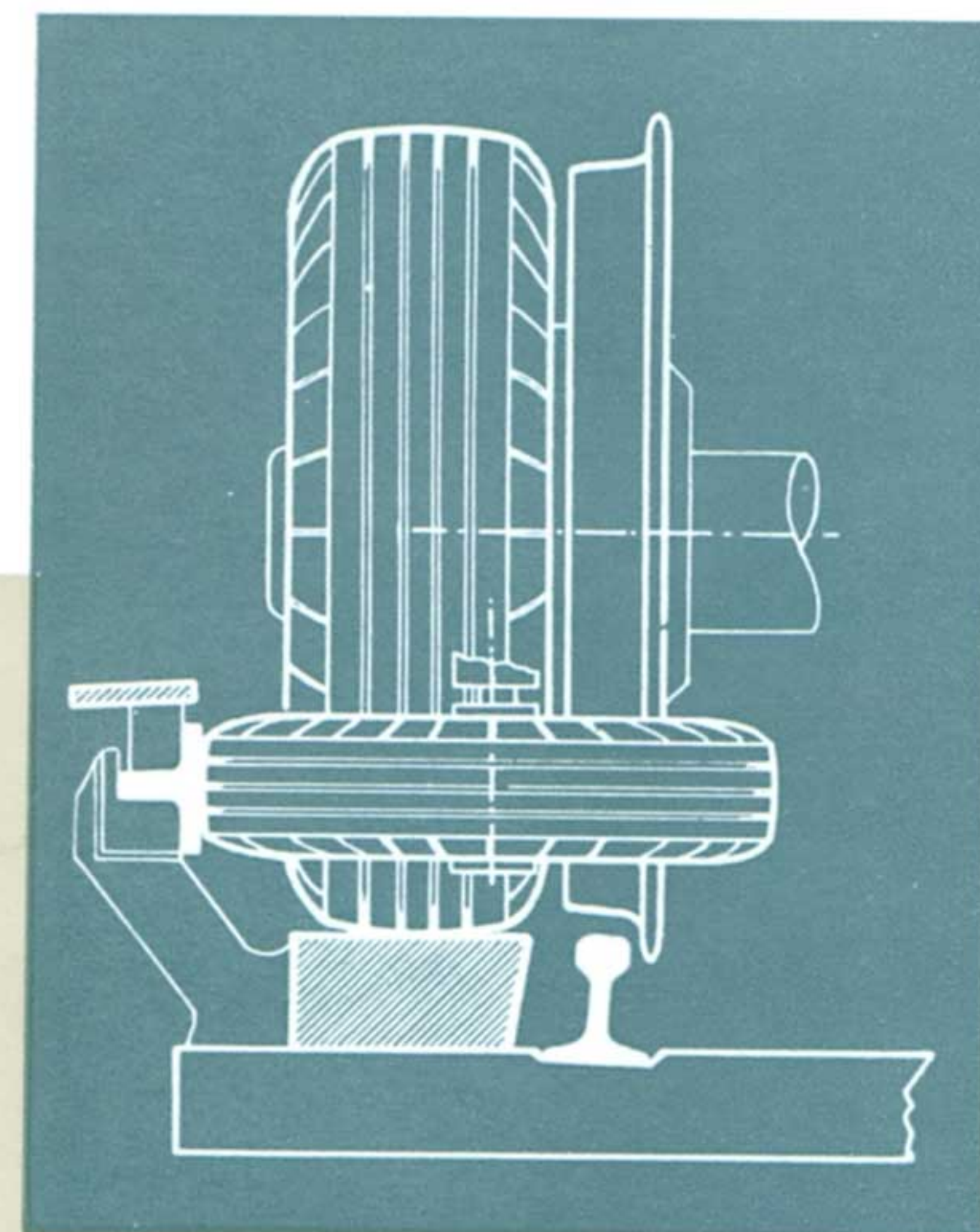
# AUTOMOTRICE SUR PNEUMATIQUES



## CONSTRUCTEURS

1er groupe : Régie Nationale des Usines Renault  
Compagnie Electromécanique

2ème groupe : Anc. Etablissements Brissonneau et Lotz  
Sté Gle de Constr. Electriques et Mécaniques Alstom  
Forges et Ateliers de Constr. Electriques de Jeumont



## CARACTERISTIQUES

Motrice à 2 bogies moteurs à 2 essieux	}	poids à vide	22,6 t
		poids en charge	33,6 t
		puissance continue	4 x 90 ch

Roulement : 8 roues à pneumatique Michelin Métalic gonflé à 9 kg/cm<sup>2</sup> roulant sur pistes en bois.

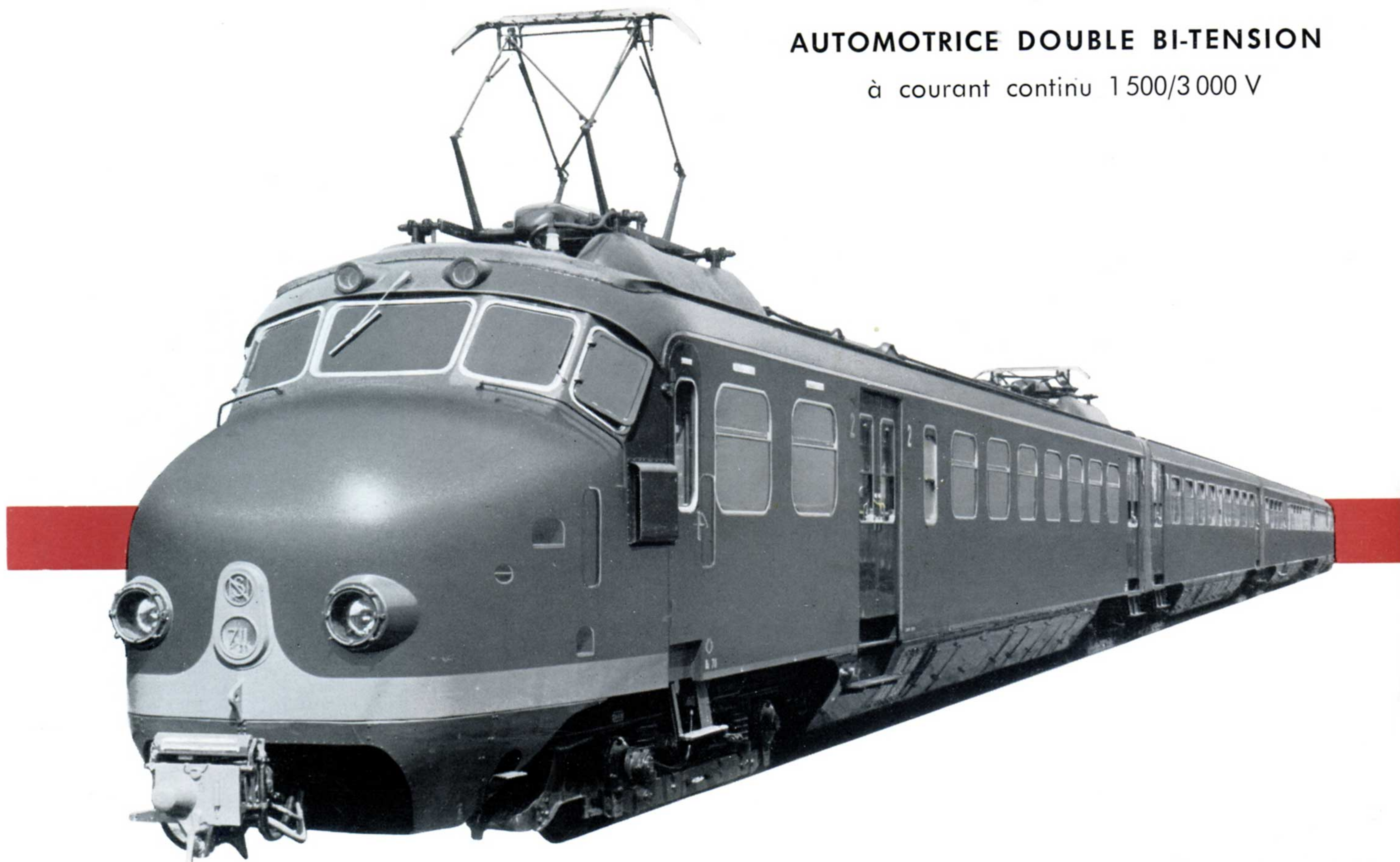
Guidage :	<b>en voie normale</b>	<b>sur les appareils de voie</b>
	8 roues à pneumatique horizontales en contact avec les rails de guidage	boudin des roues de sécurité contre les rails de roulement

Formation des trains sur la ligne n° 11: 3 motrices + 1 remorque  
Capacité d'un train 650 voyageurs  
Accélération 1,30 m/sec<sup>2</sup>



## AUTOMOTRICE DOUBLE BI-TENSION

à courant continu 1 500/3 000 V



### CONSTRUCTEURS

Partie mécanique: Werkspoor N.V. Amsterdam

Partie électrique : Atel. de Constructions Electriques de Charleroi  
Société d'Electricité et de Mécanique

### CARACTERISTIQUES

Puissance unihoraire à 72,5 km/h	4 x 250 ch
Poids en ordre de marche	132 t
Vitesse maximum	125 km/h
Capacité	158 voyageurs

Cette automotrice est apte à circuler à pleine tension et pleine puissance sur les réseaux à 3 000 et 1 500 V. Elle comporte à cet effet 2 équipements électriques identiques connectés respectivement en série et en parallèle. Au passage de la section neutre qui sépare les deux réseaux, le conducteur commande à distance un commutateur électropneumatique qui modifie le couplage.

**pays-bas**  
**belgique**



## AUTORAIL SIMPLE

«tous services» série X 2800



### CONSTRUCTEURS

Sté Nouvelle des Etabl. Decauville Aîné  
Régie Nationale des Usines Renault  
Moteur : Sté Alsacienne de Constr. Méc.

### CARACTERISTIQUES

Moteur Diesel, 12 cylindres en V, 4 temps	MGO
régime nominal : vitesse	1 500 tr/min
puissance	825 ch
Transmission hydromécanique Maybach-Mekydro, 4 vitesses, changement de vitesse automatique	
Poids en ordre de marche	50 t
Vitesse maximum	120 km/h
Capacité : avec aménagement Ie classe	40 voyageurs
avec aménagement Ie-IIe classes	74 voyageurs
Utilisation courante avec remorques	
Couplage possible en unités doubles.	



france

### CONSTRUCTEURS

- Partie mécanique : Deutsche  
Waggon- und Maschinenfabriken GmbH  
Waggonfabrik Jos. Rathgeber AG  
Orenstein-Koppel und Lübecker  
Maschinenbau AG  
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG  
- Partie électrique : Schaltbau GmbH  
Siemens-Schuckertwerke AG  
Akkumulatorenfabrik AG

### CARACTERISTIQUES

Autonomie	250 km
Tension aux batteries	440 V
Effort de traction au démarrage	4,7 t
Régime unihoraire : vitesse	34,5 km/h
puissance	200 kW
effort de traction	2,1 t
Charge par essieu (à vide)	12 t
Vitesse maximum	100 km/h
Capacité avec une remorque	ESA 150
en places assises	150 voyageurs
totale	300 voyageurs
Utilisation : trafic de zone	

## AUTOMOTRICE SIMPLE à accumulateurs, série ETA 150



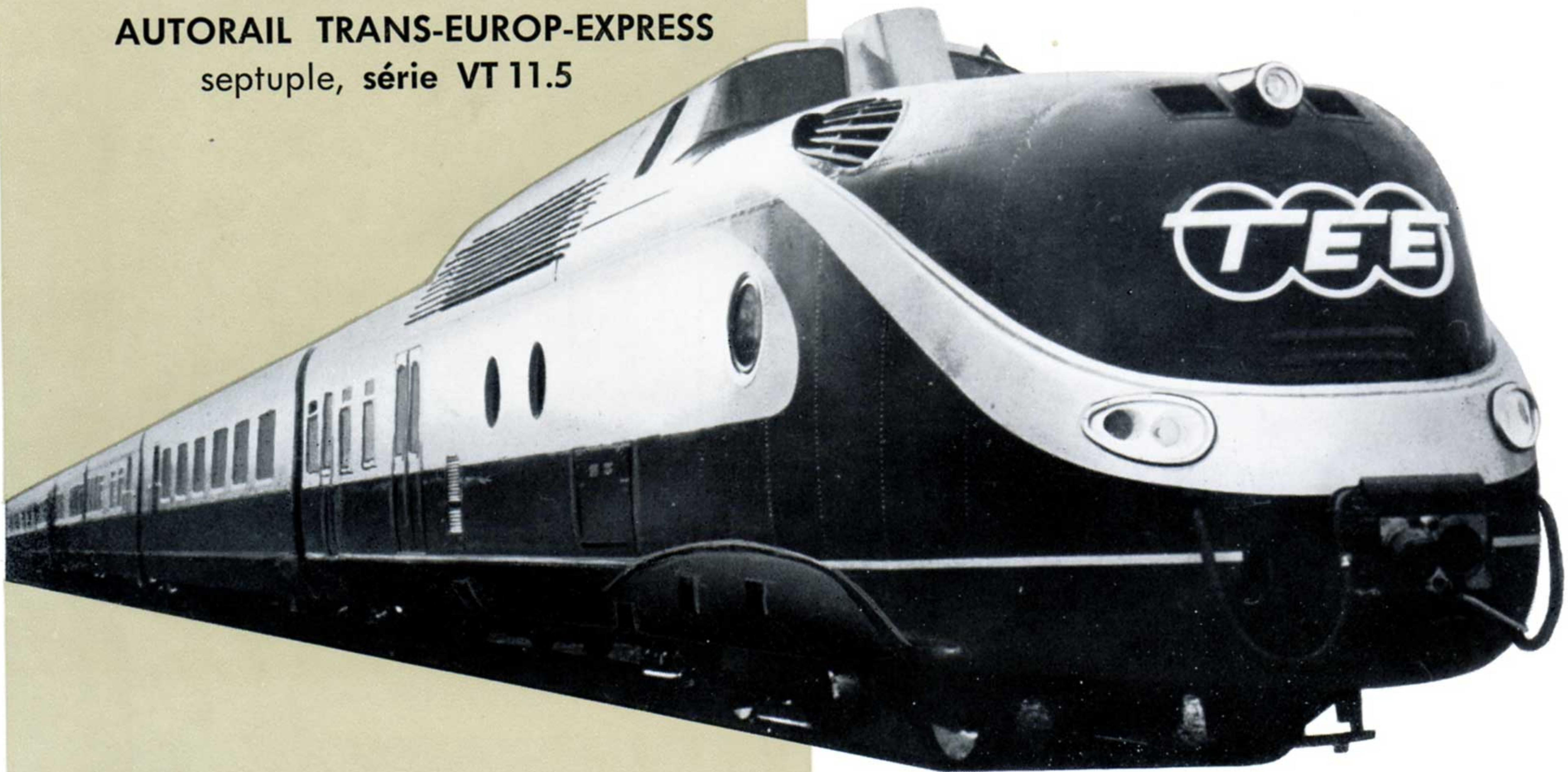
allemagne



# TEE



## AUTORAIL TRANS-EUROP-EXPRESS septuple, série VT 11.5



### CONSTRUCTEURS

- Partie mécanique :  
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG  
Linke-Hofmann-Busch Wegmann & Co
- Moteur Diesel : Daimler-Benz AG  
Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG  
Maybach-Motorenbau
- Transmission hydraulique : Voith  
Maybach-Motorenbau
- Partie électrique : Brown Boveri & Cie

### CARACTERISTIQUES

Puissance des moteurs Diesel	2 x 1 100 ch
Charge maximum par essieu	17 t
Poids total en charge	229 t
Vitesse maximum	140 km/h
Capacité : rame normale	122 voyageurs
rame renforcée décuple	227 voyageurs

L'autorail VT 11.5 à grand confort offre toutes les commodités que l'on peut désirer en voyage de jour : grands compartiments, sièges inclinables, coupés, restaurant, bar, secrétariat, vestiaires, cabinets de toilette, compartiments à bagages, etc.

**allemagne**







## AUTORAIL TRANS-EUROP-EXPRESS série X 2770

**CONSTRUCTEUR** SA de Dietrich & Cie

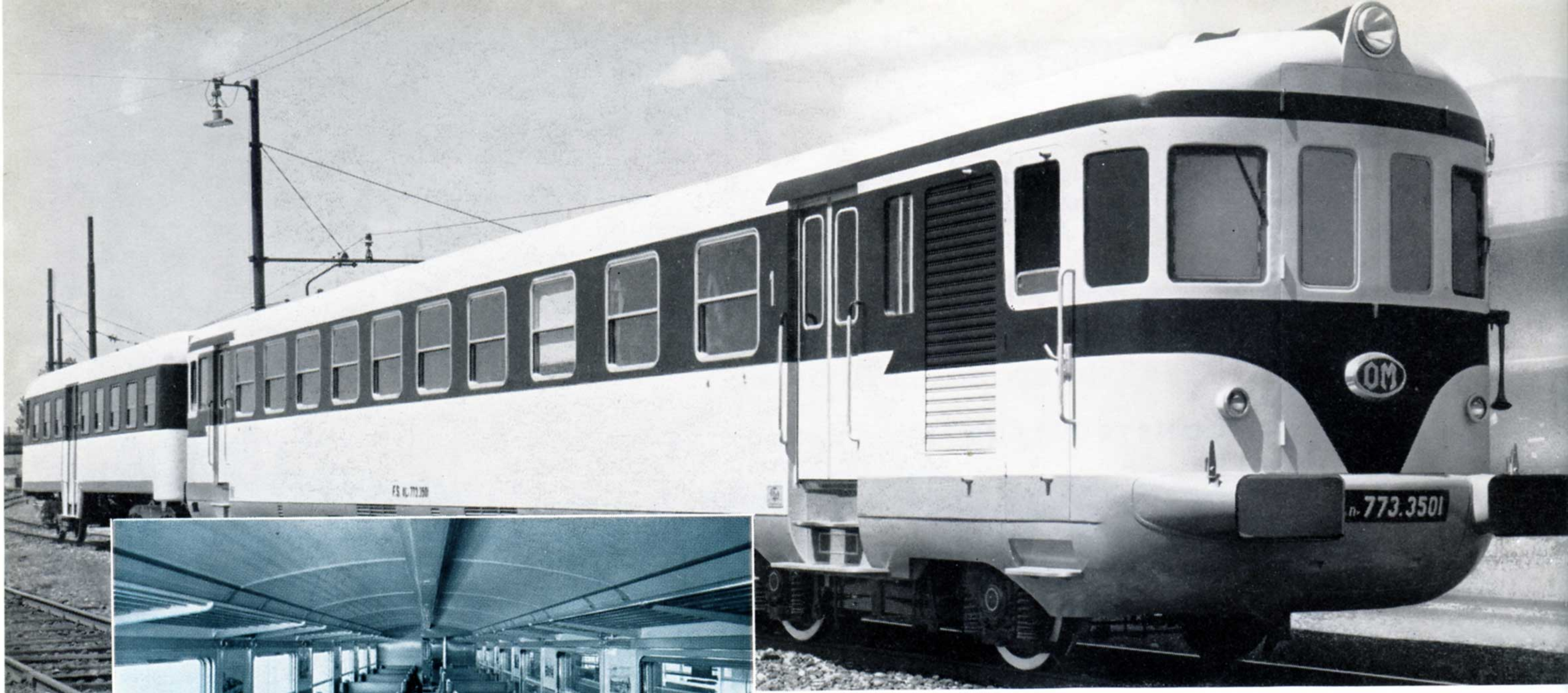
### CARACTERISTIQUES

Moteur Diesel, 12 cylindres en V, 4 temps	MGO
régime nominal : vitesse	1 500 tr/min
puissance	825 ch
Transmission hydromécanique Maybach-Mekydro, 4 vitesses, changement de vitesse automatique	
Poids en charge	54,5 t
Vitesse maximum	140 km/h

L'autorail X 2770 accouplé à une remorque spécialisée constitue un élément réversible de 81 places de 1ère classe, avec poste de conduite à chaque extrémité. L'élément peut être utilisé seul, ou combiné à un deuxième autorail ou élément, suivant l'importance de la clientèle. Des soufflets permettent toujours l'intercirculation. Un seul conducteur suffit pour une rame ne comportant pas plus de deux autorails. Les repas, préparés dans une cuisine installée dans la remorque, sont servis aux voyageurs à leur place.







## AUTORAILS SIMPLES



série Aln 773      série Aln 668

CONSTRUCTEURS	O.M.	FIAT
<b>CARACTERISTIQUES</b>		
2 moteurs Diesel 6 cylindres suralimentés, sous plancher	O.M.BXD.UL	FIAT 203/S
puissance	2 x 210 ch	2 x 160 ch
transmission	hydraulique	mécanique
boîte de vitesse	O.M.Ljungstroms	5 vitesses
Poids en ordre de marche	41,5 t	32,5 t
Vitesse maximum	110 km/h	110 km/h
Capacité en places assises	(Ie classe) 18 (IIe classe) 55	48 (à sièges inclinables et orientables)

Ces autorails circulent seuls, ou avec une remorque spécialisée, ou en unités multiples.





# TRAIN LEGER ARTICULE

## CONSTRUCTEURS

ACF New York  
Talga SA Madrid



## CARACTERISTIQUES

Elément moteur (locomotive Diesel BB)

Services auxiliaires : 2 moteurs Diesel Hercules 2 x 170 ch

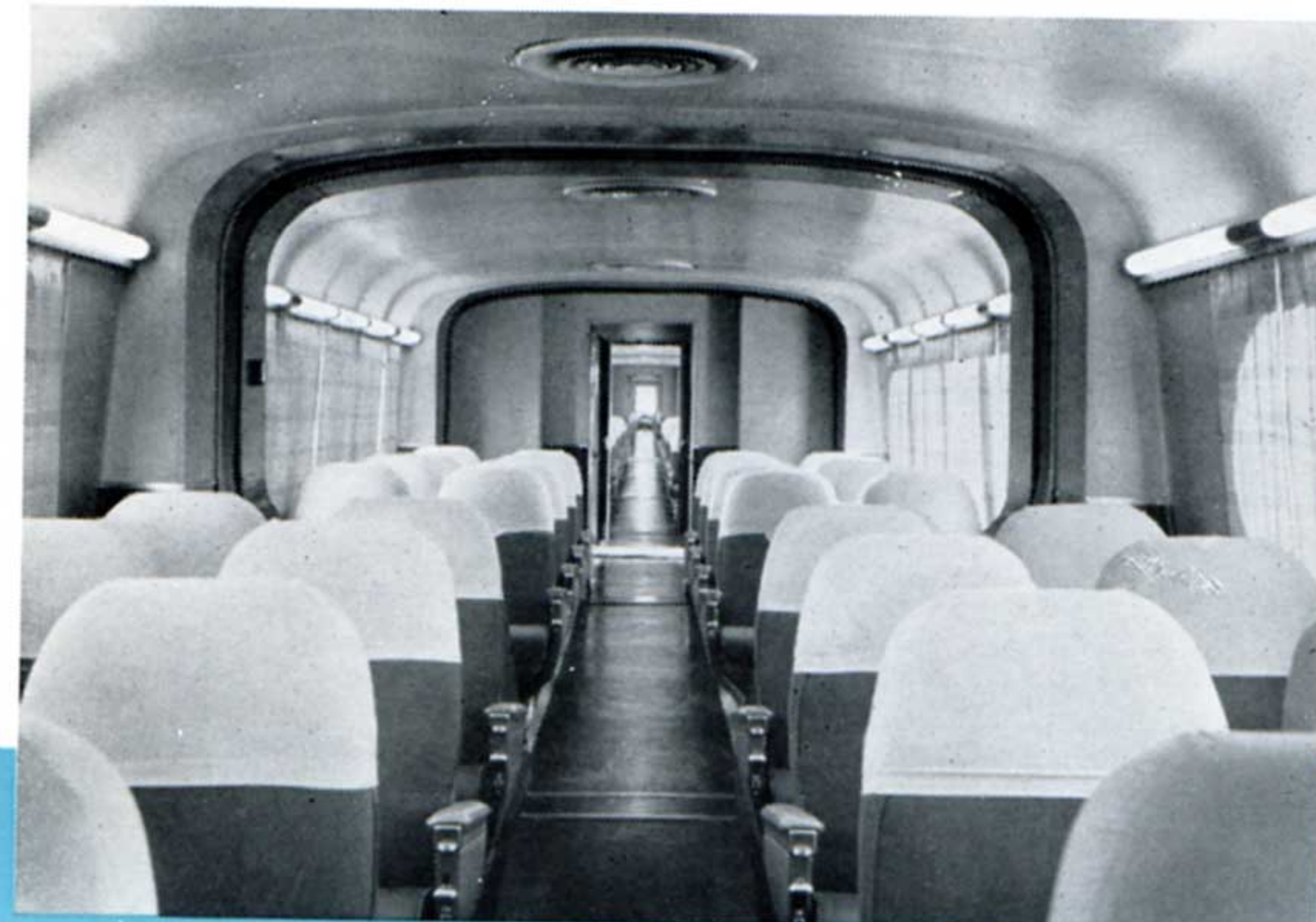
2 alternateurs à courant triphasé 208/120 V General Electric

Traction : 2 moteurs Diesel Hercules à suralimentation 2 x 400 ch

2 génératrices et 4 moteurs à courant continu General Electric

Charge par essieu 15,3 t

Vitesse maximum 160 km/h



Elément remorqué intermédiaire prenant appui sur un essieu arrière unique orientable, et sur l'essieu de l'élément précédent

Longueur 6,146 m

Hauteur maximum 2,949 m

Hauteur du centre de gravité 1,140 m

Poids = charge par essieu 3,5 t

Vitesse maximum en courbe de 300 m de rayon 135 km/h

Nombre de places assises (distances de 1,13 m) 16

Poids par place offerte 220 kg

Le train Talgo permet, sur des lignes d'armement et à rayons de courbe réduits, de réaliser des vitesses supérieures à celles du matériel traditionnel, tout en assurant le même confort et la même sécurité. Il réduit les dépenses de traction et d'entretien.

**espagne**

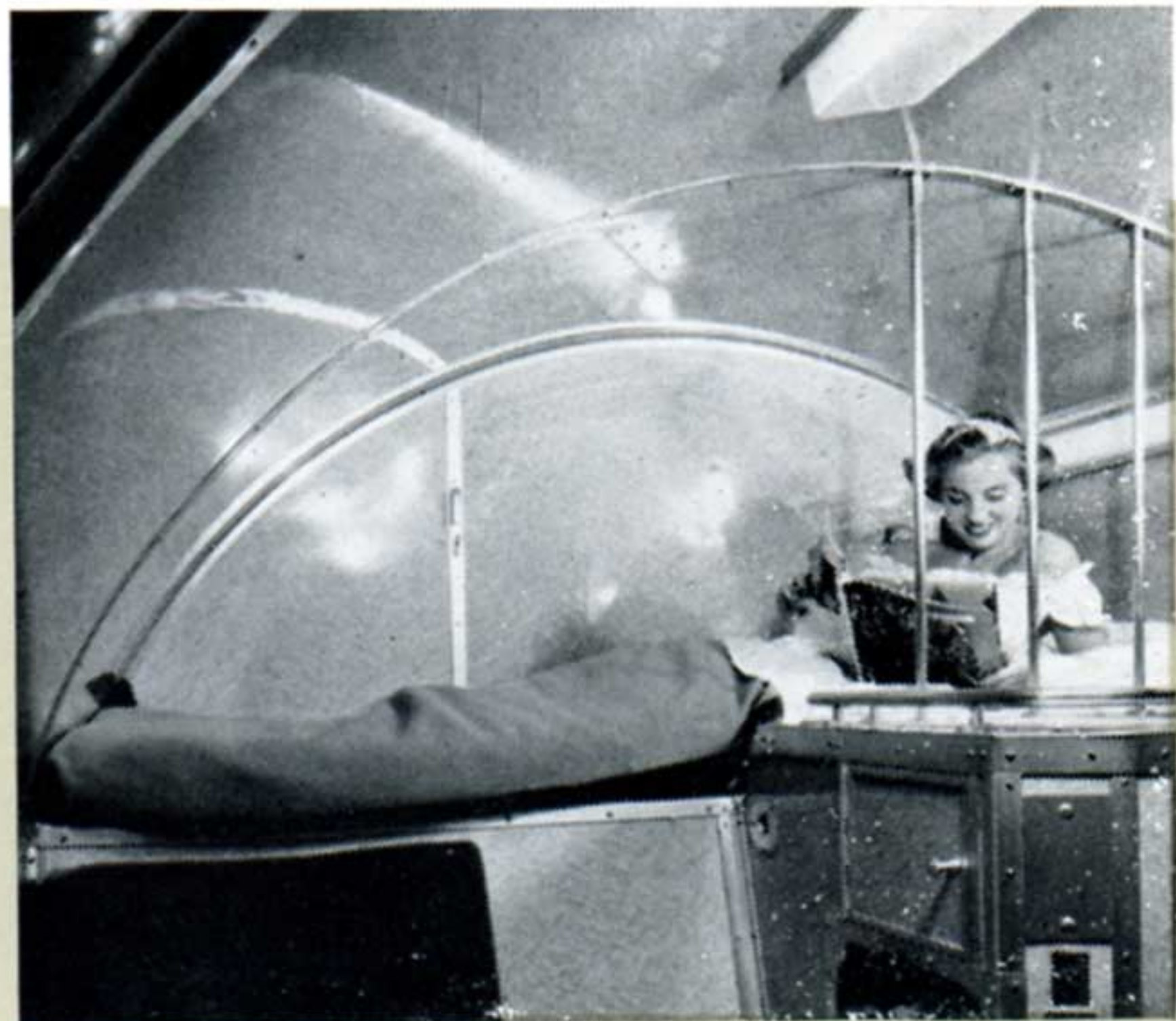


## VOITURE-LITS type «P»



### CONSTRUCTEURS

SA La Brugeoise et Nivelles (Belgique)  
 Etablissements Carel et Fouché (France)  
 Ansaldo - FIAT (Italie)  
 Licence Budd - Bogies Schlieren



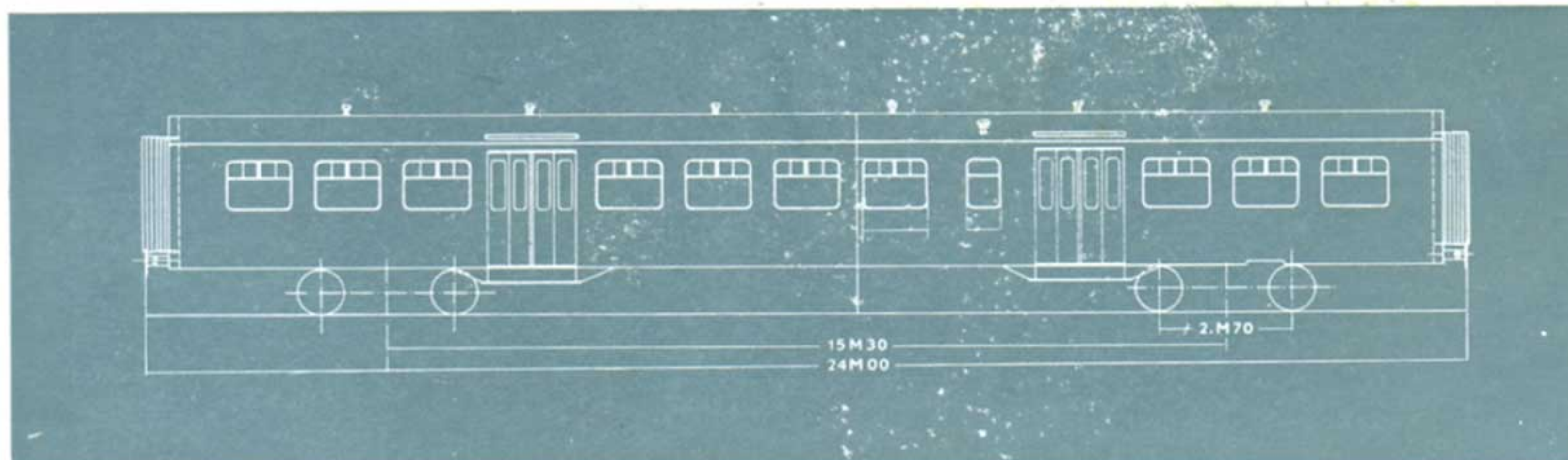
### cie internationale des wagons-lits

Cette voiture-lits nouvelle comprend 20 compartiments individuels du type «spécial» à prix intermédiaire entre les places classiques de «single» (1 lit) et de «double» (2 lits).

## VOITURE II<sup>e</sup> classe



pour services intérieurs, série M2



### CARACTERISTIQUES

Longueur	24 m
Tare	34 t
Nombre de places assises	106
debout	30
Poids par place offerte	250 kg
Bogies	Schlieren

### CONSTRUCTEURS

La Brugeoise et Nivelles - Atel. Germain Métallurgique d'Enghien St-Eloi - Usines Ragheno - Les Usines de Braine-le-Comte - Les Atel. de Construction de Familleureux Anglo-Franco-Belge - Ateliers de la Dyle - Les Forges, Usines et Fonderies de Haine-St-Pierre - Ateliers de la Louvière-Bouvy

**belgique**



## VOITURE- COUCHETTES I<sup>e</sup>-II<sup>e</sup> classes

pour grands parcours intérieurs et internationaux

série ABcz 64 300



### CONSTRUCTEURS

Breda - I.M.A.M.-AERFER

### CARACTERISTIQUES

Nombre de places	par compartiment		par voiture	
	jour	nuit	jour	nuit
4 compartim. de I <sup>e</sup> classe	6	4	24	16
5 compartim. de II <sup>e</sup> classe	8	6	40	30
total			64	46
Nombre de toilettes :	4			
Poids total :	42 t			

italie

## VOITURE I<sup>e</sup>-II<sup>e</sup> classes

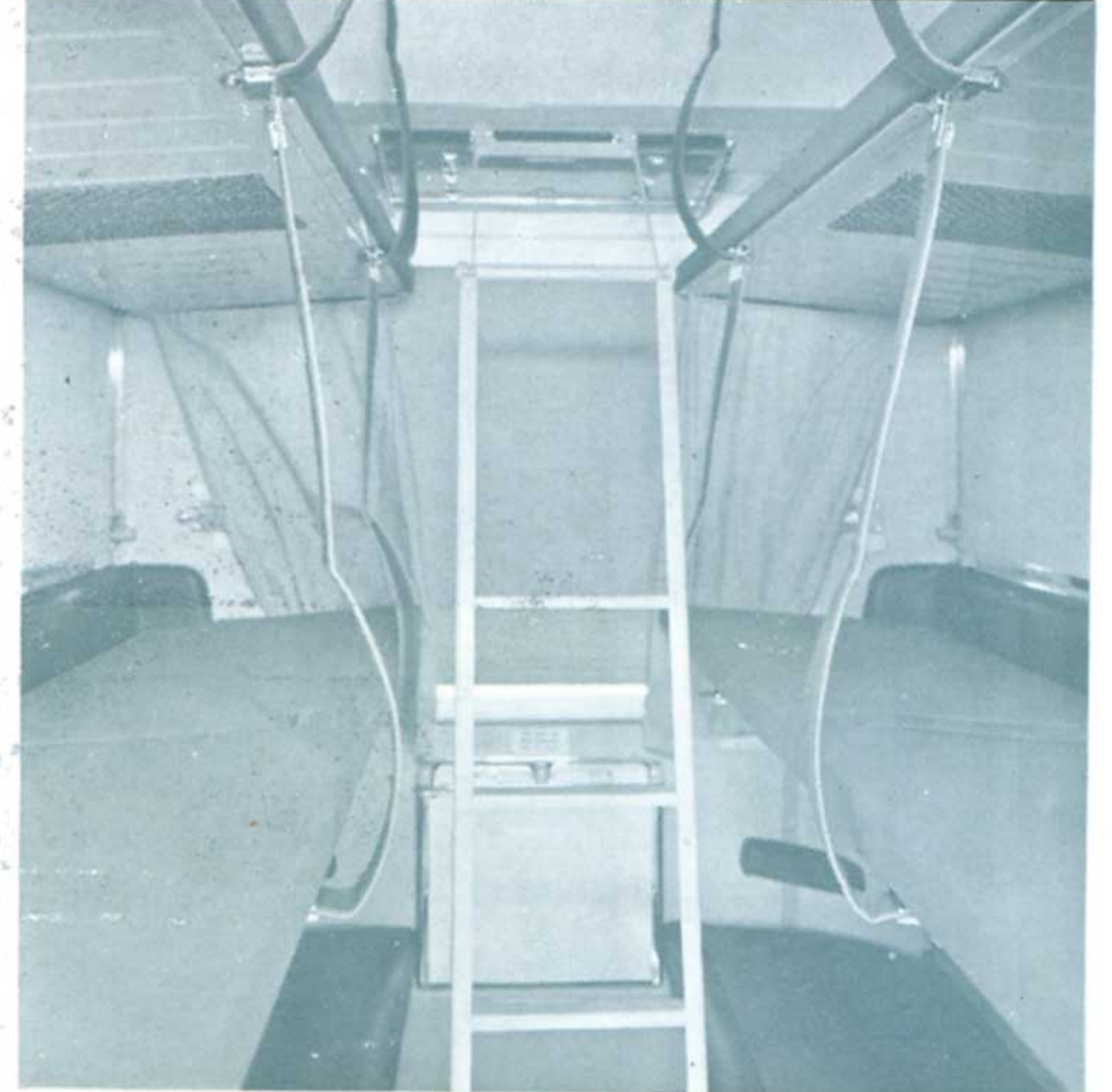
pour trains rapides, série AB4ümg



### CONSTRUCTEURS

Deutsche Waggon- und Maschinenfabriken  
Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken AG  
Hansa Waggonbau GmbH - Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg  
Orenstein-Koppel und Lübecker Maschinenbau AG  
Waggonfabrik Jos. Rathgeber AG - Wegmann und Co

allemagne



### CARACTERISTIQUES

Longueur hors tampons	26,4 m
Tare	38,8 t
Charge par essieu	8,7 t
Nombre de places assises	66

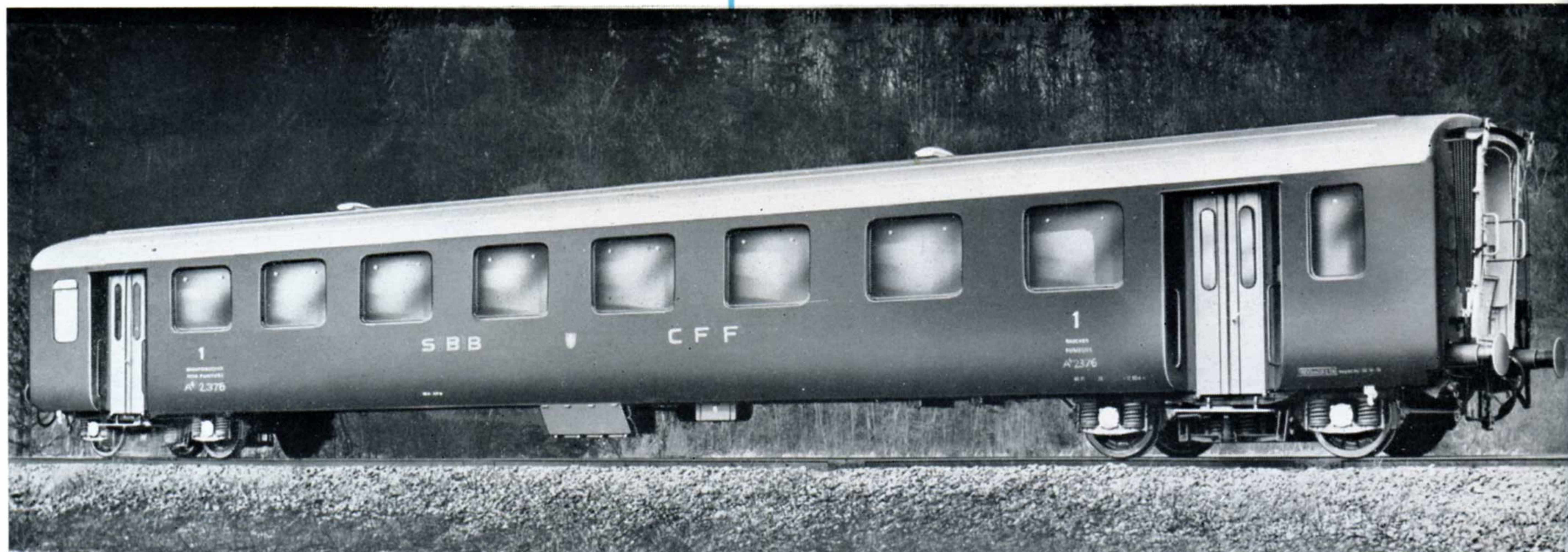




## VOITURE 1<sup>re</sup> classe

légère pour grands parcours

série A4ü 2300



### CONSTRUCTEURS

Sté Ind. suisse, Neuhausen - Fabr. suisse  
de Wagons et Ascenseurs, Schlieren

### CARACTERISTIQUES

Longueur hors tampons	23,7 m
Tare	27 t
Nombre de places assises	48

**suisse**

### VOITURE-SALON

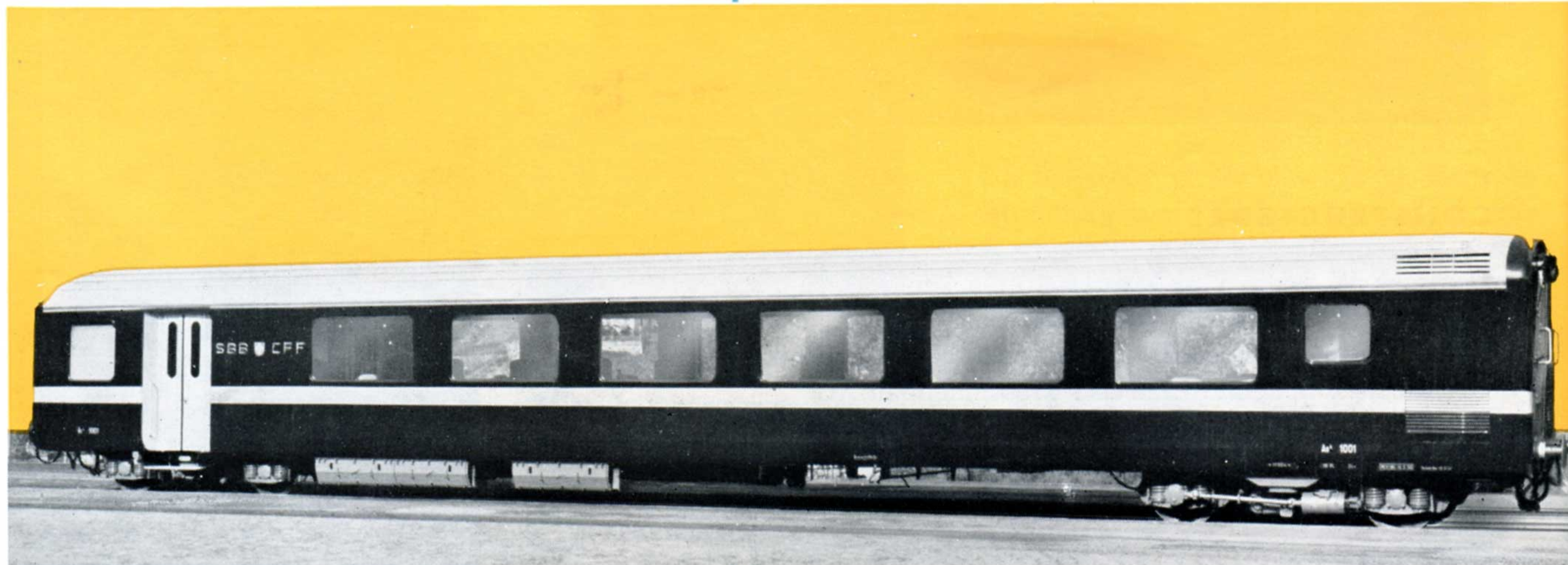
Pullman Panoramique

As 4ü



### CONSTRUCTEURS

Sté Ind. suisse, Neuhausen





**VOITURE 1<sup>e</sup> classe**  
pour trains express, série A8myfi



**france**

**CONSTRUCTEUR**

Etablissements Carel-Fouché & Cie

**CARACTERISTIQUES**

Longueur hors tampons	23,3 m
Tare	36 t
Nombre de places assises	48

Acier inoxydable soudé selon procédé Budd



**VOITURE-COUCHETTES 2<sup>e</sup> classe**

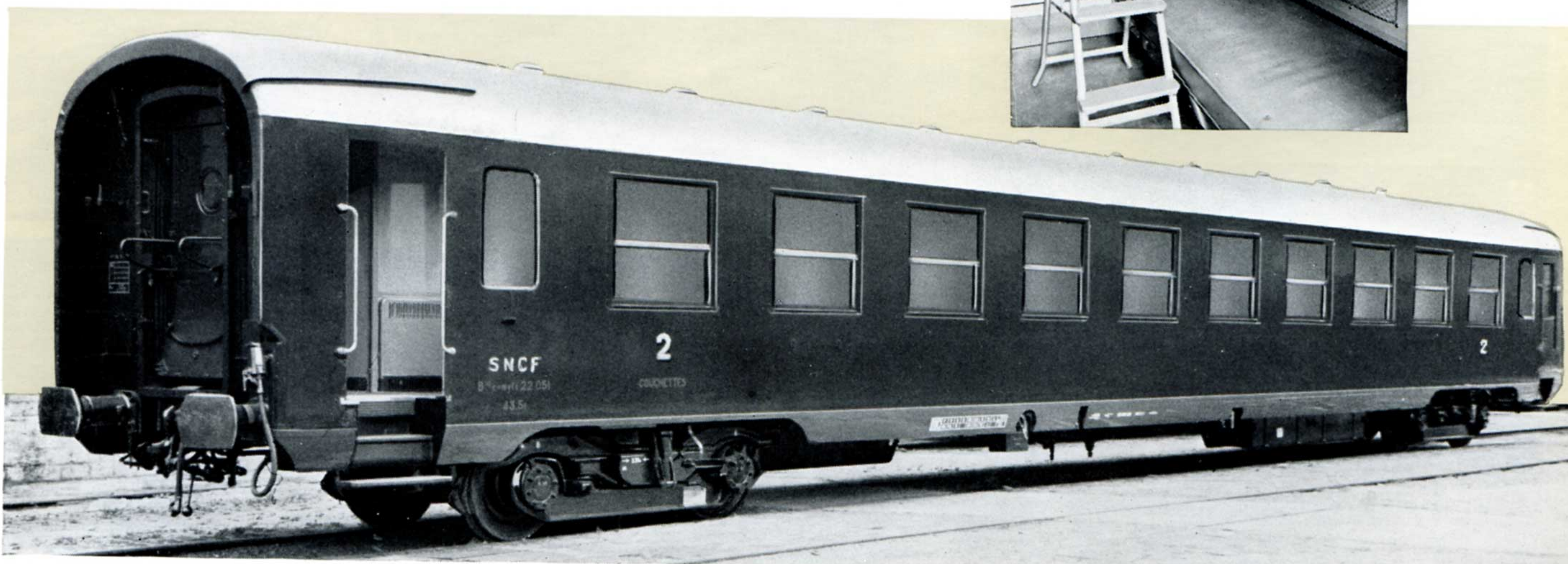
pour trains express  
série B 10 c 10

**CONSTRUCTEURS**

Sté Lorraine des Anc. Etabl. de Dietrich & Cie  
Anciens Etablissements Brissonneau et Lotz

**CARACTERISTIQUES**

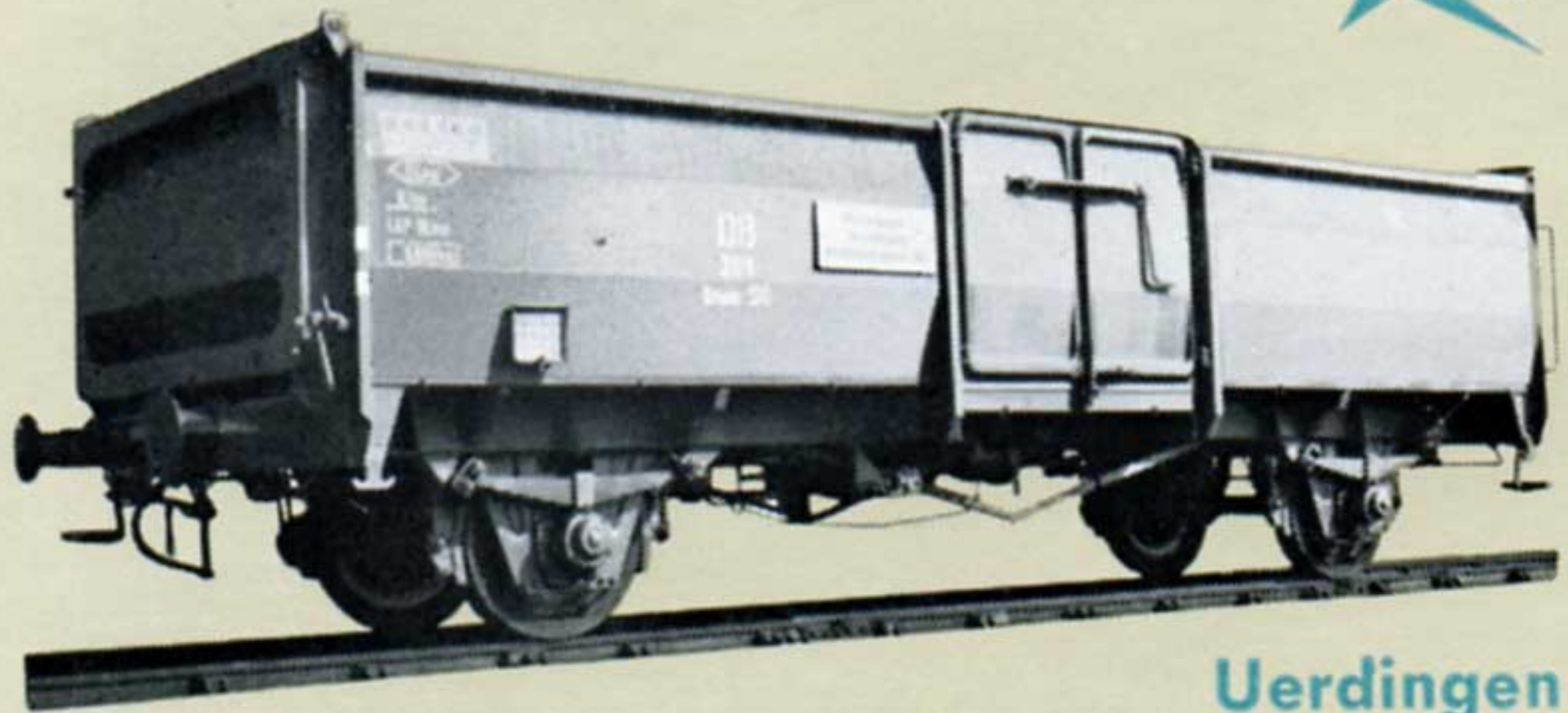
Longueur hors tampons	25,1 m
Tare	43 t
Capacité de jour	80 places assises
de nuit	60 couchettes



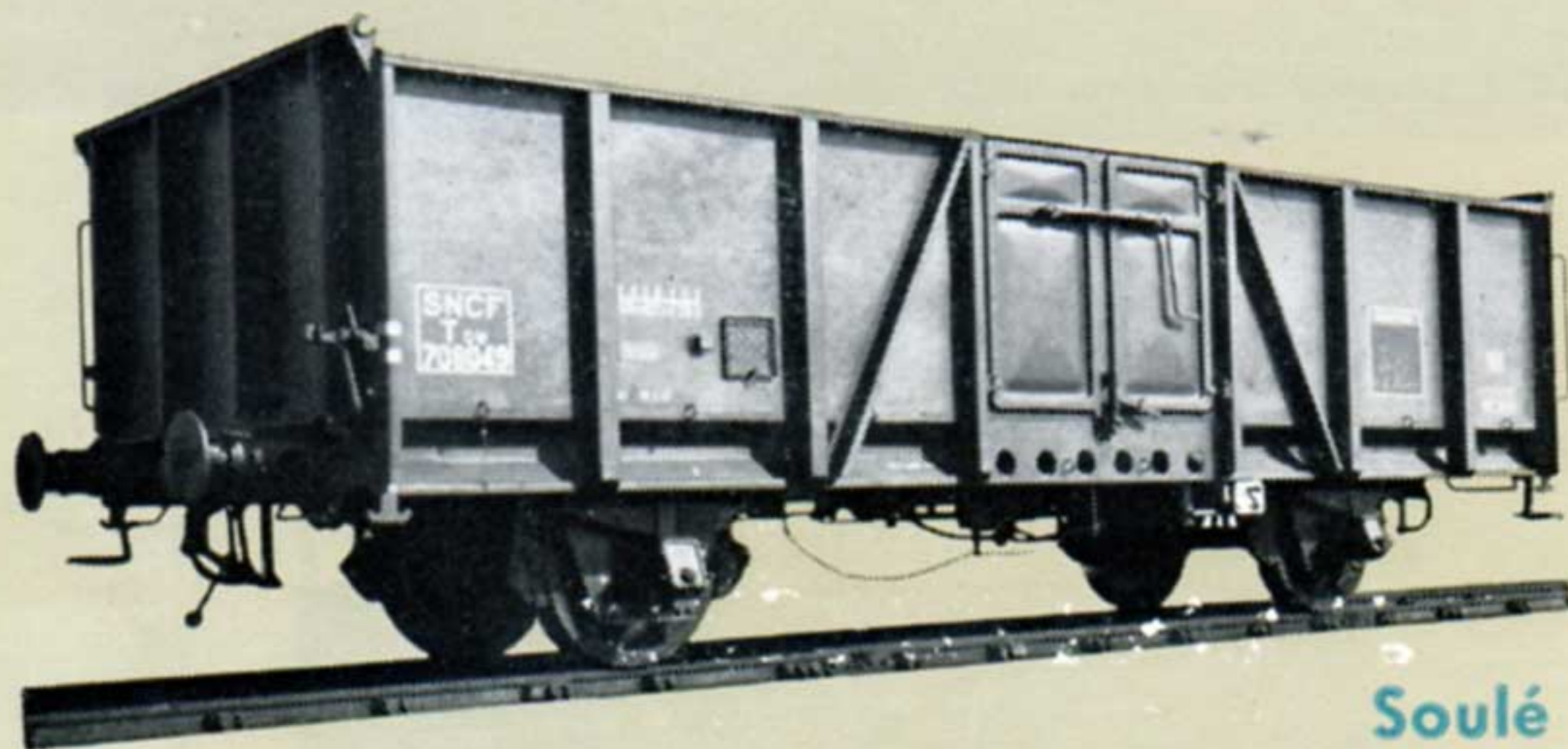


# O R E

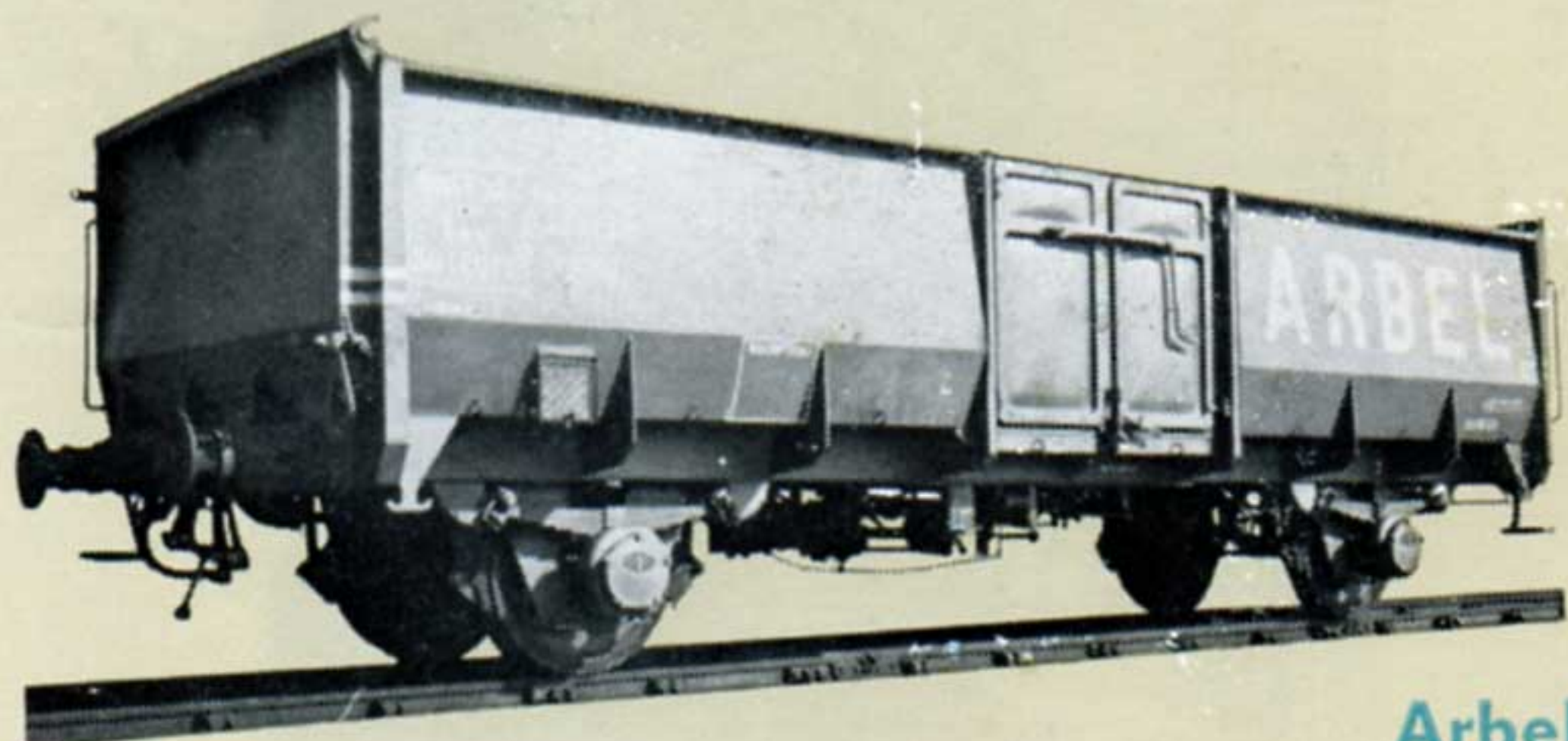
En collaboration avec l'Union Intern. des Constructeurs de Matériel Roulant :  
Concours d'idées «Wagon de l'Avenir».



Uerdingen

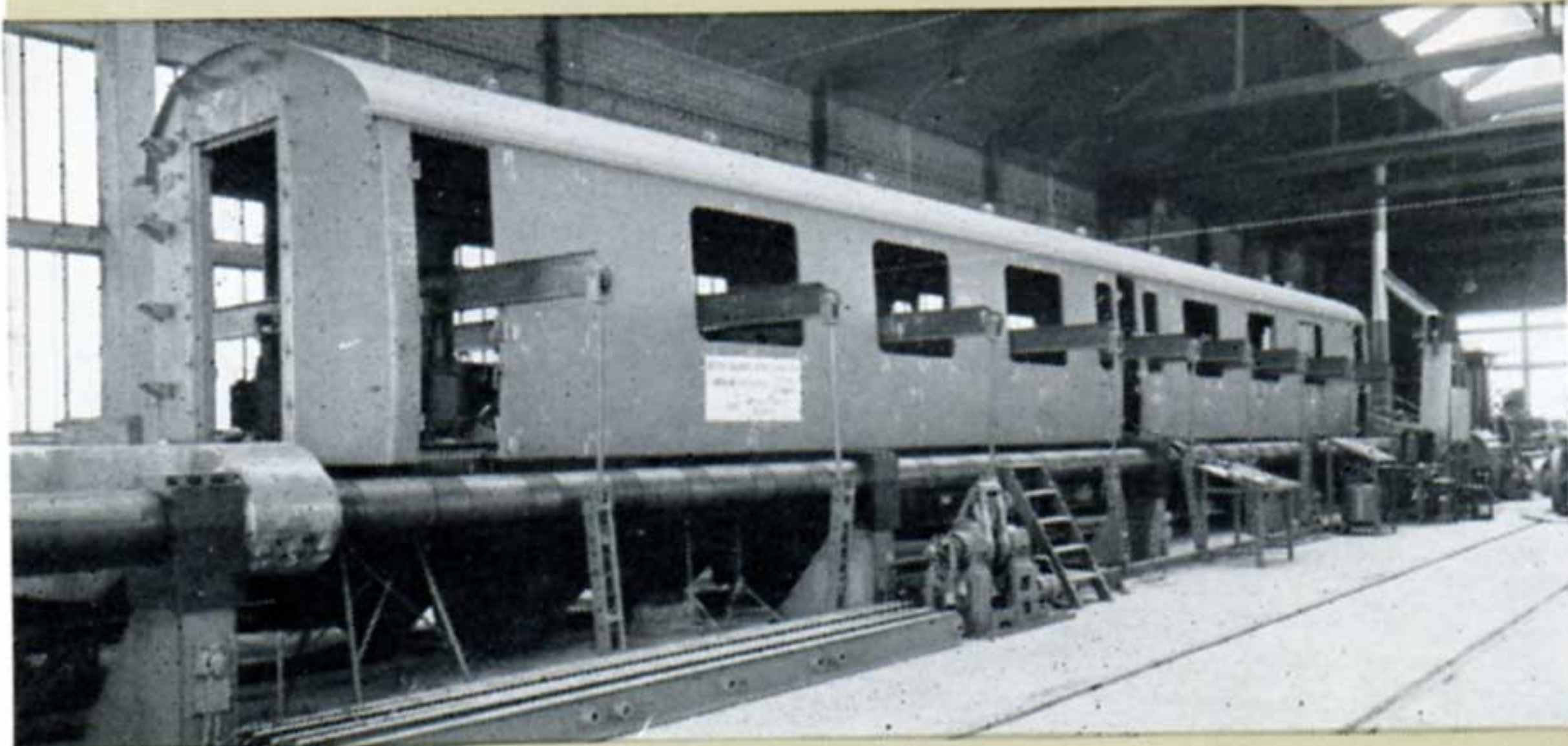


Soulé



Arbel

Essais de Stabilité de marche  
des **Bogies**



Essais de Résistance des  
Voitures à voyageurs

Détermination du coefficient  
dynamique des **Ponts**

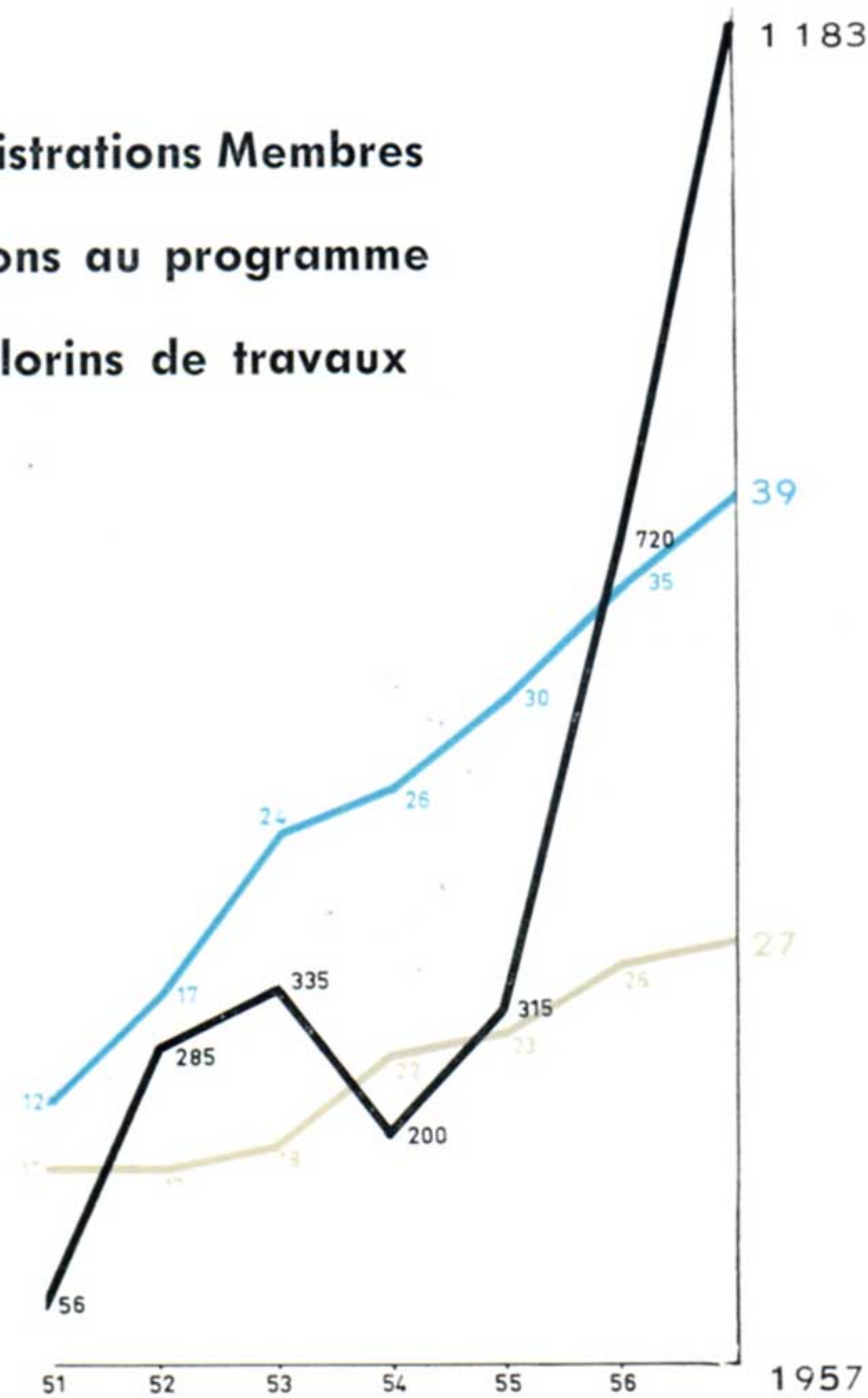
# OFFICE DE RECHERCHES DE L'UNION INTERNATIONALE

1957 :

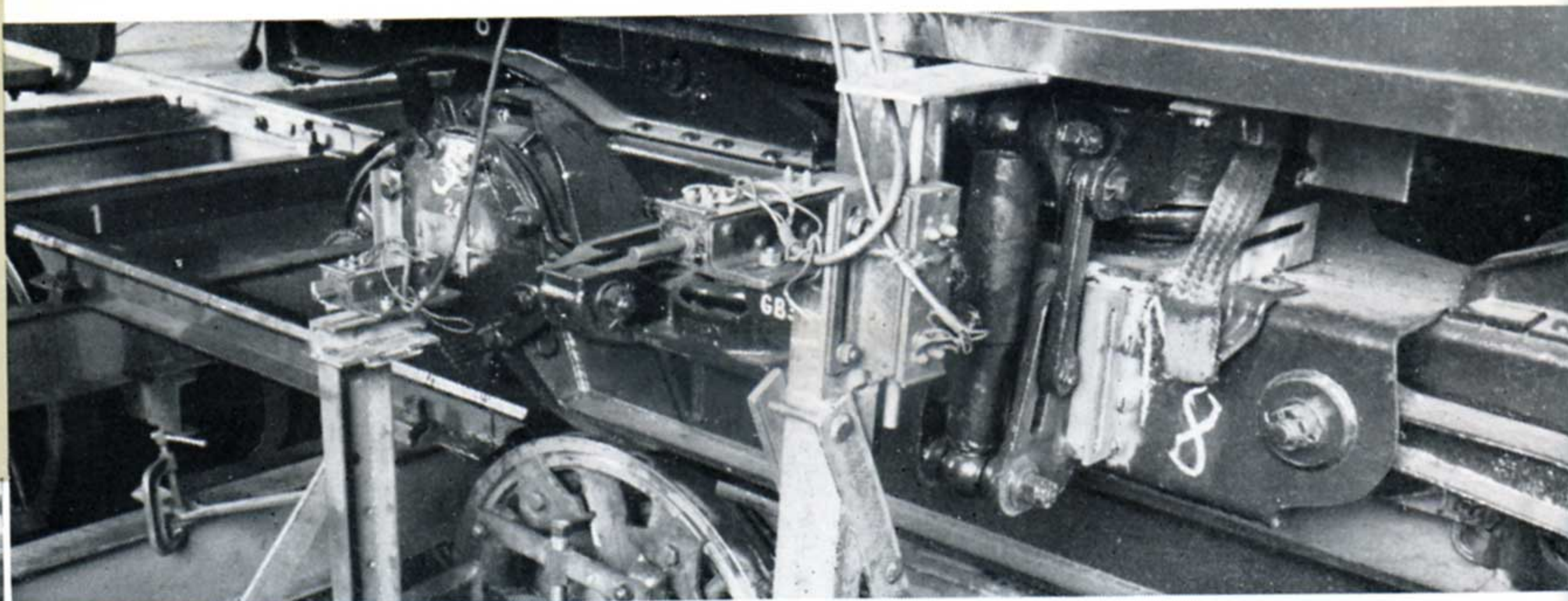
27 Administrations Membres

39 questions au programme

1183 mille florins de travaux



En collaboration avec les constructeurs  
Européens de Locomotives Thermiques :  
Standardisation de plusieurs types de  
**Locomotives Diesel**





**ES ET D'ESSAIS**  
**DES CHEMINS DE FER**



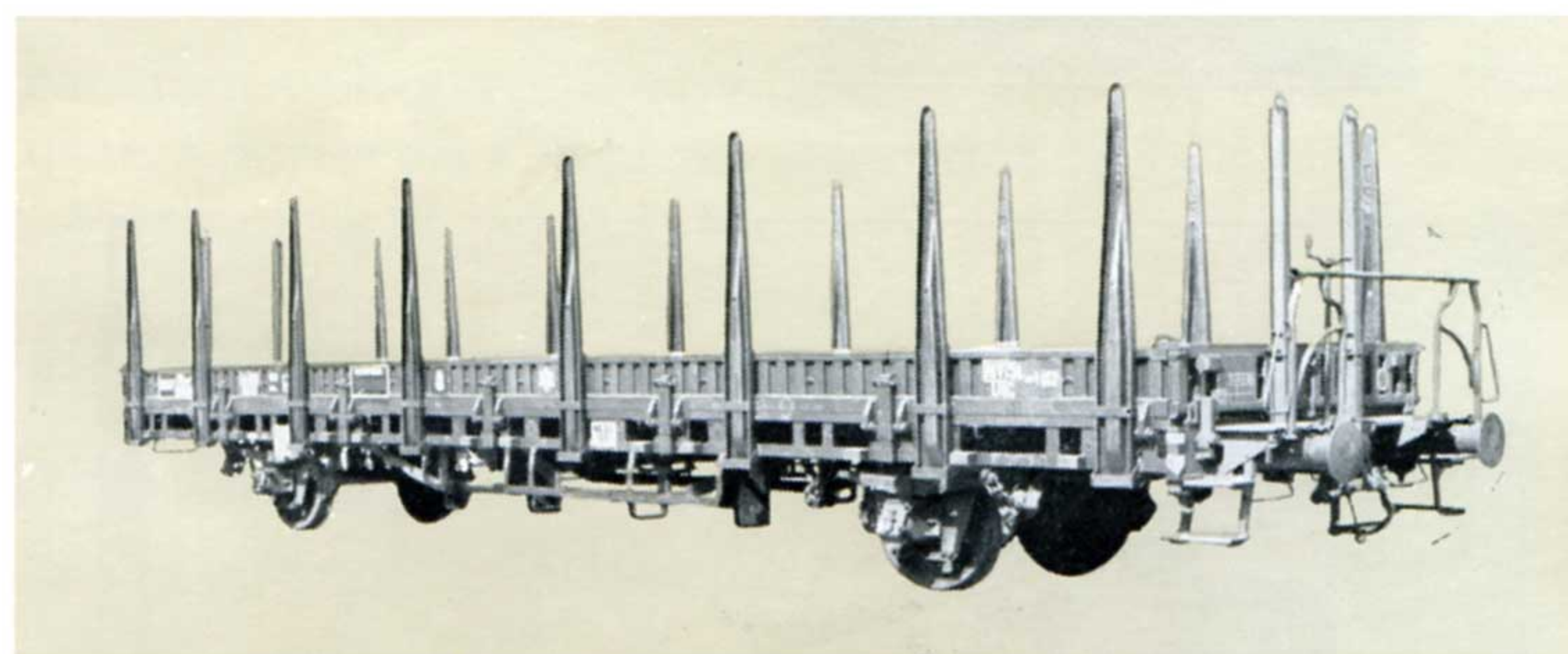
Couvert



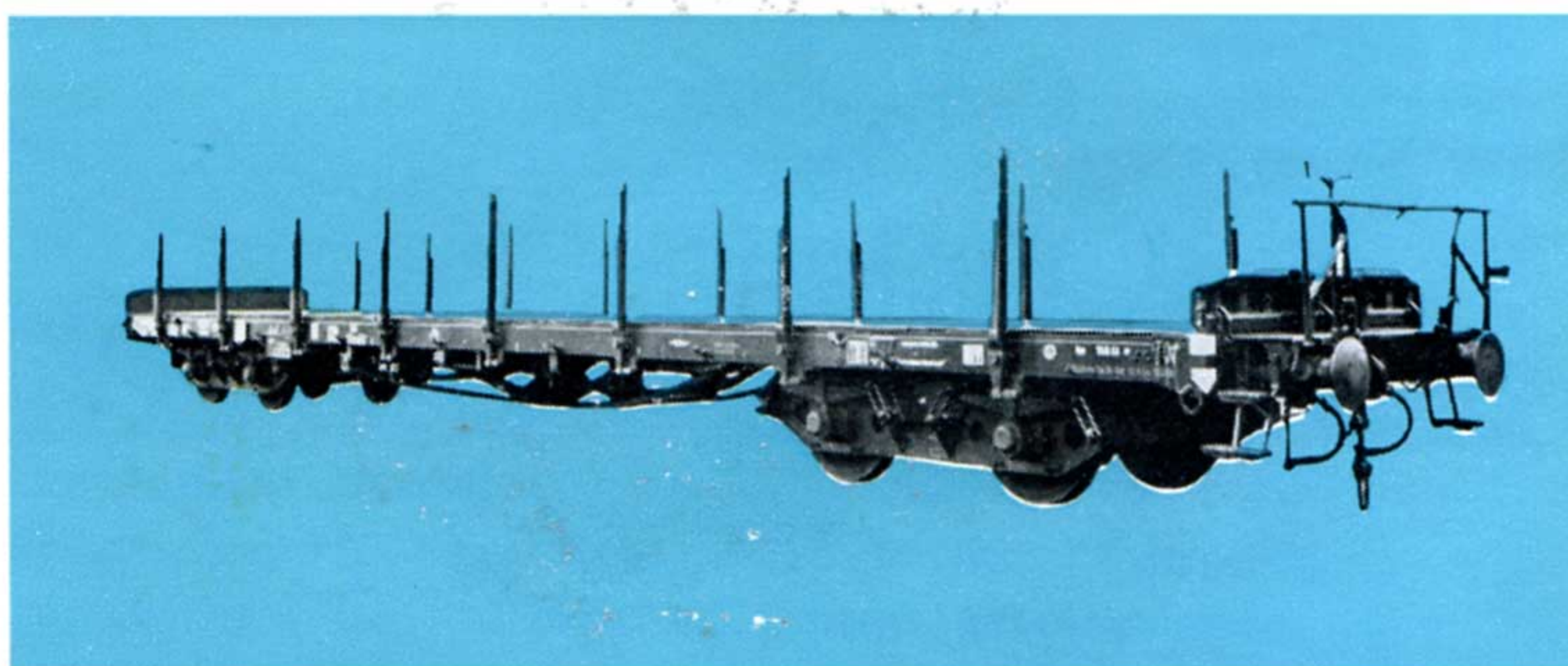
Tombereau



Réfrigérant à isolation forte



Plat 2 essieux



Plat 4 essieux



Réfrigérant à isolation moyenne

**WAGONS STANDARD**



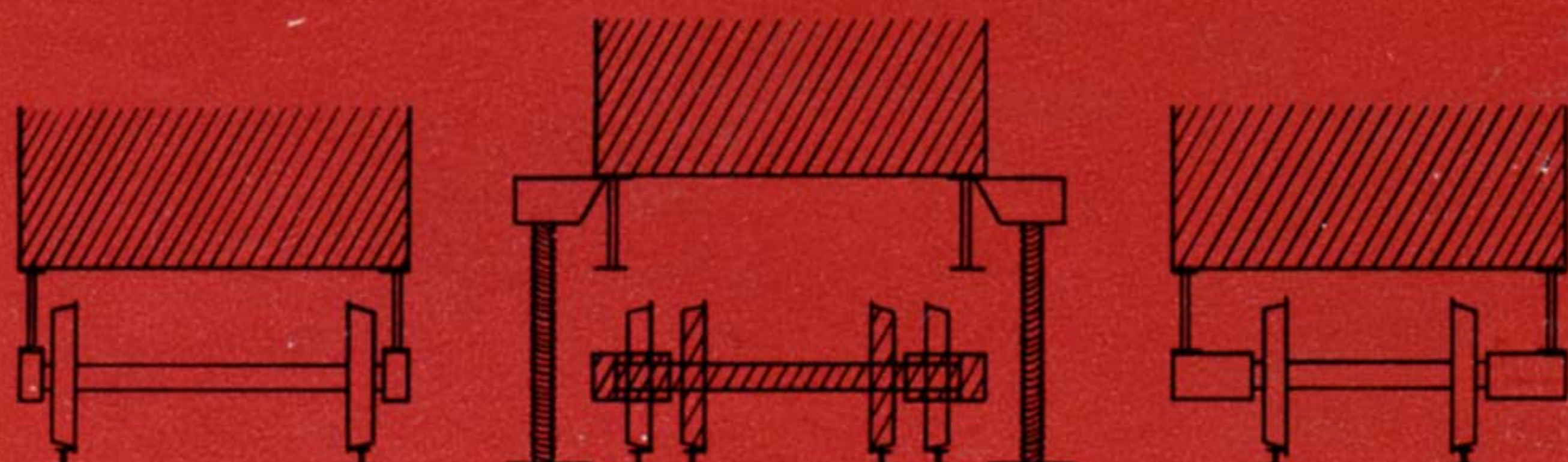


**interfrigo**



La Société Ferroviaire Internationale de transports frigorifiques INTERFRIGO groupant 11 Administrations et ayant conclu des conventions avec 6 autres, gère et répartit le matériel de transport sous température dirigée, composé surtout de wagons réfrigérants à parois thermiquement isolantes, bacs à glace dans les parois frontales et ventilation forcée.

La Société TRANSFESA possède un parc composé surtout de wagons pour le transport de fruits et primeurs d'Espagne vers l'Angleterre, l'Europe Occidentale et la Scandinavie. Ce matériel, apte à rouler sur les voies espagnoles et européennes à écartements différents - moyennant changement d'essieux à la frontière -, supprime les transbordements, néfastes pour les marchandises fragiles transportées.



**transfesa**





**allemagne**

## FOURGON A 2 ETAGES

pour transport d'autos, série DPw 4ümg

### CONSTRUCTEURS

Wegmann und Co - bogies :  
Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken



### CARACTERISTIQUES

Longueur hors tampons	26,8 m
Tare	42 t
Surface de chargement	86 m <sup>2</sup>
Capacité : 8 autos grand modèle ou 40 chariots à bagages	
Vitesse maximum	140 km/h

Ce fourgon à plate-forme pivotante-levante permet le chargement des autos aux quais à voyageurs à la faveur d'un arrêt de 8'. Il est essentiellement conçu pour le transport d'autos accompagnées.

## WAGON A 2 ETAGES pour transport d'autos

### CONSTRUCTEUR

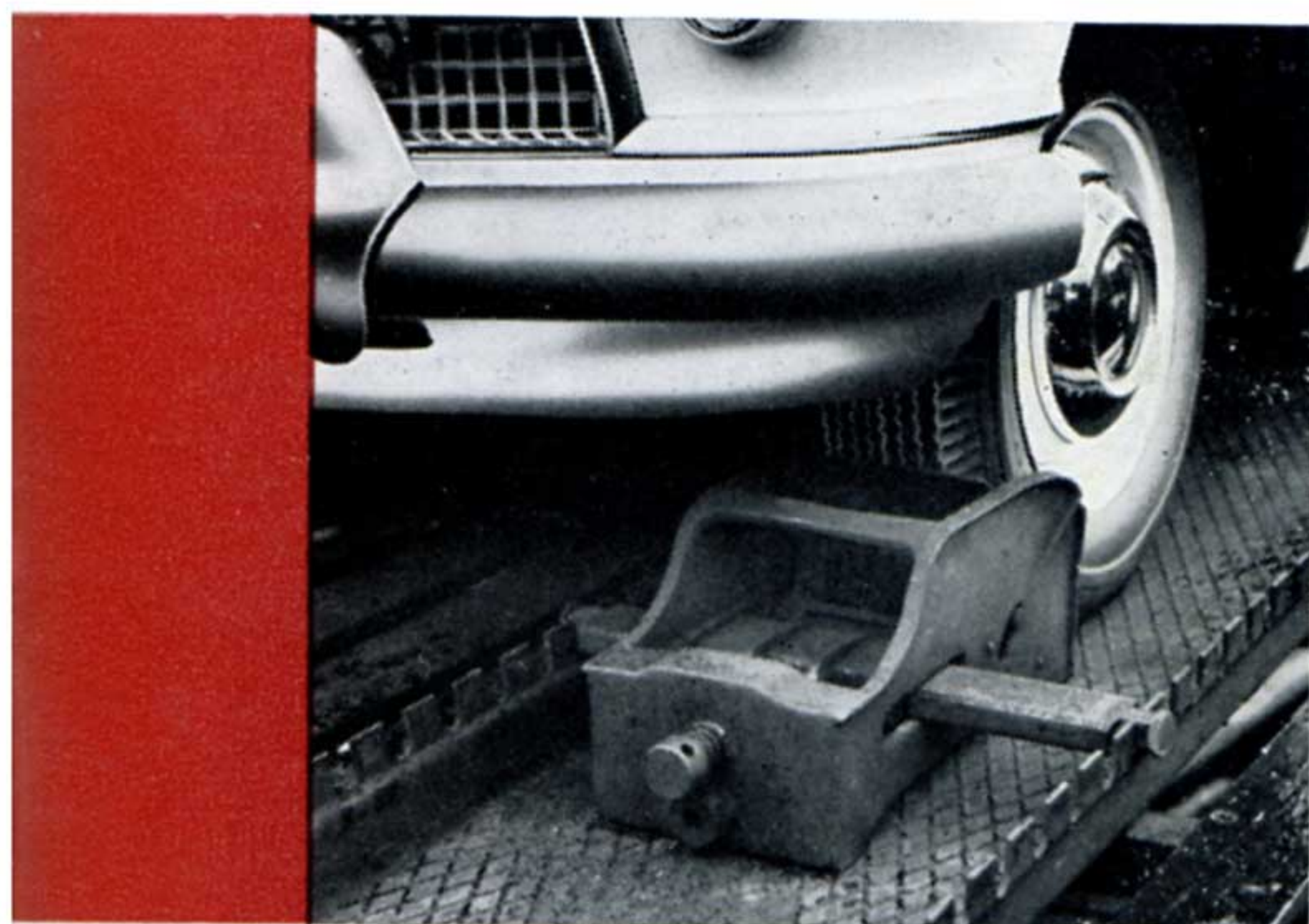
Société Nouvelle des Ateliers de Vénissieux



### CARACTERISTIQUES

	wagon court	wagon long
Longueur hors tampons	m 15,48	17,38
Tare	t 12,7	13,7
Longueur totale des 2 plates-formes	m 29,1	32,9
Capacité de chargement	5 à 8 autos de tourisme	
Vitesse maximum de circulation	km/h 100	100

Ce wagon, à chargement frontal et accès à l'étage supérieur par rampe articulée manœuvrée par treuil, est apte aux transports commerciaux de voitures de tourisme et d'autos accompagnées.



**france**



## WAGON A TOIT ET PAROIS LATERALES COULISSANTS

série Kmmgks



**CONSTRUCTEUR**

Siegener Eisenbahnbedarf AG

**CARACTERISTIQUES**

2 essieux

Longueur hors tampons 10 m

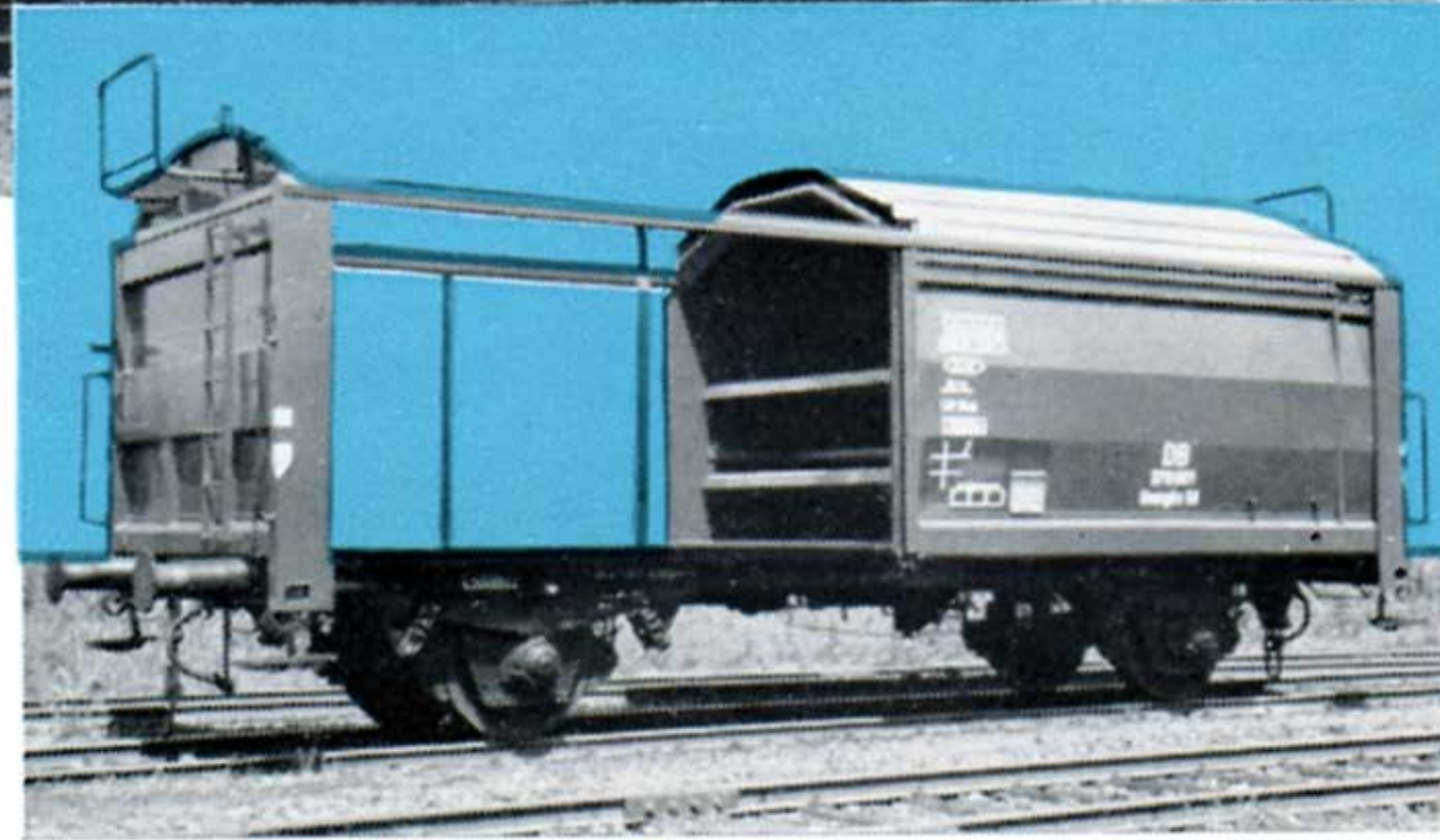
Volume utile 60 m<sup>3</sup>

Tare 11,6 t

Charge utile 27,5 t

Transport de marchandises craignant l'humidité, de palettes et petits containers; manutention par grue ou élévateur à fourche.

**allemagne**



## WAGON A TOIT OUVRANT

type Mac Grégor



**CONSTRUCTEURS**

Boilot-Pétolat

toit ouvrant : Mac Grégor-Comarain

**CARACTERISTIQUES**

2 essieux

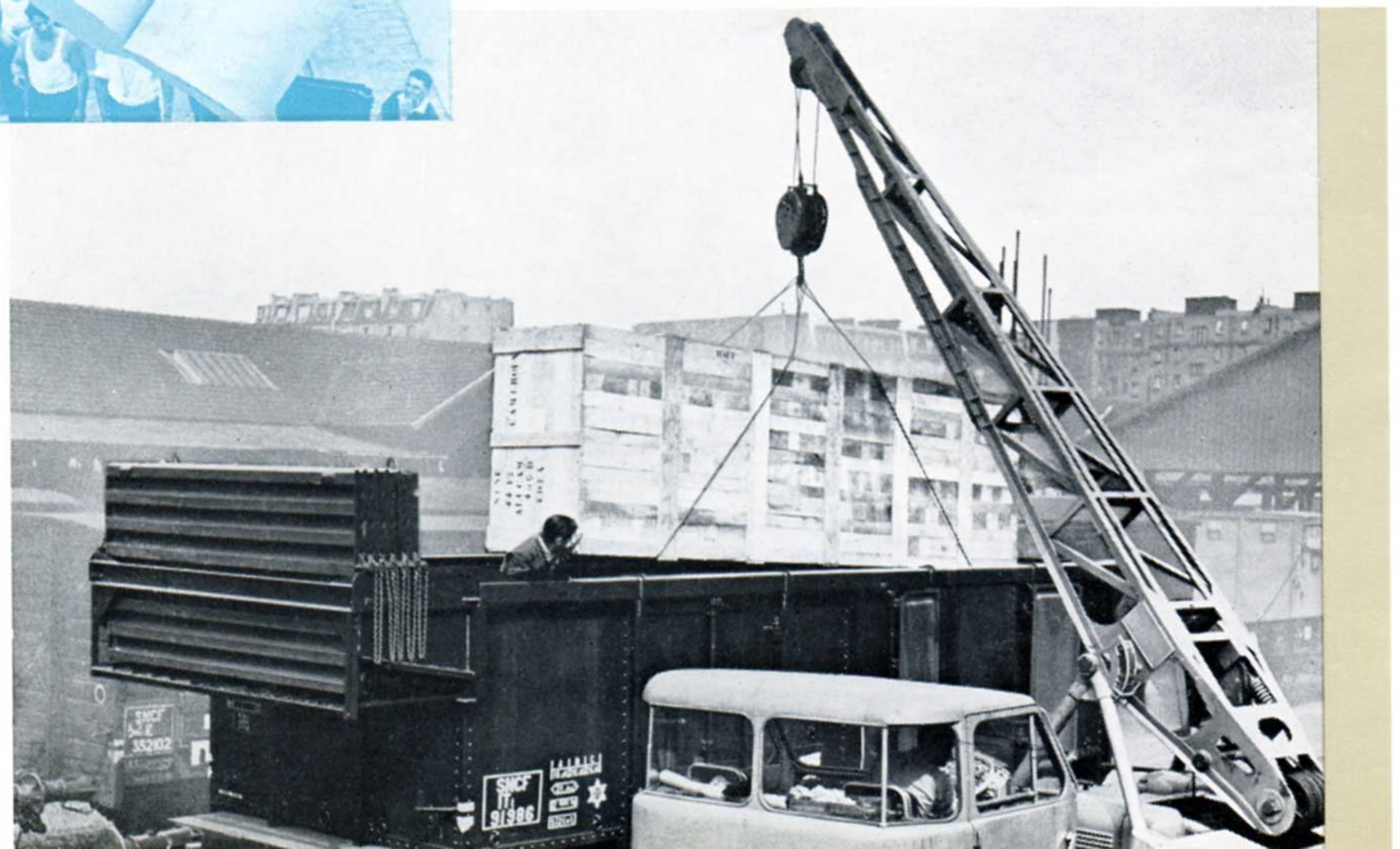
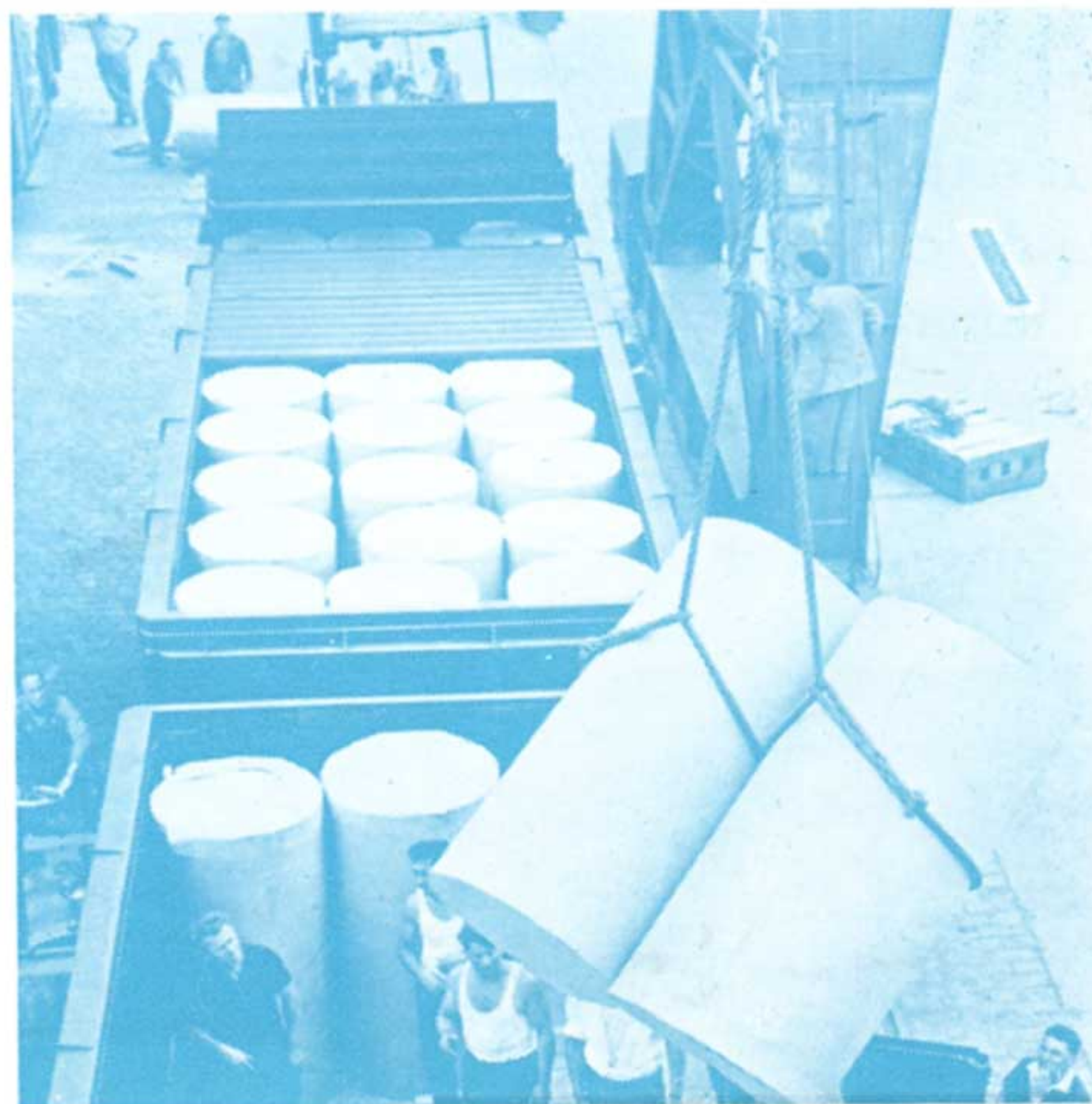
Longueur hors tampons 10,5 m

Volume utile 40,5 m<sup>3</sup>

Tare 12 t

Charge utile 28 t

Ce wagon - dont la toiture à ouverture totale est manœuvrable en 3 min du sol ou d'un quai - évite le bâchage, protège la marchandise comme un wagon couvert, et permet le chargement à la grue ou au pont roulant comme un wagon ouvert.



**france**



**WAGON A BENNE  
BASCULANTE BILATERALE  
(Zweiseitenkipper)**

**CONSTRUCTEUR**

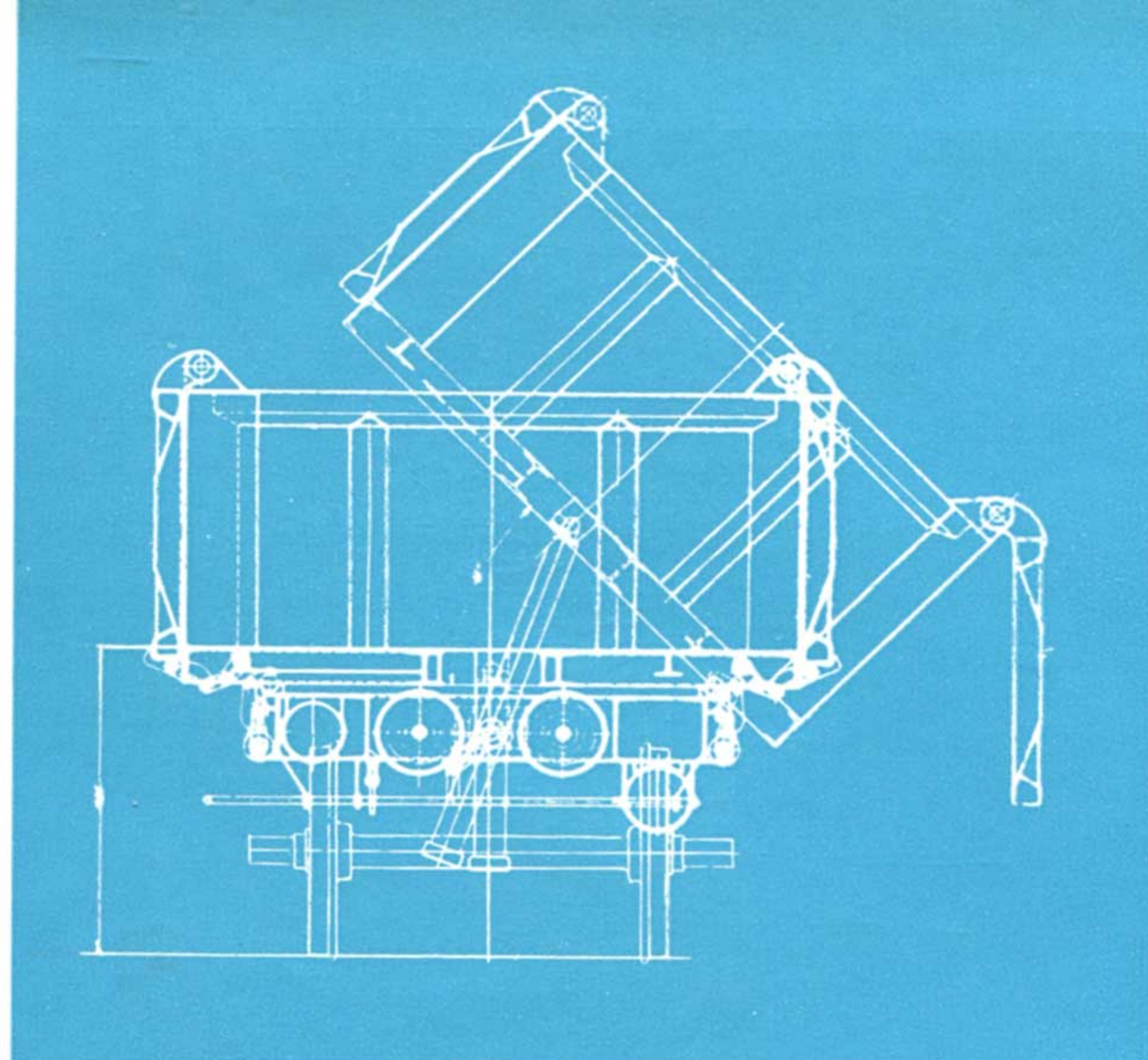
Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken



**CARACTERISTIQUES**

Longueur hors tampons	9,84 m
Volume utile	27 m <sup>3</sup>
Tare	19,5 t
Charge utile	20,5 t

Une installation hydraulique, mise en pression soit par reliement à une canalisation d'air comprimé, soit par pompe à main, permet de basculer la benne, dont les parois latérales peuvent pivoter autour de la lisse supérieure.



**WAGON A BENNE  
LEVANTE-BASCULANTE  
(Hubkipper) série Ommu 56**



**CONSTRUCTEUR**

Siegener Eisenbahnbedarf AG

**CARACTERISTIQUES**

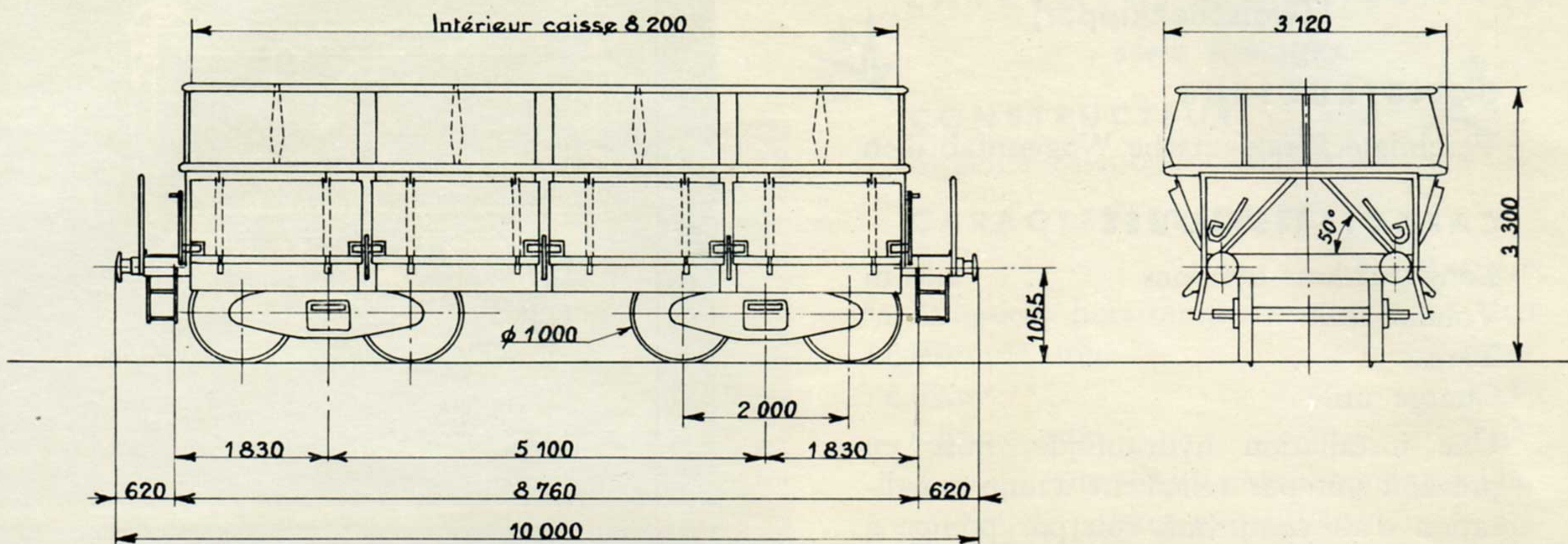
Longueur hors tampons	9,2 m
Volume utile	36 m <sup>3</sup>
Tare	12,6 t
Charge utile	26,0 t



**allemagne**

Manœuvre hydraulique de la benne; déchargement rapide et réglable de marchandises en vrac directement en silo, camion ou sur bande transporteuse.





## WAGON A MINERAL

### CONSTRUCTEUR

Etablissements Arbel

**france**

### CARACTERISTIQUES

	2 bogies
Longueur hors tampons	10 m
Volume utile	39 m <sup>3</sup>
Tare	15,5 t
Charge utile	64,5 t
Wagon à trémie à déchargement bilatéral.	

## WAGON PORTIQUE (Portalwagen) série DB 219



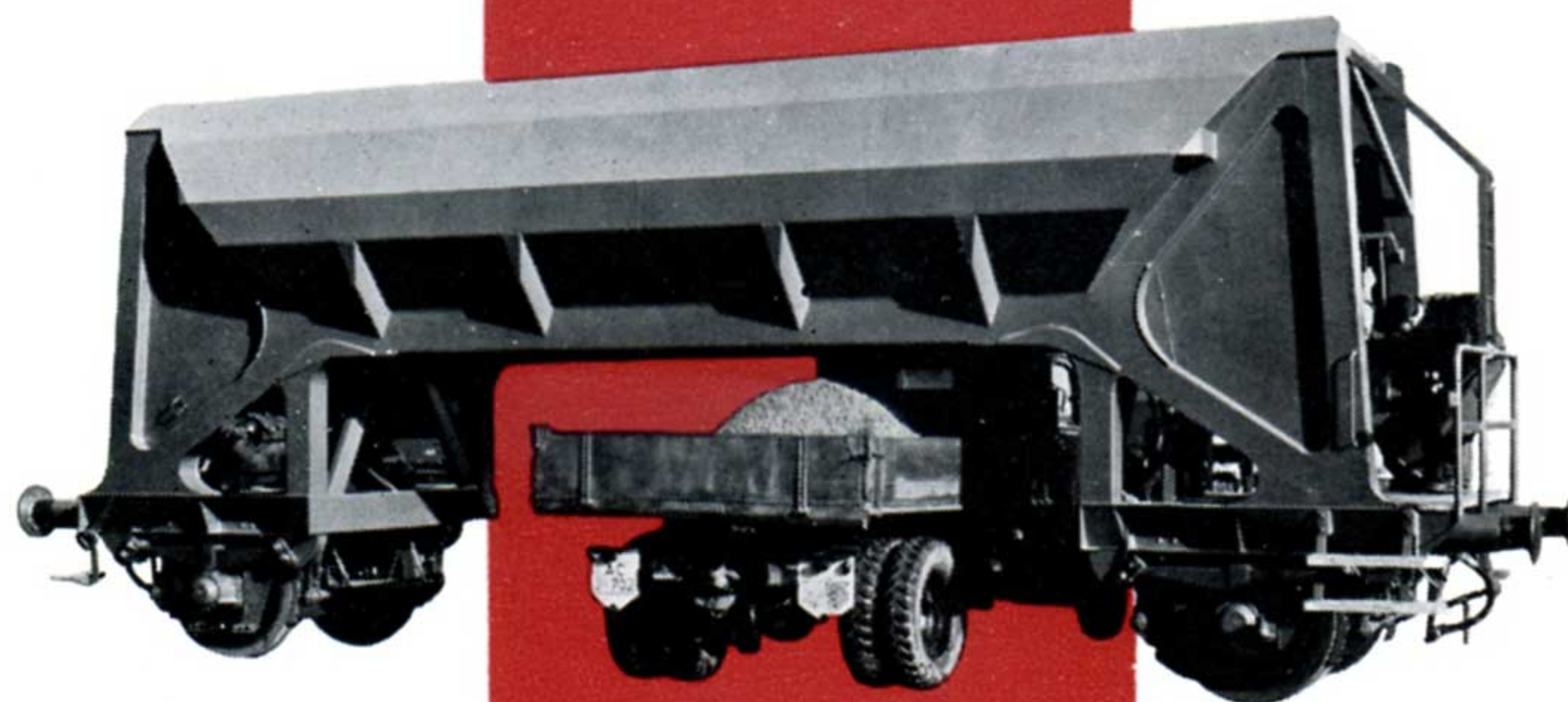
### CONSTRUCTEUR

Waggonfabrik Talbot

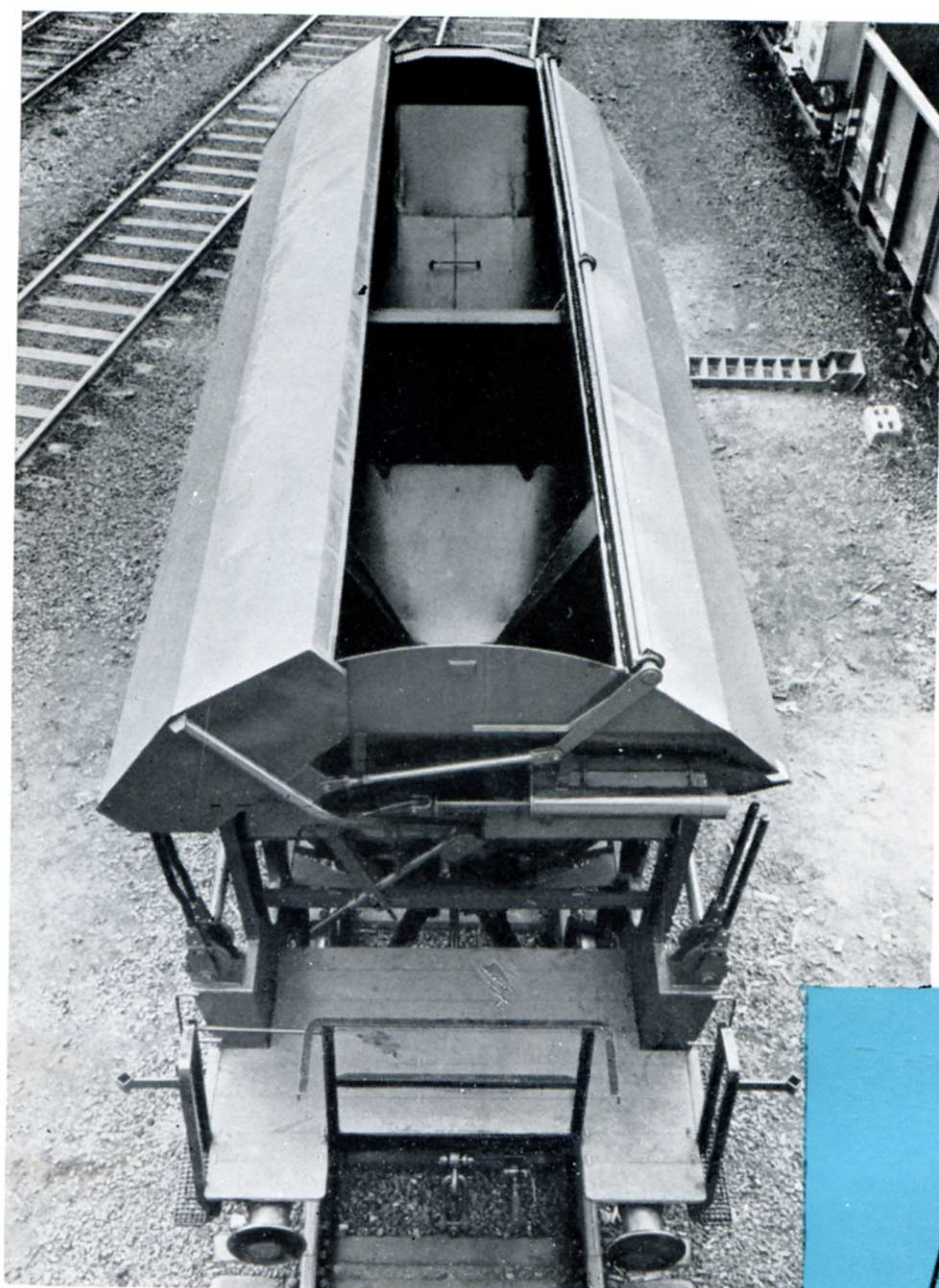
### CARACTERISTIQUES

Longueur hors tampons	10,3 m
Capacité	32 m <sup>3</sup>
Tare	12,9 t
Charge utile	27,0 t
Ce wagon à trémie surélevée permet le déchargement direct par gravité sur camion, bande transporteuse ou goulotte.	

**allemagne**







## WAGON A TOIT MOBILE LATERALEMENT

série Ktmm 60

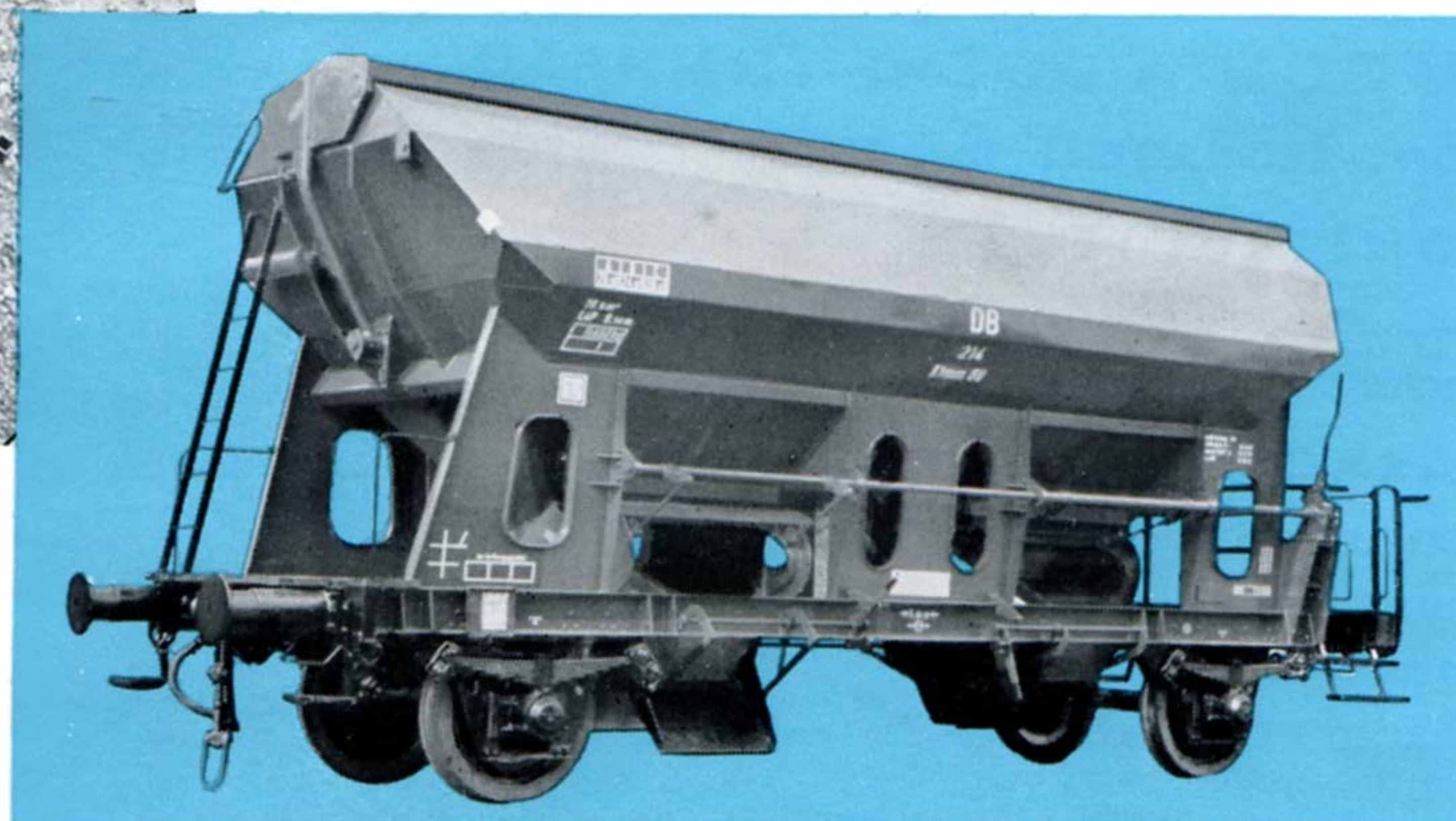


**CONSTRUCTEUR**  
Waggonfabrik Talbot

### CARACTERISTIQUES

	2 essieux
Longueur hors tampons	9,14 m
Volume utile	32 m <sup>3</sup>
Tare	12 t
Charge utile	28 t
Wagon à trémie pour transport de marchandises en vrac craignant l'humidité.	

**allemagne**



## WAGON-SILO en métal léger

série 77 000

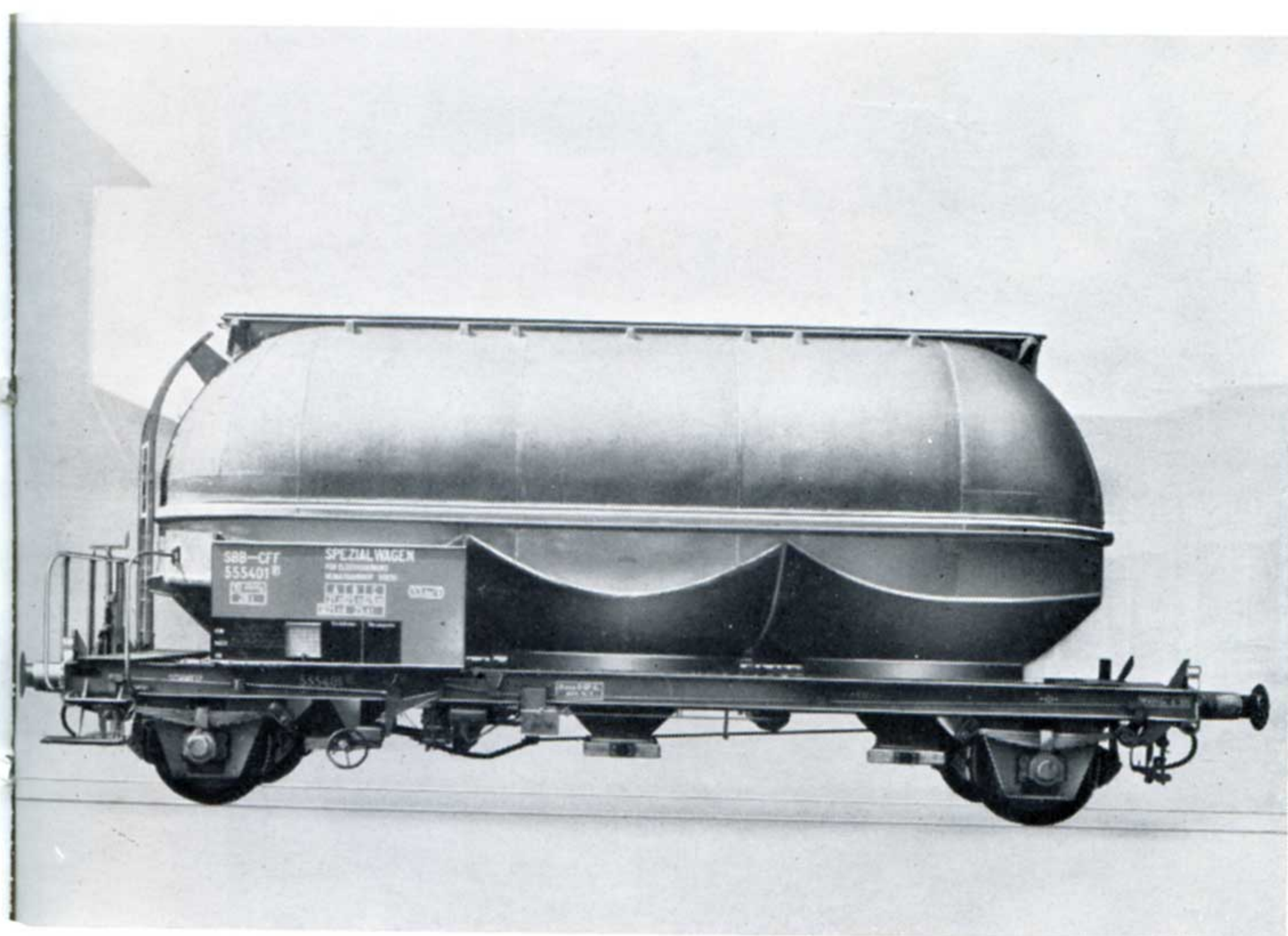


**CONSTRUCTEURS**  
Schindler Waggon - Giovanola Frères

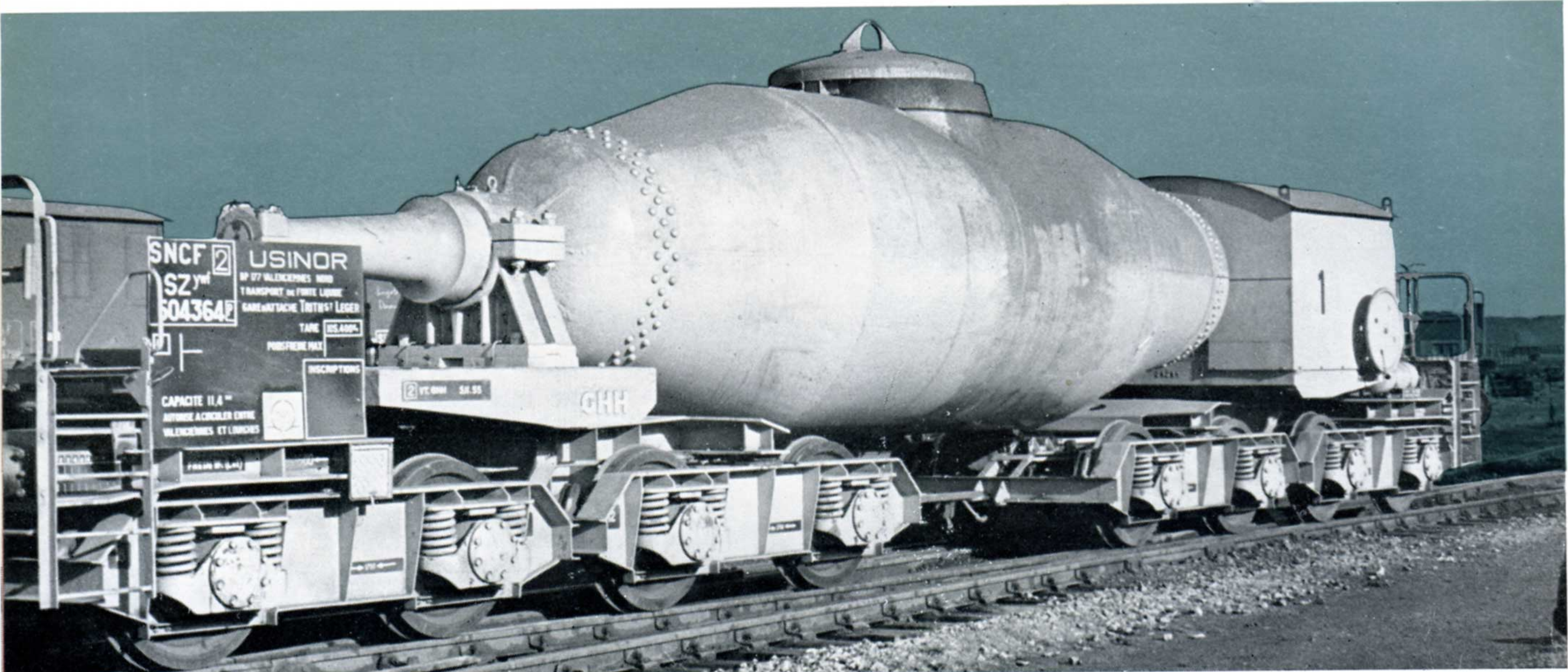
### CARACTERISTIQUES

	2 essieux
Longueur hors tampons	10,39 m
Volume utile	53 m <sup>3</sup>
Tare	8,5 t
Charge utile	31,5 t
Transport de marchandises en vrac, granuleuses ou pulvérulentes, craignant l'humidité.	

**suisse**







**WAGON A POCHE-TONNEAU**  
pour transport de fonte liquide

**CONSTRUCTEURS**

Bogies : Cie Ind. de Matériel de Transport  
Poche : Etablissements Schneider

**CARACTERISTIQUES**

Longueur hors tampons	19 m
Volume utile	11,4 m <sup>3</sup>
Tare	105 t
Charge utile de fonte	90 t

**france**

**WAGON AMPHIBIE**  
(Lastrohrwagen)



**CONSTRUCTEUR**

Orenstein-  
Koppel und Lübecker Maschinenbau

**CARACTERISTIQUES**

	2 bogies
Longueur hors tampons	16,7 m
Volume utile	75 m <sup>3</sup>
Tare	20 t
Charge utile	51 t

Caisse autoportante, basculante, pouvant être soulevée des bogies et transférée sur voie d'eau par truck spécial roulant sur plan incliné.

**allemagne**





## LE CHEMIN DE FER A VOTRE PORTE

Effectuer le transport de la marchandise de bout en bout, y compris la prise en charge à *la porte* de l'expéditeur et la remise à *la porte* du destinataire, c'est faire du *porte à porte*.

De tous temps, le chemin de fer a pratiqué ce genre de transport entre *embranchements particuliers*, ces embranchements qui prolongent la voie ferrée jusqu'aux établissements industriels et amènent la *gare chez le client*. Innombrables sont les entreprises, - et parmi elles les plus puissantes-, qui sont nées et ont prospéré grâce à ce mode de desserte; immenses sont les services que l'embranchement particulier est encore appelé à rendre dans l'avenir.

Alors que le porte à porte a longtemps été réservé aux riverains des voies ferrées, le chemin de fer moderne en a largement étendu le champ d'application : par des techniques appropriées, il passe maintenant sur la route, et met ses puissants moyens au service de tous, en tous lieux. Ces techniques éliminent, aux points de passage de la route au rail et vice versa, toute manipulation préjudiciable à la marchandise. Pour arriver à ce résultat, le chemin de fer a étudié, pour chaque espèce de transport, des engins appropriés, d'une utilisation simple, rapide et peu coûteuse, qu'il met à la disposition de ses clients.

La diversité des marchandises ainsi que des besoins commerciaux expliquent la grande variété des matériels de porte à porte rassemblés dans le Parc des Chemins de fer. Pour le visiteur de l'Exposition, des démonstrations commentées facilitent la compréhension des modalités de leur utilisation. Pour le lecteur, les pages qui suivent comportent, après un tableau synoptique des techniques les mieux adaptées à chaque problème de transport, une description détaillée de chacune d'elles.





# TECHNIQUES DE PORTE A PORTE

## EXPÉDITIONS

par lots jusqu'à 40 t  
de 40 à 75 m<sup>3</sup>

par lots de 5 à 20 t  
de 10 à 50 m<sup>3</sup>

par lots de 1 à 5 t  
de 1 à 14 m<sup>3</sup>

par lots jusqu'à 1 t  
jusqu'à 1 m<sup>3</sup>

le **wagon** ordinaire avec son chargement effectuée par route, sur **remorque routière porte wagon**, les parcours terminaux

le **véhicule rail-route** : une caisse de wagon ordinaire, munie d'organes de roulement transformables, passe aisément avec son chargement du rail à la route et vice versa . . . . . 65

le **véhicule routier** transporté par fer avec son chargement sur de longs parcours (rapidité, régularité, économie). Pour respecter le gabarit ferroviaire, on fait appel à différentes techniques:

- véhicule routier ordinaire (camion, véhicule articulé, train routier) sur wagon surbaissé . . . . . 66
- semi-remorque routière ordinaire sur wagon spécialisé . . . . . 66
- semi-remorque spécialisée sur wagon plat de hauteur normale . . . . . 67

le **container**, emballage réutilisable, permet, avec une manutention réduite, les transports mixtes sans rupture de charge (fer-route-air-mer). Il en existe de nombreux types dont certains adaptés à la nature et à la manipulation de la marchandise:  
*grands containers* de plus de 3 m<sup>3</sup> de capacité

- à manutention par appareil de levage . . . . . 68
- P.A. (Porteurs Aménagés) . . . . . 69
- à châssis routier . . . . . 70

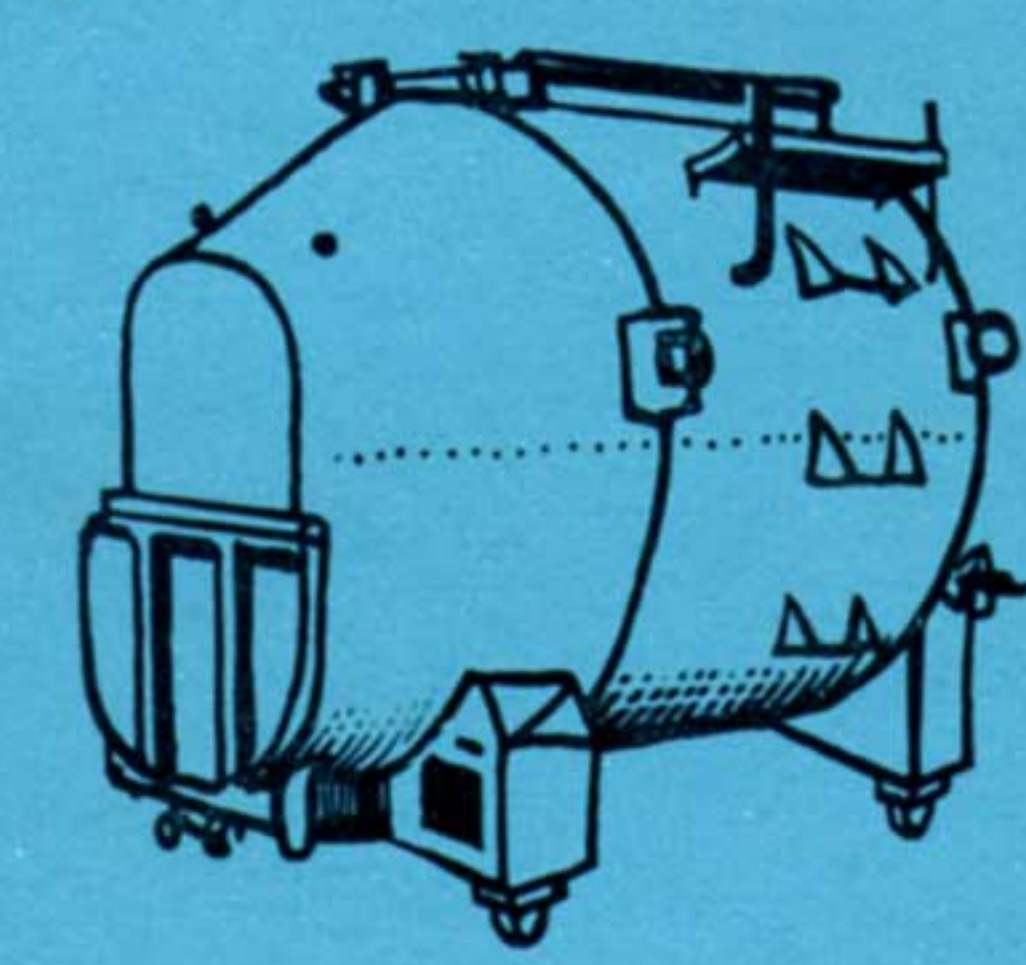
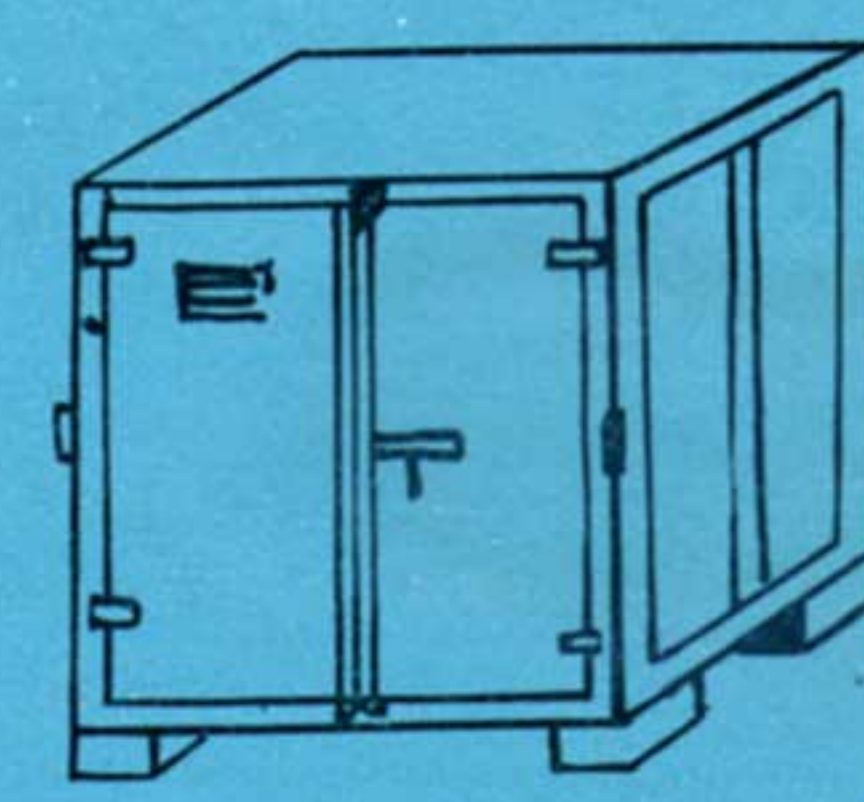
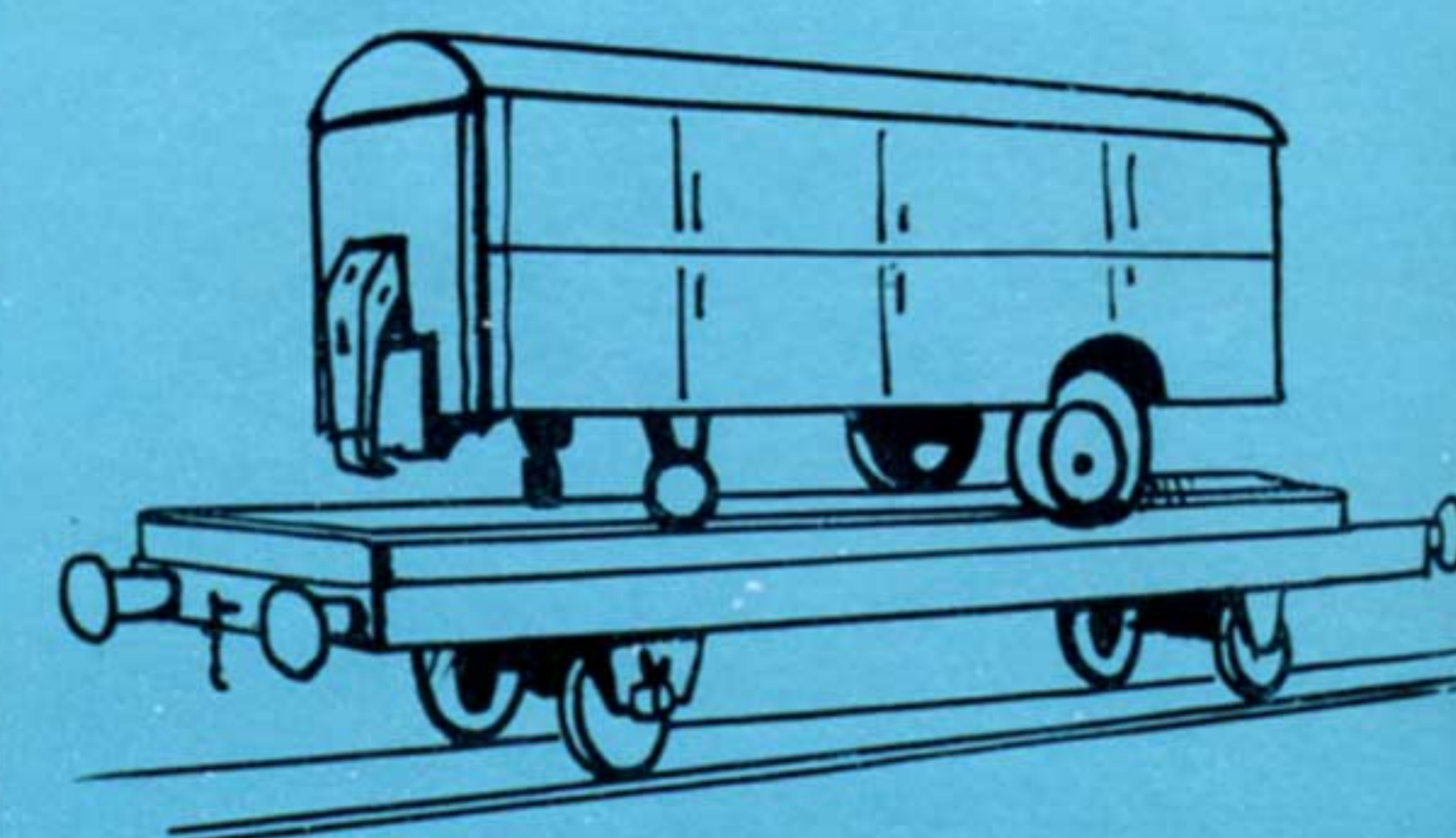
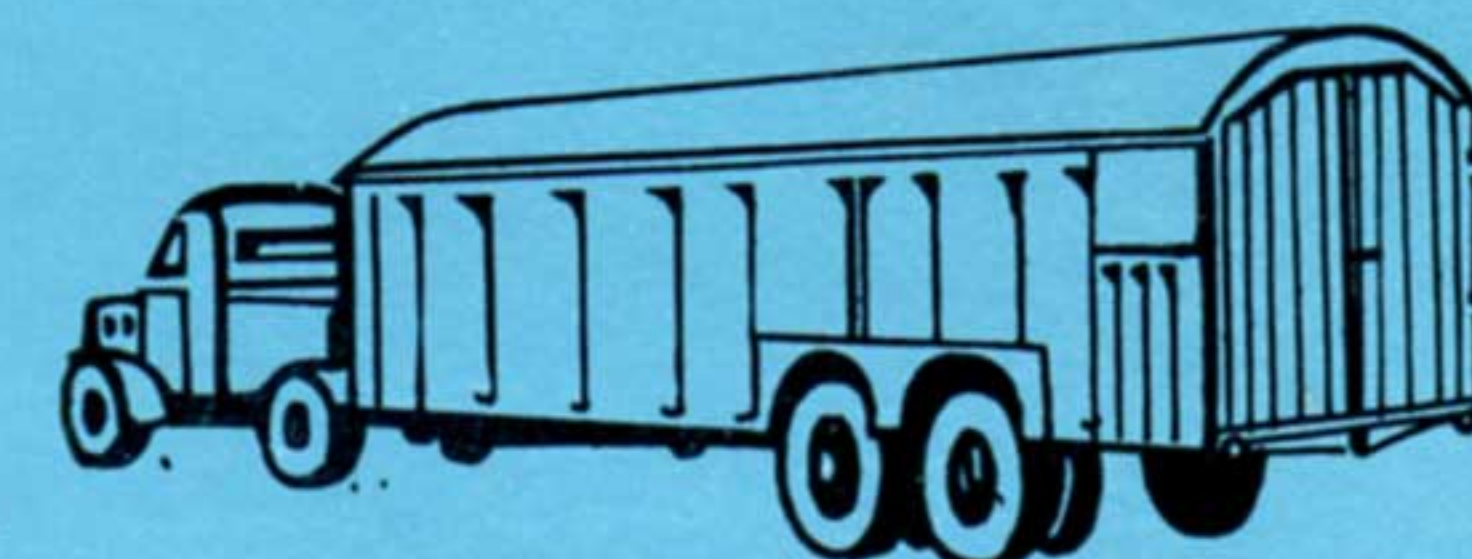
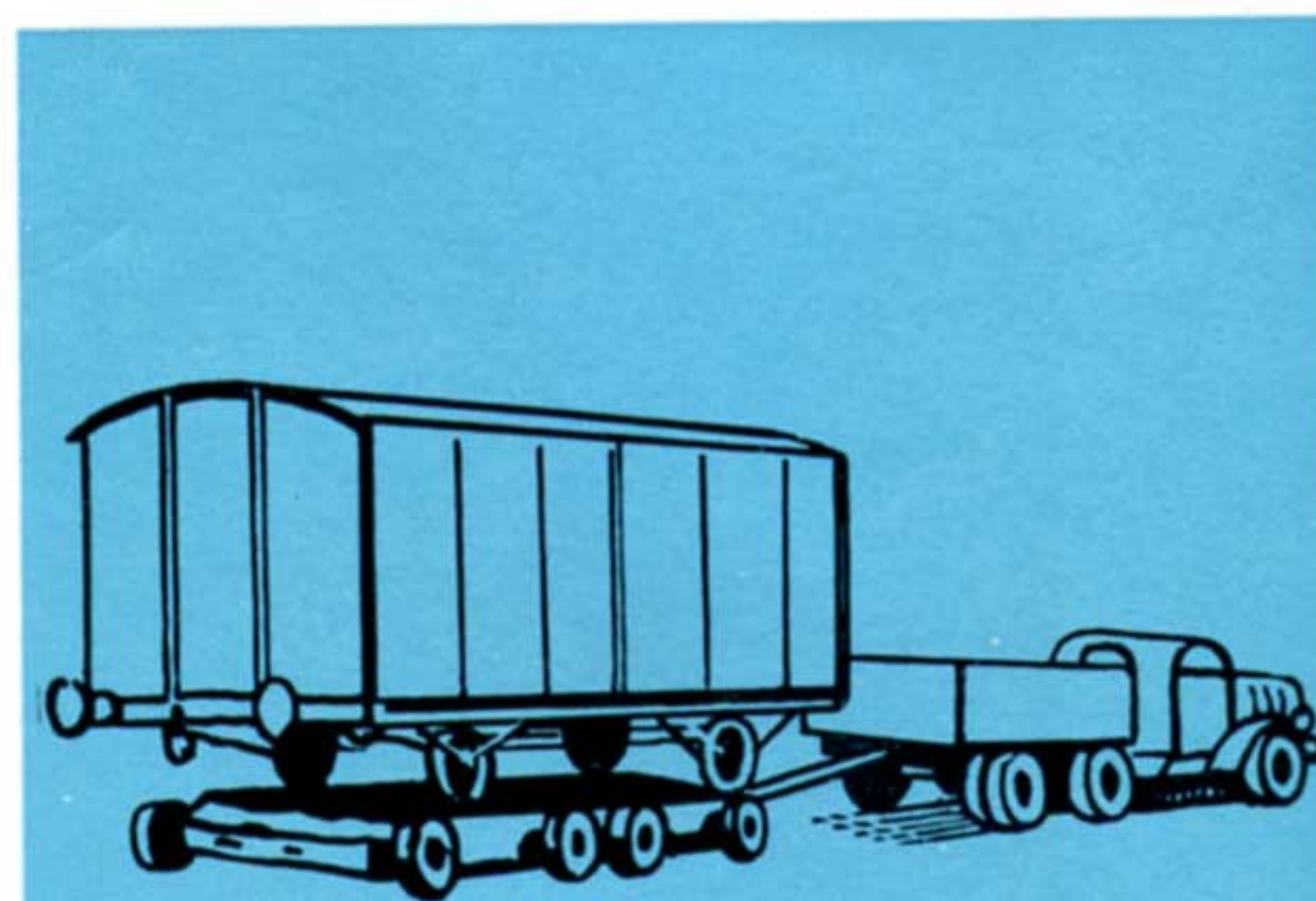
*petits containers* de moins de 3 m<sup>3</sup> de capacité manœuvrables à main sur de courtes distances

la **palette**, plateau léger et normalisé, permet le groupage de colis en lots unitaires manutentionnés mécaniquement par transpalettes et chariots-élévateurs à fourche . . . . . 71

Munie de paroi verticale la **palette-caisse** facilite le gerbage (superposition) . . . . . 71

Équipement des véhicules routiers de camionnage pour enlèvement et livraison à domicile des petits containers, palettes-caisses et palettes . . . . . 72

## PAGES

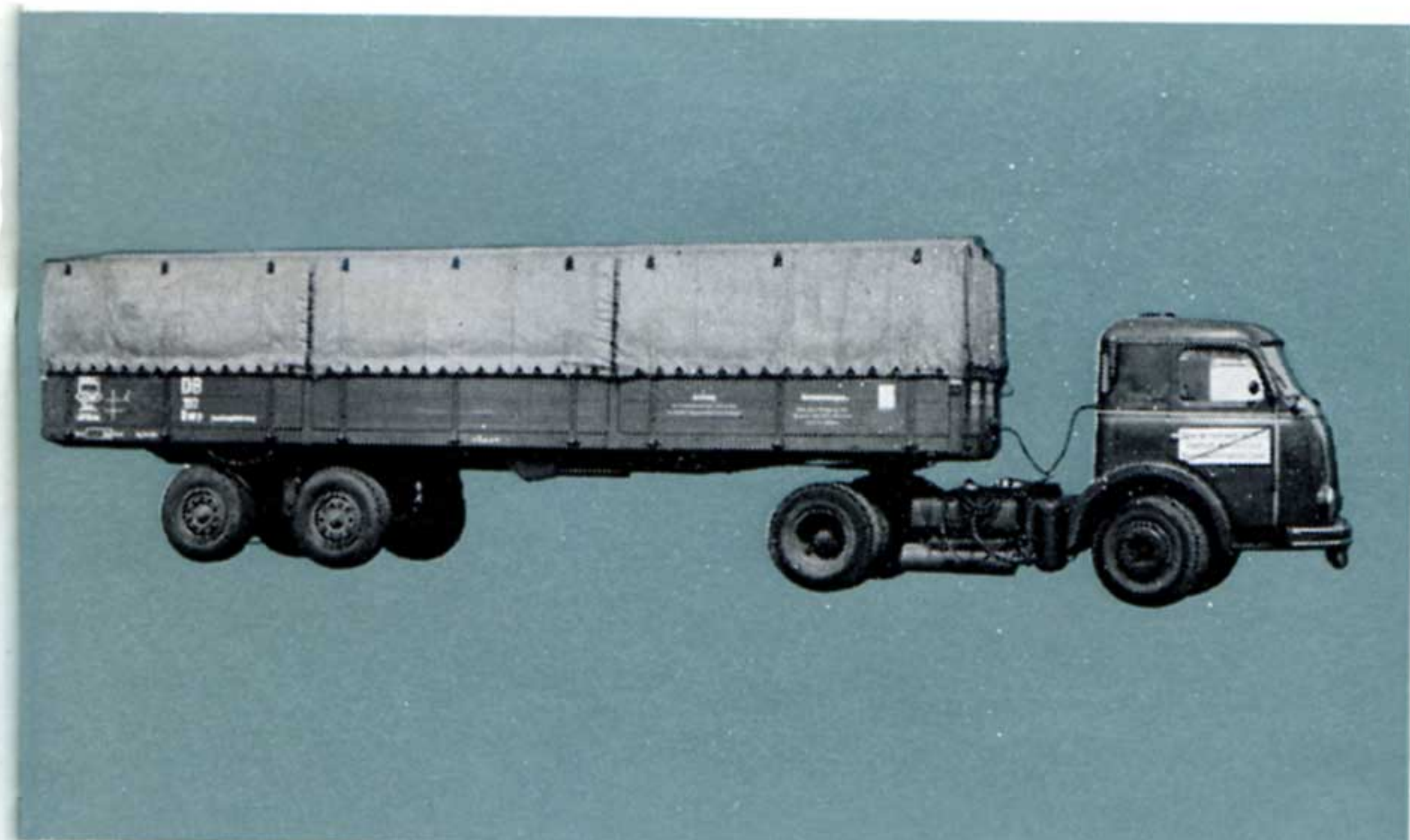




# VEHICULES RAIL-ROUTE



allemagne



à essieux distincts  
rail et route  
système Schöttler

à essieux mixtes  
rail-route  
syst. Uerdingen

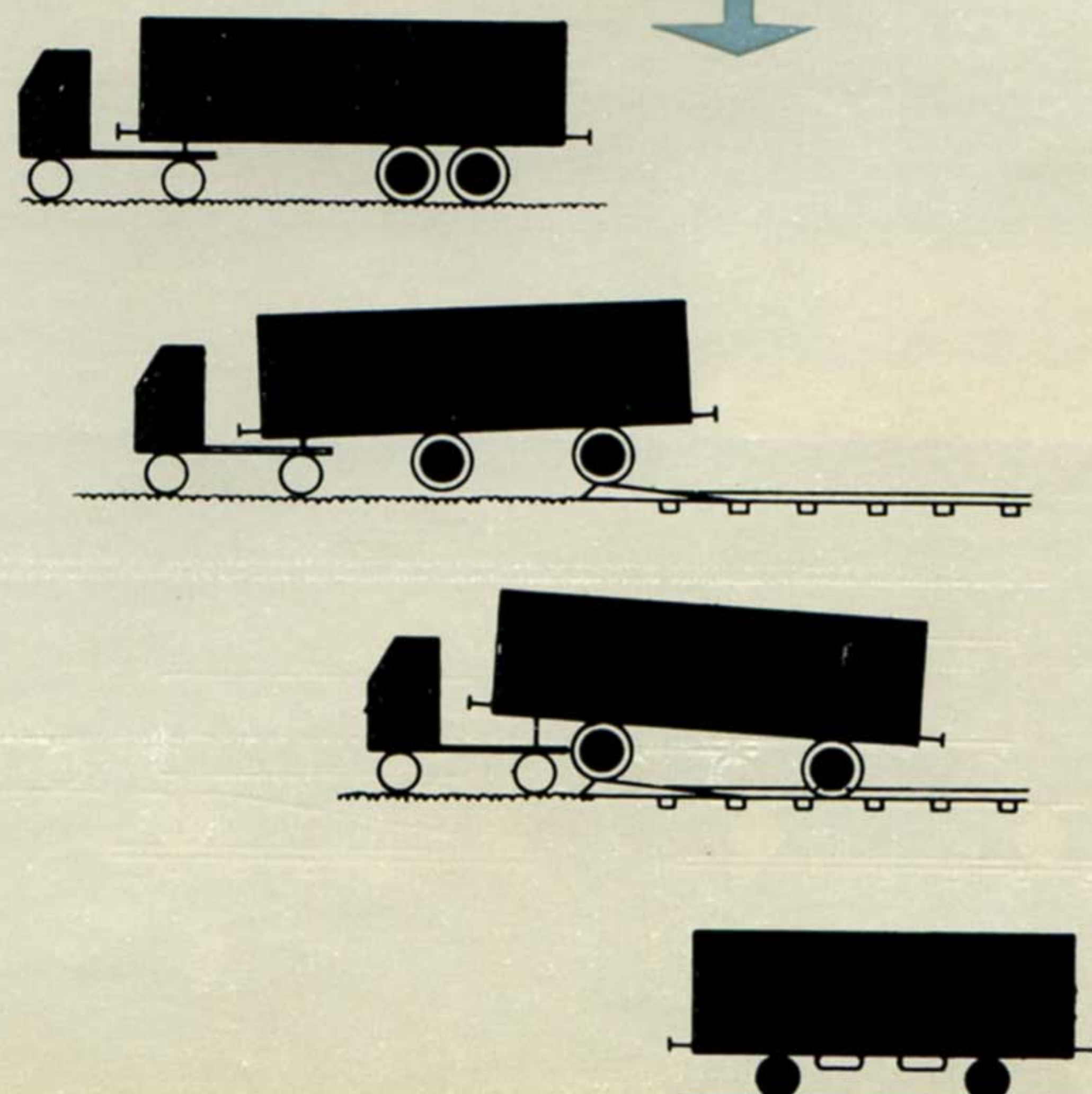
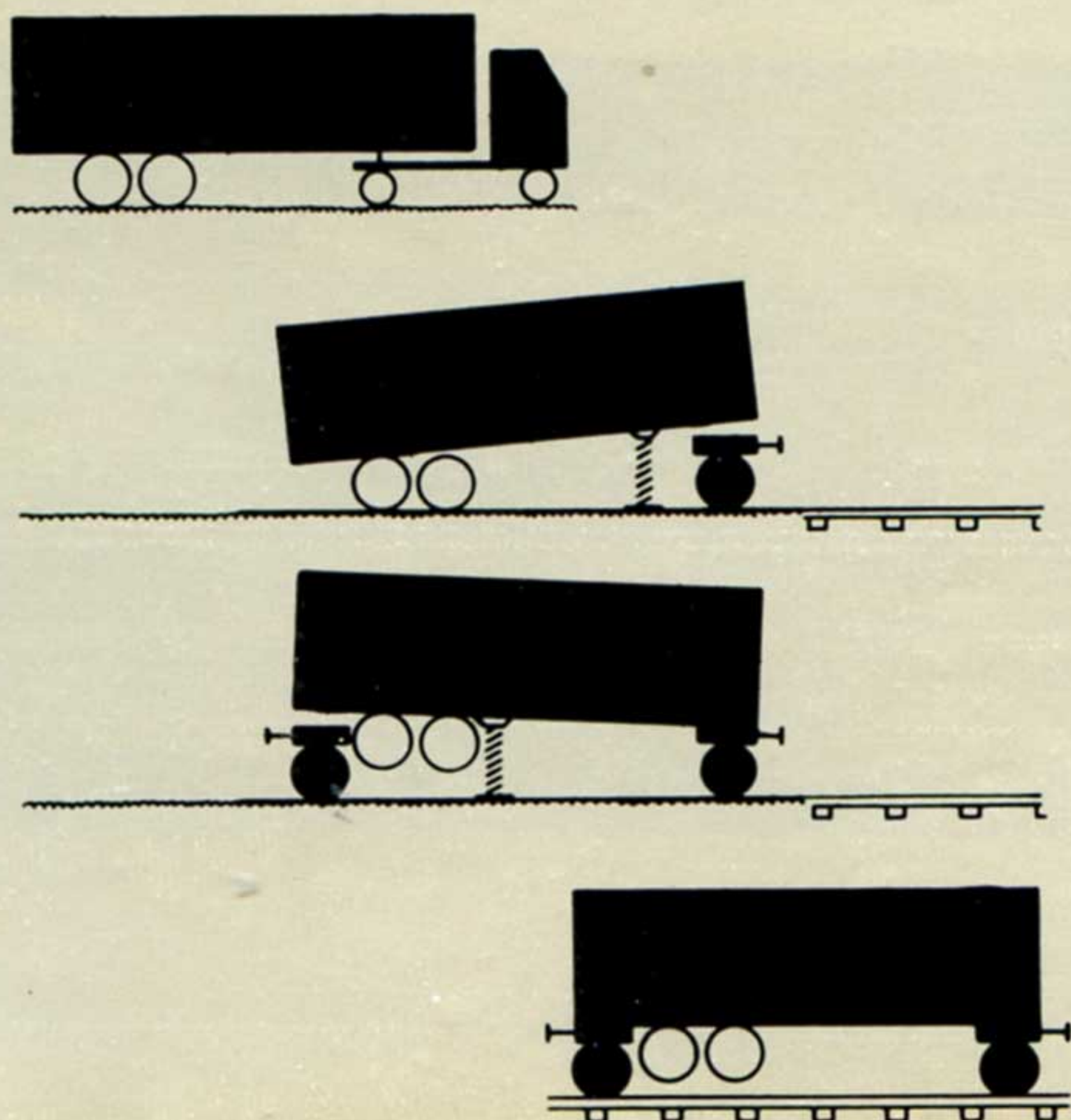
## CONSTRUCTEURS

Christoph Schöttler  
Maschinenfabrik  
Waggon- & Maschi-  
nenbau Donauwörth

Waggonfabrik  
Uerdingen

## CARACTERISTIQUES

Longueur hors-tampons	m	12,0	10,2
Longueur avec tracteur	m	13,4	13,8
Surface utile	m <sup>2</sup>	22,3	20,6
Tare sur rail	t	13,4	8,5
sur route	t	7,2	8,5
Charge utile	t	16,0	15,0
Charge max. sur rail	t	15,0	12,5
par essieu sur route	t	7,9	8,0
Vitesse max. sur rail	km/h	100	100





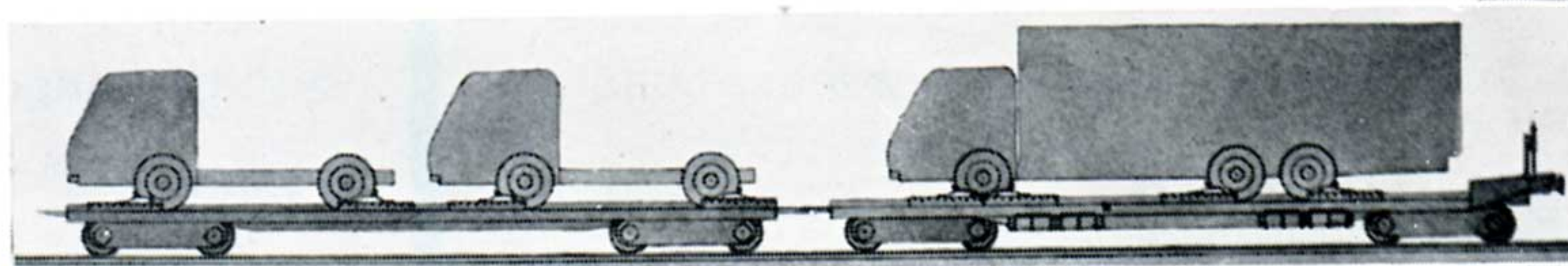
## WAGONS SURBAISSES pour transport de véhicules routiers ordinaires

<b>CONSTRUCTEURS</b>	<b>S.E.G.I.</b> Frangéco - S.N.A.V.	
<b>CARACTERISTIQUES</b>	Wagon à attelage central (entre wagons-raccords)	
Longueur hors tampons	m	13,7
Hauteur du plancher	cm	78
Organes de roulement		2 bogies à 2 essieux
	essieux	
Diamètre des roues	cm	65
Niveau de franchissement		78
Charge par essieu	t	13
Tare	t	16
Charge utile	t	34
Vitesse maximum	km/h	100

**france**

<b>GLIEDERZUG</b> Siegener Eisenbahnbedarf		
Unité expérimentale de 5 éléments inséparables		
45,5		
55 et 65		
divers, communs à 2 éléments		
simple	bloc de 2	bloc de 3
75	60	60
80	75	75
20	16	12
	39	
	88	
	100	

**allemagne**



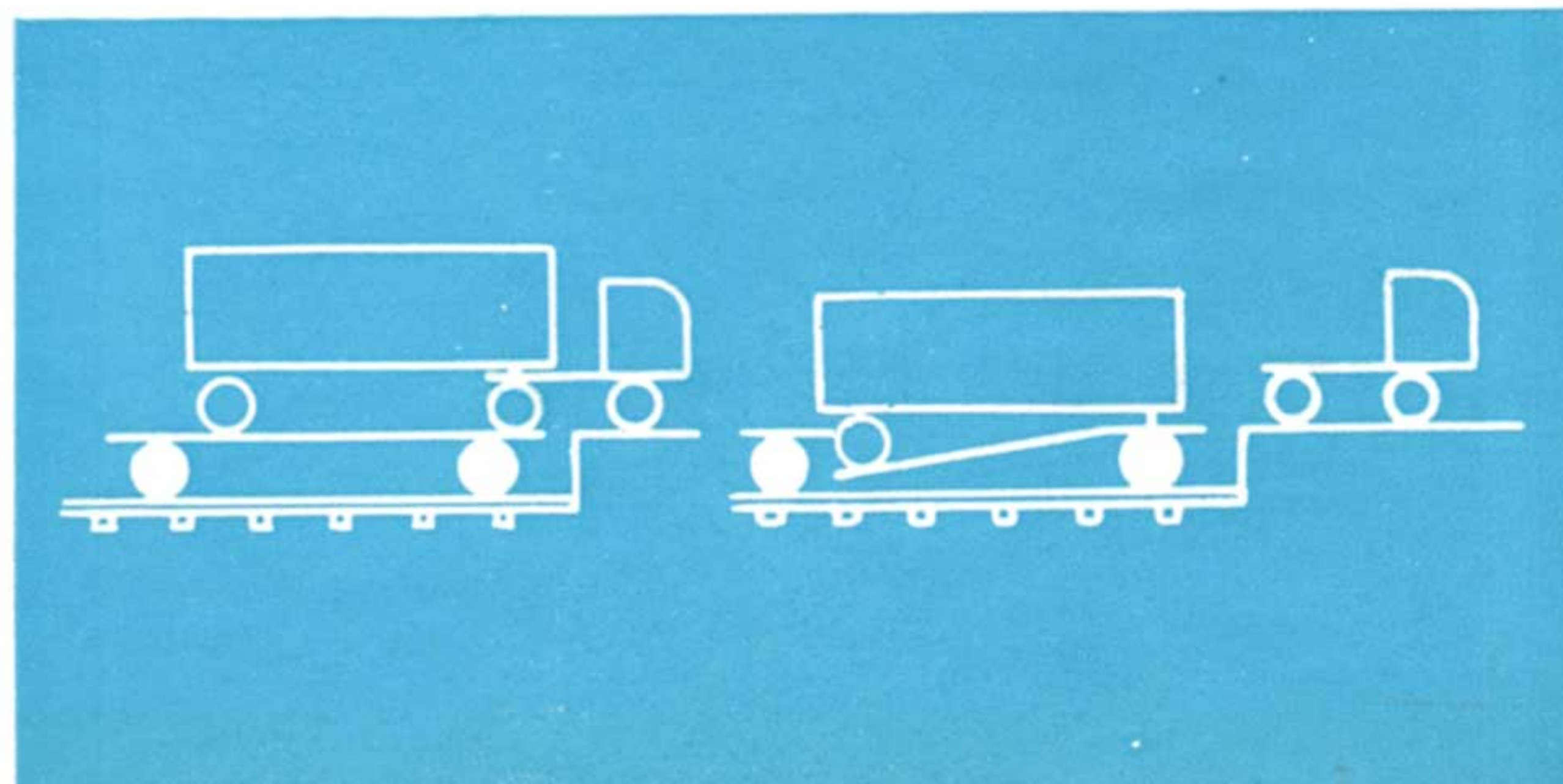
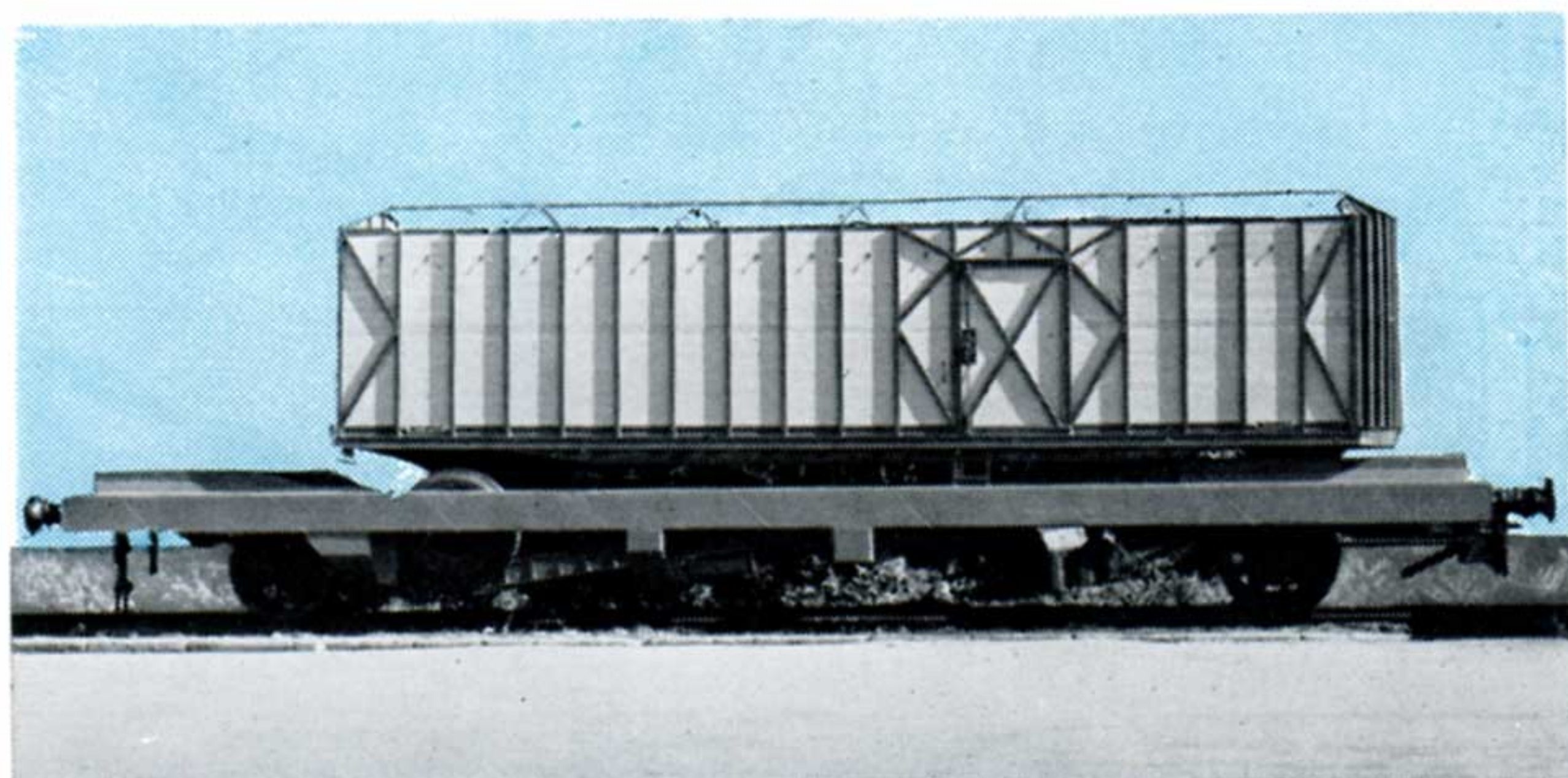
**france**

### WAGON SPECIAL A PONT-LEVIS pour transport de semi-remorques routières ordinaires



Système Kangourou de la S.E.G.I.  
Sté d'Equipement des Grands Itinéraires

**CONSTRUCTEUR** Sté Lorraine des  
Anc. Etab. de Dietrich & Cie de Lunéville



### CARACTERISTIQUES

<b>Wagon</b>		2 essieux
Longueur hors tampons		13,7 m
Tare		10,9 t
Charge utile	} accélééré en régime } ordinaire	25,1 t
		29,1 t
Vitesse maximum sur rail		100 km/h

Un pont-levis permet de descendre à 27 cm du rail le niveau inférieur des roues de la semi-remorque à transporter, qu'un système de guidage centre automatiquement.

### Exemples de semi-remorques transportées

<b>Fourgons</b>		1 essieu	2 essieux
Tare	t	4,8	6,3
Volume utile	m <sup>3</sup>	50	50
Charge utile	t	19,2	22,7





**SEMI-REMORQUES SPECIALISEES  
sur wagons plats de hauteur normale**

**A TRAIN DE ROUES AMOVIBLE  
Système Huckepack**



**CONSTRUCTEUR**

Ackermann Fahrzeugbau

**CARACTERISTIQUES**

Longueur sans tracteur	10 m
avec tracteur	13 m
Largeur	2,5 m
Hauteur utile	2,1 m
Hauteur avec tracteur	3,7 m
Surface utile	24 m <sup>2</sup>
Volume utile	41 m <sup>3</sup>
Tare	7,5 t
Charge utile	17,0 t
Caisse à 4 vérins hydrauliques, bogie routier orientable et amovible.	

**allemagne**

**A SYSTEME DE GUIDAGE U.F.R.**



**CONSTRUCTEURS**

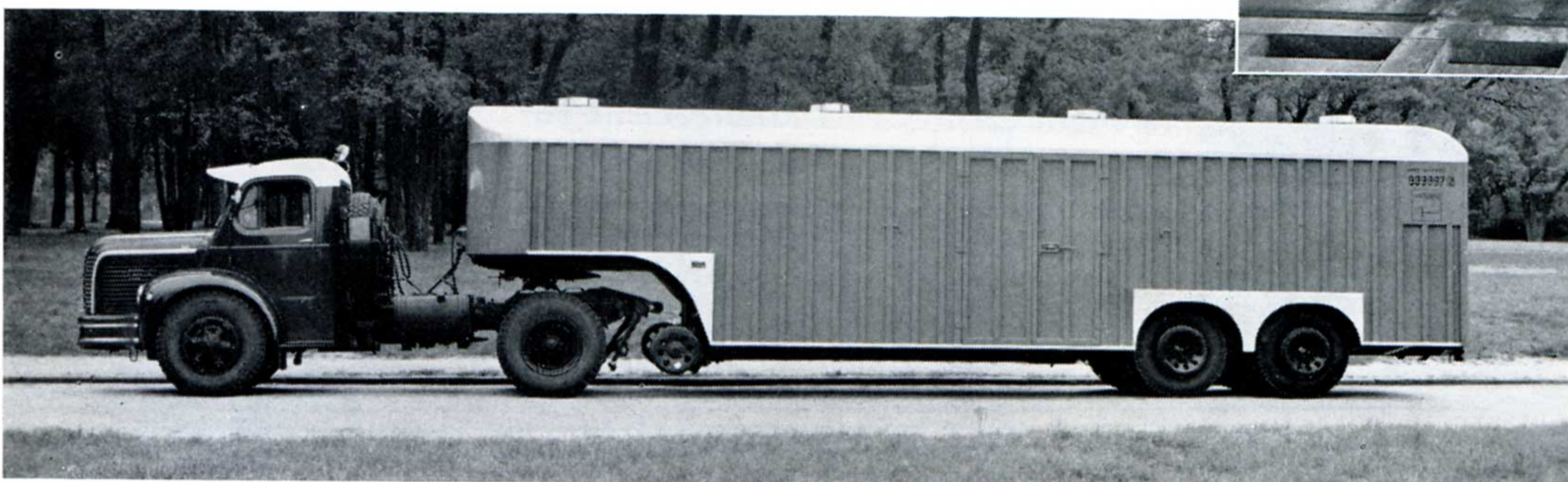
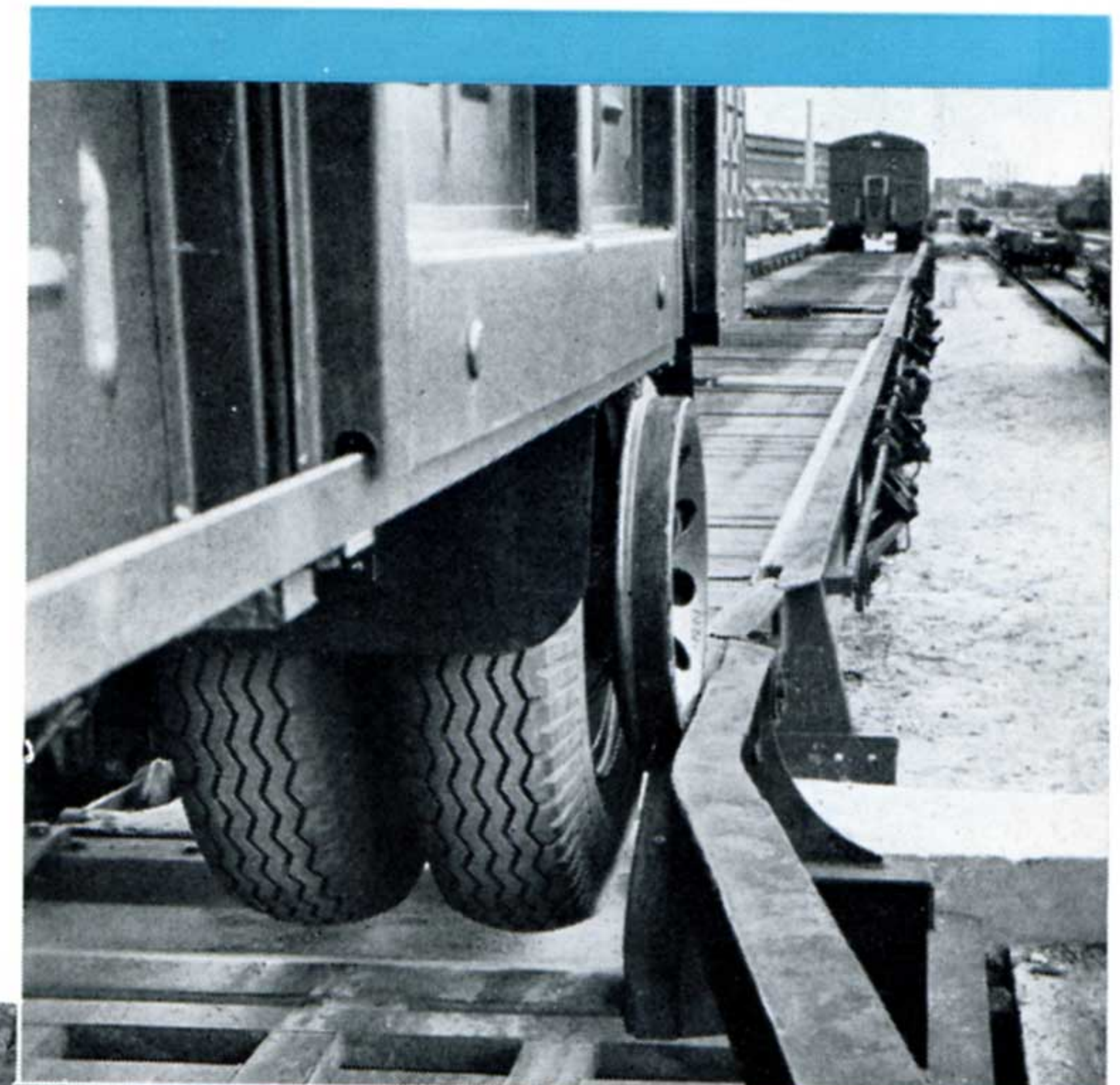
Union des transports Ferroviaires et Routiers (U.F.R.) - Wagon:  
Cie Française de Mat. de Chemin de fer et Gle de Constr.

**MODELES DE SEMI-REMORQUES**

- fourgons : charge utile	t	6	9	17
- volume utile	m <sup>3</sup>	24	39	44
- citernes : capacité		80 à 200 hl		

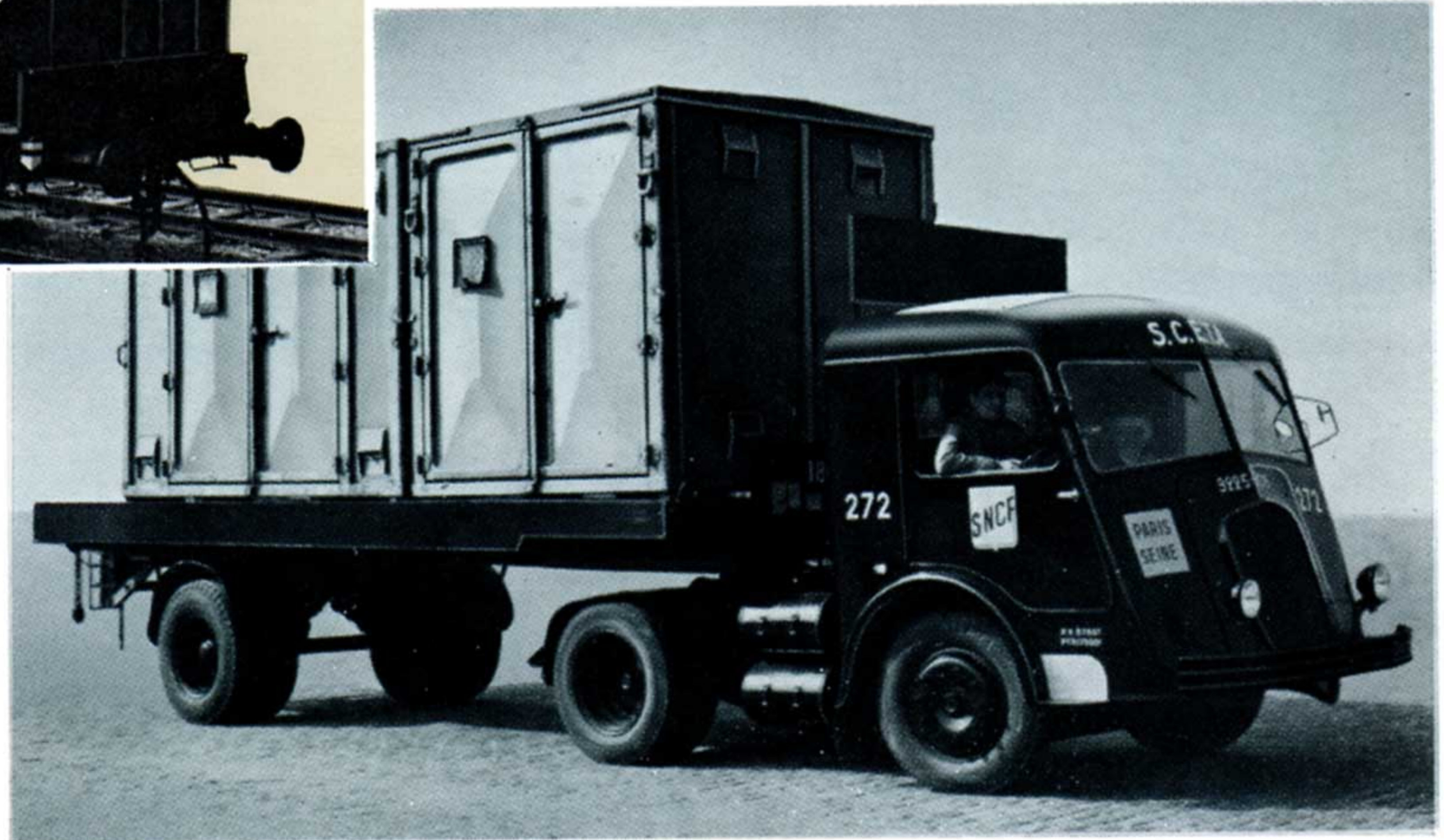
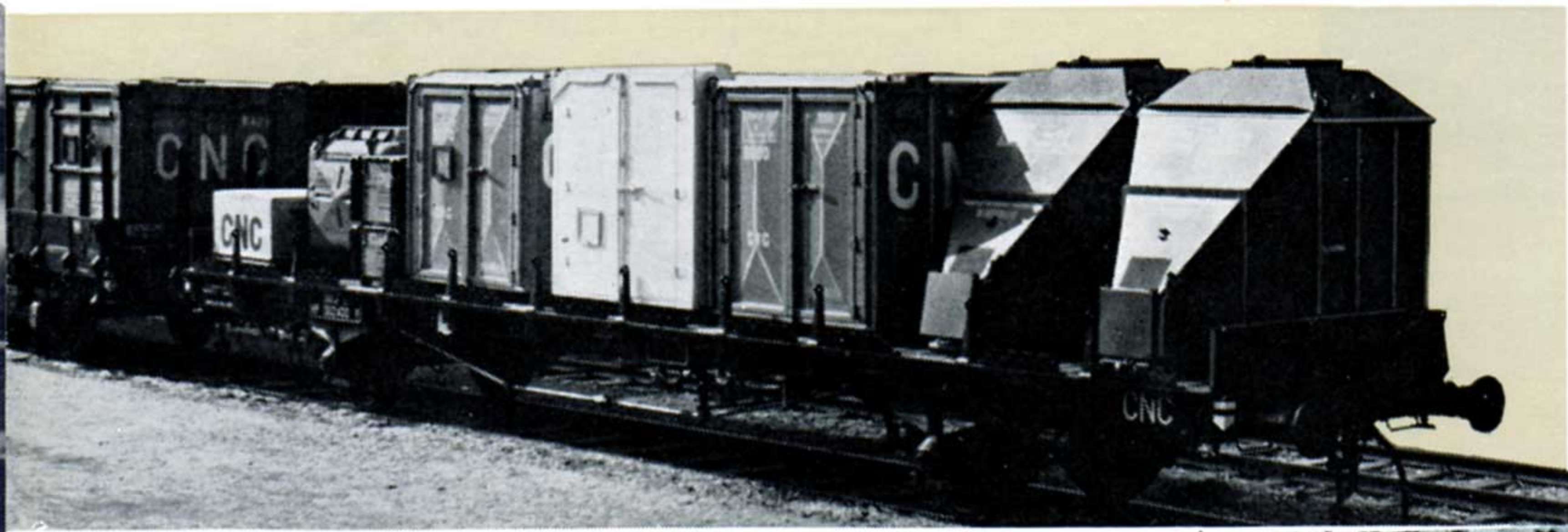
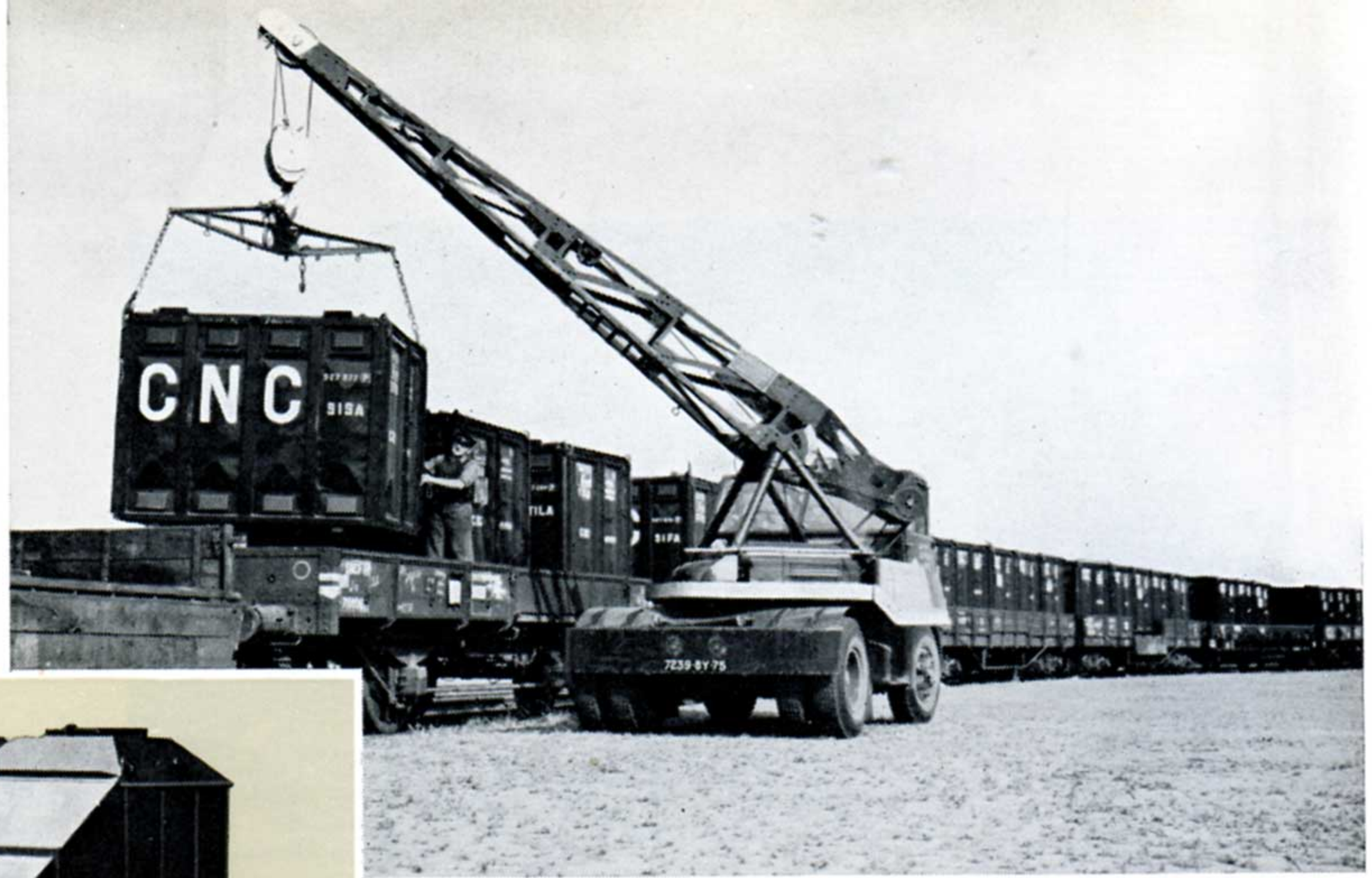
- fourgons isothermes réfrigérants
- tombereaux bâchés

Semi-remorque guidée à l'aide de roues métalliques extérieures  
roulant sur deux rails latéraux fixés au wagon.



**france**



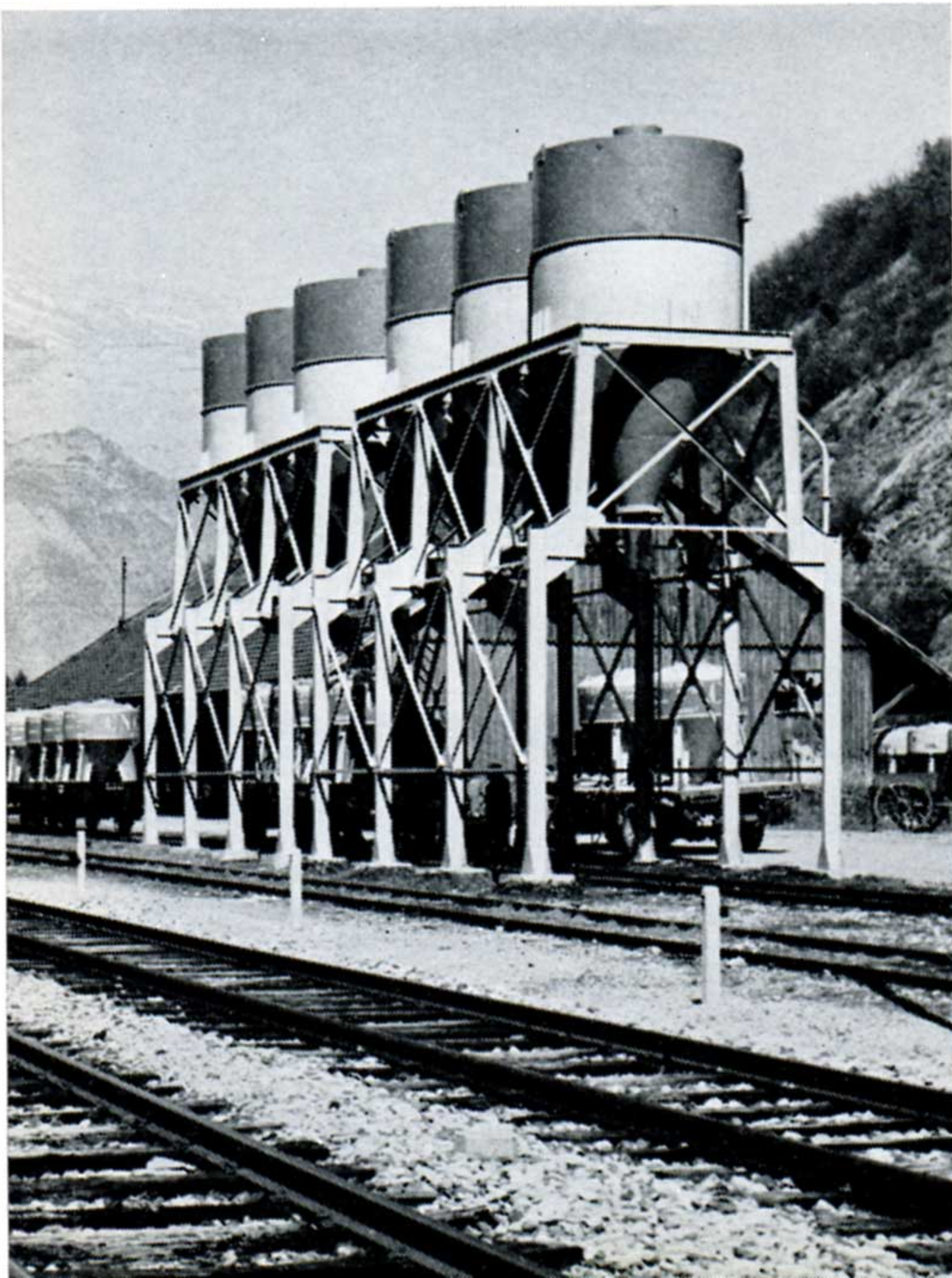


france

## GRANDS CONTAINERS A MANUTENTION PAR APPAREILS DE LEVAGE



de la S.N.C.F. et de la Cie Nouv. de Cadres (C.N.C.)  
(wagon et véhicule routier porteurs non spécialisés)



### TYPES

	Tare en t	Charge utile en t	Volume utile en m <sup>3</sup>	
<b>Ordinaires :</b> 52 fermé	0,84	4,16	9,3	
72 fermé	1,08	3,92	13,8	
51 ouvert	0,70	4,30	5,5	
<b>Ferro-maritimes :</b> fermé	0,98	4,02	8,2	
à liquides	0,60	2,40	2,4	
<b>Spéciaux :</b> adaptés à la nature et à la manutention des marchandises :				
	<i>Déchargement par</i>			
- <i>pulvérulentes</i>	{ renversement	0,56	4,44	4,4
	{ inclinaison	0,63	4,37	4,4
	{ air pulsé	{ 0,79	5,00	4,3
- <i>en vrac :</i> charbon, sable, gravier	{ fond ouvrant	1,20	8,00	6,8
	{ renversement	0,84	4,16	6,1
- <i>palettisées :</i> tôles, papier	{ renversement	0,50	2,70	2,5
		0,26	4,00	1,4
<b>Isothermes en polyester</b>	0,61	4,39	6,4	





## CONTAINERS PA (Porteurs Aménagés : wagon et véhicule routier)

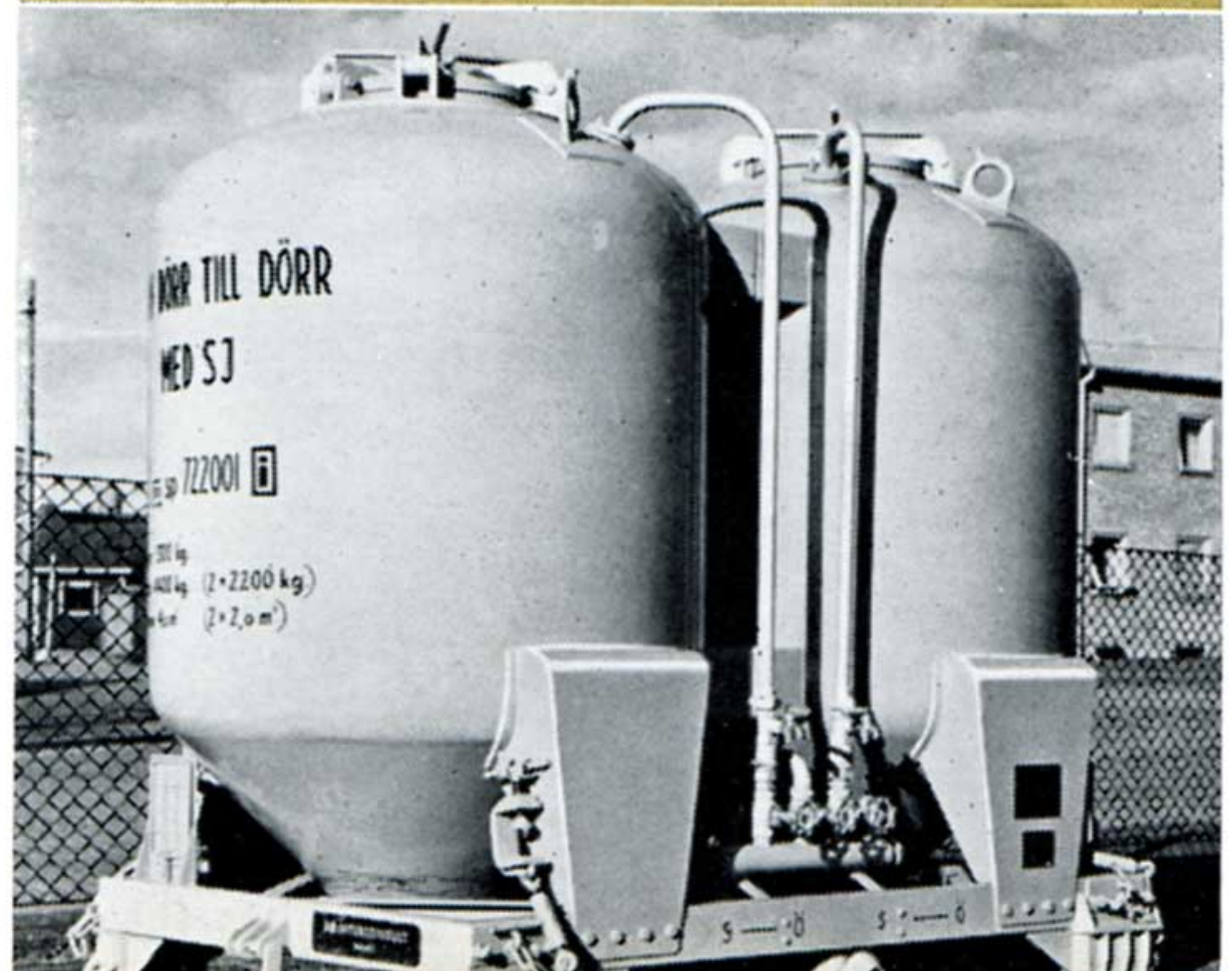
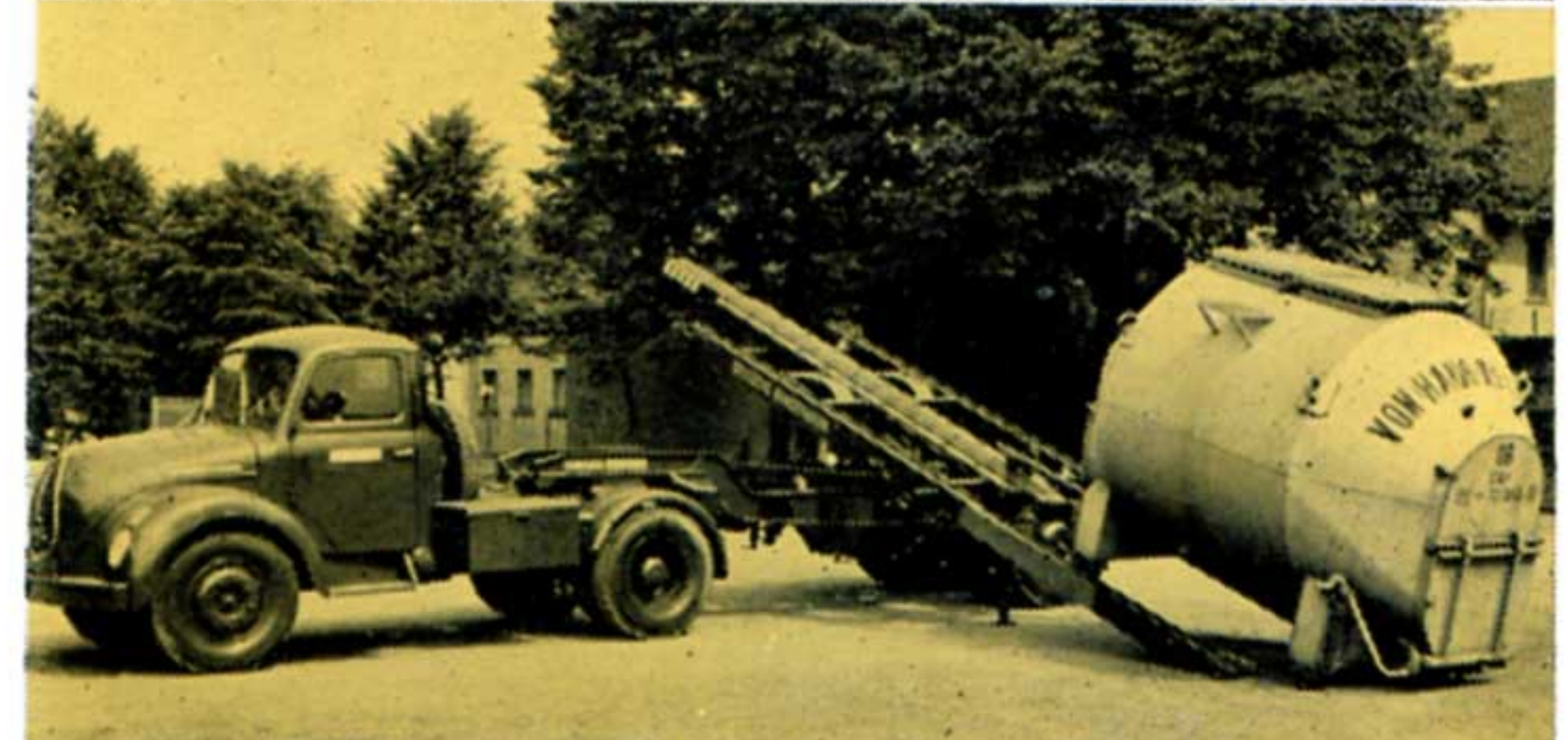
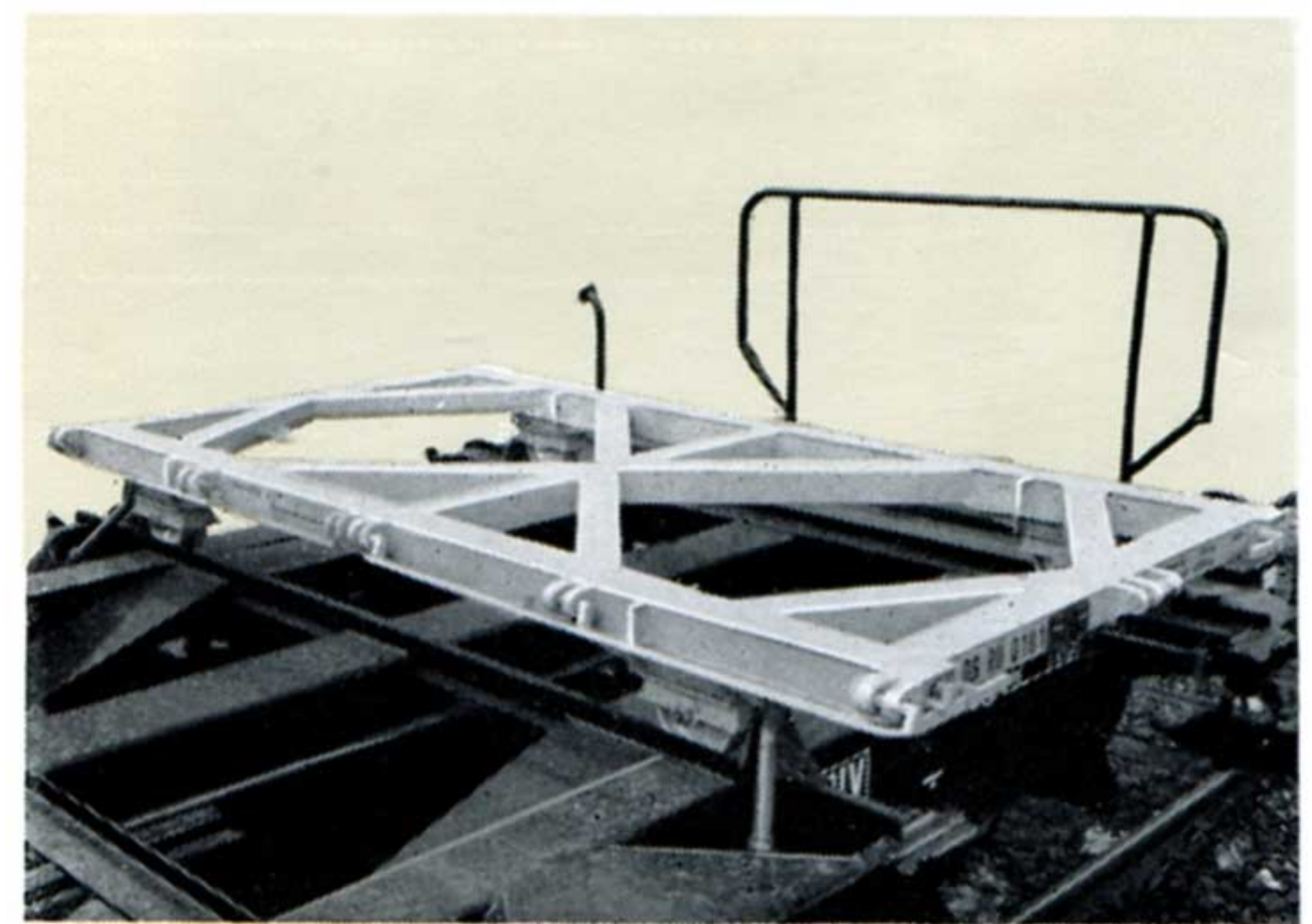
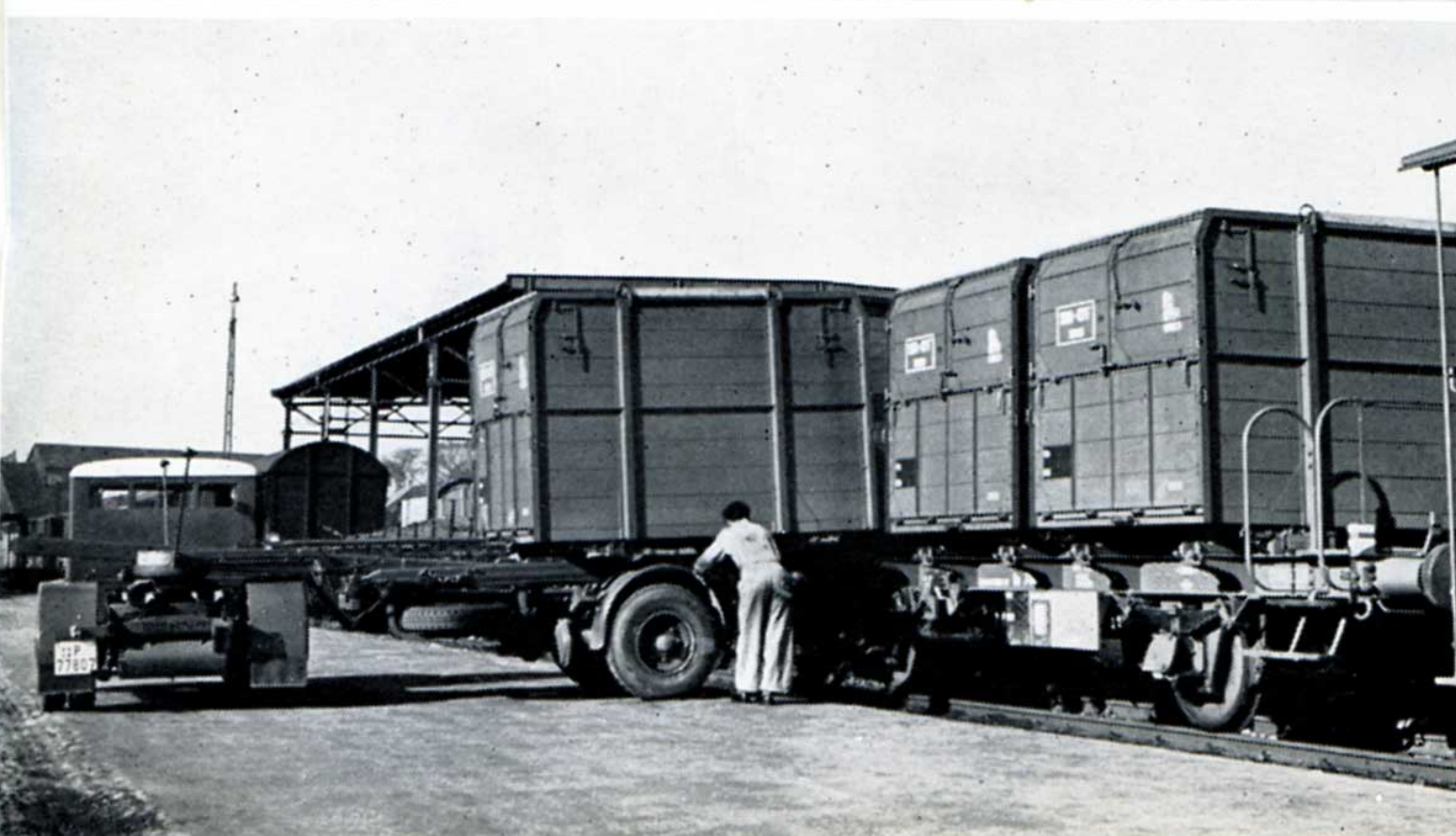
Enlèvement et livraison à domicile par véhicule routier spécialement aménagé pour mise au sol du container ou de la marchandise et reprise du sol du container, sans autre appareil de levage ou de manutention, l'opération n'excédant pas 3 à 5 min. Anneaux pour manipulation éventuelle par appareil de levage.

### TYPES

	Charge utile en t	Volume utile en m <sup>3</sup>
Ordinaires : fermé	5	12
ouvert	5	7,5
Ferro-maritimes, sans organe de roulement. (Pour transport et manutention PA, fixation sur chariot spécial: Rollbock)	4	10
Spéciaux à pulvérulents, à fond ouvrant	5	7,5
à bière	5	5
à huile lourde	5	5,7
isotherme, à glace carbonique	4,6	8,3

### PAYS DISPOSANT DE CONTAINERS PA

Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Suède, Suisse.





## GRANDS CONTAINERS A CHASSIS ROUTIER

### FIXE

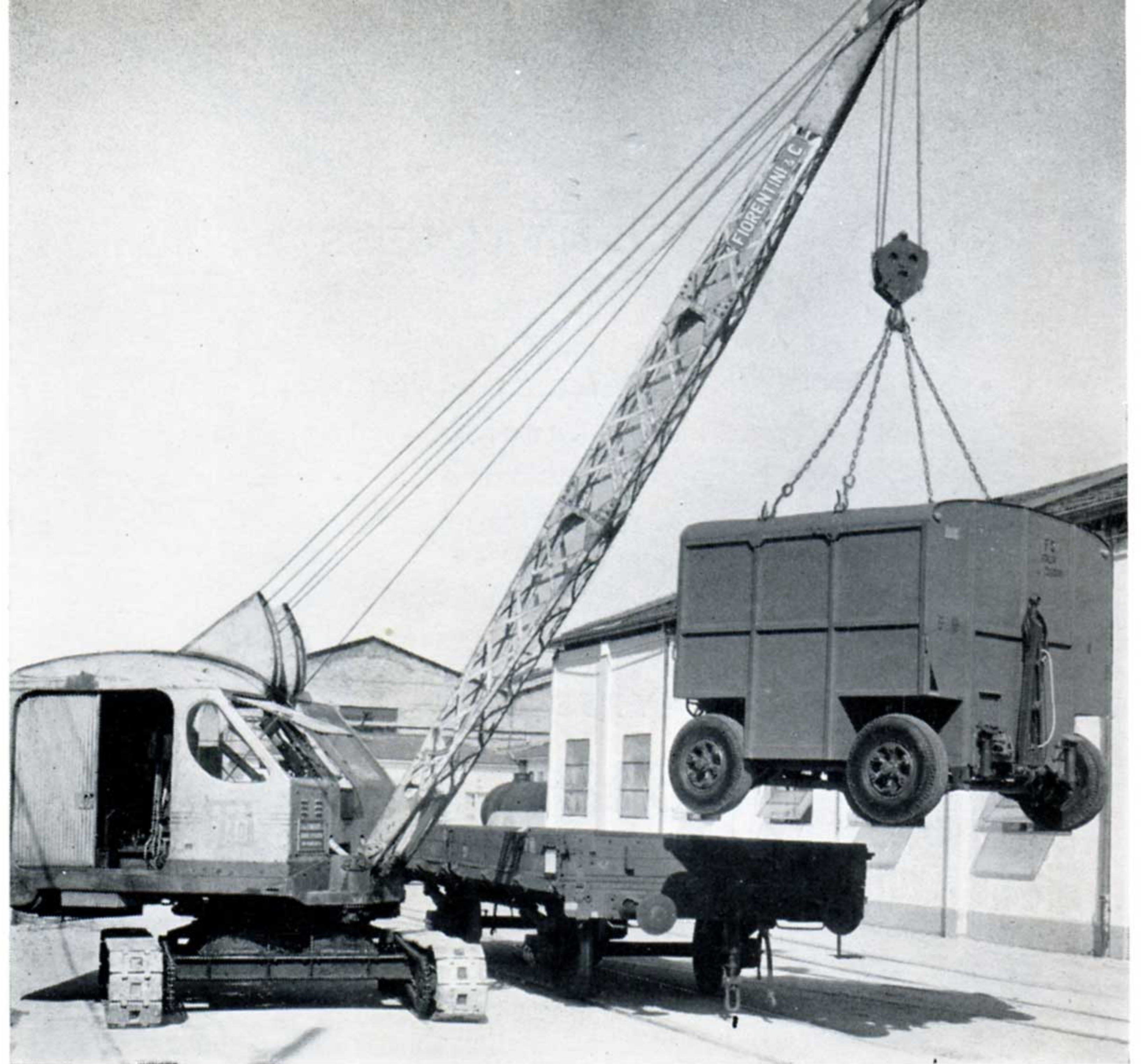
Container rail-route sur pneumatiques

CONSTRUCTEUR Viberti

### CARACTERISTIQUES

Longueur sans timon	2,75 m
Largeur	2,50 m
Hauteur	2,30 m
Volume utile	10 m <sup>3</sup>
Tare	1,85 t
Charge utile ( sur route )	5,5 t à 30 km/h 4,2 t à 50 km/h

**italie**



### AMOVIBLE

Châssis type Arosa S4RL

### CARACTERISTIQUES

Châssis-remorque

2 trains de roues, pouvant chacun recevoir le timon  
4 vérins hydrauliques pour manutention du container

Longueur sans timon 2,70 m  
avec timon 4,45 m

Largeur 2,20 m

Tare 1 t

Freins à air et à main

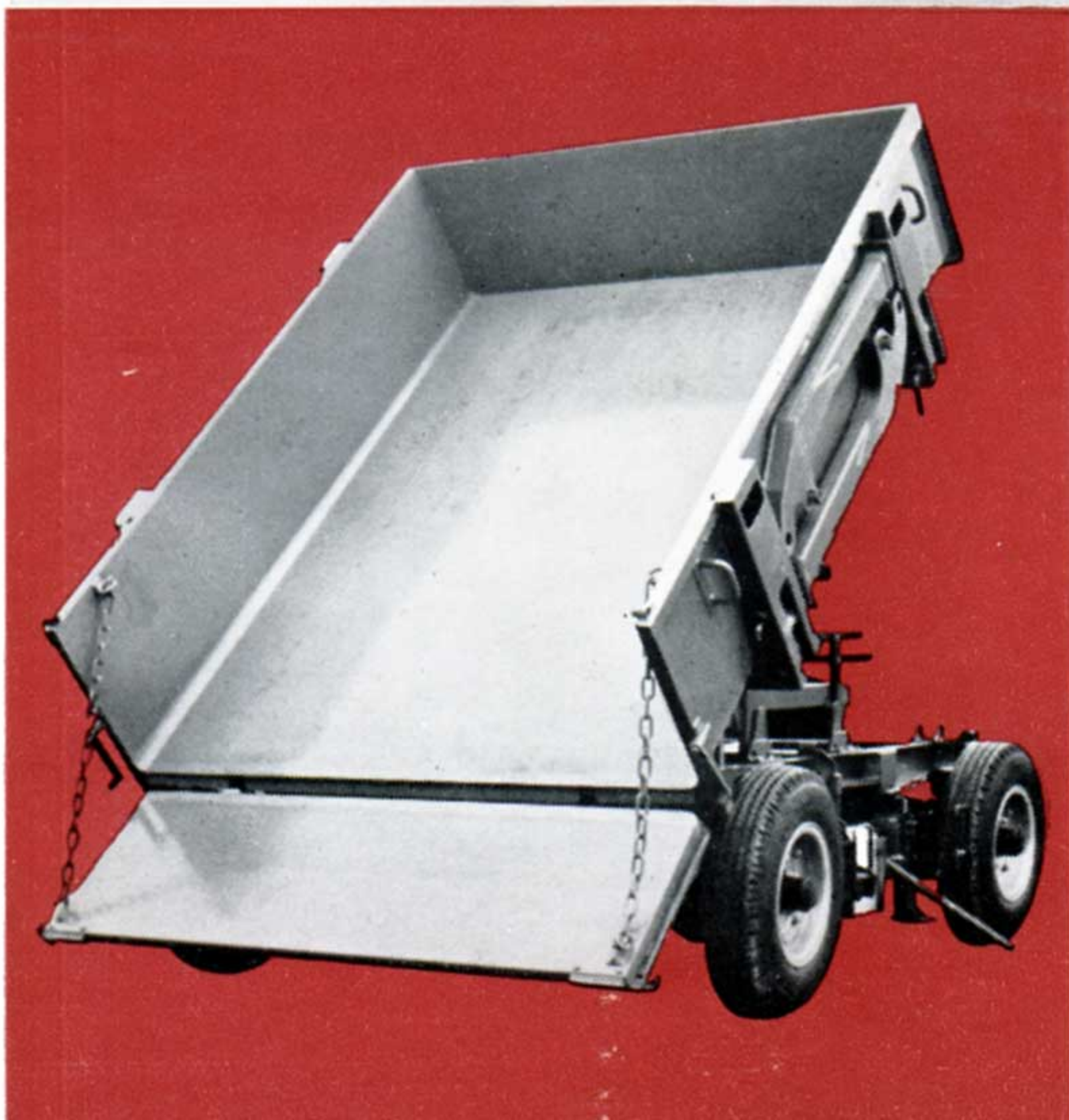
Containers

3 positions : sur 4 pieds coniques, 4 béquilles ou châssis

Transport : sur wagon plat ou sur châssis-remorque

Manutention : par grue, élévateur à fourche  
ou vérins hydrauliques du châssis

	Tare t	Charge utile t	Volume utile m <sup>3</sup>
2 types :			
citerne	1,2	6	6,5
tombereau à cadre-basculeur	1,0	6	4,3



**suisse**





## PALETTES ET PALETTES-CAISSES

Les produits se présentant en petits colis subissent depuis la sortie de fabrication jusqu'à l'arrivée chez l'utilisateur une succession de manipulations : stockage, inventaire, déstockage, expédition, etc.

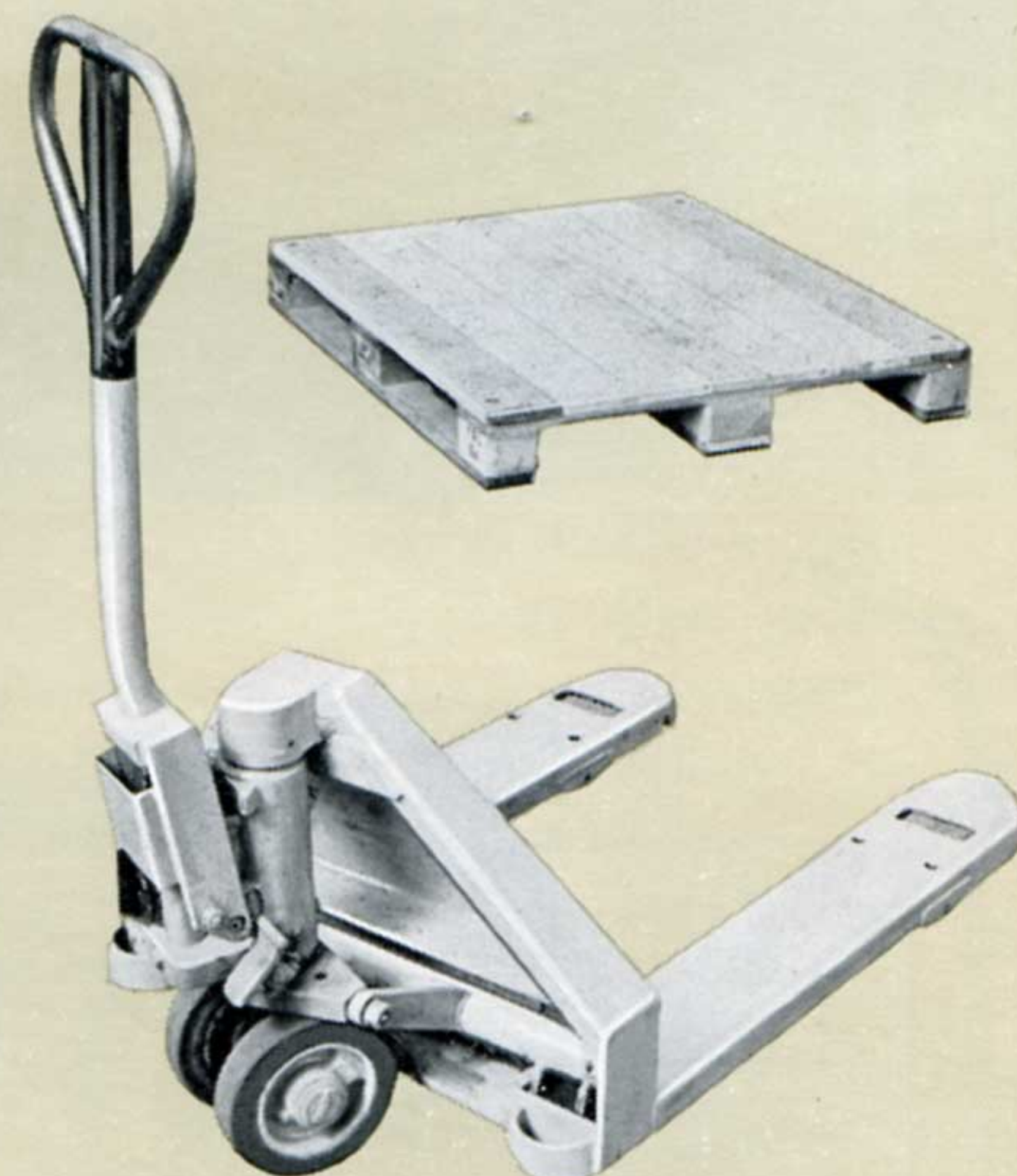
Les manipulations colis par colis, outre qu'elles accroissent les risques d'avaries, absorbent une main-d'œuvre importante. Des emballages collectifs, suffisamment résistants sans être réutilisables, coûtent cher.

La PALETTE, plateau de groupage réutilisable, permet de constituer un lot de colis dès la sortie de fabrication et de le conduire chez l'utilisateur; elle remplace dans chaque opération plusieurs manutentions manuelles par une seule mécanisée, et permet de réaliser d'appréciables économies.

La PALETTE-CAISSE gerbable permet un gain de place en magasin, sur camion, sur quai et en wagon.

### TYPES

		Palette en bois	Palette-caisse métallique	
			ouverte	fermée
Tare	kg	25	72	100
Charge utile	kg	1000	900	700
Volume utile	m <sup>3</sup>		0,8	0,8
Dimensions utiles de la base	cm	80 x 120	80 x 120	80 x 120
Hauteur	cm	15	100	100







## MECANISATION DU CAMIONNAGE TERMINAL

Mise et prise à terre des palettes, palettes-caisses, petits containers et charges indivisibles.

### Panneau Élévateur spécial PANEL

**CONSTRUCTEUR**

SA Dumont et Frères

### CARACTERISTIQUES

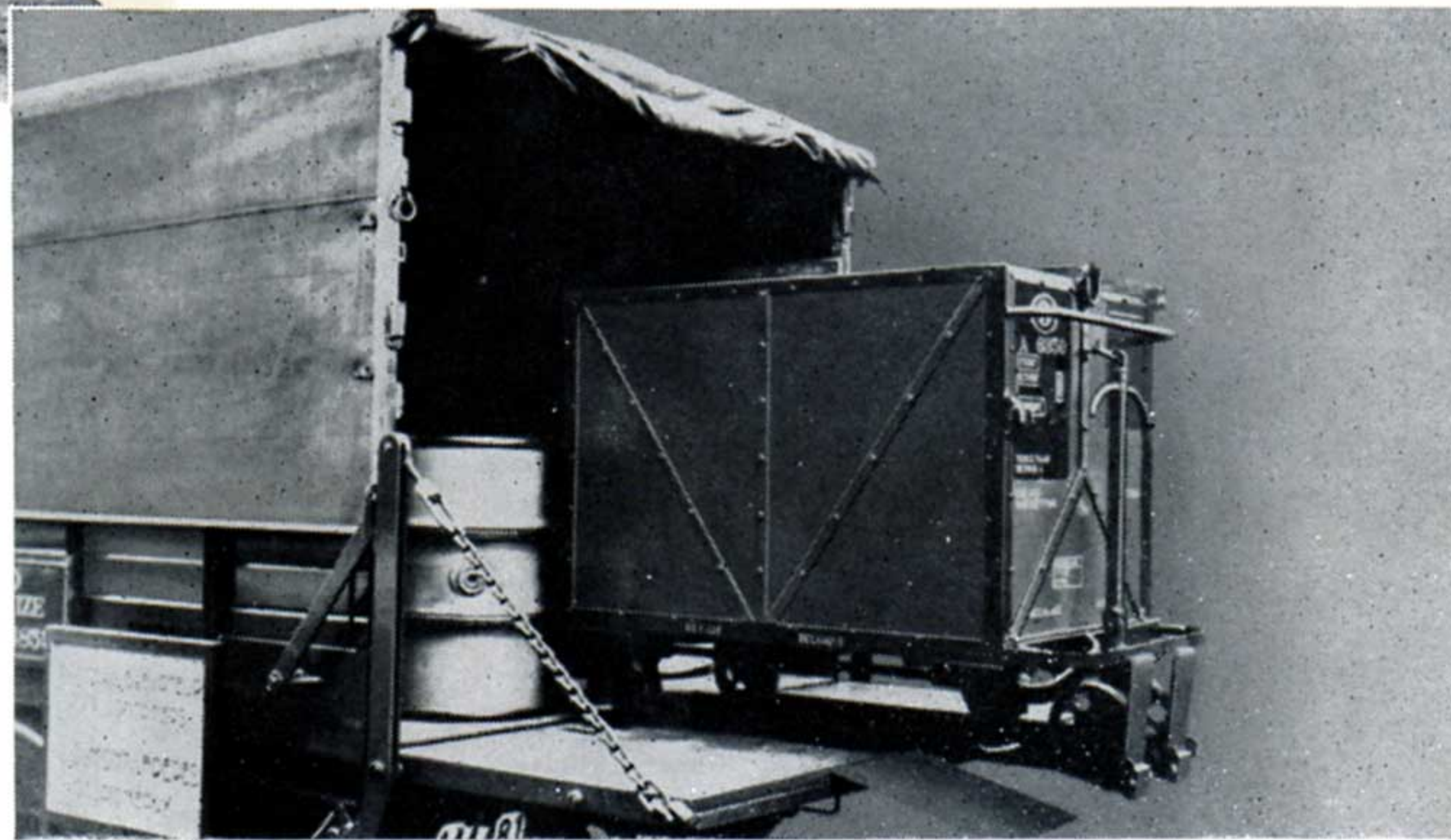
Le panneau arrière rabattable du camion, rendu mobile verticalement, est manœuvré par le moteur du camion

Force 1 500 kg

Élévation 1,3 m

Durée d'une manœuvre 4 min

Rails de rallonge pour manutention de containers



**belgique**



### Dispositif S.N.C.F.-CAZENAVE

### CARACTERISTIQUES

#### Grue

Col de cygne, palonnier, vérin d'appui  
Manœuvre manuelle, frein, verrouillage

Hauteur sous crochet 1,5 m

avec rallonges 2,3 m

Portée 1 m

Poids 180 kg

**Transpalette** modifié (oreilles aux 4 coins du châssis, verrouillage de timon) pour permettre de soulever par dessous, à la grue, les palettes-caisses.

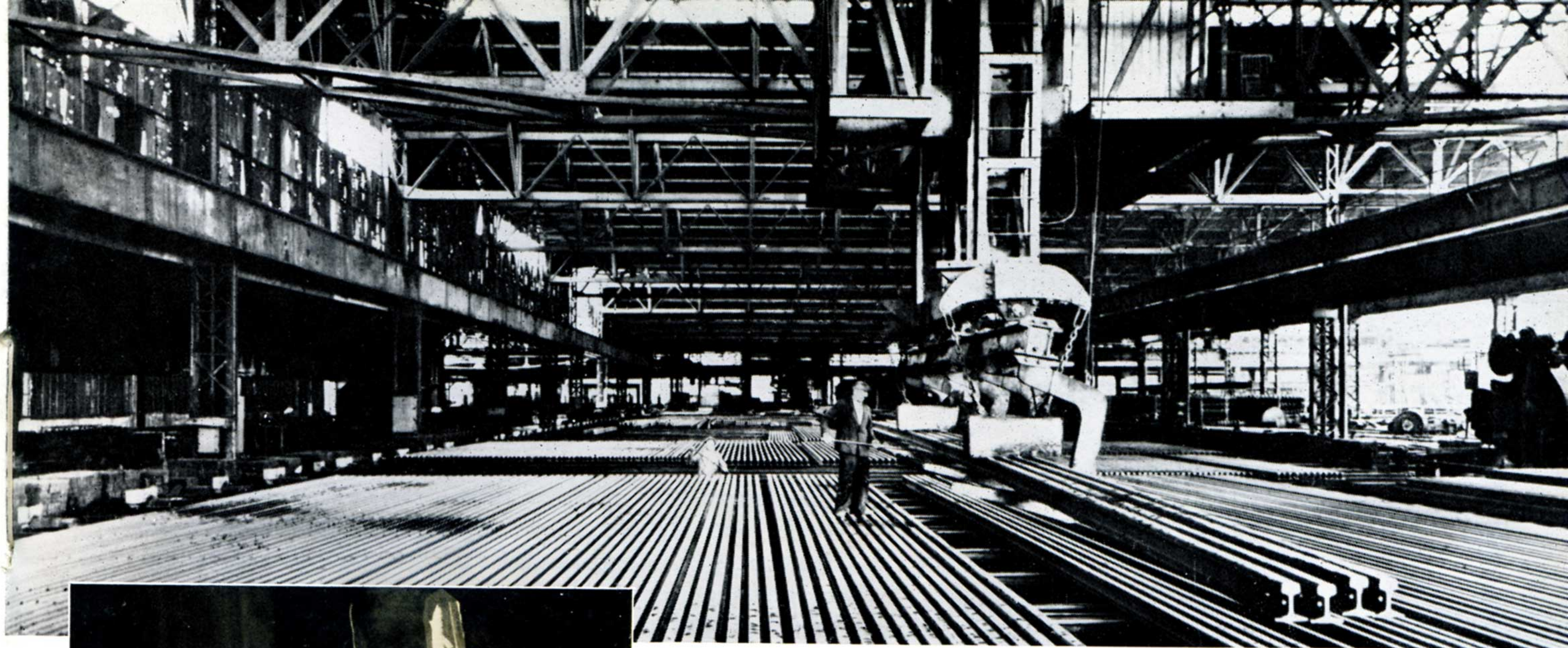
Poids 85 kg

Force de la grue et du transpalette 1 000 kg



**france**





## Le chemin de fer, facteur de progrès des relations humaines

Depuis qu'il s'est créé des communautés humaines sédentaires, le transport est nécessaire à leur existence.

Groupements primitifs à proximité des rivières, foyers de civilisation de l'Antiquité le long des voies fluviales et maritimes, centres de vie économique et spirituelle en bordure des chaussées romaines, sont autant d'indices parmi d'autres de l'importance que les transports ont revêtu de tous temps pour la vie des collectivités.

A cette règle historique, il était réservé au chemin de fer d'apporter la confirmation la plus éclatante.

Lorsqu'au siècle dernier le rail et la locomotive à vapeur donnèrent aux transports, d'un seul coup, un élan prodigieux, lorsqu'ils leur apportèrent une puissance jamais connue et une rapidité qui supprimait l'obstacle séculaire des distances, une véritable révolution sociale s'ensuivit. Les étroites communautés qui jusque-là avaient vécu quasi

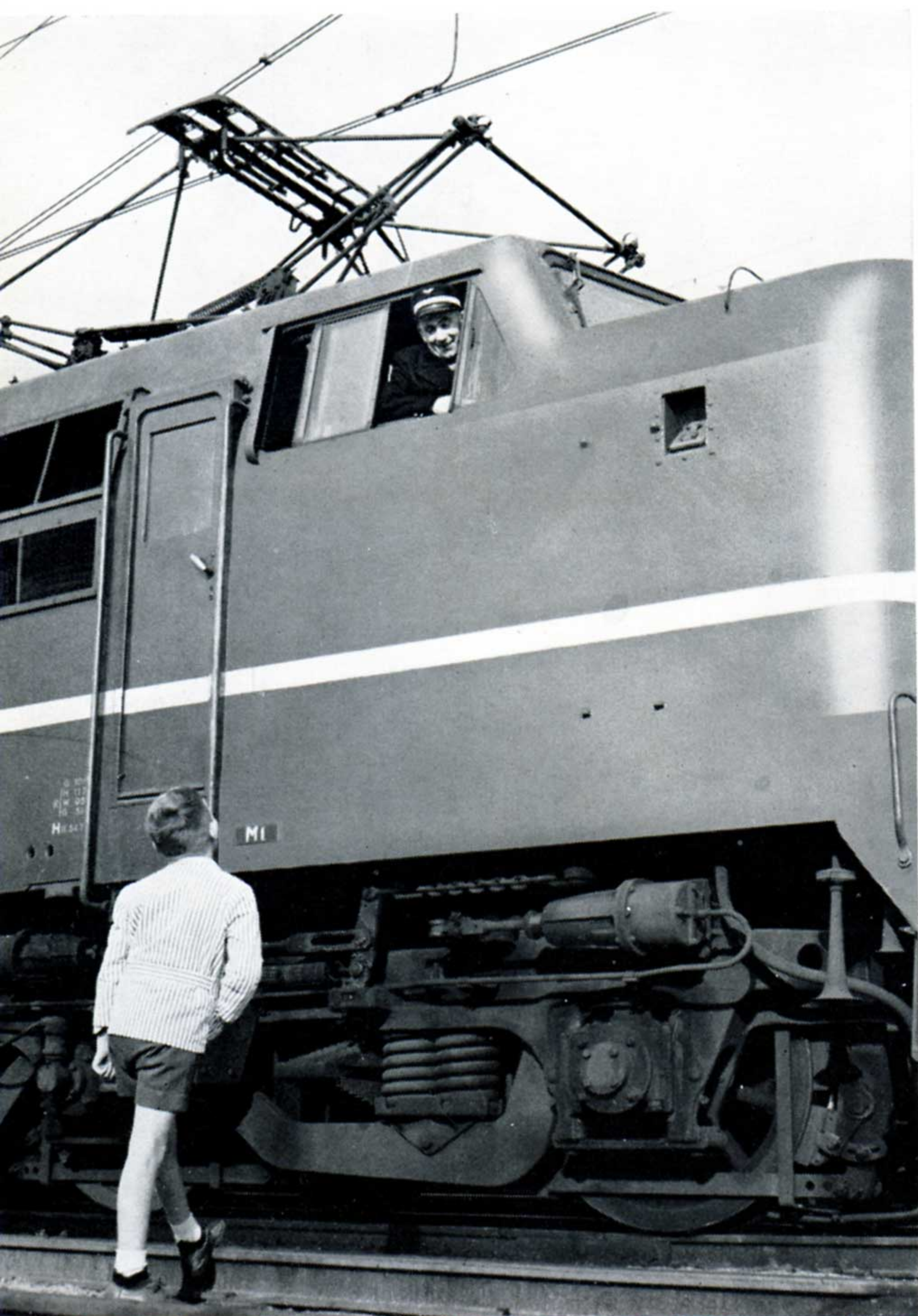




repliées sur elles-mêmes, entrèrent en contact suivi les unes avec les autres ; elles prirent conscience d'une interdépendance qui, par le truchement du nouveau moyen de transport, se créait entre elles ; elles mesurèrent les avantages d'une fusion, d'un élargissement géographique et spirituel, et haussèrent la vie sociale au niveau des nations. La société humaine, réorganisée à l'échelle des possibilités de transport nouvelles, donna naissance aux grandes entreprises, où le coude à coude quotidien devait éveiller dans des foules humaines soudain émancipées le sens d'une dimension, jusque-là insoupçonnée, de la solidarité. Le transport et la nation s'entraînant réciproquement dans un essor économique sans précédent, le chemin de fer s'identifia de plus en plus profondément avec la collectivité : il devint le service public par excellence, mis à contribution non seulement pour transporter, mais pour résoudre par le transport des problèmes de plus en plus éloignés de son essence.

Un siècle de participation étroite à la vie publique a marqué le chemin de fer d'une empreinte ineffaçable. Les bouleversements de deux guerres mondiales, les composantes d'une économie révolutionnée par l'apparition de nouvelles techniques, notamment dans le domaine du transport, les consignes financières données au chemin de fer, ne l'ont pas dispensé pour autant de poursuivre sa mission dans le domaine des relations humaines. Lui seul a la vocation sociale qui, beaucoup plus que sa technique propre et souvent à l'encontre des impératifs d'une gestion purement industrielle, le maintient dans un rôle largement humanitaire. C'est dans cet esprit qu'il faut comprendre notamment le soutien apporté par le chemin de fer aux populations des contrées les moins favorisées.

Pour les régions reculées, le train qui assure quotidienne-





ment la liaison matérielle avec les centres de vie économique et spirituelle, est la sauvegarde contre l'isolement qui rapidement entraînerait l'exode de la population.

La voie qui serpente dans les montagnes est, pour l'habitant des hautes vallées, le trait d'union avec les agglomérations urbaines.

Dans les régions étendues à faible densité, que desservent 15 à 40 % des lignes de certains réseaux européens, c'est encore le chemin de fer qui, par ses vitesses commerciales élevées, est le seul moyen de transport en commun capable d'assurer décemment les relations nécessaires.

Vocation sociale aussi que le soutien de certains trafics essentiels à la vie des communautés nationales.

Les réductions parfois énormes, accordées à l'ouvrier, à l'employé qui se rendent par chemin de fer au lieu de travail, leur permettent, pour une dépense modique, de trouver en dehors des centres un logement salubre et à portée de leurs moyens. Le transport à prix réduit de l'étudiant n'est-il pas essentiellement une contribution à une politique d'accès de tous aux études, politique nationale s'il en fût, mais non politique de simple transporteur ?

Le caractère intégralement social de ces réductions est d'autant plus évident qu'à côté du manque à gagner, elles créent de lourdes charges supplémentaires pour le chemin de fer : accentuation du trafic de pointe et extension du parc de matériel nécessaire, avec un minimum d'utilisation. Le chemin de fer a pris une part importante dans le développement du tourisme de masse. Accordant de larges facilités pour les déplacements de week-ends et de congés vers les plages, la montagne et les centres d'art, il a permis aux classes modestes de prendre contact avec les beautés naturelles et artistiques.

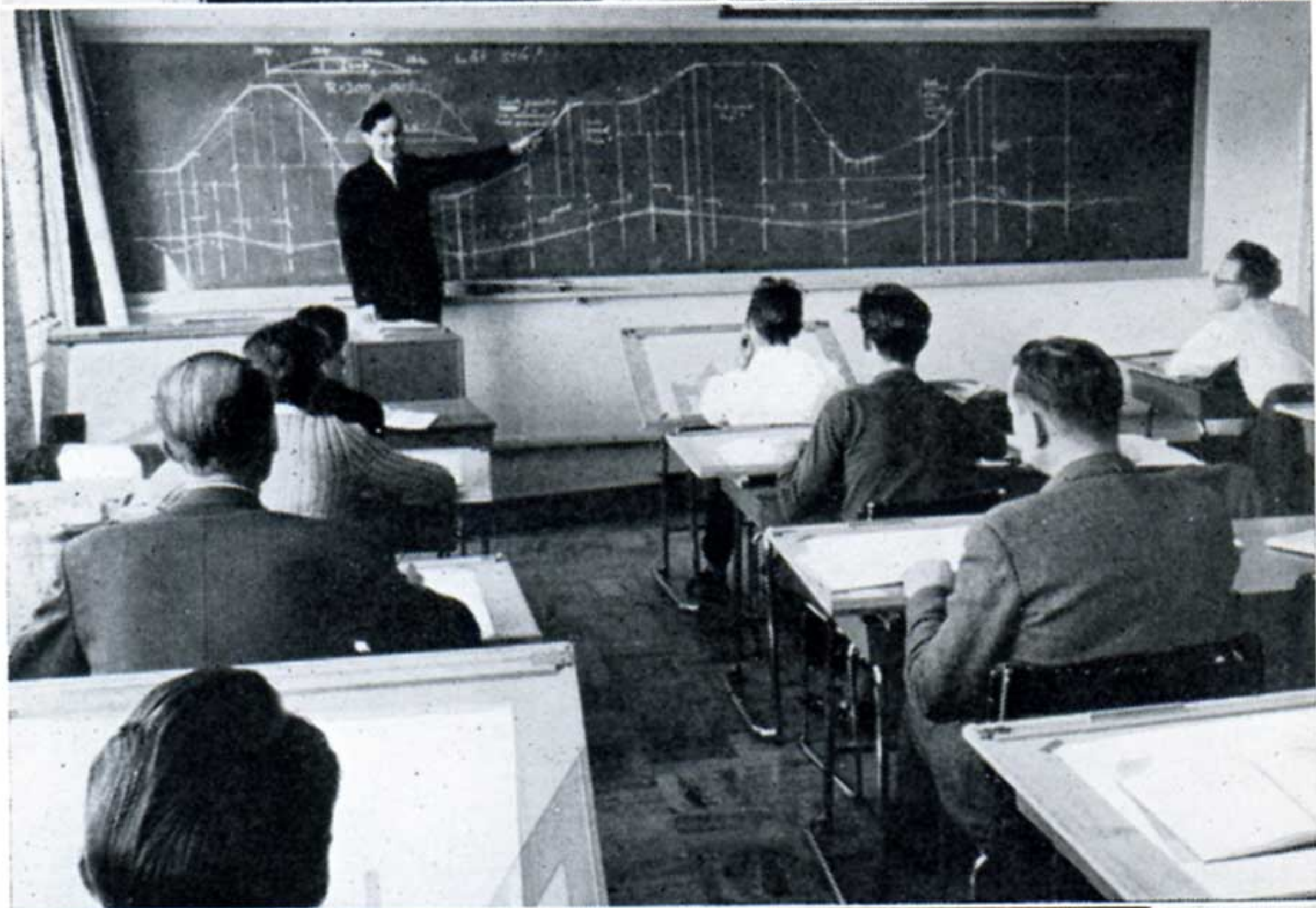
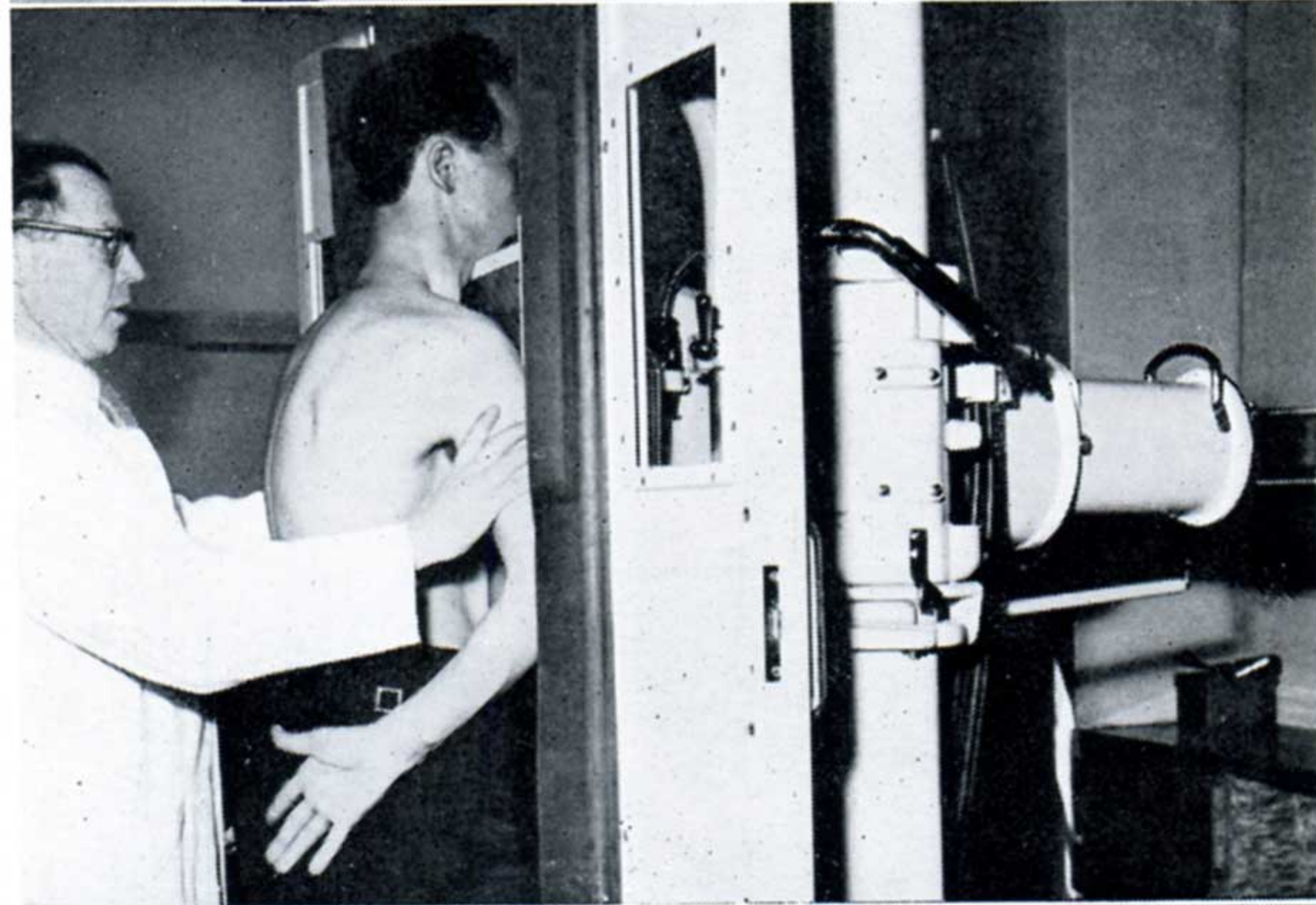
Par d'importantes réductions de tarif, par ses transports réguliers et rapides de marchandises même au delà des frontières, il étend les marchés, développe la consommation, stimule la production, abaisse les prix de revient et rend le produit accessible à de nouveaux consommateurs ; ainsi crée-t-il des réactions en chaîne qui se traduisent par le relèvement du standard de vie de l'Européen.

On ne peut passer sous silence l'aide humanitaire puissante que, dans les heures graves, le chemin de fer apporte aux sinistrés.

Dans la vallée balayée par les avalanches, les villages em-







portés par le torrent déchaîné, les campagnes inondées, les terres basses envahies par la mer en furie, les contrées ravagées par l'incendie, le tremblement de terre ou l'éruption volcanique, sur les théâtres de guerre - partout où un cataclysme a semé la détresse et la ruine - le chemin de fer arrive instantanément avec ses puissants moyens : trains d'évacuation, trains-hôpitaux, trains de secours, trains de ravitaillement viennent parer aux premières urgences, bientôt suivis des trains de matériaux pour le relèvement rapide des ruines.

Rouage essentiel de l'économie moderne par les services multiples et puissants qu'il lui rend, le chemin de fer l'est aussi par le travail qu'il dispense : la main-d'œuvre qu'il emploie directement, jointe à celle des entreprises qui vivent de ses commandes, représentent 10 % de la population industrielle laborieuse de nos pays ; les commandes passées à tous les secteurs de l'industrie européenne représentent annuellement 8 milliards de francs-or.

Enfin, le chemin de fer assure la préparation professionnelle et physique de son personnel, apte ainsi à rendre au public un service de plus haute qualité.

## Conclusion

Elle est noble, elle est essentielle, cette mission historique des transports d'assurer les échanges indispensables au progrès de la vie sociale.

Elle requiert à notre époque un instrument puissant, fortement organisé, ayant de longues traditions.

Le chemin de fer seul réunit toutes ces conditions, et il paraît naturel de lui faire assumer cette lourde tâche.

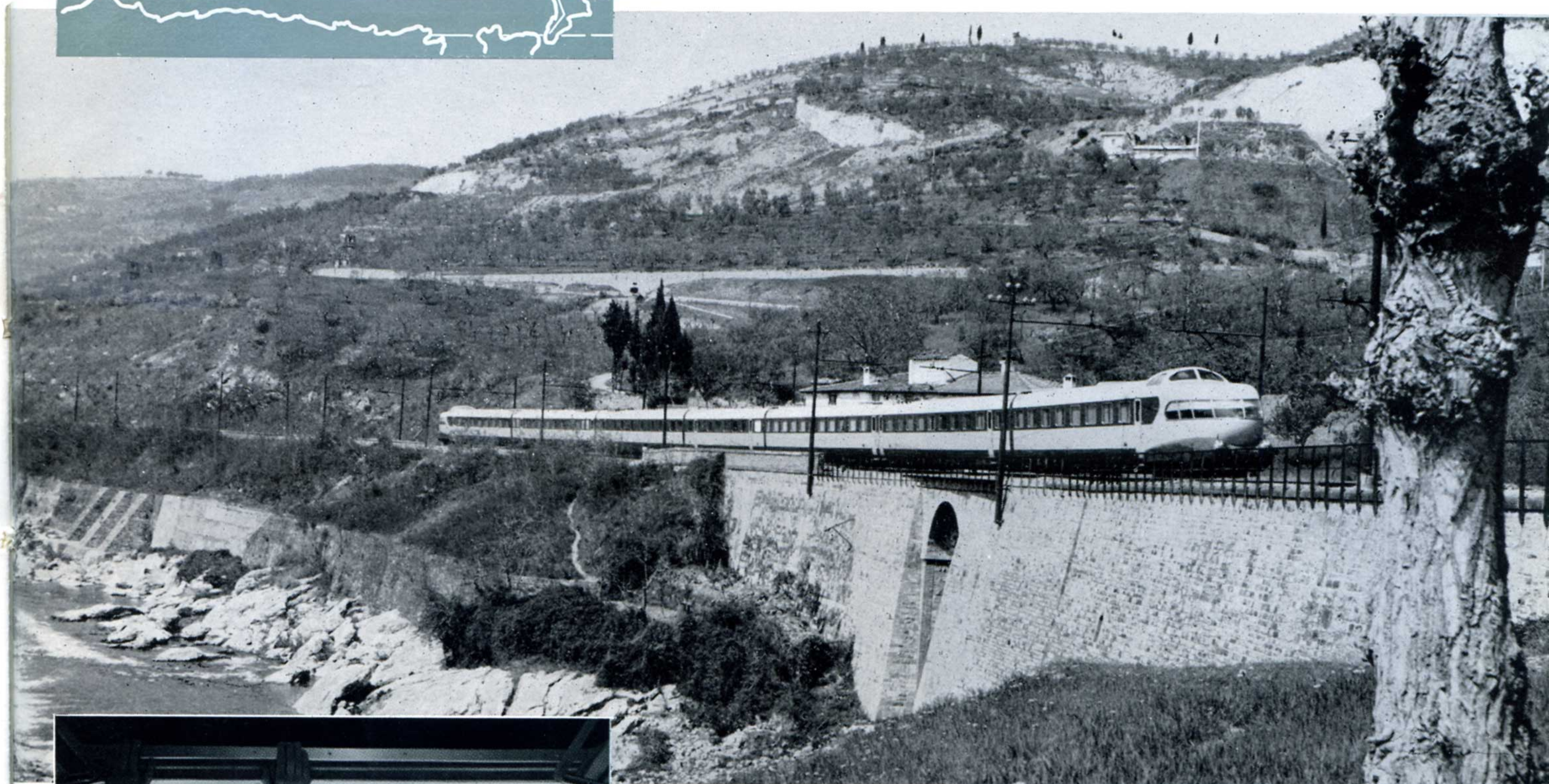
Mais il ne faut pas perdre de vue que les dernières décades ont enlevé au chemin de fer une partie des moyens qui, au siècle dernier, avaient rendu possible l'accomplissement de ce rôle social ; privé, par une concurrence de fraîche date, de la plupart des transports rémunérateurs, le chemin de fer s'est trouvé confronté avec un grave problème de gestion. Attaché par vocation à la sauvegarde de l'intérêt général, il a réagi, non en se débarrassant de sa mission de progrès humain, mais en rassemblant toutes ses énergies, en tendant tout son effort vers sa propre réorganisation sur la base des techniques les plus modernes.

On a pu juger par les exposés précédents de la foi qui l'anime, des résultats déjà atteints, des espoirs qu'il place encore dans l'avenir.

Puissent ces efforts ne pas être rendus vains par de nouvelles détériorations de sa position ; puisse la Communauté reconnaître ce qu'elle doit au chemin de fer, et favoriser l'établissement d'un nouvel équilibre pour le plus grand progrès des relations humaines.



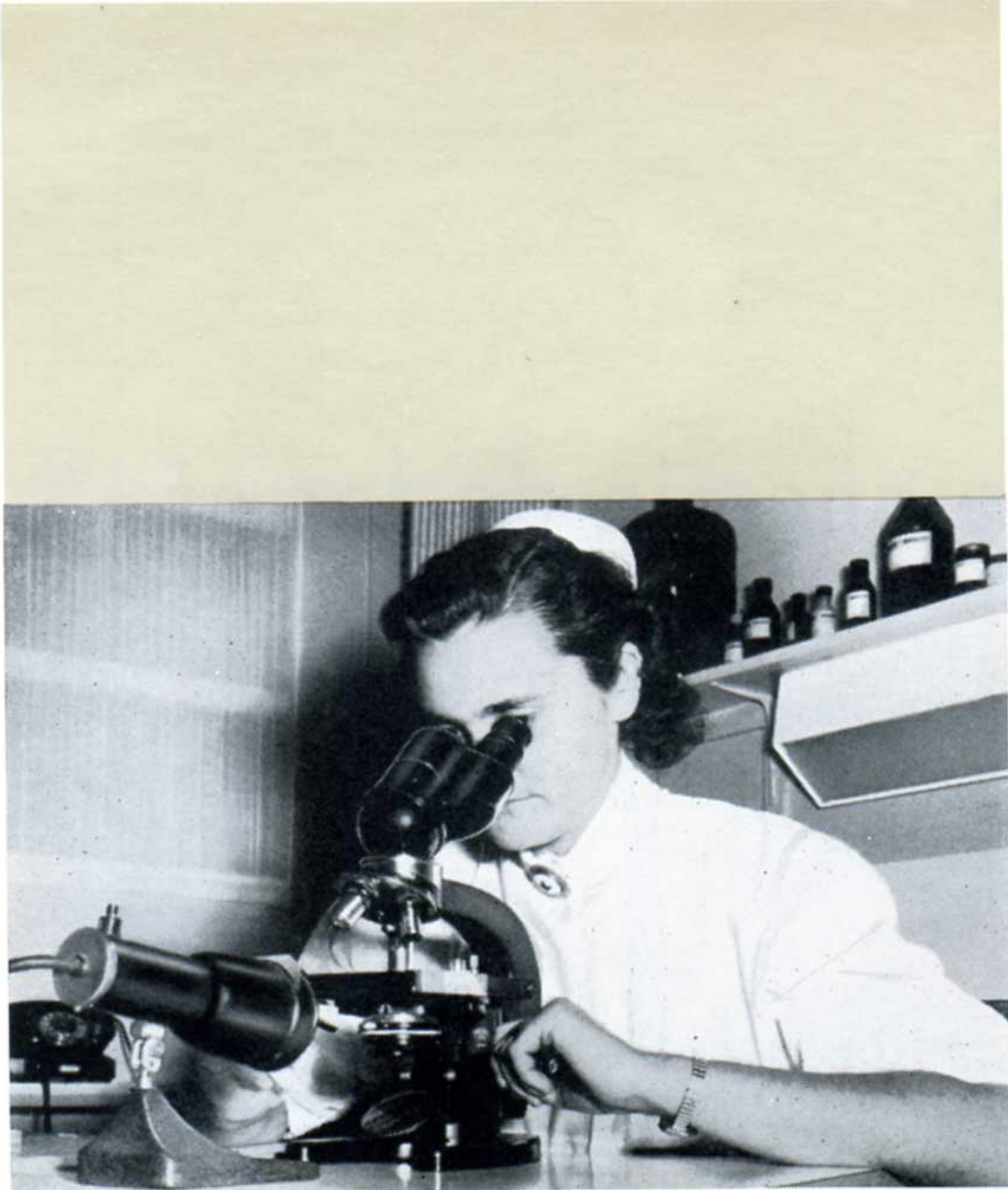
## Le chemin de fer et l'intégration européenne



Jeune par ses techniques modernes et sa haute productivité, instrument centenaire des relations humaines, le chemin de fer met également son expérience et son esprit d'entreprise au service d'une idée qui n'est pas nouvelle pour lui, celle de l'intégration européenne.

Le chemin de fer est, en effet, animé d'une véritable vocation européenne, née, après 1945, d'une vocation plus large, la vocation internationale qui, dès la construction, de 1850 à 1860, des principales jonctions internationales par voie ferrée, a conduit à des réalisations ayant pour objet le règlement d'un certain nombre de problèmes techniques communs et à la création d'organismes comme l'Association





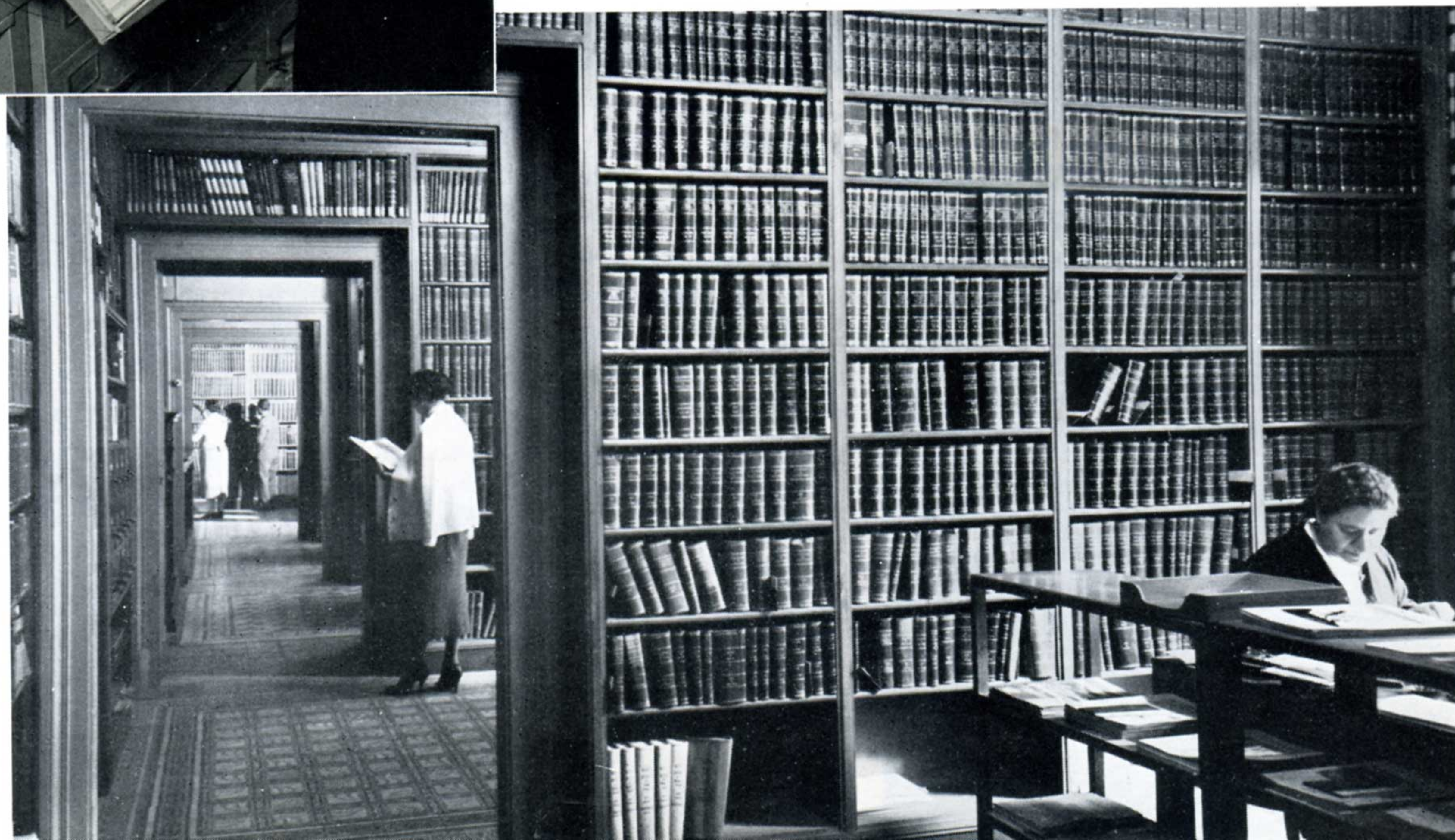
Internationale du Congrès des Chemins de fer, fondée à Bruxelles en 1885, pour l'échange d'informations entre Administrations.

Cette évolution s'est effectuée sous l'influence de divers facteurs parmi lesquels il convient de citer la *concentration*, dans la plupart des pays, des chemins de fer en un seul grand réseau nationalisé ou semi-nationalisé, le *rôle croissant des Etats*, notamment par leur action au sein du «Comité des Transports Intérieurs» de la Commission Economique pour l'Europe, créé en 1947, et de la «Conférence Européenne des Ministres des Transports» instituée en 1953 par dix-sept Gouvernements, enfin *l'esprit européen* de nombreux fonctionnaires du chemin de fer qui ont vu dans l'accroissement de la solidarité des Réseaux le moyen de faire ensemble mieux que ce qu'il était possible de faire seul. A cette évolution a répondu une centralisation et un renforcement de l'U.I.C., créée en 1922, et qui rassemble actuellement 48 Administrations totalisant près de 400 000 km de lignes et plus de 5 000 000 d'agents.

*Centralisation* : par la conclusion en 1951, d'un accord qui a donné à l'U.I.C. une mission coordinatrice englobant en particulier les organisations spécialisées préexistantes, ainsi qu'une mission de représentation des chemins de fer européens. Il est permis de dire de l'Accord de 1951 qu'il constitue la base de l'intégration ferroviaire sous le signe de l'U.I.C.

*Renforcement* : par la mise au point ou la création, à côté de l'ensemble de ses commissions et sous-commissions chargées des études, d'organismes ayant des missions concrètes :

— «l'Office de Recherches et d'Essais» (O.R.E.) qui peut, dès à présent, inscrire à son actif des réalisations de grande portée, notamment celles qui ont trait à la standardisation du matériel roulant ;







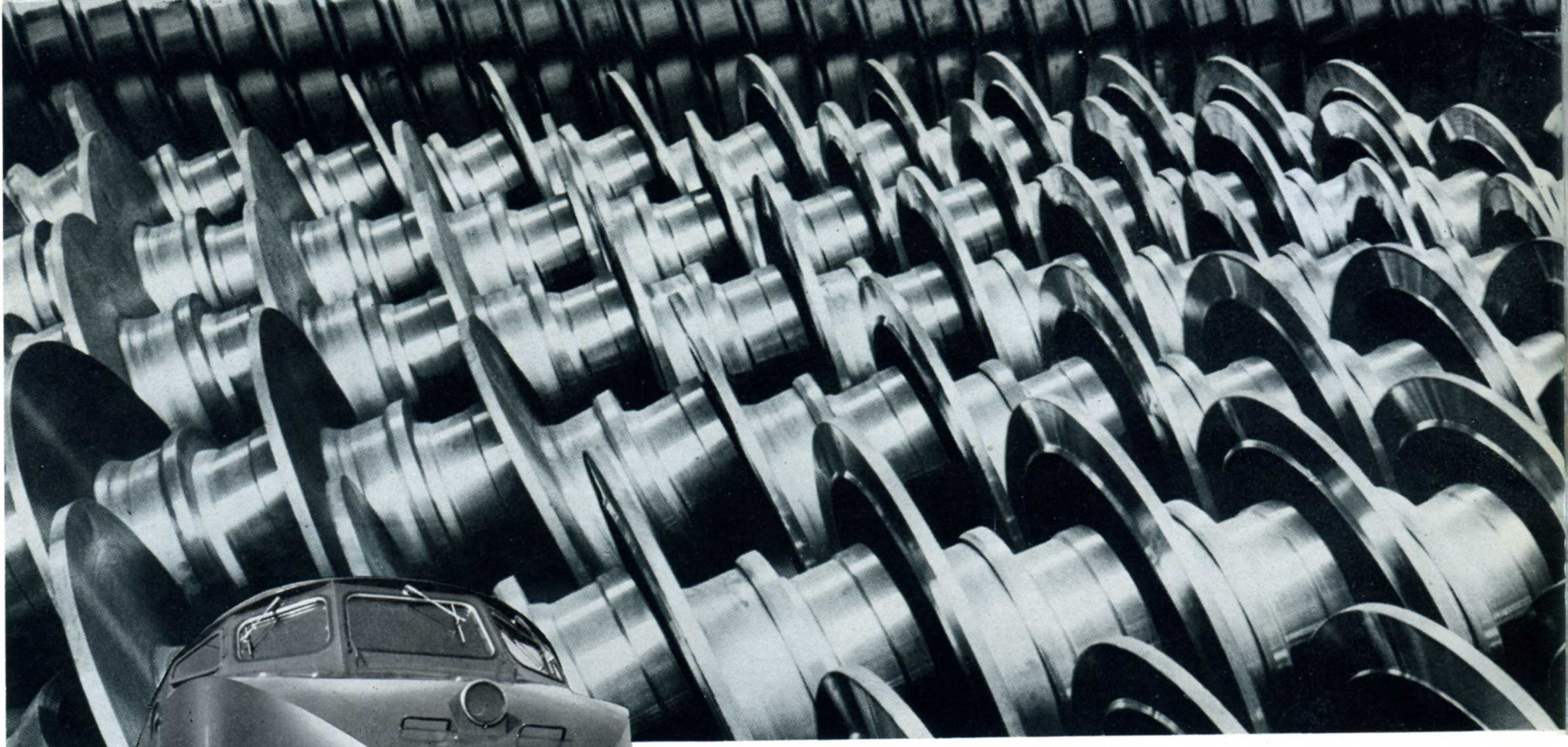
- le «Bureau Central de Compensation» (B.C.C.) qui est le clearing-house financier des comptes du trafic ;
- le «Centre d'Information des Chemins de fer Européens» (C.I.C.E.) qui coordonne la publicité et les «public relations» des chemins de fer ;
- le «Bureau International de Documentation» (B.D.C.) qui publie mensuellement un Bulletin constituant probablement la meilleure source d'information sur les ouvrages et les articles de revues traitant des problèmes ferroviaires ;
- «l'Union Internationale des Services Médicaux des Chemins de fer» (U.I.M.C.) dont l'objet est de promouvoir les progrès de la médecine dans ses applications à tout ce qui relève de l'exploitation des chemins de fer.

Cette adaptation de l'U.I.C. a été également marquée par l'introduction dans ses statuts d'une notion nouvelle, celle des questions dites «d'application restreinte», qui donne à l'Union la possibilité de traiter, outre les questions intéressant l'ensemble de ses membres, des problèmes internationaux ayant un caractère plus concret, plus localisé et n'intéressant, à ce titre, qu'un nombre limité d'Administrations.

Qu'il s'agisse de réalisations «d'application restreinte» telles que l'œuvre de l'O.R.E. en matière de standardisation du matériel roulant, le «pool des wagons EUROP», véritable







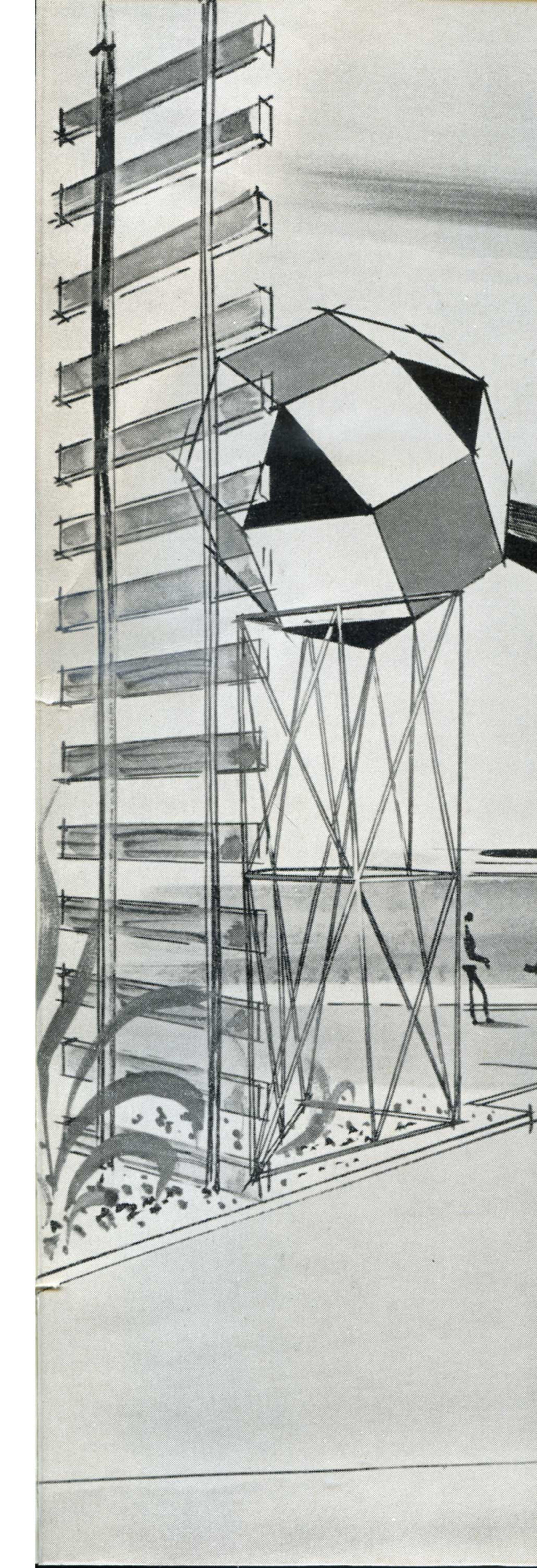
exploitation en commun d'un parc de 165 000 wagons fournis par neuf Administrations, la Société Ferroviaire Internationale de Transports Frigorifiques (Interfrigo) dont le volume des transports à température dirigée ne cesse de croître, «l'Europabus» qui a permis un développement progressif du réseau des services touristiques d'autocars des Administrations de chemins de fer qui en font partie, «l'Eurofima», Société Européenne de Financement du matériel ferroviaire, qu'il s'agisse des décisions ou recommandations d'application générale qui font l'objet de 256 fiches réunies dans les neuf tomes du Code U.I.C. et qui traitent des sujets les plus importants et les plus divers, qu'il s'agisse enfin des études économiques et financières dont la dernière en date, relative au «Problème de la situation financière des chemins de fer» a eu, dans les milieux autorisés, un grand retentissement, l'œuvre de l'U.I.C. est considérable et les réalisations du passé sont garantes des progrès de l'avenir.

Que penser de cet avenir ? L'année 1957 a vu jeter les bases d'une intégration économique européenne. Or, le chemin de fer, mieux que tout autre entité économique, est voué à l'intégration.

Celle-ci sera-t-elle simplement une des premières opérations d'une œuvre d'ensemble, une conséquence parmi beaucoup d'autres de mesures de grande envergure ?

Ou bien le chemin de fer, déjà si évolué en matière internationale et si préparé à ces conceptions nouvelles, recevra-t-il, un jour, la mission de «tracer la voie» ? Il est souhaitable que les Gouvernements lui donnent cette possibilité et cette satisfaction.





## TABLE DES MATIÈRES

---

	Page
Avant-propos du Président de l'U.I.C.	2
Le Chemin de fer au rendez-vous de Bruxelles . . . . .	5
Le Chemin de fer, moyen de transport moderne . . . . .	7
Le Chemin de fer, instrument de haute productivité . . . . .	17
Le Matériel de chemin de fer . . . . .	27
Le Chemin de fer à votre porte . . . . .	63
Le Chemin de fer, facteur de progrès des relations humaines . . . . .	73
Le Chemin de fer et l'intégration européenne . . . . .	77

---

Couverture : J. Coulommier

Mise en page et impression :

S.A. Imprimerie L. Blondé, Haantjeslei 78, Anvers

Edité par :

Centre d'Information des Chemins de fer Européens,  
(C.I.C.E.), Commission Spéciale, rue de Louvain, 17,  
Bruxelles



LE CHEMIN DE FER AU RENDEZ-VOUS DE BRUXELLES

DE SPOORWEG OP HET RENDEZ-VOUS TE BRUSSEL

DIE EISENBAHN AUF DEM TREFFEN IN BRÜSSEL

THE RAILWAY AT THE MEETING PLACE OF BRUSSELS

LA FERROVIA ALL'APPUNTAMENTO DI BRUXELLES

EL FERROCARRIL EN LA REUNIÓN DE BRUSELAS

