"RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

80

SEPTEMBRE-OCTOBRE 1962

PRIX :
BELGIQUE 20 FR
FRANCE 2,50 NF
SUISSE 2,70 FR.

Sommaire

(72 pages)

UN PROBLEME CAPITAL :

L'avenir des transports urbains 207

TRAMWAYS :

Motrices articulées à Bruxelles 241

MATERIEL & TRACTION :

Nouvelle méthode empêchant le blocage des roues lors du freinage 249

DERNIERES NOUVELLES

U.I.C. 261

NOUVELLES DU MONDE

ENTIER 269

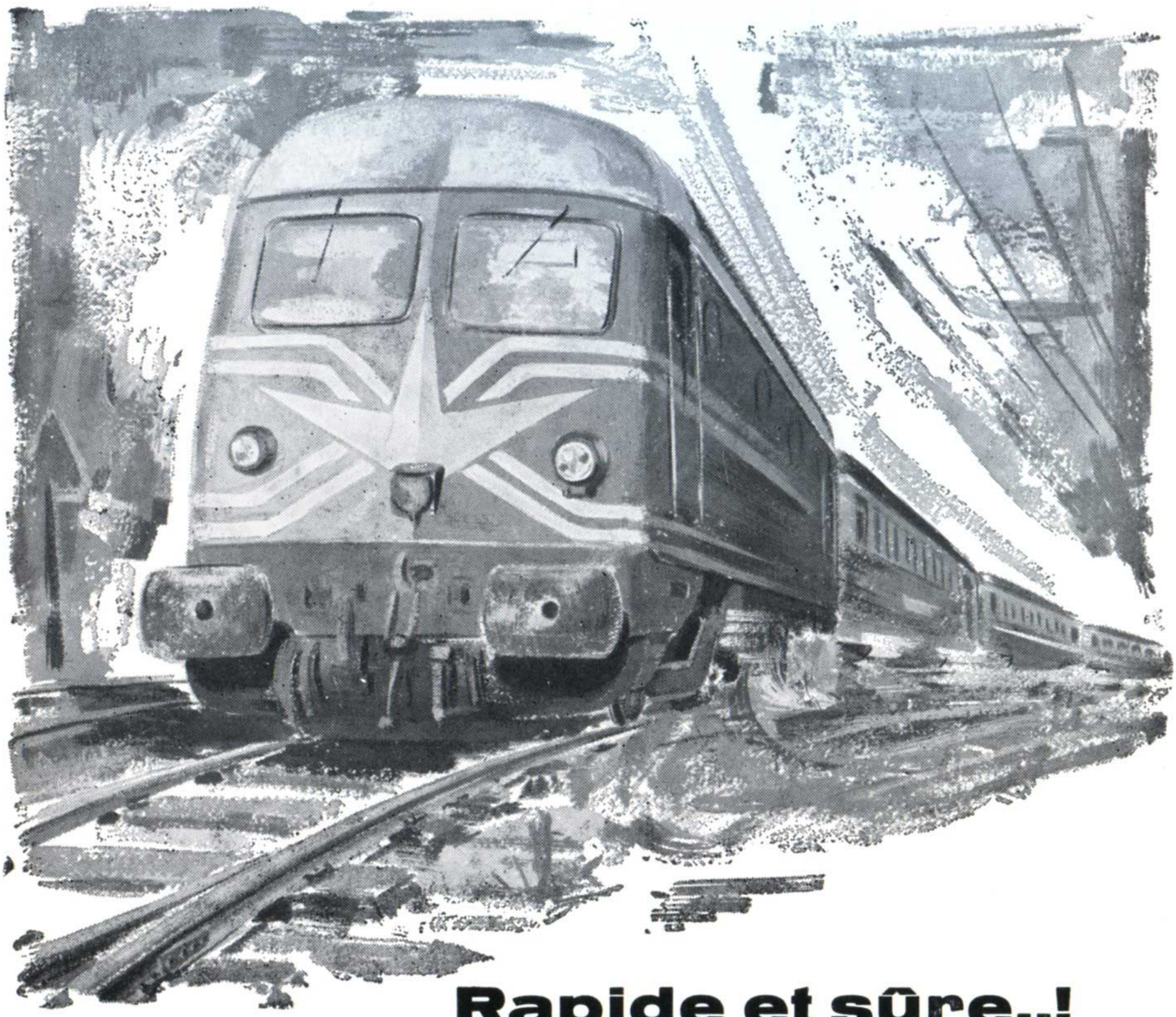
BIBLIOGRAPHIE 272

NOTRE PHOTO :

Aux U.S.A., une autoroute importante avec, au centre, son métro en site propre ; on remarquera la station avec quai central dont l'accès se fait du milieu du pont à l'arrière plan, uniquement par un plan incliné.

(Photo officielle

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



Rapide et sûre..!

La locomotive diesel électrique type B B 201 a été étudiée pour la traction des trains de voyageurs et des trains de marchandises. Cinquante-cinq de ces locomotives sont actuellement en service sur le réseau de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges.
Leurs performances élevées et leur souplesse de marche incomparable assurent un service impeccable.

Nous sommes spécialisés en tous genres de locomotives diesel à transmission électrique et hydraulique, ainsi qu'en locomotives à vapeur de toutes puissances. Nous construisons également des grues sur rails, à vapeur, ainsi que des grues de relevage de chemin de fer.

Notre Service Commercial CONSTRUCTION, téléphone **Liège** 34.08.10 poste 310, *se tient toujours à votre disposition.*

C. II/565.

COCKERILL-OUGREE

SERAING (Belgique)

B

15ème ANNEE **80** SEPTEMBRE-OCTOBRE 1962

"RAIL ET TRACTION"

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

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

LE NUMERO :

Belgique : FB 20 ● France : NF 2,50 ● Suisse : FS 2,70 ● Gr. Bretagne : 4/Od

ABONNEMENT ANNUEL :

Tous les abonnements prennent cours le premier janvier de chaque année

BELGIQUE FB 110,—

ETRANGER (sauf Suisse, Grande-Bretagne et France) FB 150,—

CONGO (par avion) FB 400,—

au C.C.P. 2812.72 de l'A.R.B.A.C.
Gare de Bruxelles-Central à BRUXELLES I

SUISSE FS 14,60
chez LAMERY S.A. Wachtstrasse 28,
à ADLISWIL (ZURICH)

GRANDE-BRETAGNE 24/Od
chez ROBERT SPARK, Evelyn Way
COBHAM (Surrey)

FRANCE NF 12,50
aux EDITIONS LOCO-REVUE, Le Sablen par
AURAY (Morbihan) C.C.P. Paris 2081.39

Sommaire

(72 pages)

UN PROBLEME CAPITAL :
L'avenir des transports urbains 207

TRAMWAYS :
Motrices articulées à Bruxelles 241

MATERIEL & TRACTION :
Nouvelle méthode empêchant le blocage de roues lors du freinage 249

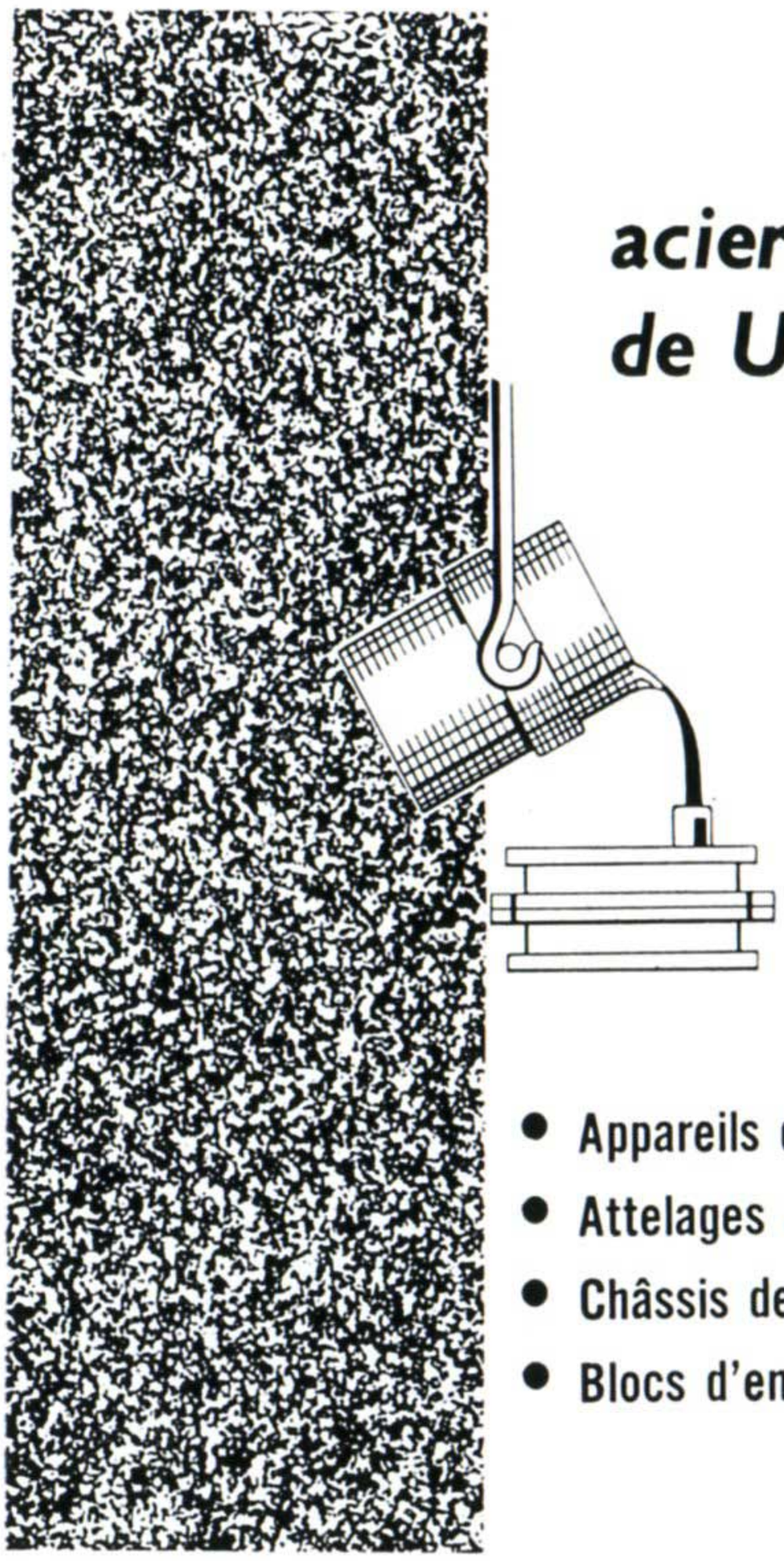
DERNIERES NOUVELLES U.I.C. 261

NOUVELLES DU MONDE ENTIER 269

BIBLIOGRAPHIE 272

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

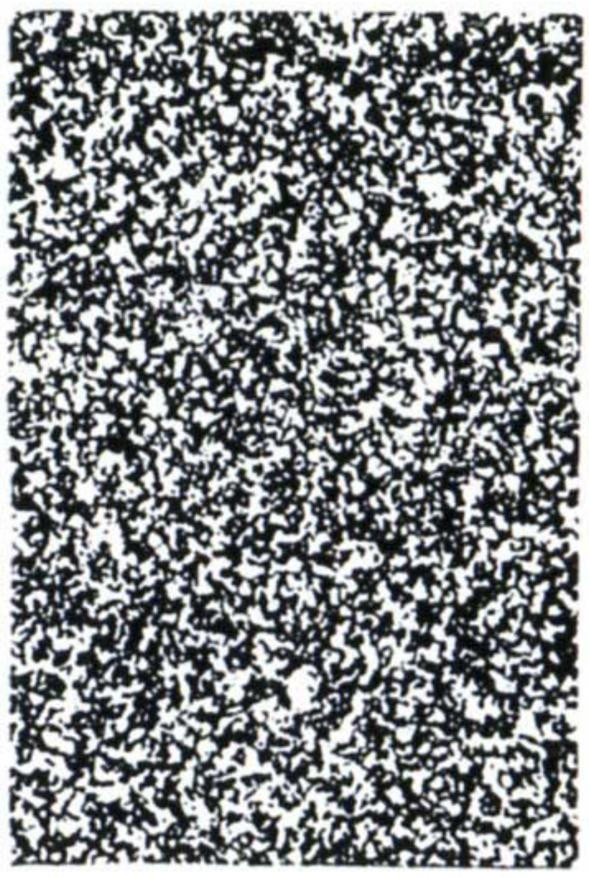
GARE DE BRUXELLES-CENTRAL A BRUXELLES I — TELEPHONE : 18.56.63



aciers moulés de qualité de UN kg à DIX tonnes

- Appareils de voie monoblocs en acier au manganèse
- Attelages automatiques — choc et traction
- Châssis de bogies monoblocs de locomotives et wagons
- Blocs d'enraiement — Rampes de renraillement

aciéries de Haine-St-Pierre et Lesquin



Haine-Saint-Pierre (Belgique)
Tél. La Louvière 221.71
Telex Mons 54

Lesquin-lez-Lille (France)
Tél. Lille 53.05.95

Un problème capital...

L'AVENIR DES TRANSPORTS URBAINS

par P VAN GEEL et R.M. VANDERMAR

U début de cette année, la grande presse a publié un communiqué du gouvernement annonçant que : Le Ministre des Communications installait les diverses Commissions chargées de l'étude du transport urbain dans les villes belges, en commençant par Bruxelles, Anvers et Liège.

Vu l'urgence des problèmes, le Ministre insistait pour que les rapports et les conclusions soient déposés avant la fin de l'année 1962.

●

A cette lecture, chacun pouvait, selon son humeur, craindre ou espérer les persiflages et les critiques ; on attendait les polémistes et les dénigreurs professionnels.

Mais non, aucun commentaire.

Et deux réclamations sensées : celles des municipalités de Gand et de Charleroi qui s'estimant lésées veulent, elles aussi, qui l'on s'occupe de leurs transports.

Une telle réaction eut été impensable il y a quelques années encore. Ce n'est certes pas de l'enthousiasme, sans doute de l'expectative, c'est quand même une sorte de neutralité... et c'est déjà énorme.

En Belgique comme ailleurs, le transport en commun retrouve lentement voix au chapitre ; on admet sa présence et même sa nécessité. A lui de prouver maintenant qu'il est encore plus indispensable en Belgique qu'avant.

Car dans ce pays et quoi qu'on pense, le transport en commun revient de loin ; son histoire se confond en effet avec celle des villes durant ces trente ou quarante dernières années. Créé en fonction des besoins urbains, le transport public vit ou meurt en fonction de l'évolution des cités.

●

Dans cet esprit, nous avons pensé que quelques réflexions s'imposaient et qu'il convenait de concrétiser quelques idées peu répandues ; ce sera donc là notre propos en y ajoutant quelques vigoureuses secousses au cocotier traditionnel car il est plus que temps d'agir !

1. - La plaie

La plupart des grandes villes d'Europe, ainsi que quelques cités de l'Est des USA sont vieilles de plusieurs siècles, et spécialement ces districts centraux que l'on dénomme « Kern », « City » ou « Downtown » suivant la langue, et que nous appelons « centres » tout naturellement. Même de nombreuses villes « neuves » ont été reconstruites suivant les plans anciens, avec toutefois deux exceptions marquantes : Rotterdam et Berlin-Ouest.

Ces centres vieillis n'ont évidemment jamais été conçus en fonction de la circulation actuelle ; ils datent de l'ère des piétons, des cavaliers et des voitures attelées et s'ils ont remarquablement absorbé l'essor industriel, commercial et humain du dernier siècle, ils le doivent, avant tout, au transport en commun.

La troisième évolution de nos cités, le retour au trafic individuel, risque de

La 5ème Avenue
à New York

leur être fatal et la raison en est simple : tout individu qui se déplace occupe une fraction de la voie publique ; or, l'emprise du véhicule privé est un multiple de celle du piéton ou de l'usager du transport en commun, par son volume propre, et par son espacement.

Ce rapport, déjà peu favorable dans un trafic en mouvement, est encore aggravé par la nécessité d'abandonner le véhicule à l'arrivée, et ce dernier empiète alors à longueur de temps sur la voirie. Le terme « trafic » doit donc toujours s'entendre sous ce double aspect, et la notion de voirie ne s'arrête pas à la voie carrossable, mais doit s'étendre à toutes les annexes destinées à recueillir le « trafic immobile ».

Comme chacun sait, l'énorme accroissement du trafic privé n'a pas eu comme corrolaire une augmentation de la voirie ; on a pu réaliser quelques améliorations mais la surface effective, celle mise à la disposition du service actif est souvent plus faible qu'autrefois à cause des stationnements. Tout le mal résulte donc de ce que le rapport trafic/voirie devient de plus en plus critique.

●

Ce mal a des mots pour le définir : embarras, encombrements, embouteillages. Les embarras de la circulation ne datent pas d'aujourd'hui ; Boileau en parlait déjà avec verve il y a quatre siècles mais l'Europe n'est vraiment consciente de la chose que depuis la dernière guerre.

D'abord localisé, le problème de l'écoulement du trafic a gagné en acuité en se généralisant ; chaque mois, de nouveaux carrefours s'avèrent incapables d'écouler un flot qui ne connait pas de reflux et les points névralgiques deviennent zones en faisant tache d'huile.

Le volume possible du trafic n'est cependant pas seulement une question d'espace ou de surface de voirie, car il intervient une autre composante : le facteur temps. La vitesse d'écoulement, la durée et la fréquence des encombrements sont étroitement liées ; les spé-

cialistes des routes ne nous contrediront pas, eux qui ont érigé en dogme le critère de la 30ème heure nécessaire et suffisante... Hélas, c'est souvent la trentième heure qui les rattrappe et les dépasse, avec une nette tendance à devenir une habitude quotidienne ! Ce qui était hier embarras passager évolue vers l'embouteillage proiongé, en attendant la congestion totale.

2. - La cause

Il faut bien aller au fond des choses : le trafic, les encombrements, leur durée sont des résultantes, disons des manifestations extérieures. Le rapport trafic/voirie n'est qu'une équation ; la cause à l'état pur est l'apparition et l'essor de l'automobile, et avant tout de l'automobile privée. Camions, camionnettes et autres véhicules commerciaux sont tout différents ; leur souci est de charger, décharger, repartir ; ils ne s'arrêtent que durant le strict temps nécessaire et leurs éventuelles concentrations ne se font qu'en des points étudiés dans ce but. Ils correspondent à un besoin économique réel. Les taxis sont une autre exception : leur mode de « vie » est différent de celui des voitures privées avec lesquelles ils n'offrent qu'une ressemblance extérieure ; il faut logiquement les assimiler au transport en commun.

Tout le problème du trafic urbain est donc axé sur la présence actuelle et future de l'automobile privée ; la supprimer résoudrait sur le champ la question (c'est la solution des pays à économie totalement dirigée) ; l'évolution future de la vie urbaine est, par conséquent, une équation où l'avenir de l'automobile constitue l'inconnue déterminante.

Une littérature abondante a déjà traité de ce problème mais on peut rapidement le démontrer par l'absurde :

quelle ville n'a pas connu ces jours de grève où l'intégralité de la voirie est réservée au trafic privé. Outre des encombrements dépassant en amplitude et en durée ce qu'on connaît habituellement, les voitures privées donnent à ce moment la preuve évidente de leur incapacité à assurer l'intégralité du trafic vital, à moins de remodeler entièrement la cité, et sans éviter aux masses des servitudes insupportables au bout de quelques jours.

Il n'y a jamais eu de grêve d'automobilistes, mais il y a des heures creuses de quasi-abstention ; il suffit de contempler une grande ville le dimanche matin et d'y implanter en pensée tout le parc des transports en commun possibles pour comprendre que ce n'est pas ce dernier qui encombre.

L'essor de l'automobile est explicable ; concentrée et automatisée, son industrie a pu, grâce à la production en masse, mettre ses produits à portée de couches de plus en plus larges, alors que le revenu de chacun s'élevait sans cesse. Ce fait heureux en soi, joint à un besoin pathologique d'individualisme et de domination, d'affirmation de la personnalité que l'automobile, plus que tout autre moyen d'expression, est à même de satisfaire sans effort particulier, joint aussi à des avantages indéniables, a favorisé un développement qui caractérisera sans doute plus tard le second tiers de ce siècle.

L'automobile n'est évidemment pas un mal en soi ; ce qui est nuisible, c'est l'usage excessif que la majorité en fait ; il y a en elle, suivant les circonstances de temps et de lieu et surtout dans les villes une énorme disproportion entre le but visé et les moyens mis en œuvre ; il y a donc abus. Et cependant malgré ces exagérations, l'automobile n'est pas au terme de son essor.

3. - De quelques conséquences prèvisibles

Inutile de détailler tous les calculs fait à ce jour pour prédire l'évolution du parc automobile dans le monde ; disons cependant qu'un faisceau de probabilités, basées à la fois sur l'évolution démographique et l'accroissement du revenu national prédit à l'Europe Occidentale un parc automobile qui doit avoir augmenté de moitié d'ici 7 ans, doublé d'ici 10 ans, chiffres approximatifs bien

entendu. Il pourrait cependant y avoir une modification dans la répartition des revenus et des dépenses, une évolution psychologique de la masse, une réglementation limitative, mais ce sont là pures hypothèses et même, vues de l'esprit, dans la forme actuelle de la société.

L'enseignement à retenir de ce faisceau de probabilités revêt un double aspect : d'abord ce qu'il convient de réaliser en fonction de ce futur ; ensuite que le parc automobile européen atteindra d'ici quelques années un niveau comparable à celui que connaissent déjà les USA.

C'est pourquoi il est intéressant de savoir comment les choses se sont passées Outre-Atlantique, ont évolué et les remèdes que les américains ont adopté, car ce que nous connaîtrons demain, les USA l'ont connu hier. Il y a donc là une source d'enseignements précieux, mais n'ayant pas nécessairement une valeur d'exemple car l'expérience de voisin peut servir tout autant à réaliser qu'à éviter ; nous y verrons qu'un trafic d'abord ralenti, puis perturbé, enfin engorgé, a des conséquences inéluctables sur l'activité urbaine.

Pertes de temps et de revenus généralisés. Si on peut chiffrer l'économie engendrée par un trafic non ralenti en vertu des gains de temps qu'il procure, on peut tout aussi bien évaluer le temps et l'argent gaspillés en trajets trop longs et strictement improductifs.

Exode des habitants des centres vers des sites plus éloignés, moins bruyants et plus salubres, vers des faubourgs que l'encombrement gagne peu à peu ; puis vers la périphérie ; la notion de banlieue s'étend sans cesse.

La tendance au regroupement volontaire, instinctive ou imposée des activités politiques, administratives, commerciales ou industrielles dans quelques zones ou périmètres restreints hyperactifs durant quelques heures par jour et cinq ou six jours par semaine (ce n'est pas un phénomène récent). La technique a permis d'accroître cette tendance par la construction en hauteur qui chasse l'habitat voisin ; un essor général et l'évolution du trafic ont encore accéléré ce processus ; les buildings et centres d'affaires, ruches le jour et nécropoles le soir, sont un facteur important dans l'évolution du trafic, car on n'a pas doublé et triplé une voirie créée à l'époque où les bâtiments étaient 2 ou 3 fois moins hauts !

La conséquence directe de cet état de choses est une nouvelle évolution actuellement en cours : l'exode de certaines activités commerciales et culturelles partant à la poursuite ou à la rencontre des consommateurs, entreprises désireuses à leur tour d'espaces plus accessibles, propres à l'essor d'activités nouvelles. L'exemple typique est le shopping center américain (1) et cette tendance se retrouve déjà dans nos villes.

Pour les activités demeurant dans les centres. par tradition ou manque de moyens, cette évolution s'est traduite par une diminution du montant des ventes ; la réduction du chiffre d'affaires par la fuite de la clientèle réagit sur la valeur des fonds de commerce avec toutes les conséquences qui en découlent.

Les actifs immobiliers se détériorent en dehors de certains noyaux particulièrement actifs et les centres traditionnels perdent leur attrait pour de nouveaux investissements.

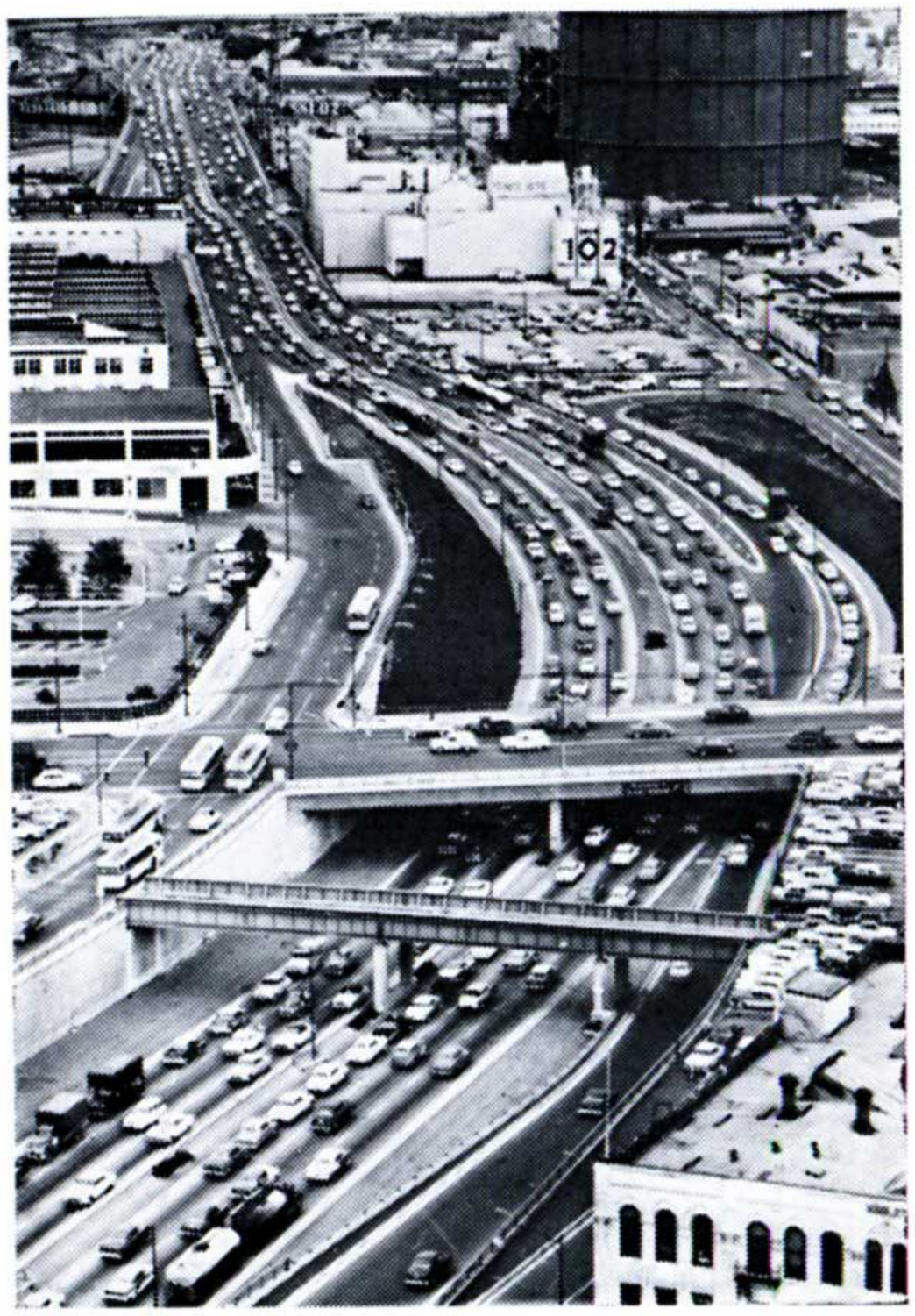
4. - Quelques remèdes efficaces et d'autres... qui le sont moins

De nombreuses mesures ont été prises pour tenter de porter remède à cette situation : certaines sont encore en voie de développement tandis que d'autres sont quasi abandonnées.

Les multiples réglementations, que l'on englobe sous le nom de « Code de la Route » sont connues de tous ; les diverses moutures de ces textes législatifs, éternellement provisoires, démontrent de toute évidence que le mal est à la fois complexe et évolutif et va bien au-delà du Droit, tel que nous le concevons.

L'application de diverses réglementations, tels les sens uniques, mouvements

(1) Roosevelt Field Center à New-York ; 40 Ha de magasins, bureaux, parcs industriels, récréatifs et culturels avec parking pour 11.000 voitures.
Northland Shopping Center à 16 Km du centre de Détroit ; huit bâtiments abritent des magasins isolés ou à rayons multiples ; parc pour 9.000 voitures ; coût 1,4 milliards de francs belges.



Vue aérienne d'un complexe routier aux abords de Los Angeles ou les conséquences du développement anarchique du transport privé

giratoires, signalisations manuelles ou automatiques ont toutes pour but d'accroître l'écoulement du trafic car il ne faut pas oublier que ce problème est conditionné, non seulement par un facteur espace, mais aussi par un facteur temps ou vitesse. Tout doit donc être mis en œuvre de ce côté, car les immobilisations y sont proportionnellement faibles. N'ayons pas peur de dire qu'en Belgique trop de signalisations sont désuètes, parfois simplistes si pas incohérentes et le manque de moyens est navrant (1).

Le sens unique surtout accompagné d'une interdiction de stationner est chose

(1) Le système de signalisation belge le plus perfectionné a 17 circuits, tandis que l'Allemagne utilise couramment des ensembles à 52 circuits pour des problèmes dont l'ampleur ne dépasse pas les nôtres. On admet partout que les phases doivent être allongées en période de pointes ; nos systèmes ne le permettant pas on s'en tire un peu comme le renard de la fable, en disant que c'est superflu.

Emprise d'un carrefour à quatre étages en pleine agglomération urbaine à Los Angeles

Trafic à l'intérieur du Holland Tunnel à New York. (Photo Port of New York Authority)

précieuse, mais la voirie s'y prête rarement par manque d'itinéraires symétriques.

La réglementation du stationnement est l'aspect statique de la question ; des véhicules en stationnement réduisent la partie utilisable d'une rue d'une largeur bien supérieure à l'espace qu'ils occupent ; en effet, non seulement ils empêchent les véhicules en mouvement de se servir d'une partie de la chaussée, mais en réduisant la vitesse de la circulation, ils réduisent en même temps la capacité horaire de l'artère.

La règlementation du stationnement n'a qu'un succès relatif ; le stationnement alternatif est le plus efficace car le plus aisé à contrôler.

Mais la double file, qui se pratique toujours à la sauvette, le perturbe fréquemment. La limitation de durée est illusoire et son échec est dû essentiellement à la déficience de la surveillance d'où découle le manque de sanction. On envisage en Belgique les « zones bleues » à l'instar de Paris et d'autres villes françaises, ignorant sans doute que Paris compte abandonner ce système qui entraîne une surveillance trop soutenue sous peine d'inefficacité. Paris envisage le compteur de stationnement généralisé; nous en sommes partisans, d'abord parce qu'il vise un but louable, en l'occurrence l'élimination des voitures dites « ventouses » (1) et une multiplication théorique des emplacements, et surtout parce qu'il tend à procurer des ressources nouvelles à des caisses éternellement à sec ; l'appât du gain est un stimulant puissant et incitera peut-être les autorités locales à faire respecter leurs propres réglementations. Mais le compteur de stationnement n'est qu'un palliatif car il n'ajoute pas un mètre carré à la voirie : les frais de stationnement seront d'ailleurs rapidement noyés dans la masse.

Ces diverses réglementations ayant prouvé leur efficacité toute relative, bien vite anihilée par l'afflux de nouveaux véhicules, on s'est attelé au problème sous un autre aspect : l'accroissement de la voirie, des sections de passage

(1) C'est-à-dire les voitures que les usagers abandonnent du matin au soir pendant qu'ils remplissent leurs obligations professionnelles ou autres.

et des espaces offerts au parking. C'est aux USA qu'il faut chercher les modèles de vrais travaux routiers urbains car les réalisations européennes ne sont, à quelques exceptions près, que des adaptations de voiries existantes ou que des liaisons interurbaines. C'est aux USA que des quartiers entiers furent rasés pour créer des autoroutes urbaines d'importance croissante, atteignant jusque quatorze bandes de circulation, avec des carrefours étagés combinés à des rampes de liaison ayant jusqu'à quatre niveaux superposés ! Ces travaux ahurissants nous sont cités en exemple. par certains !

Il convient cependant de dire que les autorités américaines responsables ont effectivement cru, de bonne foi et durant longtemps, que les embarras de circulation causés par un essor rapide du transport privé pouvaient être surmontés grâce à des mesures d'organisation et surtout par des travaux d'urbanisme à grande échelle.

Toutes ces mesures qui entraînèrent des dépenses défiant notre imagination, les autoroutes urbaines, freways, parkways, expressways de tous genres, les tunnels routiers et les kilomètres de viaducs, les gigantesques percées, les garages souterrains ou étagés n'ont pas permis de surmonter le mal : l'embouteillage permanent des centres urbains. Certaines mesures, tels les parkings aériens ou souterrains à étages multiples n'ont au contraire fait qu'attirer vers les centres de nouveaux véhicules, aidant ainsi à détériorer davantage encore une situation déjà critique.

Le mouvement subit maintenant un temps d'arrêt, celui de la réflexion. Les urbanistes admettent que s'ils peuvent toujours prévoir les accès et les passages, les villes n'auront jamais assez de place pour loger les voitures.

L'exemple le plus typique est Los Angeles : cette ville est en tête aux USA, et par conséquent dans le monde, par son réseau d'autoroutes urbaines. Il a fallu dans le centre abandonner LES DEUX TIERS de la surface bâtie pour faire place à la voirie, aux parkings et aux embarcadères. Cette ville a. à elle seule, dépensé 50 milliards de nos francs en travaux routiers et il y

L'entrée du Lincoln Tunnel à New Jersey. (Photo Port of New York Authority)

subsiste toujours un problème d'accès aux « commuters » (1); Los Angeles qui se flattait d'assurer l'intégralité du trafic à l'aide des voitures privées, voit apparaître de plus en plus d'autobus, pendant que les autorités étudient fièvreusement un réseau de trains électriques rapides montés sur pneumatiques ; les pneus devant augmenter l'adhérence afin de gravir des rampes particulièrement sévères ; le réseau à réaliser en première urgence aura 120 km de long et coûtera 26 milliards de francs belges pour quatre itinéraires ; quatre autres doivent suivre ensuite.

Los Angeles est un cas-limite mais ce n'est pas une exception.

Les cinq districts de San Francisco se liguent pour développer un réseau de 170 km de métro au prix de 50 milliards de francs belges ; les autorités sont très favorables en disant « à moins que San Francisco ne résolve le problème du trafic, elle deviendra une autre jungle d'asphalte comme notre ville sœur dans le Sud... »

Et le métro projeté pour sauver San Francisco roulera à 125 km/h ! passant, entre autres, dans un tunnel de 6.500 m entre San Francisco et Oakland sur l'autre rive de la baie.

Washington D.C. capitale fédérale, est une cité moins récente mais construite avec un souci d'espace qui fut une sorte de prescience ; on voudrait cependant y réaliser un plan de 20 ans en investissant pour cent milliards d'autoroutes urbaines ; la première tranche impose déjà la disparition de 5.400 logements et 15.000 à 20.000 personnes déplacées ! En même temps on envisage un transport en commun rénové avec des autobus express roulant à 100 km/h, et quatre dessertes par voie ferrée partiellement en tunnel.

Avec 540 km d'autoroutes à accès limité (interdites aux camions), 107 km de lignes d'autobus rapides et 55 km de semi-métro, Washington se lance dans un programme mixte qui ajoute 125 milliards de nos francs aux cent déjà envisagés !

Et ce sont là des villes nouvelles, tracées dès l'origine avec des rues larges et rectilignes ; elles datent au plus tôt de l'essor industriel du siècle dernier.

Voyons aussi la situation dans les grandes métropoles de l'Est :

Chicago, capitale du Middle-West ; premier centre de correspondances au monde pour les voies ferrées et les lignes aériennes, port de mer depuis peu. Un million d'individus pénètrent chaque jour dans la ville entre 7 et 19 heures : 67 % utilisent le transport en commun à commencer par le métro.

Chicago a construit en 1958 une autoroute urbaine à 2 groupes de 4 bandes, avec une double voie ferrée au centre ; les convois sur rails transportent 33.000 personnes à l'heure dans chaque sens, soit quatre fois plus que ne le font les 4 bandes routières réunies. La solution inpensable cinq ans plus tôt est jugée heureuse ; on va l'étendre à coups de dollars.

Le transport en commun intervient pour 54 % à Cleveland, pour 58 % à Boston...

Et New York, handicapée par des rues aussi étroites qu'en Europe, manquant de parkings dans Manhattan, mais dotée d'un réseau de métro efficace voit 83 % de son trafic échapper à l'automobile.

Veut-on des chiffres plus proches de nous ? Il suffit d'aller à Londres.

Le centre de la ville voit 1,25 millions de voyageurs chaque jour : 35 % utilisent le train, 39 % le métro, 17 % les autobus, et l'encombrement est causé par les 9 % restants qui utilisent des voitures en général modestes.

Comparés à 1951, tous les moyens de transport ont gagné des clients, à part l'autobus qui était présenté comme la panacée il y a dix ans. Et Londres a décidé de construire une nouvelle ligne de métro et d'accroître les parkings aux gares de la banlieue.

Nous pourrions multiplier les exemples. Terminons par deux déclarations :

L'association des Villes Américaines estime qu'il faudrait 31 milliards de dollars (1.550 milliards de francs belges) pour construire les autoroutes urbaines susceptibles d'accueillir ceux qui utilisent actuellement le transport public à New York, Boston, Chicago, Philadelphie et Cleveland.

Une commission du Sénat des U.S.A., étudiant la politique nationale des transport et plus spécialement le problème des « commuters » doit conclure qu'il en coûterait moins à la

(1) Terme intraduisible qui s'applique à celui qui effectue matin et soir un trajet toujours le même entre le logis et le lieu de travail, qui oscille entre ces deux pôles.

Nation, « de véhiculer les gens pour rien dans les transports publics que de construire les artères et les parkings supplémentaires susceptibles de recevoir leurs voitures ».

Et c'est ainsi que ... celui qui contribue le plus à faciliter le problème de la circulation urbaine n'est, ni l'ingénieur spécialiste en trafic, ni l'urbaniste, ni le constructeur de nouvelles rues. C'est le client du transport en commun qui se contente de la place qu'il occupe plutôt que de s'asseoir dans une auto qui a besoin de 7 mètres carrés de voie publique.

« Bien sûr, des lignes de métro, tout comme les autoroutes urbaines, coûtent un tas d'argent », mais les gens des villes commencent à se demander maintenant si elles ne sont pas la réponse à un problème de trafic que le nombre croissant d'autoroutes n'arrive pas à résoudre (1).

Ainsi donc, si le transport en commun n'est pas mort dans le pays de l'automobile, si bien au contraire son rôle se précise et son importance s'affirme, il n'en a pas moins subi une évolution.

Cette évolution est semblable à celle que nous connaissons, mais avec des années d'avance.

Des agglomérations de plus en plus vastes et peuplées, le mouvement centrifuge de l'habitat et des activités corrélatives, la tendance centripède d'activités professionnelles eussent pu profiter au transport en commun, mais des forces ont agi en sens inverse sur son volume d'activité. L'essor du trafic privé est une des causes de la régression, mais il faut y ajouter d'autres facteurs : la semaine de cinq jours, la réduction de la pause de midi, la télévision qui transforme les activités vespérales et nocturnes, les nouveaux centres d'attraction commerciaux et culturels des faubourgs.

Le fait est que le trafic a diminué sensiblement. Si la guerre a naturellement constitué une parenthèse, les chiffres parlent : La diminution est de 45 % aux U.S.A. entre 1950 et 1959 ; elle est de près de 28 % en Belgique.

(1) U.S. News & World Report. Janv. 1962.

On remarquera, au premier plan, l'express-way avec, au centre, la ligne de tramway en site propre (Toronto Lake Shore). (Photo Photographic Survey Corporation Ltd)

Mais la diminution a surtout porté sur le trafic du samedi et du dimanche.

Pour 100 % un jour de semaine, le trafic du samedi ne représente plus que 70 à 75 %, le dimanche 40 à 50 %. Il est des entreprises qui n'assurent pratiquement plus que des pointes le matin et le soir (1), mais ce trafic de pointe se maintient remarquablement. Cette irrégularité impose du matériel, du personnel et des installations proportionnées au trafic maximal, mais mal utilisés la plupart du temps ; le métro de New York assure 47 % de son trafic hebdomadaire en 24 heures, 53 % se répartissent sur les 144 heures restantes. Le coefficient d'utilisation est déplorable mais inévitable ; on pourrait tenter de l'améliorer en échelonnant les heures de pointes, donc les heures de travail ; la chose a été tentée et l'est encore : le succès est mince disons par manque de compréhension pour ne pas être trop sévères ; c'est un problème social que seule la contrainte pourrait résoudre ; inutile donc d'insister.

La perte de clientèle est un élément. Il y a cependant plus grave encore : la concentration du trafic individuel atteint un degré tel que la fluidité du trafic est menacée ; des carrefours et nœuds de communications sont quasi paralysés. Le passage obligé par des goulots et des zones encombrées se répercute sur la vitesse commerciale du transport privé et du transport public, intimement mêlés l'un à l'autre ; tout nouvel accroissement du parc privé contribue à la congestion. Il en résulte non seulement des temps de parcours accrus mais une irrégularité de desserte et une diminution de fréquence.

Cette dernière ne peut être maintenue à titre précaire qu'en mettant en ligne des véhicules supplémentaires. Il en résulte une nouvelle réduction de la productivité sans accroissement de la qualité de la desserte, et sans que les qualités d'accélération et de vitesse des véhicules modernes puissent être utilisées.

Le remplacement de la plupart des tramways par des autobus à essence, et plus tard à moteurs Diesel ou au propane est une autre manifestation de l'évolution des transports en commun.

Les U.S.A. ont également précédé l'Europe dans cette voie ; on peut tenter d'identifier les motifs et les résultats de cette opération :

— diminution de trafic ne justifiant plus une voie ferrée ;

manque de moyens financiers pour l'entretien de la voie ;

— difficulté de réaliser des travaux de voies dans des artères congestionnées ;

présence d'îlots et de refuges au milieu de la voie carrossable ;

sympathie instinctive ou savamment dirigée du public pour des véhicules neufs, attrayants comparés à des tramways d'âge canonique, dans un pays qui est essentiellement celui de l'automobile et de la publicité.

Le cas des îlots doit être englobé dans l'argument plus général de l'homogénéisation du trafic. L'homogénéité améliore certes le trafic quand un tramway est remplacé par un véhicule sur pneus, mais uniquement dans un trafic fluide, c'est-à-dire en mouvement. Il n'y a rien d'homogène entre une masse de voitures isolées anxieuses d'avancer à tout prix, et un trafic astreint à des arrêts répétés, même au bord des trottoirs. Dans les rues fortement encombrées d'un centre urbain, la chose présente des désagréments certains, pour les uns comme pour les autres. Des voies d'arrêt en retrait peuvent améliorer la situation, pour autant que des trottoirs déjà rognés le permettent. On en est arrivé dans nombre de villes des U.S.A. à réserver la bande longeant le trottoir exclusivement aux autobus (Nashville, Philadelphie) ou même une bande centrale pourvue de refuges (Chicago). La vitesse commerciale en a été immédiatement augmentée de 35 % ou 25,8 % aux heures creuses, et de 15 % en moyenne durant les heures de pointe.

Toujours dans cette controverse tramways-autobus on peut retenir trois autres faits :

— la capacité d'un autobus est inférieure à celle d'un tramway moderne. Cet argument joue à plein durant les heures de pointe et conduit à ce moment à substituer deux véhicules routiers à un tramway. La voirie n'est donc pas dégagée, mais au contraire occupée davantage (2).

---

(1) C'est également le cas de certaines lignes de chemins de fer exploitées en régime mixte.

(2) Il faut non seulement tenir compte de la surface propre, mais aussi de la distance entre véhicules.

Il est naturellement des autobus plus importants, à étages ou articulés, mais leur manque de maniabilité les rend impropres au trafic urbain dans ces centres encombrés ; nous les voyons plutôt en suburbain sur des artères rapides.

Quant au système one-man (1 agent) on ne doit pas se leurrer. Il économise un homme, mais ralentit le trafic par le temps mis à embarquer les passagers ; s'il est courant aux U.S.A., c'est qu'on n'y délivre pas de billet. Il ne s'applique qu'à de petits véhicules ou à des services peu chargés comme ceux du dimanche, mais il n'est pas l'apanage de l'autobus. Rapporté à la place offerte le prix de revient, en transport urbain, est toujours en faveur du tram à grande capacité, avec 2 hommes pour 160 personnes au bas mot ; nous avons en Belgique des tramways récents, mais une seule voiture moderne pour services urbains, l'articulée prototype de la S.T.I.B. à Bruxelles qui vient de sortir ... pour essais.

On pourrait citer ici l'exemple de Copenhague qui avait décidé de généraliser l'autobus. Un essai de tramways articulés modernes a conduit à commander une première tranche de trente de ces véhicules, bientôt suivie d'une deuxième tranche de vingt et d'une troisième tranche de cinquante. Le retour au tram est motivé par la comparaison entre un bus en one-man car de 75 places et un tram à 2 agents prenant 155 personnes ; la perception en route donnant un avantage important.

Et, à nos portes, voyons tout simplement Amsterdam. Les dirigeants des transports urbains ont essayé de remplacer leur trams par des autobus, ont constaté qu'ils faisaient fausse route, ont publiquement admis qu'ils s'étaient trompés, et se préparent à remettre les trams en service sur l'une des lignes abandonnées. Mais pour avoir une telle attitude, il faut d'abord la compétence et ensuite la force de caractère.

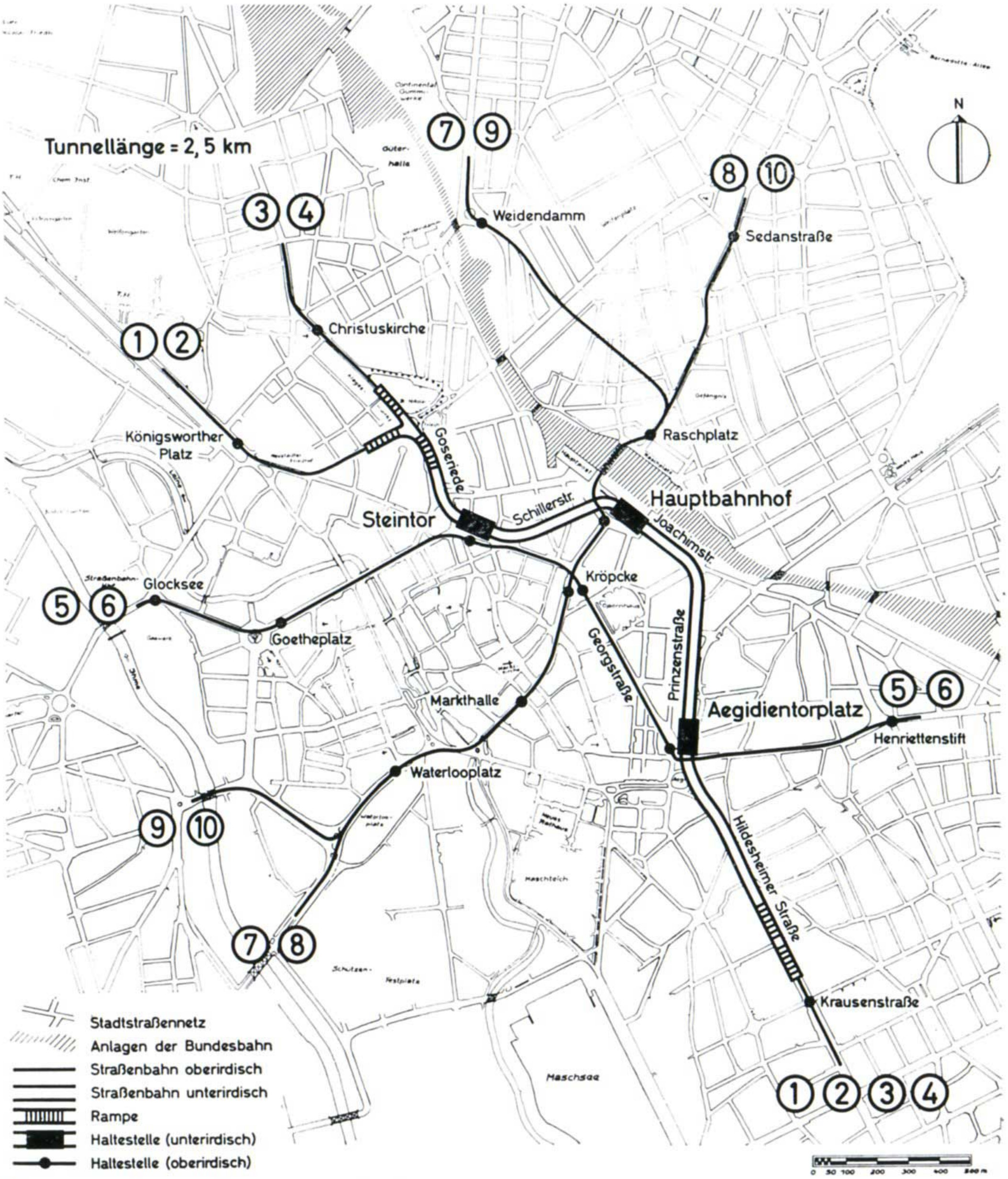
Le seul avantage du véhicule routier libre de ses mouvements est de pouvoir continuer sa route en cas d'incident survenant sur son itinéraire théorique.

La chose n'est cependant possible en surface qu'en cas de trafic normal. Un autobus pris dans un trafic congestionné est tout aussi prisonnier que la dernière automobile privée, et sa masse prouve alors que l'homogénéité du trafic n'est nullement réalisée.

●

Le fait de réserver des bandes de circulation aux autobus, même sur des autoroutes, certains travaux récents, des déclarations et des projets plus nom-

Une « modernisation » à la sauce belge : mauvaise utilisation de l'espace disponible alors qu'un rognage partiel du trottoir et 20 ou 30 cm de moins dans la largeur du refuge auraient permis le passage de deux voitures de front. Mais le refuge est digne de ce nom.
(Photo B. Dedoncker)



Mise en souterrain des tramways à Hannover — première phase. (Document officiel)

breux encore, permettent de croire à une évolution de la politique des transports urbains aux U.S.A. On n'en est plus au « trafic engineering » qui ne s'occupe que de diriger des véhicules ; on a découvert le « transportation » qui s'occupe des individus. C'est, au fond, l'activité humaine qui fait les villes, et non la manière dont les humains s'y déplacent ; mais il faut que les villes puissent accueillir leurs occupants, et par conséquent d'abord maintenir les édifices.

La politique actuelle peut résumer son credo en quelques phrases :

> Le transport en commun est indispensable à la vie des centres, il doit donc présenter un minimum de qualités.
>
> — **Cette qualité implique une priorité en sa faveur ; dans chaque cas où trafics privé et public se concurrencent, c'est ce dernier qui doit être favorisé ; il est le seul à être au service de toute la communauté. L'organisation générale du trafic urbain doit donc lui être favorable.**

Cette priorité, la rentabilité et l'efficacité, ne peuvent être sauvegardées qu'en séparant nettement le transport en commun du transport privé dans tous les cas d'encombrement, dans tous les cas où la présence de l'un

peut influencer l'autre d'une manière quelconque. Ce n'est jamais le transport en commun qui cause l'encombrement ; il ne doit pas en supporter les conséquences.

La séparation profitera d'ailleurs tout autant au trafic individuel.

A supposer que la séparation des trafics soit possible en surface dans un tronçon d'artère pris isolément pour autant que la surface de voirie le permette les carrefours seront toujours une source de difficulté. Une séparation totale ne peut alors se réaliser qu'en plaçant trafics public et privé dans des plans qui ne se recoupent pas.

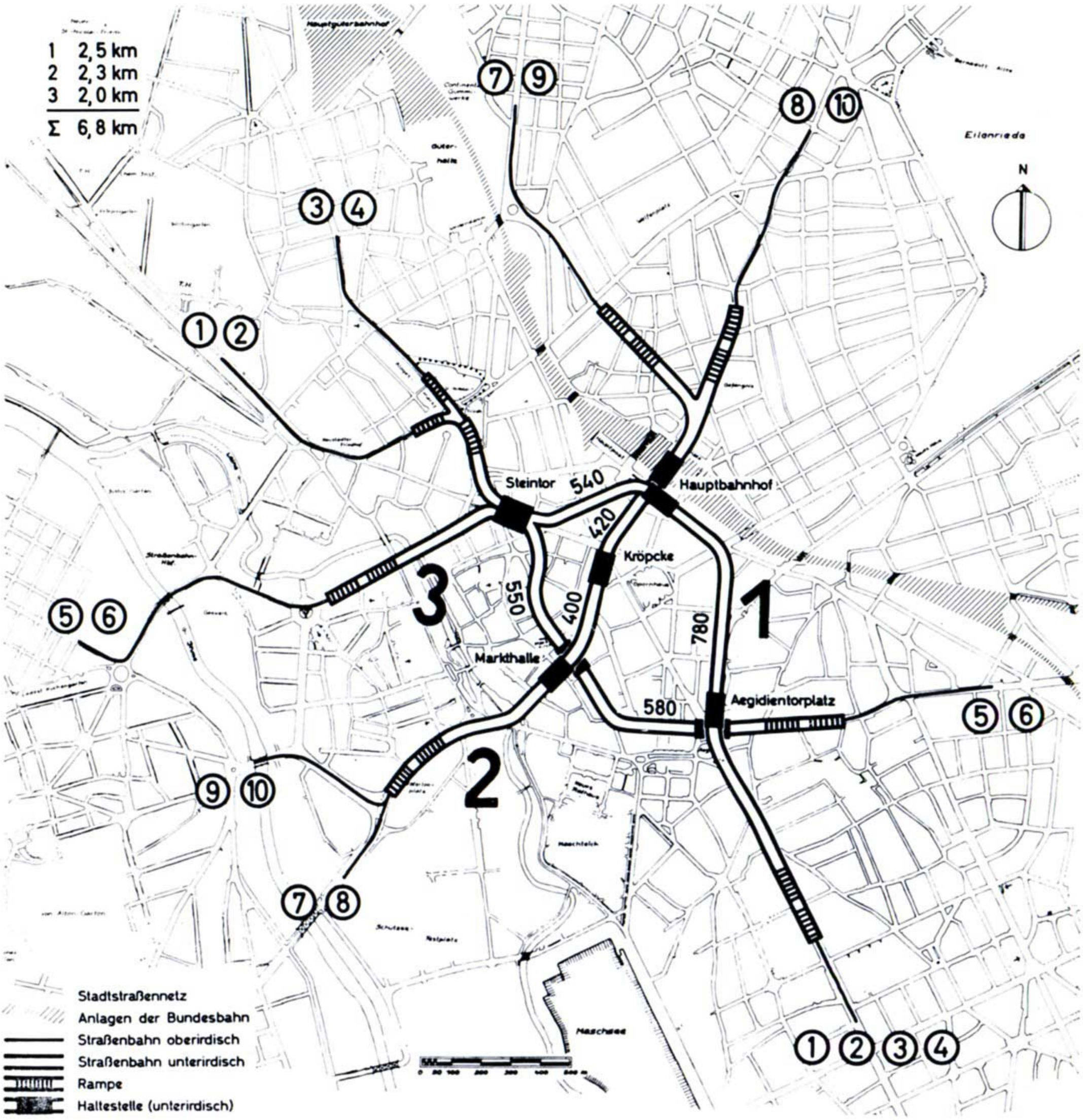
Et si la voirie de surface est insuffisante pour harmoniser les deux trafics, le second plan constitue alors une augmentation directe de la surface totale, en réalisant simultanément une homogénéité réelle

●

Loger trafic public et circulation privée dans des plans différents équivaut à construire du neuf pour l'un ou pour l'autre. C'est une question de moyens financiers toujours limités, même aux U.S.A., encore plus chez nous ; il faut donc choisir.

Poser la question c'est la résoudre dès que l'on admet qu'il faut amener dans le centre d'abord des individus et non des véhicules choisis à priori.

Mise en souterrain des tramways à Hannover — phase finale. (Document officiel)



La capacité d'une bande de circulation dans une rue bien établie, avec signalisation lumineuse optimale, dans un cas idéal d'utilisation, est de 500 véhicules à l'heure, soit moins de 700 personnes (1).

Une bande de circulation sur autoroute, sans aucun obstacle, représente une capacité de 1.400 véhicules soit un peu moins de 2.000 personnes. Mais la vie urbaine se déroulant encore au niveau du sol, tout doit y être ramené en fin de compte ; l'autoroute urbaine connaîtra donc toujours des embranchements, trémies et rampes d'accès qui risquent de ralentir l'écoulement s'ils ne sont pas multipliés, largement calculés, ce qui signifie une emprise énorme en surface.

— Cette même bande d'autoroute, réservée exclusivement aux autobus, évacuerait environ 5.000 personnes, si les véhicules sont de grande capacité et les mouvements de voyageurs rapides.

Mêlée au trafic privé, une voie de tramway réussi à faire passer un convoi toutes les 60 secondes (2).

Cela signifie au bas mot 6.000 personnes à l'heure avec des véhicules anciens ou des motrices isolées actuellement dépassées, et 10.000 à 12.000 passagers avec des véhicules modernes articulés, à deux ou trois éléments. Si la voie est en siège spécial continu, le trafic n'est soumis qu'à ses contingences propres, et avec une vitesse plus élevée, des arrêts correctements établis, on dispose encore d'une réserve importante. Le maximum à prévoir est de l'ordre de 18.000 personnes/heure.

Quant au métro, il dépasse fréquemment 30.000 personnes/heure par voie, dans chaque sens.

Personne n'admettrait aujourd'hui une voirie nouvelle permettant tout juste à deux voitures de se croiser, sans trottoir ni accotement ; c'est cependant un espace largement dimensionné pour une voie ferrée urbaine à grand débit !

(1) En ville, l'occupation moyenne est déjà inférieure à 1,4 personnes par véhicule, avec tendance à décroître.

(2) En 1958, Place Rogier à Bruxelles, la cadence soutenue durant une heure fut de 55 sec.

Certains s'étonneront de la distinction faite entre tramway et métro ; d'autres font volontairement la confusion pour dénigrer en bloc, bien entendu. Il y a entre le métro et le tramway en siège spécial partiel, que l'on dénomme aux U.S.A. « Rapid-Transit » et en Europe « semi-métro » (3), un seul point commun : il s'agit chaque fois de véhicules électriques sur rails ; mais les différences sont nombreuses.

Un seul point commun : il s'agit chaque fois de véhicules électriques sur rails ; mais les différences sont nombreuses.

Le métro présente un réseau à larges mailles, s'étendant jusqu'aux faubourgs d'une ville par des axes de première grandeur et pénétrant au cœur de la cité. La distance entre arrêts est grande, la fréquence de passage d'au moins 90 sec. les convois lourds faits de plusieurs voitures, la vitesse élevée. La perception, la prise de courant, le volume des convois en font un réseau ferré indépendant, totalement isolé des autres sur toute son étendue.

Le semi-métro est par contre lié étroitement à la voirie existante ; il s'incorpore à un réseau de tramways en surface, s'isole s'il le peut, et disparaît sous terre là où les circonstances locales l'exigent. Ses véhicules peuvent se mêler au trafic routier ; ils quittent le siège spécial par de simples rampes.

La distinction est donc essentielle : le semi-métro n'est en siège spécial que dans les endroits critiques de l'agglomération ; ces sièges spéciaux peuvent être réalisés par phases successives, chacune immédiatement rentable, ce qui n'est pas le cas du métro.

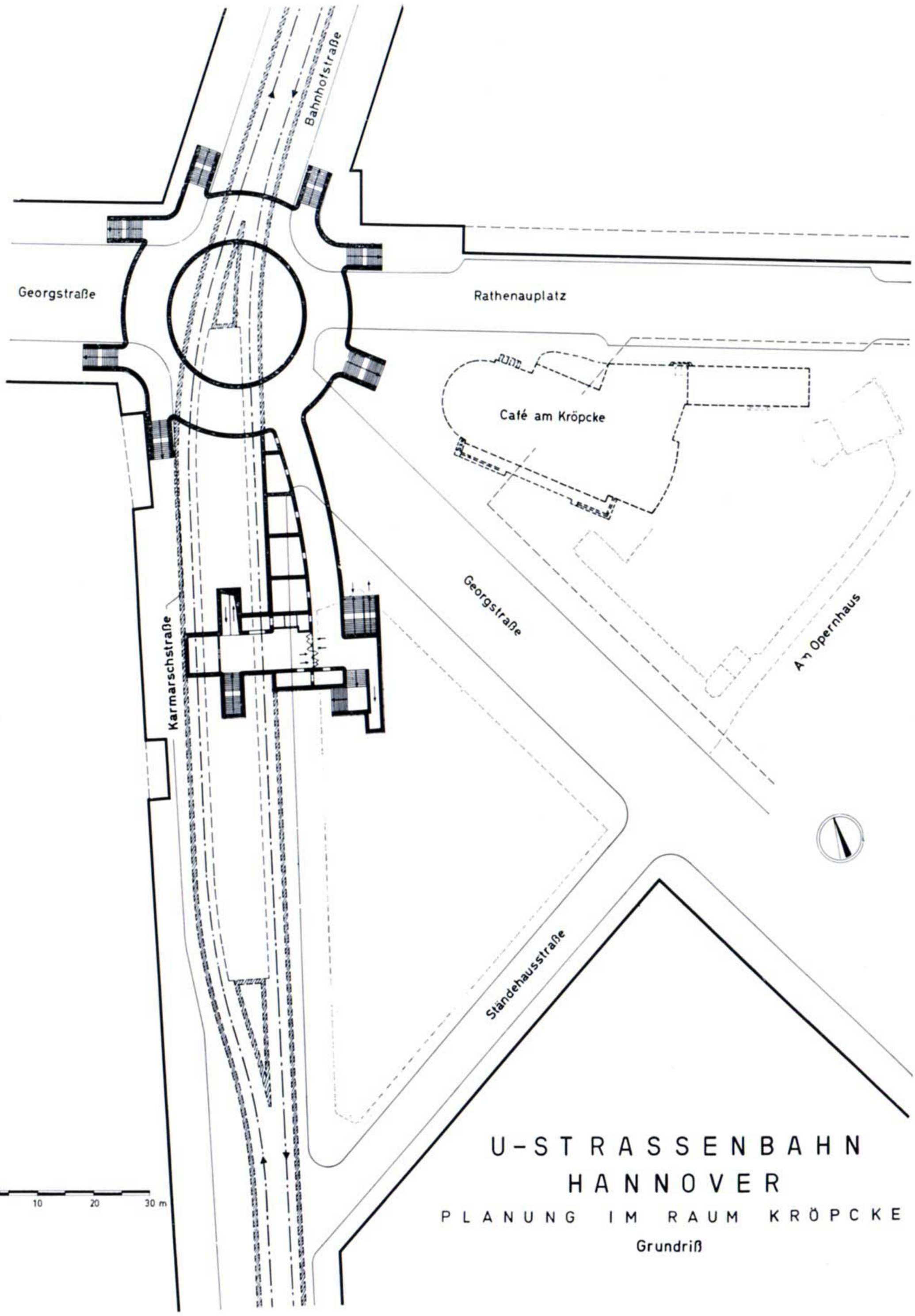
Le métro ne se conçoit que dans les plus grandes cités, ou alors quand la ville présente un axe indiscutable comme à Stockholm ou à Lisbonne. En Belgique, Liège est la seule ville à présenter à peu près cette caractéristique, et encore.

Au risque de faire hurler certains nous prétendons qu'il serait parfaitement possible d'établir un semi-métro à l'aide

(3) Les Alemands disent U Strassenbahn (Tramway souterrain), mais München semble vouloir dire « Tiefbahn ».

d'autobus ou de trolleybus ; les principes à mettre en œuvre sont exactement semblables... mais les principes seulement. Le véhicule sur rail est le seul moyen de transport au monde à être purement linéaire, d'où la certitude de trajectoire et la sécurité qui en découle. Un véhicule routier ne pourrait atteindre des performances comparables à moins d'une voirie présentant une marge de sécurité plus importante. De plus, il y aurait le problème de la ventilation dans les tunnels, le coût de l'exploitation et la capacité unitaire insuffisante pour un

Aménagement projeté de la station Kröpcke à Hannover. (Document officiel)



Ligne de tramway en « rapid transit » à Göteborg. (Photo R. Vandermar)

trafic dense. Il y a des villes moyennes où l'autobus est parfaitement à sa place ; il y a des faubourgs où il ne détonne pas ; mais ce sont les centres qui commandent le choix. Le problème du trafic est fait de multiples facteurs, et c'est la solution du cas le plus ardu qui doit conditionner la réponse à l'ensemble.

5. - De quelques problèmes... et erreurs belges

Tout ce qui précède peut s'appliquer à notre pays ; l'échelle est souvent réduite, le décalage important ; la Belgique a du retard dans le domaine de la chose publique. La désertion des centres, la concentration des activités, l'essor des faubourgs et des banlieues, les villes tentaculaires... et les encombrements répétés nous sont cependant bien connus.

Il est de plus quelques aspects bien belges à cette évolution.

Par exemple les travaux routiers ; réalisés surtout à Bruxelles en 1956-57 en vue de l'Expo 58, ils ont eu le mérite de la cohérence et de la célérité d'étude et d'exécution. Intéressant deux ceintures partielles et trois radiales ils ont certainement contribué à améliorer la situation sur les artères transformées ; à part quelques améliorations ultérieures (place Madou, boucle de la place Louise, chaussée de Vleurgat et rue Lesbroussart) le rythme s'est considérablement ralenti depuis.

Avec le recul du temps on peut adresser certaines critiques à ces travaux ; la principale est d'avoir négligé le transport public, nonobstant des affirmations contraires. Le tramway a été parfois placé, non à l'emplacement où il eut du se trouver, c'est-à-dire dans l'axe de la voirie, mais à l'endroit où l'espace qu'il occupait était le plus facilement récupérable pour de futurs parkings.

Il y a pis : les travaux routiers ont littéralement refoulé le transport en commun à son emplacement actuel, c'est-à-dire en surface ; une mise en tunnel le long de la petite ceinture eut été

plus facile si la chose avait été prévue dès l'origine ; la chose s'avère particulièrement complexe à des endroits comme la porte de Schaerbeek, les places Louise et Rogier où elle s'imposera tôt ou tard.

Et surtout, il y a que les tunnels routiers entrepris il y a six ans ont systématiquement bouché nombre de radiales, empêchant ainsi la pénétration directe vers le centre à moins de travaux qui — eux aussi seront singulièrement plus onéreux que si la chose avait été prévue ab-initio. Le fait même qu'une amorce de tunnel sous la place Rogier ait été prévue prouve que cet aspect du problème était connu.

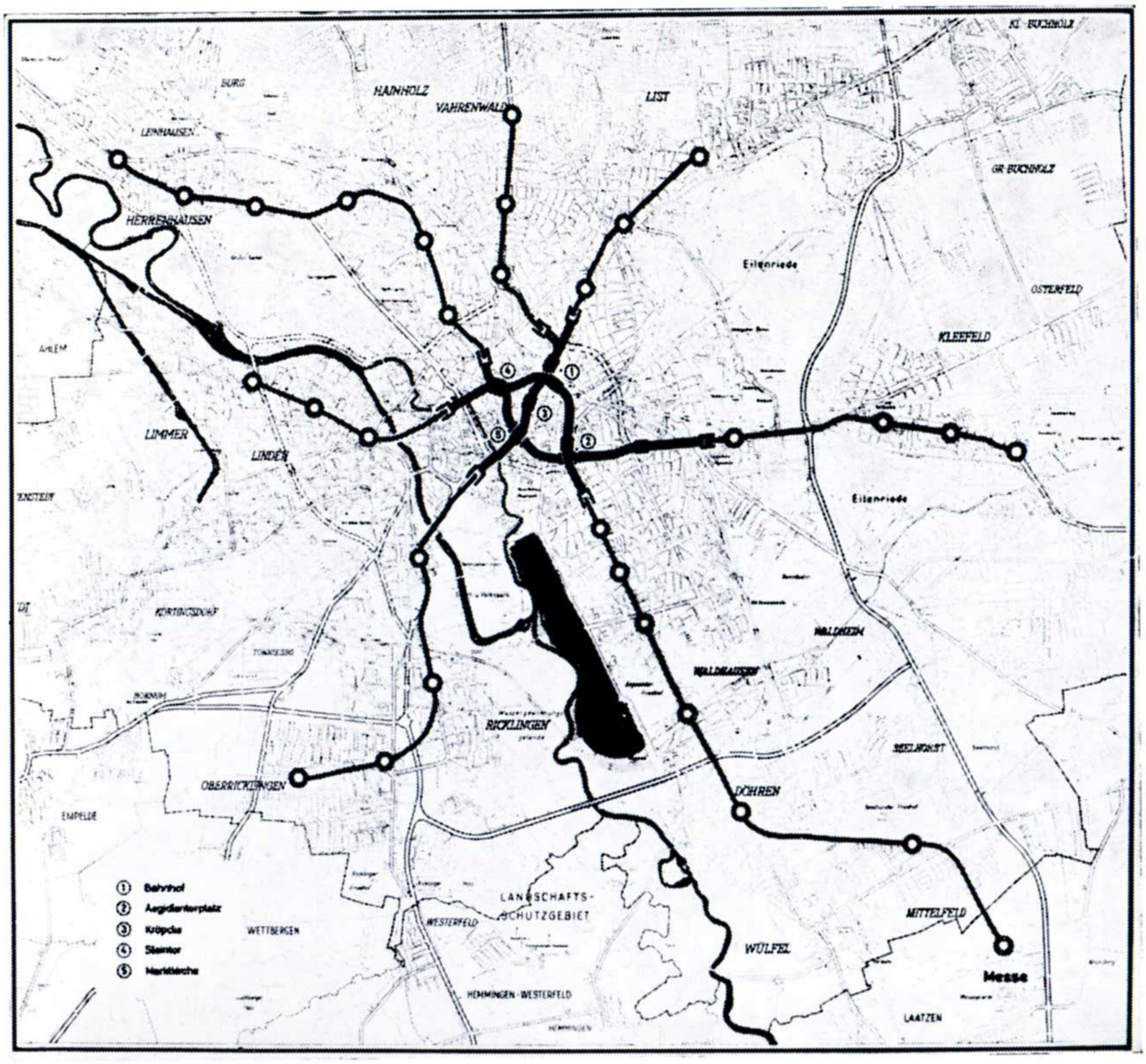
Alors ?

Qu'il y ait eu un manque de liaison évident entre départements ministériels ne laisse malheureusement place à aucun doute.., ce n'est pas d'aujourd'hui que nous réclamons pour la Belgique et pour l'Europe une politique des transports. Mais où on ne s'en est pas soucié, et pour des gens qui prétendent construire pour l'Avenir cette omission dénote une vue singulièrement courte. Ou bien la chose a été voulue de propos délibéré, et alors, on peut dire « qu'il y a quelque chose de pourri dans le Royaume de Belgique... ».

C'est dans ce contexte qu'il faut parler de l'avenue de Tervueren. L'aspect esthétique et sentimental n'a rien à voir ici, pas plus que le côté politique d'une polémique, ni même la solution technique indubitablement correcte... mais rappelons négligemment que 67 % de tous ceux qui passent avenue de Tervueren utilisent le transport en commun !

La première question était de savoir si l'avenue de Tervueren méritait la priorité dont elle a joui. Elle présentait

En traits gras, les futurs tunnels pour tramways à Hannover, qui permettraient, dans l'avenir, la modification du réseau de semi-métro en un chemin de fer métropolitain.
(Document Dr. Lehner)



déjà un nombre respectable de bandes de circulation dans son état original. N'y avait-il pas d'autres radiales beaucoup plus insuffisantes à Bruxelles ? Alors que les Travaux Publics estimaient eux-mêmes en 1957 « qu'une modernisation des voies radiales s'impose de toute urgence », nous nous étonnons que les pauvres crédits dont on disposait n'aient pas été alloués à certains itinéraires, tout aussi radiaux, qui contrastent étrangement avec l'avenue de Tervueren même non modernisée ; nous songeons aux chaussées de Haecht, de Gand, de Ninove et de Mons, entre autres, au pont du square Emile Vandervelde, dernier pont sur le canal dans le Sud de Bruxelles...

En admettant que les comptages et le critère de la fréquence des encombrements fussent favorables à l'avenue de Tervueren, nous nous demandons si une voirie élargie, mais avec un goulot à chaque extrémité peut remplir son office. L'initiative incrimée fait partie d'un axe qui débute rue des Colonies. Rue de la Loi, Rond-Point, carrefours des Celtes et Montgomery s'inscrivaient dans l'ordre ; l'élargissement de la voirie entre des carrefours améliorés eut alors
mais alors seulement été dans la logique des choses...

Que devient le critère de la rentabilité élevée et rapide de chaque travail ?

C'était le leit-motiv d'il y a six ans.

Travail de techniciens en nombre insuffisant et insuffisamment rétribués ? c'est sans doute une circonstance atténuante, ce n'est nullement une excuse (1).

Soucis d'un Ministre qui veut couvrir son administration et ne pas modifier son attitude, ce qui aurait pu être interprêté, ou comme un aveu de légèreté de ses subordonnés, ou comme une capitulation devant un adversaire politique ?

●

Le second aspect typiquement national est celui de l'autonomie communale appliquée à nos grandes villes.

Les villes belges sont en effet les seules au monde a ne pas avoir d'autorité centrale, mais bien une confédération de pouvoirs locaux chacun cantonné dans une fraction du territoire urbain, sans lien de subordination.

Les autorités dites supérieures ont droit de regard et même un certain droit de veto, mais n'ont à ce niveau aucun pouvoir positif. Certains services techniques dotés d'une large autonomie brochent sur le tout sans que personne n'ait à imposer un planning à leurs activités.

Il y a bien un très vague projet gouvernemental ; le Ministre reconnaît combien l'unité est nécessaire en tous les domaines, mais n'ose prôner l'unité de direction par crainte de toucher aux mandats politiques, aux mandataires et à leur clientèle. On se rabat donc sur une conception fumeuse de « ... coordination efficace des grands services techniques pour lesquels les décisions et l'organisation doivent nécessairement être communes ».

A quoi bon unifier des services d'exécution sans unité dans les moyens ?

Qu'en sera-t-il si une autorité locale refuse une collaboration, financière par exemple ? ou l'immobilisme persistera, ou un organisme quelconque aura pouvoir d'ordonner ; ce dernier est alors le seul nécessaire, le subalterne devenant superflu.

Du point de vue circulation la situation hyper-démocratique actuelle présente nombre de désagréments :

Nécessité d'un accord préalablement négocié pour toute mesure intéressant à la fois le territoire de deux ou plusieurs communes, et négociation signifie compromis. Circulation, réglementation, signalisation, voirie, éclairage sont des exemples ; les intercommunales sont en fait des aveux d'impuissance.

Déficience de moyens, en personnel et en matériel, de chaque commune prise isolément. Le bon vouloir et certains rudiments ne peuvent remplacer l'expérience d'une équipe de quelques spécialistes, pour autant que l'on veuille agir

La voirie est parfois répartie entre deux ou trois autorités dans une même artère ; il en résulte un im-

---

(1) Pour protester contre des traitements insuffisants, les techniciens des Travaux Publics ont eu recours à la grève de zèle. Dorénavant tout projet sera étudié avec le soin nécessaire, durant le temps qu'il faudra... qu'en fut-il donc des travaux précédents ?

mobilisme total par suite de manque d'accord entre parties dans la répartition des charges (1).

La Justice distributive ajoute que la situation n'est pas plus brillante ailleurs, or un bon revêtement aide le trafic.

Dans ce tribalisme urbain certaines autorités locales, soucieuses par conséquent d'intérêts purement locaux, font parfois obstacle à une mesure générale.

Citons un carrefour jouxtant un viaduc... il est d'autres cas.

Le plus grave est cependant la situation financière branlante de ces entités trop restreintes. Tout citoyen changeant de demeure, même dans l'agglomération, est par conséquent d'abord un contribuable qui déserte ou un gibier qu'il s'agit d'appâter. Il en résulte une foule de lotissements désordonnés, ces plans de « mise en valeur » étant surtout des plans de valorisation n'ayant que de lointains rapports avec l'urbanisme. Le désir de chaque commune de retirer le maximum dans l'immédiat, l'absence de tout plan pour l'agglomération ont conduit à des voiries trop étroites, mal raccordées, ne ménageant nullement l'avenir. On s'est rarement soucié d'une liaison efficace avec une radiale digne de ce nom, des parkings, et du transport en commun. Il est des quartiers neufs réservés aux seuls automobilistes !

Il faut rattacher à ce chapitre la fièvre des buildings ; certains s'expliquent par la concentration d'activités; d'autres résultent de pures spéculations immobilières, d'une surenchère, d'un snobisme récent donc passager, de l'altitude et de la vue imprenable. Le building est un cas d'espèce et doit s'intégrer dans un plan d'ensemble répartissant les volumes et dégageant les espaces pour absorber le surcroît de circulation qu'il entraîne. Peu de buildings belges ont tenu compte de ces facteurs, l'autorité ignore, tolère et favorise quand elle n'incite pas ne voyant que le gain immédiat. Des projets comme ceux de la place Madou et de la porte de Namur à Bruxelles sont un pur non-sens du point de vue trafic... le déséquilibre financier est générateur de troubles circulatoires.

L'administration des routes insiste sur le besoin de prévoir des parkings suffisants à tout bâtiment neuf de quelque importance ; celle des bâtiments ignore majestueusement ces conseils ; l'exemple de la Cité Administrative qui jaillit au ralenti est criant : mille emplacements pour 10.000 occupants sans compter les visiteurs !... (2).

Il y a l'urbanisme ; quand on voit les gaffes esthétiques et techniques de ces dernières années, quand on voit les occasions manquées comme l'élargissement de la rue du Trône, on se demande en quelles mains est tombée la Loi sur l'aménagement du territoire ; Loi que le Ministre qui l'exigeait sur l'heure déclarait lui-même mal faite.

Il y a les plans que l'on détaille avec complaisance et qui tombent dans l'oubli : le Tir National était l'amorce désignée pour l'autoroute de Liège ; on vient de l'attribuer à la R.T.B. à l'étroit dans ses locaux actuels, après lui avoir réservé d'abord une Plaine de Manœuvres vouée maintenant à une fin plus noble (3).

Chose curieuse, cette solution eût permis de conserver les locaux existants, alors que le Tir National est trop éloigné. Quelle est donc la distance limite ? N'y avait-il en-deçà de cette distance aucun îlot vétuste à raser pour cause d'utilité publique de compte à demi avec la salubrité et l'économie ...? et dire que l'on vient de rebâtir la moitié de la place Flagey !

C'est d'ailleurs une obsession chez les parastataux de s'octroyer d'office et par priorité les emplacements de choix. Le record de l'orgueil mal placé étant détenu par le building qui s'érige face à la gare du Midi : plus de vingt étages, presque pas de parking, aucun recul et une voirie jamais déserte...

Un autre genre d'obsession est celle de l'Administration des Routes qui veut une trouée à travers la Forêt de Soignes, radiale à défaut de circulaire ; on peut donc en conclure que l'histoire de la

---

(1) Exemples typiques à Bruxelles de la rue de Laeken (Etat, Province, Ville) ou de l'Avenue du Port (Ville, Etat, Société du Canal).

(2) ... ou aucun. L'avenir de ce palais du fonctionnaire semble être problématique. Le site de la Jonction se crée une légende...

(3) Ce ne sera ni un parc ni une pièce d'eau. On en conserve quelques-uns mais on n'en crée plus ; la chose est démodée en Belgique depuis 50 ans.

R.T.B. et du Tir National démontre que l'avenue de Tervueren est l'origine dorénavant choisie pour l'autoroute de Liège, solution absurde.

Il y a les multiples associations, comités, chambres, assemblées, centres d'étude ou de travail issus d'on ne sait où, qui se déclarent subitement orfèvres en la matière et jouent au groupe de pression ; cela rapporte parfois, surtout en temps d'élection...

C'est dans cet état d'esprit assez particulier qu'il s'agit de voir ce que sera demain le transport en commun dans nos grandes villes.

●

Nous le regrettons pour ceux qui, de bonne foi peut-être, croyant ainsi servir des intérêts respectables comme de bien entendu, prônent encore des parkings ; cette solution n'est pas saine. On peut certes faire encore quelque chose, raser les jardinets du quai à la Houille et du quai à la Chaux, et puis sans doute le Parc de Bruxelles et le Cinquantenaire, et après ? ce sont des solutions temporaires qui ne résolvent rien ; il faut, en effet, pour vider un parking de 1.000 voitures, au moins une heure de trafic idéal sur 2 bandes de circulation, c'est-à-dire plus en pratique, et on ne tient pas compte de la dizaine de voitures qui s'ajoutent chaque jour au trafic de Bruxelles et de la voirie déjà insuffisante.

Accroître la voirie sans stationnement correspondant c'est amener dans le centre des voitures supplémentaires condamnées à ne jamais s'arrêter faute de place. Quand on construit quatre bandes d'autoroute urbaine, il faut prévoir en contrepartie 15.000 nouveaux emplacements pour stationner !

Promouvoir l'un et l'autre ne mènerait qu'à un afflux qui rendrait vain tout travail réalisé ; ce n'est que reculer pour mieux sauter. Ou les centres demeurent congestionnés en permanence, ou on les vide progressivement de leur substance, c'est-à-dire des bâtiments où l'on vit et où l'on travaille. Une spirale inflationniste ne s'arrête que par un blocage ; d'autres ont essayé avant nous avec d'autres moyens et n'ont pas réussi ; pour servir d'ossature aux travaux routiers, les vieilles villes de la vieille Europe n'ont pas à la base les voiries courantes, larges et rectilignes, des U.S.A. On peut prévoir des voiries et des parcs nouveaux, bien sûr... nous laissons aux prophètes la joie de désigner les victimes expiatoires, les zones à exproprier, et... le soin de trouver les fonds.

●

Et voici aussi quelques réflexions à bâtons rompus :

1) Il existe en Belgique une Chambre syndicale des parkings couverts qui voudrait s'étendre, mais il y a le financement et la rentabilité... voici donc les données :

Il existe en Belgique huit parcs couverts pour 6.300 voitures au total, dont coût 900 millions soit 143.000 F par emplacement ! A ce taux, calculez l'amortissement, l'intérêt, les diverses taxes immobilières et autres, les frais, l'entretien, le service, puis chiffrez l'heure de stationnement. Il en coûte moins cher pour très bien se loger.

On estime qu'un Belge sur dix (1) stationne dans les centres et qu'il n'est pas équitable que l'ensemble des contribuables finance les parcs de ces centres (dont acte) ; mais en préconisant l'initiative privée, on demande à l'administration collaboration et coopération intimes, par exemple en fixant les grands emplacements, avec expropriation éventuelles, puis la location aux constructeurs... ; si ce n'est pas de la subvention c'est en tout cas fort bien imité !

Mais où perce le bout de l'oreille, c'est quand on demande d'améliorer la circulation pour « rentabiliser les parcs de stationnement ». On n'a pas attendu la chambre syndicale, etc... pour savoir qu'en interdisant le stationnement sur la voie publique on augmente la capacité d'une artère, mais on sait aussi qu'une rue de ville n'est pas une autoroute, qu'elle borde des bâtiments, qu'il faudra toujours s'y arrêter pour charger gens et choses ; il suffit d'une voiture pour créer un goulot et même un encombrement. En confondant arrêt temporaire et parcage ou voudrait voir

(1) On veut sans doute dire un automobiliste belge sur dix ?

les administrations faire des automobilistes les clients forcés de ces bienfaiteurs publics ; notre avis est que le parkmeter donnera des résultats comparables à moins de frais, avec une police qui fait son métier.

2) A propos de police, la grève du zèle de quelques policiers bruxellois incite à la réflexion ; on se souvient du tollé à l'époque... on « dépassait de beaucoup la moyenne journalière des P.V. ».

Qu'est-ce donc cette « moyenne journalière » ? un contingentement ?

— Le code de la Route est-il fait pour être respecté en partie, dans quelles proportions et suivant quels critères ?

On parla de sanctions pour les « grévistes ». Nous nous imaginions que l'antonyme de zèle était négligence, et que seule cette dernière était blâmable ! Ceci pour dire qu'il est superfétatoire de réglementer sans volonté d'appliquer la réglementation, et de la sanctionner si besoin en est.

Et tandis qu'au Congrès de la Route on réclame un renforcement des effectifs de police et de gendarmerie, les villes réduisent leurs quote-parts par manque de moyens financiers...

3) Nous le regrettons pour tous les fumistes aux tunnels suspendus et boulevards souterrains, mais leur imagination démontre au moins une chose : eux aussi, même dans leurs utopies, jugent nécessaire de ne pas raser une ville sous prétexte de la sauver.

4) Nous le regrettons pour certains confrères qui prennent soudainement le mors aux dents en découvrant l'existence de l'avenue des Nerviens à Bruxelles ; ils veulent l'élargir, fort bien ; c'est une de ces améliorations locales comme il en faudrait beaucoup partout, mais c'est tout... le sens unique dont ils rêvent implique le virage à gauche d'un trafic important, à commencer par tout le transport en commun qu'ils veulent par la même occasion envoyer du côté opposé : veulent-ils mettre l'avenue d'Auderghem à sens unique ? veulent-ils créer la pagaie par un virage à gauche au débouché Sud du tunnel de la rue de la Loi, ou reporter le bouchon rue Ducale au prix d'un tunnel, ou encore rue Royale au prix d'un second ? Soyons sérieux ; ce n'est pas une mesure locale qui aura un effet durable si elle n'est incorporée à un plan d'ensemble. Une radiale se crée mais ne s'improvise pas.

5) Nous le regrettons ; les travaux de Bruxelles n'ont coûté que 2½ milliards parce qu'il n'a presque rien fallu exproprier : nos pères avaient su voir grand, eux ; on s'est attaqué à ce qui était facile, la place était prévue. On pourra demain compléter si on trouve les fonds, tenter de lier circulation et urbanisme mieux que naguère. Il y a trop de quartiers déshérités à rénover ; il y a 400.000 taudis en Belgique, 13,6 % de tous les logements du pays, soit 20.000 logements à remplacer durant 20 ans (1).

Il y a des hôpitaux à bâtir et des écoles qui menacent ruine. Il y a trop de choses à faire pour sacrifier cela à la satisfaction d'aller au travail dans une voiture que l'on abandonne le matin pour la reprendre le soir Nos autorités ont le choix, mais nous les défions de marier des logis riants, des quartiers salubres et des centres actifs, avec les exigences illimitées du trafic privé. Il n'y a pas de moyen terme, l'un ou l'autre doit être sacrifié ; il faut une solution de rechange.

●

Le transport en commun peut alors jouer son rôle. Il doit non seulement mieux servir ceux qui lui sont fidèles par sagesse ou par nécessité, mais aussi offrir aux hésitants un service de qualité : il peut tenter de reconquérir les faveurs de ceux qui auraient changé, attaquer au lieu de subir

Le rêve est un transport public rénové ; l'automobiliste laisse sa voiture au garage ou l'abandonne dans un parking périphérique, et le transport en commun toujours proche, maître chez lui, amène notre homme à destination plus vite et moins cher que ne permettront jamais les rues encombrées à demeure, les signaux et les sens uniques... si pas à destination, pas plus loin en tout cas que le parking en ville que l'on aura cherché durant dix minutes.

Pour empêcher une décadence irréversible des villes actuelles, pour leur conserver un visage humain, le transport en commun est le seul moyen possible, car le seul à ne pas exiger des dépenses

(1) Chiffres de l'Institut National du Logement (mai 1962).

A Philadelphie, un parking de gare sur une ligne de métro. (Photo officielle)

infinies, le seul à ne pas réclamer le vide préalable. Il peut devenir le concurrent du transport privé, lui qui ne fut si longtemps le souffre-douleur. Le rêve peut devenir réalité, il suffit de vouloir... mais il ne suffit pas de décider en faveur du siège spécial pour croire le problème résolu.

6. - De la rénovation du transport en commun

Sun, le grand statège chinois, disait « Ceux qui connaissent l'ennemi aussi bien qu'ils se connaissent eux-mêmes, ne souffrent jamais de défaite ». A part le prestige, quel est donc l'avantage primordial de l'automobile ?

Partir au dernier moment, prendre le chemin le plus direct si pas le plus court, arriver à destination et non à proximité ; l'automobile réalise le porte à porte intégral théorique, la liaison **la plus rapide** entre origine et destination ; nous disons théorique car il y a les sujétions du trafic, détournements, signaux et encombrements, et le parcage à trouver.

Pour concurrencer l'automobile le facteur primordial entre tous doit être la **vitesse, de porte-à-porte.** C'est la seule chose qui compte ; quitter le logis le plus tard possible, quitter le travail au moment prescrit, noter l'heure en arrivant ; tout le reste est littérature.

La vitesse n'est donc pas seulement une question de véhicule ou de voie : la notion est plus vaste.

Les parcours pédestres interviennent dans le temps total, ils doivent donc être réduits autant que faire se peut : le réseau doit être maillé, surtout dans les centres ; chaque porte, chaque immeuble ne peut être éloigné d'une station que de quelques centaines de mètres au plus.

Les minutes passées à attendre un convoi, à l'origine du parcours ou à une station d'échange ou de correspondance comptent dans le trajet ;

essentiellement perceptibles elles s'imputent automatiquement au passif de l'exploitant ; pour le voyageur, c'est le transporteur qui lui fait perdre son temps : **la fréquence EST partie intégrante de la vitesse.**

Des correspondances aussi courtes que possibles sont indispensables, sous peine de perdre les minutes péniblement gagnées ailleurs ; une trop grande dénivellation, les méandres des passages, des arrêts répartis aux quatre coins d'un carrefour, une traversée de voirie en surface sont à proscrire. Certaines stations du métro parisien sont rebutantes à cet égard : à Bruxelles, la correspondance actuelle Monnaie-Brouckère est une monstruosité.

Il y a des troncs communs à plusieurs lignes ; on aime y prendre le premier véhicule pourvu qu'il mène à destination, qu'importe l'itinéraire. Ce n'est pas en éparpillant les arrêts sur des dizaines de mètres qu'on facilite la chose, que ce soit trams et autobus mêlés ou autobus seuls. On n'aime pas voir partir « celui » qu'on aurait pu prendre.

Un trajet dans un véhicule confortable parait moins long ; un parcours rapide ne laisse pas le temps de ressentir la fatigue de la journée ; la vitesse ne se conçoit plus sans le confort, et ce dernier se nomme aussi espace, sièges, ventilation, chauffage, bruits... les moyens techniques existent, les exemples aussi.

Les villes ont une vie nocturne : les exploitants belges semblent l'ignorer, alors que tant de villes étrangères sont desservies 24 heures sur vingt-quatre. Ce ne doit pas nécessairement être sur les itinéraires de jour, avec les mêmes moyens, sur la même cadence et au même tarif... les exploitants de taxis diront qu'il est une clientèle à chaque heure de la nuit, clientèle qui n'est pas nécessairement faite de noctambules.

Il reste le fameux siège spécial, qui seul permet la vitesse, l'indépendance vis-à-vis du trafic privé et de sa paralysie, qui permet au transport en commun d'écouler le flot des voyageurs dans une succession d'opérations logiques, sans véhicules superflus.

Ce sont les conditions locales qui vont conditionner le choix ; la capacité souhaitée, la voirie disponible, la nécessité de rentrer sous terre pour des raisons d'urbanisme, d'esthétique, de relief aussi font pencher la balance en faveur des tunnels ; l'absence de ventilation artificielle, la sécurité, la salubrité se joignent alors au débit pour désigner le véhicule sur rail.

Car de deux ouvrages semblables à capacité égale, le plus petit est le moins coûteux. Le tunnel pour voie ferrée colle aux véhicules, les moule littéralement, même avec la marge de sécurité requise,

Site propre à München. (Cliché L.R.T.L.)

Ligne de « rapid transit » à Toronto ; on notera le classement logique des trafics et la passerelle au premier plan. (Cliché L.R.T.L.)

même en prévoyant plus grand pour plus tard. Voit-on deux autobus de 2,5 m de large se croisant à 70 km/h dans un tunnel large de 7 m au maximum entre piédroits ?

Et c'est ce choix imposé par les conditions régnant dans le centre des villes qui doit conditionner le reste du réseau. Le choix est heureux s'il permet la réutilisation d'une partie de ce qui existe, donc d'étaler la réalisation en fonction des possibilités budgétaires, chaque tronçon réalisé étant immédiatement utilisable.

On peut citer encore l'étude entreprise à Frankfurt, étude qui concluait en faveur du tram en siège spécial par opposition au métro pur ou au monorail ; les conclusions sont identiques :

une partie du matériel roulant existant convient parfaitement au semi-métro ;
chaque section achevée est immédiatement rentable ;
il ne faut que 16,2 % de services d'autobus pour rabattre le trafic sur un semi-métro, contre 25,5 % pour un métro pur et 29,7 % pour un monorail ;
la plupart des sièges spéciaux en surface demeurent utilisables.

Et Frankfurt utilisera aux heures de pointes deux motrices articulées combinées avec 2 remorques pour former des convois de 640 voyageurs ! Il n'y a pas dans le monde un seul réseau de transport en commun avec des véhicules routiers en tunnel spécialisé de grande longueur, mais il y en a des dizaines avec des voies ferrées ; c'est une référence.

7. - De quelques suggestions

Il y a la mise en pratique. Inutile de discuter des détails ; chacun d'eux sera une controverse où il s'agira de trouver la solution qui satisfasse le plus grand nombre et non les plus bruyants.

D'abord un impératif : l'unité de direction et d'action, l'indépendance des pouvoirs locaux, l'abandon en bloc des sujétions nées des concessions d'autrefois. Cela signifie aussi la fin de la concurrence entre départements ministériels.

Une seconde exigence : de l'espace.

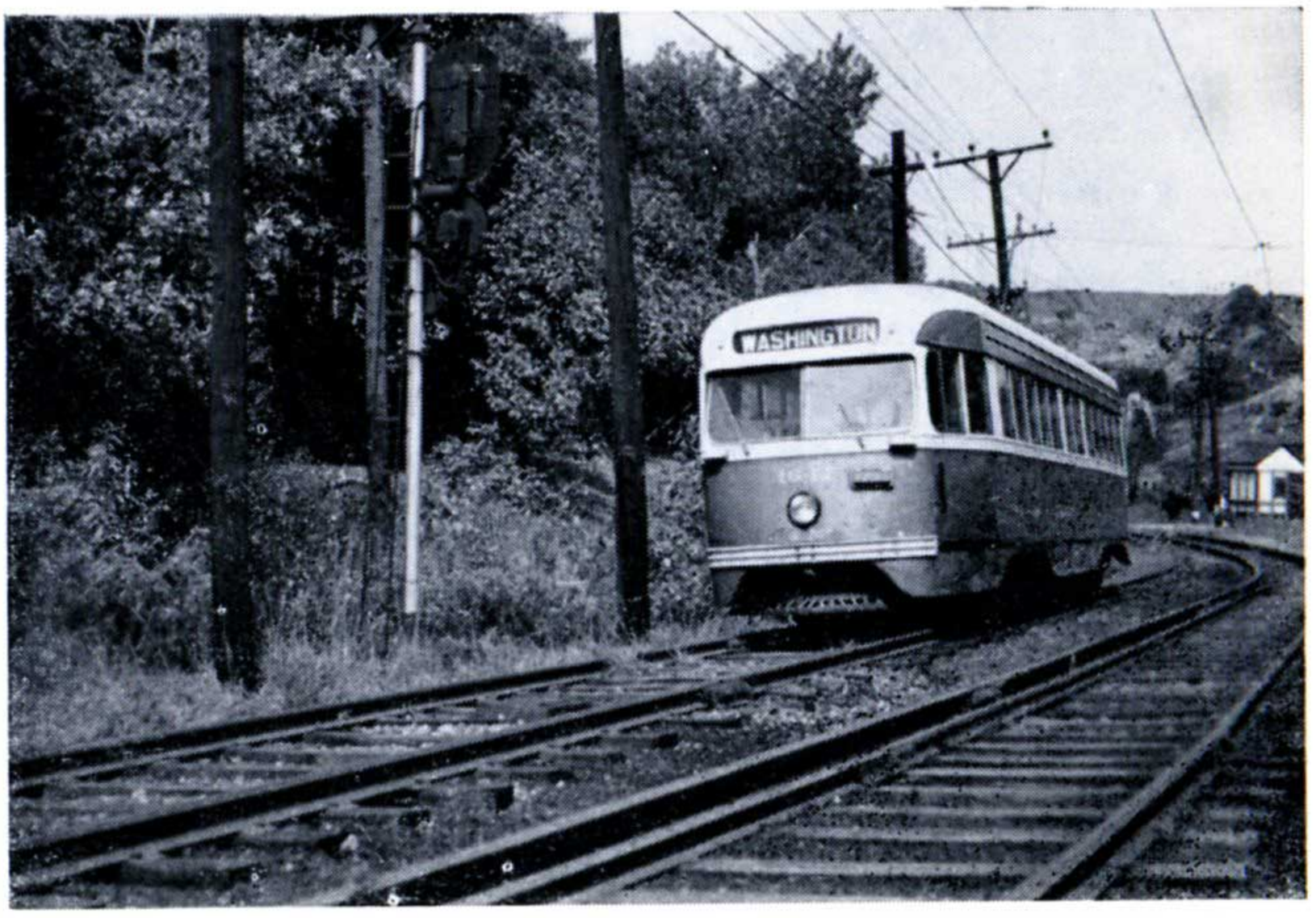
Bruxelles n'est pas une commune centrale, ce n'est pas non plus un conglomérat de 19 communes, car pratiquement, il en comporte 30 ou 32. Peut-être pas politiquement, pour maintenant ou demain, mais déjà économiquement, par la vie active, sociale, culturelle. C'est un ensemble qui, de gré ou de force, doit vivre uni. Le transport en commun qui doit faire vivre cet ensemble doit être aussi grand que lui ; et c'est vrai pour les autres villes aussi.

Ensuite une nécessité : connaître les grandes lignes du plan d'urbanisme de l'ensemble de la ville et non plus de quartiers isolés. L'urbanisme ne peut plus se concevoir sans communications : le transport doit savoir où le mènera l'urbanisme.

Enfin un besoin : une étude de trafic. On n'entreprend pas une tâche aussi vaste sans données précises. Ce ne sont pas les relevés du trafic existant qui peuvent servir de base ; une ligne, une station peuvent être fréquentées uniquement parce qu'il n'y en a pas d'autre. Une enquête origine-destination permettra une localisation des arrêts et un tracé des lignes en connaissances de cause.

Maillage du réseau : nous en avons souligné l'importance. Il faut pouvoir atteindre chaque grand carrefour par la voie la plus directe ; nulle part le transport en commun ne peut être éloigné, et la densité des stations doit correspondre à celle du trafic, car une station trop lointaine décourage, une station trop chargée brise la cadence. Si le contrôle doit se faire dans les voitures, la perception peut se faire en dehors, à certains endroits et à certaines heures. Rappelons qu'un emmarchement correct aide à gagner du temps ; c'est vrai aussi en surface là où il y a des refuges, et même rien du tout.

Le tracé du réseau. Le coût des tunnels imposera leur utilisation au maximum ; ils correspondront à des faisceaux de lignes, et les lignes seront



Autre exemple de ligne suburbaine rapide à Pittsburgh U.S.A.

(Clichés L.R.T.L.)

réunies selon les besoins du trafic et de l'exploitation. Les terminus dans les centres sont illogiques, et Bruxelles en compte dix au cœur de la ville (1).

... mais en réunissant enfin des radiles, il faut veiller à obtenir des trafics aussi équilibrés que possible.

Les radiales ne sont pas souvent symétriques ; les bifurcations dans le centre (et non des terminus) peuvent aider à trouver l'équilibre. Il ne faut pas uniquement des liaisons Nord-Sud et Est-Ouest, des combinaisons sont possibles et souhaitables. Les bifurcations aident tout autant à réaliser l'équilibre d'exploitation qu'à relier les grands carrefours et à éviter les correspondances toujours nuisibles.

Il y a la tarification. Avec des radiales allongées des trajets trop longs ne permettent le tarif unique qu'à moins d'augmentation généralisée ; un réseau schématisé peut imposer trop de correspondances que la clientèle n'aime pas. La tarification par section est déjà connue. Il y a les abonnements hebdomadaires ou mensuels qui accroissent la fidélité et accélèrent la perception. Les exemples étrangers ne manquent pas, il suffit de puiser des idées.

L'implantation des lignes : d'après l'enquête. Mais il est certain qu'il est des voies toutes tracées, les ceintures, radiales et transversales majeures.

Il y a des habitudes prises, des logements choisis en fonction des communications. **Le transport en commun doit être le premier présent sur les grands axes de trafic, AVANT les autres.**

Les critères de regroupement des lignes, de construction et d'utilisation du siège spécial ne doivent pas dégénérer en une déformation trop poussée des lignes idéales, à créer des détours et à abandonner des quartiers. Le site propre doit s'adapter au maillage, et non le contraire... mais il est des travaux qui pressent et d'autres qui peuvent attendre.

L'emplacement des rampes est chose délicate ; il faudra les situer au-delà de l'obstacle, les prolonger par un tronçon en siège spécial en surface ; elles ne doivent pas être un bouchon, ni pour le transport en commun, ni pour le trafic privé.

En améliorant le transport en commun on vise essentiellement deux buts : assainir le trafic dans les centres et lui rendre son efficacité, et donner des liaisons améliorées vers les faubourgs et la banlieue. L'un et l'autre sont importants, mais le premier l'emporte incontestablement par l'urgence, ce qui ne veut pas dire qu'il ne faille pas dès à présent prendre des mesures conservatoires pour réaliser l'autre plus tard. Les sièges spéciaux en surface seront prévus dans toute radiale ou grande artère nouvelle ou rénovée.

Les moyens financiers étant limités, la construction ne peut se faire que par phases. L'ordre logique veut que l'on commence par les endroits qui font perdre le plus de temps. Chaque tronçon réalisé déchargera d'autant le trafic de surface ; **il s'agit de refouler les difficultés en partant du centre vers la périphérie.**

Une fois le siège spécial réalisé il apparaîtra vite que le transport de surface sera, à son tour, déclassé dans le centre, et notamment les lignes « améliorées » par l'autobus. Il n'y aura alors d'autre solution que de rétablir le tramway sur ces axes, à commencer par les troncs communs que l'on a sacrifiés non à des exigences d'exploitation, mais à celles d'un trafic concurrent et à une voirie insuffisante.

Une fois la voirie améliorée (et le siège spécial est une des améliorations les plus efficaces), le prétexte invoqué disparaît. Encore une fois, c'est la situation dans le centre qui conditionne l'antenne extérieure. Des axes comme à Bruxelles, les chaussées de Gand, Mons, Louvain, Haecht et Charleroi, comme l'avenue de la Couronne ne peuvent pas être déshérités pour de faux motifs.

On ne pourra ramener tout sur le siège spécial, tout faire passer par le centre ; il est des lignes de complément et des rocades. Faut-il les amener en surface dans le centre ou prévoir des gares de correspondance ? C'est l'étude du trafic qui en décidera selon le nombre de candidats actuels et possibles. C'est l'horaire qui dira le moyen le moins lent.

Mais il faut prévoir dès à présent le raccordement des ramifications futures au réseau de base. Les travaux doivent

(1) Trois à la Bourse, Monnaie, Places Rouppe et Rogier, porte de Ninove, avenue P.H. Spaak, Place du Beguinage et gare d'autobus au Nord. Il y eut en outre la chaussée de Haecht et la place St-Josse. Tous ces terminus servent à amener en ville les gens des faubourgs.

le prévoir pour éviter une reprise en sous-œuvre, quitte à réaliser l'antenne plus tard. Le siège spécial sera d'autant plus rentable qu'il sera utilisé davantage.

Et cette question d'antenne à améliorer à son tour, puis à raccorder au réseau en site propre de la première phase mène à un détail majeur, à une difficulté qui a été esquivée en l'occurence : les Chemins de Fer Vicinaux.

La S.N.C.V. a été créée pour compléter le grand réseau de chemins de fer, son nom l'indique suffisamment. L'essor des villes a fait que des lignes autrefois vicinales sont devenues suburbaines, puis urbaines ; il n'y a aucune raison, sauf les motifs légaux, pour qu'il y ait au hasard des concessions et répartitions d'autrefois, deux catégories d'usagers parce qu'il y a deux exploitants. Il n'y a aucune raison pour qu'un faisceau soit moderne et mène rapidement aux principaux points au cœur de la ville, et que la liaison voisine soit déshéritée, maintenue en surface, arrêtée en lisière du centre. Il n'y a aucune raison, sauf des textes vieillis, pour que les uns bénéficient de la vitesse et de la fréquence, de la liaison directe et de la variété d'itinéraire et que les autres soient astreints aux correspondances, parfois mal établies, aux horaires plus lâches, à une tarification différente et d'ailleurs plus logique.

Le temps aidant, la S.N.C.V. dessert maintenant de son mieux, avec un matériel remarquable et des voies assez quelconques, des radiales de première valeur mais dévalorisées parce qu'elles ne sont pas des voies de pénétration. L'unité d'action et d'exploitation, la cohésion du réseau, l'équilibre des radiales, l'égalité de la ville qui impose l'égalité dans le trafic, tout milite pour une fusion des lignes vicinales urbaines les mots seuls détonnent déjà avec le réseau urbain.

La logique n'admettrait pas qu'il y ait deux doctrines radicalement opposées pour résoudre un même problème : Or, la S.N.C.V. ne dissimule pas son intention de poursuivre la conversion de son réseau. Nous l'avons dit plus haut, l'autobus se justifie dans bien des cas, et la plupart sont du ressort de la S.N.C.V., mais le trafic urbain d'une grande cité n'est pas son fait. Pour des raisons d'unification, la S.N.C.V. se verrait amenée à abandonner un réseau ferré trop restreint et de surcroit morcelé à l'extrême, alors que ces morceaux épars, englobés dans des ensembles plus vastes, pourraient retrouver une seconde jeunesse que l'exploitation actuelle ne permet pas d'envisager

Inutile d'accumuler les exemples. Il n'y a qu'à voir les axes que la S.N.C.V. dessert, leur importance, le terminus qu'on leur assigne, et la valeur qu'ils pourraient prendre si ces troncs recevaient une partie du trafic urbain, devenaient réellement communs et se ramifiaient à leur tour dans le centre, desservant les nœuds vitaux, équilibrant les trafics opposés et fusionnant avec eux (1).

Quand à Charleroi, on ne comprendrait plus pourquoi l'Est essaye de rénover un tramway encore vaillant, alors que l'Ouest abandonne un tramway meilleur encore...

Il y aura des difficultés techniques, surtout à Bruxelles, mais ce sont les moindres... les vrais obstacles seront administratifs, financiers, budgétaires, législatifs, en un mot politiques, une fois de plus. Espérons sans trop y croire.

Il demeure un détail, mais d'importance ; le choix du genre d'exploitation : expliquons-nous.

Il y a le tramway normal, en surface, que tout le monde connaît. La solution la plus simple est de le mettre en souterrain, ou en viaduc, sans plus. Les bifurcations et les recoupements sont à niveau, la marche se fait à vue. Pour des raisons de sécurité, chaque carrefour et chaque courbe sera alors une cause de ralentissement, chaque liaison demandera une visibilité suffisante et par conséquent un espace largement mesuré. Le meilleur exemple est bruxellois, à la gare du Midi. C'est la solution la moins chère à équiper, la plus chère à construire, et aussi celle qui donne le trafic le plus lent, par conséquent la moins bonne. La vitesse dans le tunnel de la place de la Constitution n'est que de 13,5 km/h entre rampes, c'est insuf-

(1) Exemple : le faisceau des lignes de Waterloo dont une bonne partie du trafic bifurque à « Ma Campagne » vers l'axe Porte de Namur-rue de la Loi. Une étude de trafic aurait depuis longtemps précisé cette tendance.

Gare souterraine de lignes suburbaines à Oslo. (Photo Holmenkollenbahnen)

fisant. Or, ce sont les carrefours qui conditionneront le débit et la vitesse de l'ensemble.

Il y a le semi-métro style métro. C'est toujours un tramway en siège spécial, mais les croisements ne sont plus à niveau, les liaisons se font par des sauts de mouton, la signalisation protège chaque point et règle l'espacement, assouplit le débit. La vitesse commerciale est de loin supérieure, la sécurité aussi ; il y a des techniques au point qu'il ne faudra même pas appliquer partout.

C'est ce dernier qui doit avoir la préférence, tout au moins aux points cruciaux, et pour une raison unique : **ménager l'Avenir.**

Nous ignorons ce que seront nos villes dans cinquante ans ; il faut qu'à ce moment encore le transport en commun soit suffisant. Voyez Paris où le métro taxé de mégalomanie à sa naissance n'en peut plus et appelle à la rescousse le grand chemin de fer sous forme de R.E.R. (Réseau Express Régional) (1).

C'est pour ménager l'avenir qu'il faut construire ; la route en fut incapable partout ; inutile de répéter son erreur.

Le gabarit. L'actuel à la rigueur, plus large si possible. Les caisses doivent permettre au moins 3 vrais sièges en largeur, et ce ne sont pas 50 cm de largeur en plus par voie qui coûteront tellement, moins en tout cas que le moindre agrandissement ultérieur ; voir à ce sujet le Tube à Londres.

La traversée de la Jonction à Bruxelles. On peut passer dessus ou dessous. La meilleure solution est celle qui permet le passage le plus rapide, sans interférence d'aucune sorte ; c'est un problème purement technique. Mais gageons que la solution eût été un peu plus simple si on y avait pensé avant le building d'Ursel, les tunnels pour piétons et la centrale des Telex. A propos, que vient faire ce bâtiment industriel à un tel endroit ?

Il y a le projet de liaison de la place Poelaert avec l'axe de la Jonction : une occasion à saisir. Si un tel travail se justifie c'est qu'il y a un trafic poten-

(1) La jonction Nord-Midi à Bruxelles arrive aussi à saturation à certaines heures.

tiel, par conséquent une place prioritaire pour le transport public.

Une seule traversée Est-Ouest ne suffit pas.

Les rampes peuvent être raides, mais de préférence rectilignes ou en faible courbe, pourvu que la place existe avant et après pour éviter l'arrêt et le démarrage en rampe ; la puissance du matériel moderne aide à résoudre cette difficulté.

La vitesse va de soi ; elle atteindra le maximum compatible avec la sécurité, donc l'espacement et le freinage... mais l'espacement est fonction de la signalisation. C'est une question de puissance et de souplesse, facile à résoudre en traction électrique. Les crans de marche à champ réduit permettent un surcroît de performance sans dépense d'énergie supplémentaire, chose précieuse sur certaines sections. Retenons enfin que la vitesse accroît le débit, quel que soit le mode de transport.

Les courbes ont une importance majeure, car ce sont elles qui provoquent surtout les ralentissements... voyez, à Bruxelles, la courbe sous la rue d'Argonne, et celle au passage sous l'avenue Van Praet qui impose un arrêt. Il est beau et économique de suivre la voirie, mais cela ne signifie pas nécessairement tourner des coins...

Les stations : suffisamment vastes, permettant en tout cas au moins deux véhicules de 27 m. Deux très grandes articulées doubles sont insuffisantes. La desserte crée le trafic, et bien des articulées doubles sont devenues triples par après comme à Dusseldorf. Il faut abandonner cet état d'esprit qui nous pousse à affirmer que nous n'avons nullement besoin de ce qu'a fait le voisin d'en face.

A propos de stations, sait-on qu'en roulant à gauche avec le matériel actuel on n'utilise qu'un quai et non deux. Même avec un quai de largeur double on économise pas mal du côté accès, escaliers, escalators... mais il faut pour cela une signalisation. Quant à se remettre à droite, les rampes de sortie entrecroisées le permettent sans demander de surlargeur

Un vague souhait encore à propos de stations : qu'on ne les place pas dans une rampe, surtout à ciel ouvert : il pleut parfois en Belgique. Et ce n'est pas parce que les quais sont en rampe que les banquettes doivent l'être aussi.

Les stations de correspondance : des voies directement superposées, des liaisons rectilignes, tout ce qui fait gagner du temps et évite la fatigue... et aux stations les tunnels pour piétons qui conduisent au trottoir et aident à traverser

Encore Toronto : séparation nette des trafics. (Cliché L.R.T.L.)

Rapid Transit à Brooklyn U.S.A. — Rame de deux motrices PCC à la sortie d'un tunnel.

(Photo Arthur J. Lonto)

la rue, même pour ceux qui ne sont pas usagers du transport en commun. Pas comme au boulevard Poincaré où il faut traverser la ceinture, puis un champ de manœuvre ou une fondrière suivant les saisons.

Le siège spécial en viaduc semble oublié, pourquoi ? Il donne le même résultat pour le tiers du prix. Il est des raisons de place, d'esthétique, de relief de terrain, sans doute... il est aussi des sites industriels ou l'esthétique n'a rien à voir, à l'Ouest des boulevards centraux à Bruxelles, et vers Seraing et Tilleur à Liège. Il peut se placer dans l'axe d'une voirie large, mais ne doit pas nécessairement surplomber une rue étroite : il peut la recouper en passant à travers les blocs d'immeubles. Même en expropriant deux immeubles de chaque côté, en lui donnant des parois opaques et insonorisées, le viaduc coûtera moitié moins cher qu'un tunnel, car ce dernier ne permet pas toujours d'éviter les expropriations : Une liaison du Marché-aux-Grains vers les Etangs Noirs, la place de la Duchesse, le franchissement du Canal vers Anderlecht ; on la voit parfaitement à Charleroi.

Reste le trafic de surface qui alimente le site propre ; ses lignes sont dix et vingt fois plus longues que celles en tunnel ou en viaduc et sans elles l'ensemble ne donnera rien. Sièges spéciaux en surface, barrières arrêtant les piétons imprudents là où ils n'ont rien à faire, carrefours locaux que l'on traverse en souterrain comme à la Chasse. Espérons que l'on n'oubliera plus le transport public dans les travaux futurs, il est déjà trop tard rue Lesbroussart... une carence de plus.

Dans le domaine de la coordination, de la coopération et de l'organisation commune, c'est assez de voir l'un tirer à hue et l'autre à dia ; si les automobilistes de l'avenue Louise ont droit à un passage inobstrué, nous ne voyons pas pourquoi le transport en commun doit demeurer assujetti aux embarras de la surface, d'autant plus que l'avenir de ce tracé est promis à un brillant avenir, d'après un plan vieux de 2 ans déjà.

Et nous ne pouvons résister au plaisir de citer en passant le Xe Congrès de la Route, que personne ne soupçonnera de trahir les intérêts du trafic automobile.

Dans un rapport présenté le jeudi 24 mai 1962, l'Ingénieur urbaniste Toint, traitant de la liaison entre la technique de la circulation et les plans d'aménagement, se **prononçait pour un réseau de tramways modernes pour les grandes villes, les lignes devant être isolées de tous les grands courants de circulation automobile. La mise en site propre « devrait devenir la règle générale au lieu de l'exception »** estimait en conséquence le rapport (1).

Nous en pourrions mieux dire, mais espérons que les actes de l'Administration seront en rapport avec ces déclarations.

Il faut aux arrêts des refuges où l'on ne soit pas obligé de faire de la corde raide, et des abris dignes de ce nom.

---

(1) « Le Soir » du samedi 26 mai 1962 ; quant à notre impartial confrère de la « Libre Belgique », il s'étend longuement sur le Congrès en question, cite le rapport mais n'en dévoile rien, bien entendu.

A Bruxelles, les derniers ont le mérite d'être jolis, mais sont ouverts dessus, dessous, au milieu et sur les côtés, et placés à côté de l'endroit ou les trams s'arrêtent, comme à la porte de Namur, en face de la direction de la S.T.I.B. Qu'on nous pardonne, mais le bétail dans les champs est souvent mieux abrité de la pluie qu'un usager des transports en commun en Belgique, la S.N.C.B. mise à part.

●

Un chapitre encore, le dernier, pour sortir des villes.

Lors d'une conférence tenue en avril 1962, l'orateur estimait avec raison qu'il était douteux de supposer un automobiliste faisant 40 km pour abandonner sa voiture au parking périphérique pour prendre le transport public. Nous pourrions citer des provinciaux qui le font tous les mercredis, mais là n'est pas la question.

C'est la conclusion de l'orateur qui est fausse : la solution n'est pas le parking central, mais bien l'amélioration du transport public régional, c'est-à-dire, à l'échelle belge, national. L'automobiliste en question préfèrera sans doute se rendre à la station la plus proche et y laisser sa voiture s'il y trouve un moyen de transport de qualité, surtout si ce rite est quotidien.

C'est d'abord l'affaire de la S.N.C.B. Elle aussi peut jouer un rôle dans les villes et aider à les décongestionner ; elle le fait d'ailleurs déjà sur une vaste échelle. Ses armes doivent être les mêmes : vitesse, fréquence, confort, tarifs. Si ses prestations sont honorables compte tenu des ressources, il est encore trop de points faibles, par exemple la ligne de Gand par Alost qui ne peut oublier la vapeur mais ne se souvient plus qu'elle fut une ligne internationale : les nouvelles automotrices sont attendues avec impatience.

Quant à la traction autonome, elle n'a pas encore pu prouver ce que peuvent les Diesels, car au point de vue qualité des services voyageurs les progrès sont dérisoires. Quoiqu'en disent certains, des électrifications sont encore à inscrire sur la carte... il y a encore trop de relations provinciales assurées au ralenti.

Et à ceux qui citent si aisément en exemple les réseaux suisse et néerlandais, nous conseillons d'aller voir sur place comment on y conçoit l'exploitation, et les moyens utilisés dans ce but, à commencer par la traction.

●

Le grand chemin de fer peut aider ses cadets des villes, ou plutôt ils s'entr'aident par la force des choses : leurs clients sont communs. A côté des « commuters » il y a encore un immense travail de promotion de vente à accomplir.

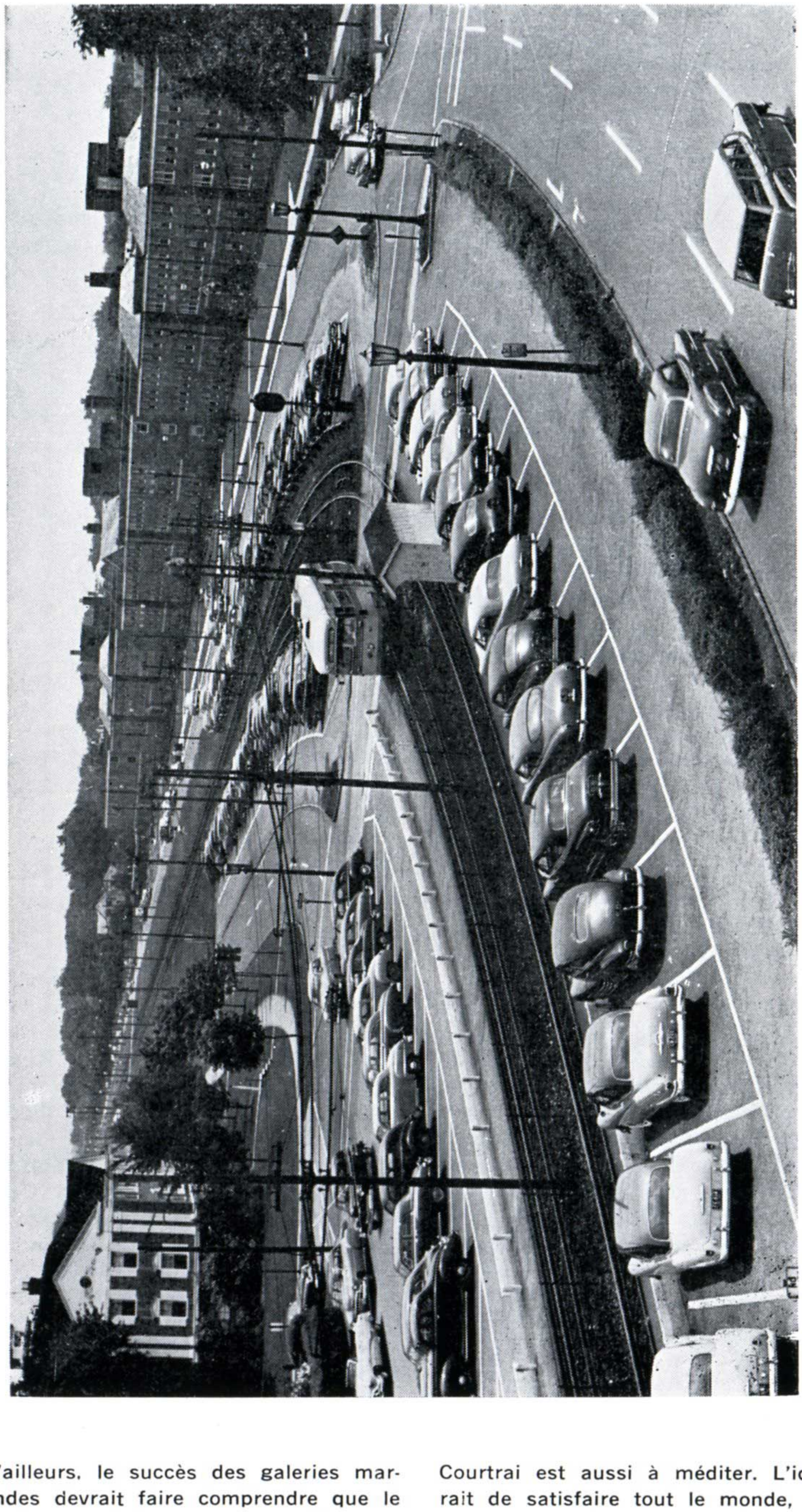
Le transport urbain a un besoin désespéré de quelques sites propres, mais le grand chemin de fer est chez lui partout ; puisse-t-il enfin user à fond de cet avantage dont il ne semble pas lui-même comprendre la portée...

Ce qui manque au rail d'aujourd'hui, et au transport en commun en général, c'est la confiance en soi, et la volonté de se faire connaître. Il n'a malheureusement pas les moyens publicitaires de certains autres, ni même les moyens tout court.

Cette étude peut paraître longue, nous nous en excusons ; le sujet en vaut la peine car de lui dépend, pour une grosse part, l'avenir de nos cités durant le prochain quart de siècle.

Les idées exposées ici heurtent sans doute des idées respectables, parfois des doctrines, parfois aussi des slogans que l'on ressasse en sachant que des affirmations dix fois répétées ne sont ni une démonstration ni une preuve, mais portent davantage. On va sans doute contrarier une évolution que l'on baptise toujours logique, nuire à pas mal d'intérêts immédiats, froisser des susceptibilités... disons donc que notre thèse est non la meilleure mais la moins mauvaise, son avantage est d'avoir un objectif limité dans l'espace, le temps... et les finances. Certains le plus grand nombre auront plus que maintenant, d'autres un peu moins que ce qu'ils connaissent ou envisageaient.

Il y a aussi les « éternelles victimes », les commerçants des centres ; il est de leur nature de se plaindre ou de hisser des drapeaux noirs, mais nous croyons sincèrement leurs craintes non fondées. A Toronto par exemple on a vu le chiffre d'affaires croître de 35 % dans les artères ou le semi-métro venait d'être installé, contre 17 % au maximum ailleurs.



A Cleveland, U.S.A., mariage heureux de parking et de « Rapid Transit ». (Cliché L.R.T.L.)

D'ailleurs, le succès des galeries marchandes devrait faire comprendre que le vrai client n'hésite pas à se déranger ; ce qui lui déplait c'est d'être dérangé par ceux qui passent. L'exemple de Courtrai est aussi à méditer. L'idéal serait de satisfaire tout le monde, mais il est d'une part les rêves, les ambitions, les désirs qui sont humains donc illimités, et en face, les réalités et les moyens

hélas, eux, toujours limités. Un choix s'impose et partant un sacrifice qui doit être du côté du superflu ou, pour ne froisser personne du moins utile.

Il faudrait pouvoir traverser l'Escaut à Anvers, et pourtant à certains jours on ne le peut plus... et on fera un tri entre ceux qui doivent et ceux qui aimeraient passer. Il y a toujours des degrés dans l'urgence et dans la nécessité, mais la tâche n'est pas gaie, et pour les victimes et pour le sacrificateur.

●

Nous n'avons pas voulu critiquer systématiquement tout ce qui se fait chez nous ; il est partout des erreurs humaines, les nôtres nous sont familières et c'est pourquoi nous en parlons. Mais nous haïssons la suffisance de ceux qui se croient dépositaires de la Vérité et même temps que d'une fraction du pouvoir, et qui refusent les exemples et l'enseignement en croyant à leur science infuse.

Et si tant de points ont été effleurés et nous sommes loins d'être complets c'est qu'une œuvre de cette importance forme un tout : un détail peut gâcher l'ensemble. Loin de nous l'idée de faire de cet article un vade-mecum ou un inventaire, mais vu, de l'autre côté de la barrière, lepoint de vue peut être différent.

Et puis, on ne peut penser à tout...

N'avait-on pas oublié par exemple l'autoroute Anvers-Lille ?

8. - Pour servir de conclusion

Enfin, certains diront encore leurs craintes de singer les U.S.A. à une échelle peu en rapport avec nos moyens ; il n'en est pas question. Un exemple beaucoup plus probant est à nos portes, et dans un pays où la technique n'est pas en retard. Rien qu'en Allemagne nous pouvons citer Bielefeld, Frankfurt a.Main et Stuttgart où les travaux sont déjà en cours, Bremen, Essen et Koln où la décision est prise, Hannover, Dortmund, Oberhausen, Duisburg et Karlsruhe où les études sont activement poussées. A Munchen, la participation de la D.B. à un plan d'ensemble rend les études plus lentes et plus complexes, quoique l'unanimité soit depuis longtemps réalisée sur les principes.

Quant à Düsseldorf, qui a sans doute plus fait pour le tramway moderne depuis la guerre que tous les autres réunis, on vient d'y décider, **sans opposition,** de construire des tunnels pour tramways ; la première tranche sera de 12 à 13 km pour un coût total de 560 millions de DM. Quatre lignes sont prévues en première urgence, l'une d'entre elles étant partiellement en remblai et en viaduc. En outre, on projette de relier Himmergeist et Itter, deux des villes satellites, par un transport en commun sur siège spécial, ou éventuellement un monorail.

Et nous aimerions encore citer ici Vienne, et Rotterdam, et La Haye qui vient de faire appel à la compétence d'un homme indiscuté en Europe, le Dr. Ing. Friedrich Lehner de Hannover.

Oslo et Bâle, Stockholm et Milan, et Göteborg en Suède, où l'on a fait tant de bonnes choses avec des moyens réduits...

●

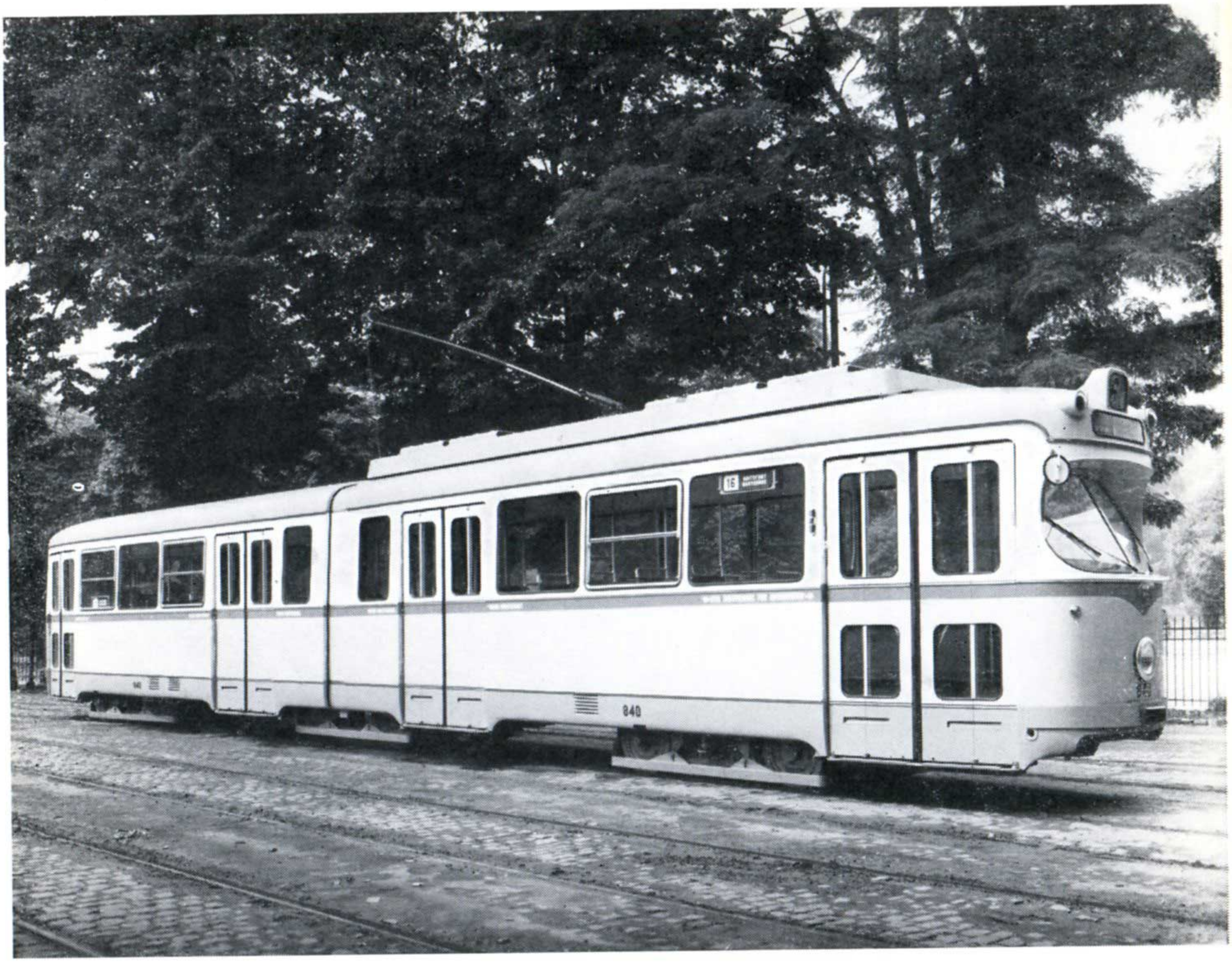
Durant trop longtemps, nos réseaux urbains ont stagné, et il est temps maintenant de rappeler à ceux qui commandent un mot de Rivarol : « C'est un terrible avantage que de n'avoir rien fait, mais il ne faut pas en abuser ».

Car si nous en sommes déjà aux commissions, nous n'en sommes encore qu'aux commissions...

C'est-à-dire nulle part.

NOTE DE LA REDACTION :

Nous remercions très sincèrement nos amis de la Light Railway Transport League de Londres (Grande-Bretagne) qui ont bien voulu mettre à notre disposition quelques-uns de leurs clichés.



Tous les équipements électriques de traction

KIEPE

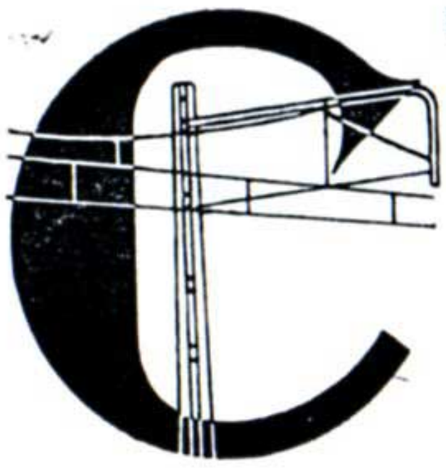
S.A. KIEPE ELECTRIC N.V. GAND / GENT

188, bou!evard d'Afrique/Afrikalaan Tel. 23.36.31

TRAMWAYS

MOTRICES ARTICULÉES A BRUXELLES

par H.F GUILLAUME



CE n'est pas dans cette revue qu'il convient de présenter les tramways articulés ; en effet, il y a longtemps que, dans ces colonnes, cette formule moderne d'exploitation a été présentée, commentée et... préconisée comme étant la solution à choisir pour que les transports en commun puissent non seulement survivre mais aussi reprendre petit à petit ce que le développement anarchique du transport individuel leur a enlevé.

Il convient toutefois de préciser que le matériel roulant n'est qu'un des paramètres : il en est d'autres et notamment voies, alimentation et, surtout, exploitation.

Voies qu'on ne pourra concevoir dans le futur qu'en rail lourd, en site propre ou siège spécial et, enfin, dans le centre des villes, en souterrain ; c'est en effet tout cela qui conditionne vitesse et régularité dont l'importance est évidente.

Alimentation, la chute de tension en ligne étant une véritable catastrophe car elle se produit toujours au moment le moins propice : en pleine pointe de trafic.

Exploitation enfin, le but à atteindre était la réduction des frais de personnel et surtout celle des temps de stationnement hautement bénéfiques, pour l'exploitant d'abord, le matériel étant mieux utilisé, pour l'usager ensuite, les temps de parcours étant plus courts.

On voit que tout se tient et que le problème est plus complexe qu'on ne le pense ; il faut, en fait, obtenir une véritable harmonisation des techniques de modernisation ; on est fort loin du compte actuellement mais on peut faire confiance à nos spécialistes à condition toutefois qu'ils puissent agir ; mais ceci est une autre histoire...

La Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles, héritière de la vieille tradition des Tramways Bruxellois, vient de marquer un point ; consciente de l'avenir des transports en commun urbains, consciente aussi du rôle déterminant que peut jouer son réseau de tramways, elle va étudier, en détail, toutes les possibilités offertes par la formule « motrice articulée ».

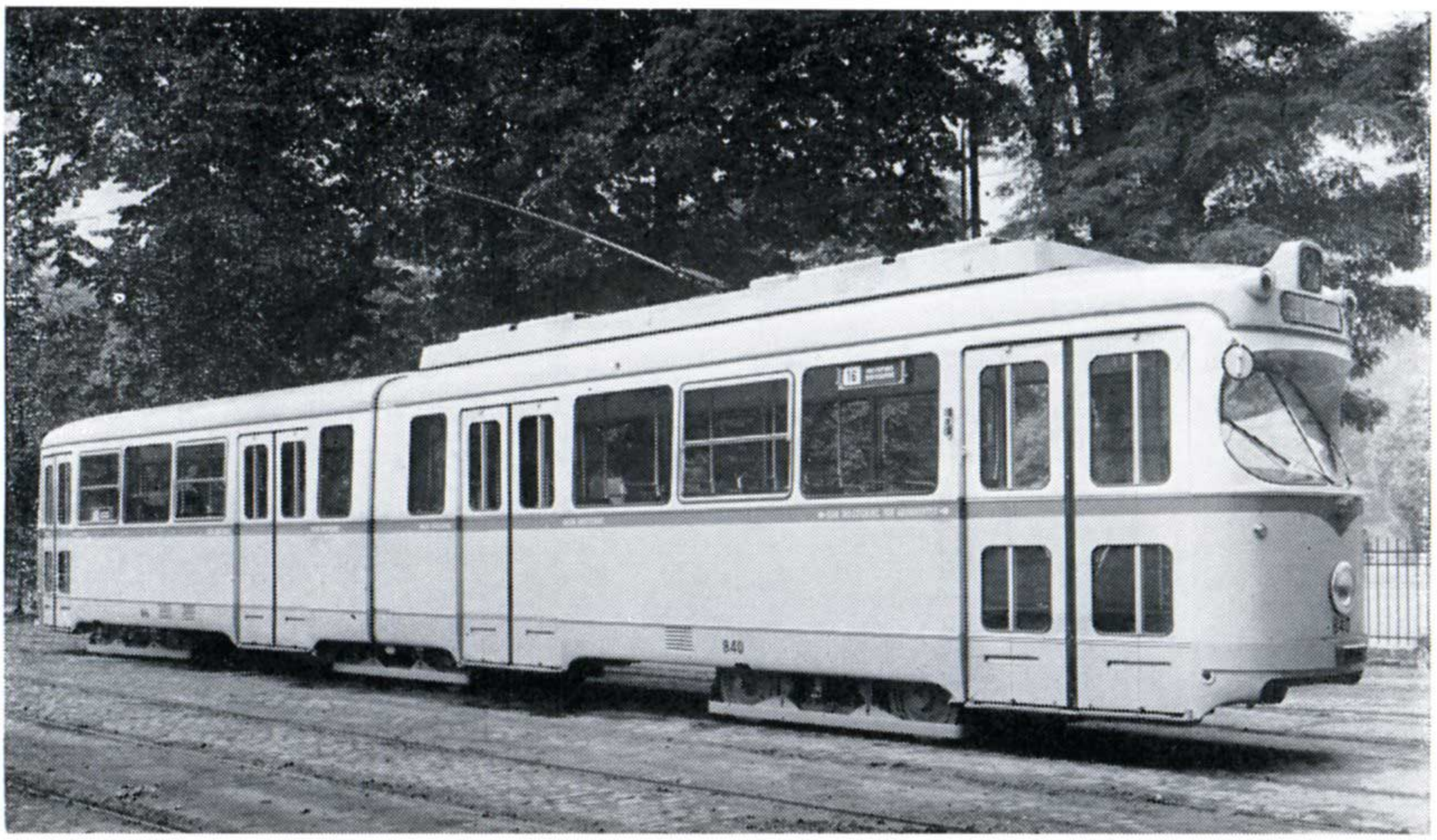
Pour procéder, en toute objectivité, à sa pleine information, elle comparera deux types de voitures, l'une de conception allemande (la 840 des Tramways de Kobenhavn) et l'autre, de conception belgo-américaine (motrice 7501 construite par la Brugeoise et Nivelles avec équipement PCC classique).

Voiture articulée sur trois bogies de la Waggonfabriek Uerdingen A.G. (Duwag)

Cette voiture existe à un millier d'exemplaires, en Allemagne, au Danemark et en Autriche ; de nombreux autres du même type sont en construction ou en commande ; c'est, en fait, le tram européen.

1. **Commande des appareils**

Tous les appareils sont commandés électriquement par la tension de ligne (600 V) ou par une batterie alcaline (24 V 43 Ah), sans utilisation d'air comprimé.



Voiture articulée de la DUWAG en essai sur le réseau de Bruxelles avec l'accord des Tramways de Kobenhavn. (Photo Bauters)

2. Caisse

Construction du type « autoportante », en acier soudé, de haute qualité.

4 doubles portes pliantes à 2 battants, avec commande électrique à distance et plafonniers d'éclairage des marchepieds pendant l'ouverture.

Les 2 portes centrales sont munies de contacts de marchepieds, de manière à éviter leur fermeture pendant la descente des voyageurs.

Entrée des voyageurs à l'avant et à l'arrière ; sortie par les 2 portes centrales.

Receveur assis à poste fixe entre les 3ème et 4ème portes.

Eclairage normal réalisé à 600 V par une rangée de tubes fluorescents installés dans des enveloppes en matière plastique.

Eclairage de secours incorporé, à 24 V, mis automatiquement en fonctionnement quand l'éclairage normal fait défaut.

Chauffage réalisé :

par récupération des calories émises par les résistances de démarrage et de freinage installées dans la partie inférieure de la paroi longitudinale, côté opposé aux portes ;

et par un chauffage d'appoint, réalisé au moyen d'éléments chauffants installés en dessous des sièges et réglé automatiquement d'après la température régnant à l'intérieur de la voiture.

Boutons-poussoirs de demande d'arrêt avec lampes témoins et poignées d'alarme coupant la traction et effectuant un freinage énergique.

3. Bogies du type Düwag

2 bogies moteurs (avant et arrière) et 1 bogie porteur (centre).

Pour voie normale de 1,435 m

Empattement 1,800 m

Distance d'axe en axe des bogies 6,000 m

Diamètre des bandage à l'état neuf 0,660 m

Roues avec insertions en caoutchouc

Suspension par ressorts hélicoïdaux et éléments en caoutchouc.

4. Moteurs du type Kiepe Garbe Lahmayer

2 moteurs (un par bogie moteur), couplés en série, puis en parallèle.

Caractéristiques unihoraires : 100 kW 600 V 1150 t/min.

Autoventilés.

Disposés parallèlement à l'axe longitudinal de la voiture.

Attaque simultanée des 2 essieux par l'intermédiaire de 2 réducteurs. L'ensemble moteur-réducteurs est suspendu élas-

tiquement sur les essieux au moyen de disques en caoutchouc qui servent en même temps à la transmission des efforts depuis les réducteurs jusqu'aux essieux.

Rapport de réduction des engrenages : 1 à 5,86

5. **Equipement de démarrage du type Kiepe**

Entièrement électrique, non automatique.

6. **Equipement de freinage du type Kiepe**

a) entièrement électrique, non automatique ;

b) freinage de service

pour des vitesses supérieures à 4 km/h, frein rhéostatique sur les bogies avant et arrière ;

pour des vitesses inférieures à 4 km/h, frein par disques sur les essieux des bogies avant et arrière, commandé électriquement par solénoïdes alimentés à demi-tension (12 V).

c) freinage d'urgence

Au freinage de service s'ajoute celui obtenu par 6 patins électromagnétiques sur rails.

d) freinage de secours

Par levier spécial, qui coupe le courant, alimente les patins électromagnétiques sur rails et actionne le frein par disques sur essieux des bogies avant et arrière (commandé électriquement par solénoïdes alimenté sous tension normale de 24 V).

e) frein d'immobilisation

Frein par disques sur essieux, actionné mécaniquement à la main, du poste de conduite pour le bogie avant et du poste de perception pour le bogie arrière.

7 **Commande de la voiture**

a) réalisée normalement du poste de conduite par :

une manivelle de commande du controller, pour la traction et le freinage rhéostatique ;

une pédale de freinage par patins électromagnétiques sur rails ;

un levier d'inversion de marche, actionné à la main, pour marche avant ou arrière ;

un levier de freinage de secours ;

un levier pour le frein de stationnement.

b) marche arrière pouvant également être commandée de la plate-forme arrière.

Voiture articulée prototype sur trois bogies de la S.T.I.B. construite par la S.A. La Brugeoise et Nivelles

Cette voiture articulée comporte une partie mécanique et une partie électrique semblables à celles des motrices à 2 bogies type P.C.C. (série 7000) dont 156 exemplaires circulent sur le réseau de Bruxelles.

1. **Commande des appareils**

Tous les appareils sont commandés électriquement par la tension de ligne (600 V) ou par une batterie alcaline (40 V 56 Ah), sans utilisation d'air comprimé.

2. **Caisse**

Construction du type « autoportante » en acier soudé, à haute résistance.

2 doubles portes, à l'avant et au milieu, et 1 triple porte à l'arrière. Toutes les portes sont à 2 battants, avec commande électrique à distance et commande d'ouverture de secours. La porte centrale est pourvue de bords sensibles, de manière à s'ouvrir automatiquement en cas d'obstacles au moment de la fermeture.

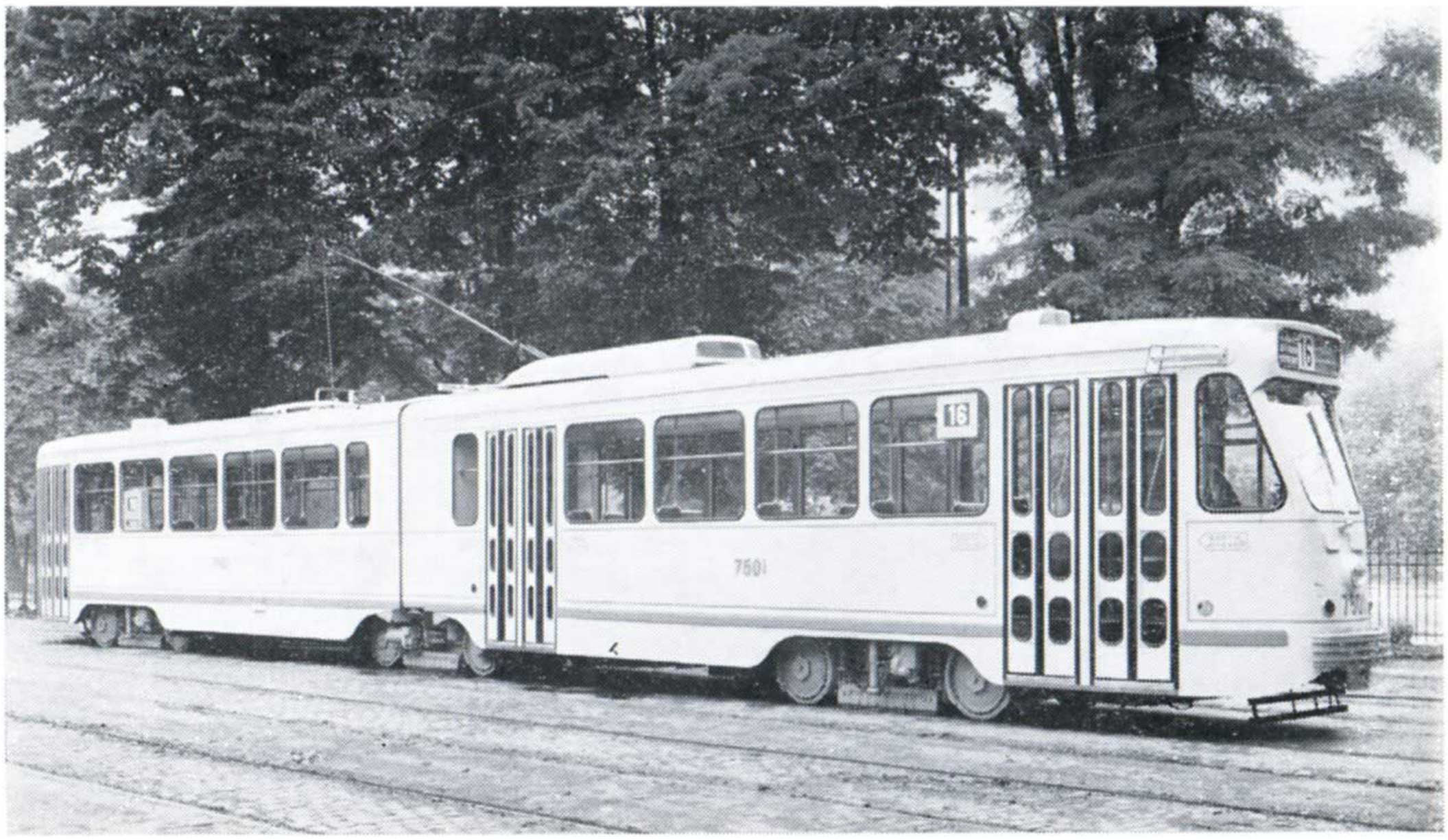
Entrée des voyageurs à l'arrière et sortie au milieu et à l'avant.

Receveur assis à poste fixe entre les portes centrales et arrière.

Eclairage normal réalisé à 600 V par 2 rangées de tubes fluorescents installés dans des coquilles en matière plastique translucide.

Eclairage de secours à 40 V, automatiquement mis en fonctionnement quand l'éclairage normal fait défaut.

Chauffage réalisé, pour la partie avant, par récupération des calories émises par les résistances de démarrage et de freinage et, pour la partie arrière, par des éléments chauffants alimentés en 600 volts, installés dans la partie inférieure des parois longitudinales. Ce chauffage



Voiture articulée prototype de la S.T.I.B. construite par la S.A. La Brugeoise et Nivelles.
(Photo Bauters)

est réglé automatiquement d'après la température régnant à l'intérieur de la voiture.

Boutons-poussoirs de signal d'alarme et de demande d'arrêt avec lampes témoins.

3. Bogies du type P.C.C.

2 bogies moteurs (avant et arrière) et 1 bogie porteur (centre).

Pour voie normale de 1,435 m

Empattement	1,905 m
Distance d'axe en axe des bogies	6,700 m
Diamètre des bandages à l'état neuf	0,645 m

Roues avec bandage monobloc et insertions en caoutchouc.

Suspension par ressorts hélicoïdaux et éléments en caoutchouc.

4. Moteurs du type P.C.C.

4 moteurs couplés en permanence par 2 en série, de sorte que chacun d'eux fonctionne sous la demi-tension de la ligne de contact.

Les 2 groupes de moteurs sont couplés constamment en parallèle.

Caractéristiques unihoraires : 55 ch (40,5 kW) 300 V 1670 t/min.

Entièrement suspendus sur le châssis de bogie.

A ventilation forcée.

Disposés parallèlement à l'axe longitudinal de la voiture.

Attaque par arbre à cardans et engrenages hypoïdes, logés dans un carter étanche, monté sur roulements.

Rapport de réduction des engrenages : 1 à 7,17.

5. Equipement de démarrage P.C.C.

Entièrement électrique et automatique.

6. Equipement de freinage P.C.C.

a) entièrement électrique et automatique.

b) freinage de service :

pour des vitesses supérieures à 4 km/h :

frein rhéostatique pour les bogies avant et arrière et frein sur essieu pour le bogie central ;

pour des vitesses inférieures à 4 km/h :

frein à friction par tambours montés sur les arbres des moteurs de traction pour les bogies avant et arrière et frein sur essieu pour le bogie central ;

c) freinage d'urgence :

au freinage de service s'ajoute celui obtenu par 6 patins électromagnétiques sur rails ;

d) freinage de secours :

par levier spécial, qui provoque le freinage par court-circuit direct des moteurs.

e) frein d'immobilisation :

frein par tambours montés sur les arbres des moteurs, actionné mécaniquement par ressorts.

7 **Commande de la voiture**

a) réalisée normalement du poste de conduite par :

une pédale de sécurité dite d'homme mort, sur laquelle le pied gauche du conducteur doit constamment être appuyé.

Lâcher cette pédale a pour effet de supprimer le courant de traction, de freiner énergiquement, d'actionner un avertisseur et de permettre d'ouvrir les portes par simple poussée de la main.

une pédale de traction et

une pédale de freinage, toutes deux actionnées par le pied droit du conducteur.

un levier d'inversion de marche, actionné à la main pour la marche avant ou arrière et pour le freinage de secours.

b) marche arrière pouvant également être commandée de la plate-forme arrière.

●

La confrontation des deux véhicules dans des circonstances d'exploitation identique sera riches d'enseignements ; on aura, d'un côté, un véhicule déjà classique hors de Belgique et qui a fait ses preuves (la 840 des Tramways de Kobenhavn) et, de l'autre, un véhicule expérimental basé sur des éléments sûrs (équipement et bogies P.C.C., auxiliaires, ossature de caisse, etc...) ; expérimental doit être pris ici dans son meilleur sens, car la 7501 est susceptible de recevoir toutes les modifications que l'exploitant pourrait demander : c'est ainsi, par exemple, que la porte médiane peut occuper deux positions au gré de l'expérimentation, un panneau mobile ayant été prévu, à cet effet, dans le long pan.

Voici, ci-dessous, sous forme de tableau, les caractéristiques principales des deux véhicules :

Désignation		Voiture Düwag	Voiture 7501
Longueur hors tout	m	19,300	20,831
de caisse entre paravents	m	19,095	20,651
Largeur hors tout	m	2,200	2,200
Nombres de voyageurs :	assis	36	43
	debout	132	130
	total	168	173
Tare	t	20,8	21,5
Puissance des moteurs		270 ch	220 ch

Comme divers auteurs l'ont souvent dit dans ces colonnes, le matériel articulé se prête particulièrement bien à l'exploitation en semi-métro; c'est ainsi que des quais bas, de même hauteur que les trottoirs-refuges, suffisent : ce procédé, fort logique, renforce la sécurité des gares souterraines et donne plus de souplesse à l'exploitation, un simple passage à bandes jaunes pouvant permettre le passage d'un quai à l'autre, pour autant qu'une signalisation avertisse les piétons de l'imminence du passage d'un convoi.

De même, et toujours pour assouplir l'exploitation, il conviendrait de prévoir l'attelage entre motrices; cet attelage devrait aussi constituer la couplage afin de permettre la commande de plusieurs motrices par un seul conducteur; cette méthode permettrait l'éclatement des rames dans une station intermédiaire afin d'harmoniser fréquence et capacité en fonction des besoins de la desserte.

Toutefois, ceci n'est qu'une opinion et nous n'en sommes pas encore là, il s'en faut même de beaucoup.

La 7.501 au cours d'un essai de nuit pour contrôle de la tenue et du comportement de l'articulation en dos d'âne et en courbe. (Photo Cl. Binamé)

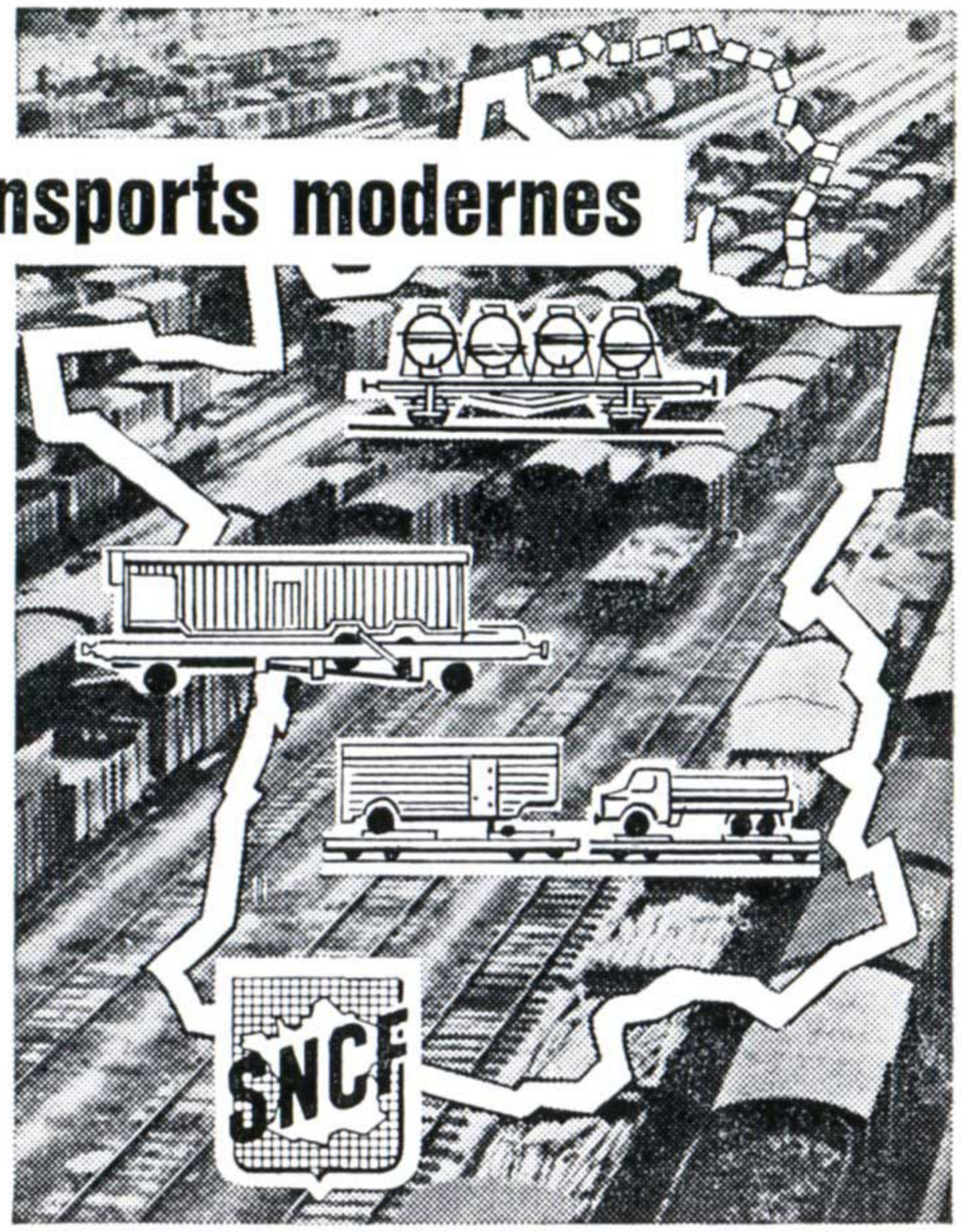
Les lecteurs de cette revue se joindront sûrement à nous pour féliciter comme il se doit les promoteurs de cette heureuse initiative ; de même, nous suivrons avec un très vif intérêt les essais prévus et d'où découlera le futur parc des tramways de Bruxelles : la consigne est donc d'attendre et voir...

à temps modernes... transports modernes

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

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

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



havas

SIEMENS

Installations
téléphoniques
agréées par
la R. T. T.

TELEPHONIE

HORLOGES
SIGNALISATION

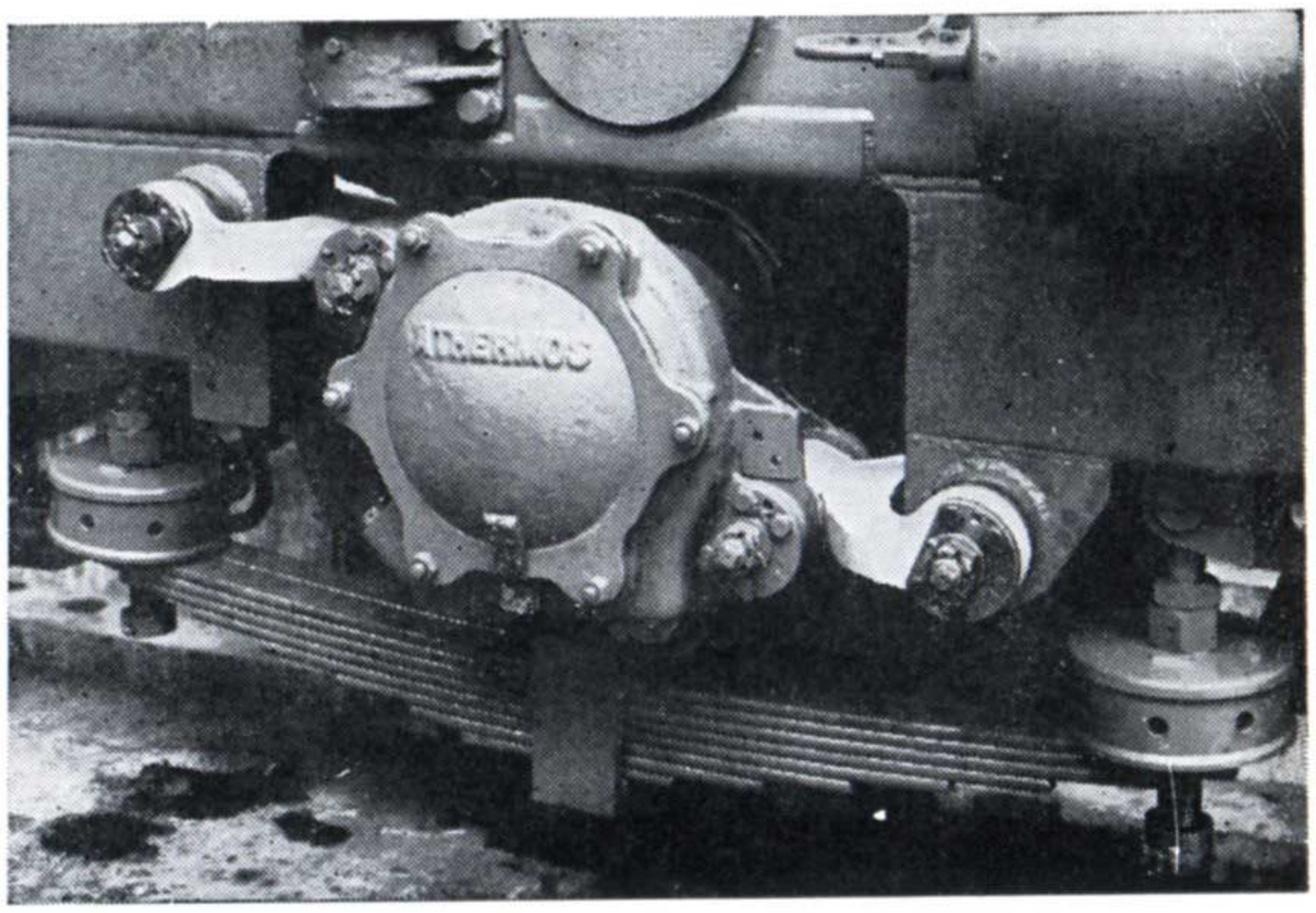
REPRESENTATION GENERALE

S.A. SIEMENS

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI BRUXELLES TEL. 37.31.00 - 38.60.80 (30 l.)

LUXEMBOURG - ANVERS - GAND CHARLEROI - LIEGE

Pour tout son matériel moderne...



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

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

La Société Nationale des Chemins de fer belges

a, bien entendu, choisi :

SILENTBLOC

GUIDAGE ELASTIQUE • ENTRETIEN NUL
VIBRATIONS AMORTIES

ARTICULATIONS — SUPPORTS ANTIVIBRATOIRES
ACCOUPLEMENTS ELASTIQUES — AMORTISSEURS

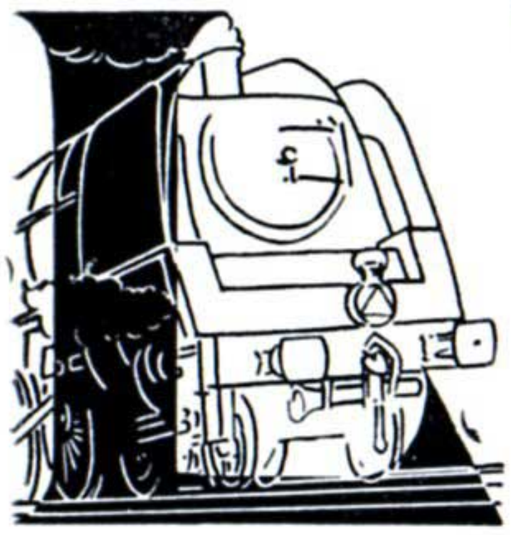
SILENTBLOC S. A. BELGE

36, rue des Bassins — BRUXELLES — Tél. 21.05.22

NOUVELLE METHODE EMPECHANT LE BLOCAGE DES ROUES LORS DU FREINAGE D'UN VEHICULE SUR RAILS

par C.F MAY, Ingénieur et
H. TONEY Ingénieur adj.
à la Girling Ltd.

traduit par G. Buyse d'après un article paru dans le L.T.R.



L'ADHERENCE entre la roue et le rail a toujours limité le taux maximum auquel un véhicule sur rail peut être freiné. Lorsque le rail est humide ou gras, cette adhérence devient très faible et si l'on applique un effort de freinage important, les roues ont tendance à se bloquer et à glisser sur le rail. Cet incident provoque des dégâts à la surface de roulement des bandages et de plus, provoque un allongement des distances d'arrêt. Nous décrirons brièvement comment il est possible de détecter le moment où un train de roues est sur le point de se bloquer et le moyen de l'empêcher automatiquement en diminuant rapidement l'effort de freinage. Ce système permet d'augmenter le pourcentage de freinage tout en supprimant le risque de blocage des roues.

Il en résulte une diminution des frais d'entretien et surtout une augmentation de la sécurité du freinage, quel que soit l'état du rail.

MECANISME DU BLOCAGE DES ROUES

La loi physique suivant laquelle une force est transmise entre deux surfaces roulant l'une sur l'autre, est assez compliquée. Certains attribuent la friction entre deux surfaces métalliques à l'effritement de particules métalliques formées par la fusion sous pression de fragments de surface en contact, ce qui produit l'arrachement de la matière la plus douce par la matière la plus dure. D'autres attribuent la friction à l'accrochage entre elles de petites particules de la surface des deux matières.

Quelle que soit la théorie considérée, il reste vrai que l'adhérence entre deux surfaces est délimitée par des caractéristiques physiques et cette adhérence est, de plus, fonction des changements de l'état de l'une ou l'autre de ces surfaces.

Des recherches sur l'adhérence entre la roue et le rail, effectuées par le D.S.I.R. Mechanical Engineering Research Laboratory, montrent que l'adhérence diminue lorsque l'humidité augmente et cette réduction atteint son maximum lors du début de l'humidification.

Toutefois, ces réductions d'adhérence, tout en étant susceptibles d'influencer le patinage des roues de traction des locomotives, ne sont généralement pas suffisantes pour provoquer des blocages de roues lors du freinage.

Mais de plus fortes réductions d'adhérence apparaissent lorsque les surfaces sont altérées par des films d'oxyde et des dépôts végétaux (feuilles humides). Des expériences des laboratoires de la Girling Limited, il résulte que la plus basse adhérence se produit lorsque le rail est souillé et en même temps humide. Ce phénomène continue à s'accroître dès qu'un début de glissement est amorcé ; le patinage devient instable et continue à s'accroître jusqu'au moment où la roue se bloque et glisse sur le rail.

Dans ce cas aussi l'efficacité du freinage diminue par suite de la moindre adhérence et des plats se produisent à la surface des bandages de roues. Ces plats provoquent du bruit et des vibrations dans le véhicule, très désagréables pour les voyageurs.

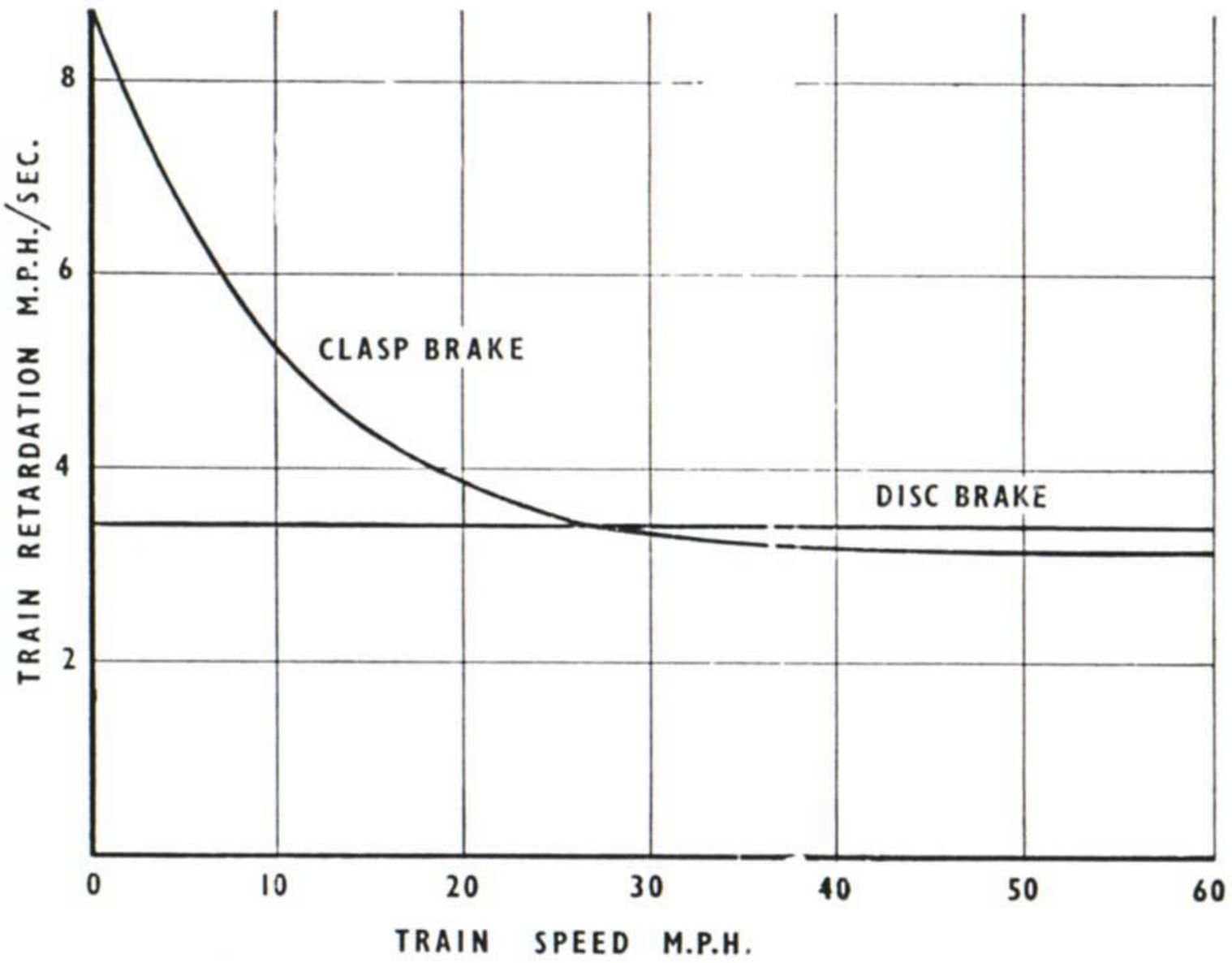


Fig. 1. — Comparaison des caractéristiques de freinage entre frein à sabot et frein à disque de 60 miles à l'arrêt pour des pressions de freinage constantes.

La rectification des bandages de roues par meulage ou tournage, constitue un poste important et coûteux dans l'entretien des véhicules, la roue entière devant être remise à un nouveau profil.

Pour cette raison, il est nécessaire de limiter l'effort de freinage soit en agissant sur les données constructives du système de freinage, soit par des instructions données au conducteur, de façon à ce que le patinage de roues ne puisse s'amorcer, même lorsque les conditions d'adhérence sont les plus défavorables. De ce fait, la puissance de freinage qui pourrait être normalement atteinte lorsque l'état du rail est bon, doit être sacrifiée afin de pallier au cas moins fréquent où l'état du rail est mauvais.

Le but d'un procédé destiné à empêcher le blocage des roues, est de permettre d'augmenter la puissance de freinage lorsque l'état du rail est normal, tout en protégeant les roues contre les dégâts provoqués par le patinage.

BLOCAGE DES ROUES DANS LE CAS DE FREINS AUTRES QUE CEUX A SABOTS

Les phénomènes décrits dans le paragraphe précédent sont encore accentués lorsque les freins ne sont plus appliqués sur la surface de roulement de la roue. En effet, il faut maintenant tenir compte de nouvelles variations d'état de surface du bandage lorsque les freins n'y sont pas appliqués.

Voyons quelques modifications dont chacune peut être cause d'une moindre adhérence entre la roue et le rail.

1. La surface de roulement du bandage devient plus lisse parce qu'elle n'est plus rayée par l'action du frein à sabot.
2. Dans ce cas du frein à sabot, l'élévation de température de la surface de roulement, due au frottement, sert à sécher aussi bien la roue que le rail.
3. Le frein à sabot projette des particules de fonte sur le rail, ce qui en augmente l'adhérence.

La combinaison de ces facteurs fait l'objet de recherches pratiques et les résultats obtenus ont montré que pour des conditions identiques d'efficacité de freinage, un véhicule équipé de freins à disques est plus enclin au blocage des roues, aux grandes vitesses, que s'il est pourvu de freins à sabots.

Cependant le frein à disques est de plus en plus utilisé parce que pour un effort de freinage déterminé, il assure une décélération presque constante, quelle que soit la vitesse, tandis que pour le frein à sabot de fonte, la décélération augmente fortement aux faibles vitesses. La fig. 1 montre que dans le cas de frein à sabot, la variation du coefficient de frottement entre la roue et le sabot fait que si l'effort de freinage est acceptable pour les grandes vitesses, il existe une tendance de blocage des roues aux faibles vitesses.

Le frein à disques peut être réglé de façon à donner un effort de freinage qui se maintiendra constant jusqu'à l'arrêt.

De plus, la durée de vie des garnitures en matière synthétique est plus longue que celle des sabots de fonte : dans les cas les plus favorables de pression, cette durée peut être de huit fois plus grande.

Les frais d'entretien sont considérablement réduits et l'utilisation du matériel meilleure, par suite d'une moindre immobilisation. A ces avantages on peut ajouter l'absence des poussières métalliques dues à l'usure des sabots de fonte et une augmentation remarquable du confort des voyageurs due à l'absence de vibrations et de bruit.

COMMENT EMPECHER LE BLOCAGE DES ROUES (Dispositif d'anti-enrayage)

Le but poursuivi est simple : il s'agit d'imaginer un système qui indique le moment où une roue commence à se bloquer ; le frein agissant sur cette roue pourrait être momentanément desserré et la roue reprendrait sa vitesse normale de roulement.

La tendance au blocage se produit soit pendant l'application du frein, soit lorsque la roue passe sur une partie de rail à mauvaise adhérence. Mais une fois que la roue est bloquée, il est improbable qu'elle reprenne sa vitesse normale si elle est maintenue également freinée ; seule l'utilisation d'un équipement pour empêcher le blocage des roues peut libérer la roue calée et augmenter ainsi l'efficacité générale du freinage.

La fig. 2 montre un graphique du freinage de roue avec et sans dispositif d'anti-enrayage.

La détection du moment où le blocage d'une roue est sur le point de se produire peut prendre deux formes fondamentales. Ce sont :

A. — La méthode des vitesses différentielles,

B. La méthode des variations de décélération.

A. Méthode des vitesses différentielles

Ce système de détection doit comparer la vitesse de la roue avec la vitesse du train. Si la vitesse périphérique d'une roue donnée descend en dessous de la vitesse du train, c'est que la roue se bloque.

Pour utiliser cette méthode, il faut mesurer continuellement la vitesse de chaque roue et la vitesse générale du train. Les deux vitesses doivent être comparées et si une différence existe entre elles, il faut actionner un système qui relâche le frein. La mesure des deux vitesses peut être facilement réalisée électriquement, la vitesse de chaque roue étant obtenue au moyen d'une génératrice tachymètre actionnée en bout d'essieu et la vitesse du train étant

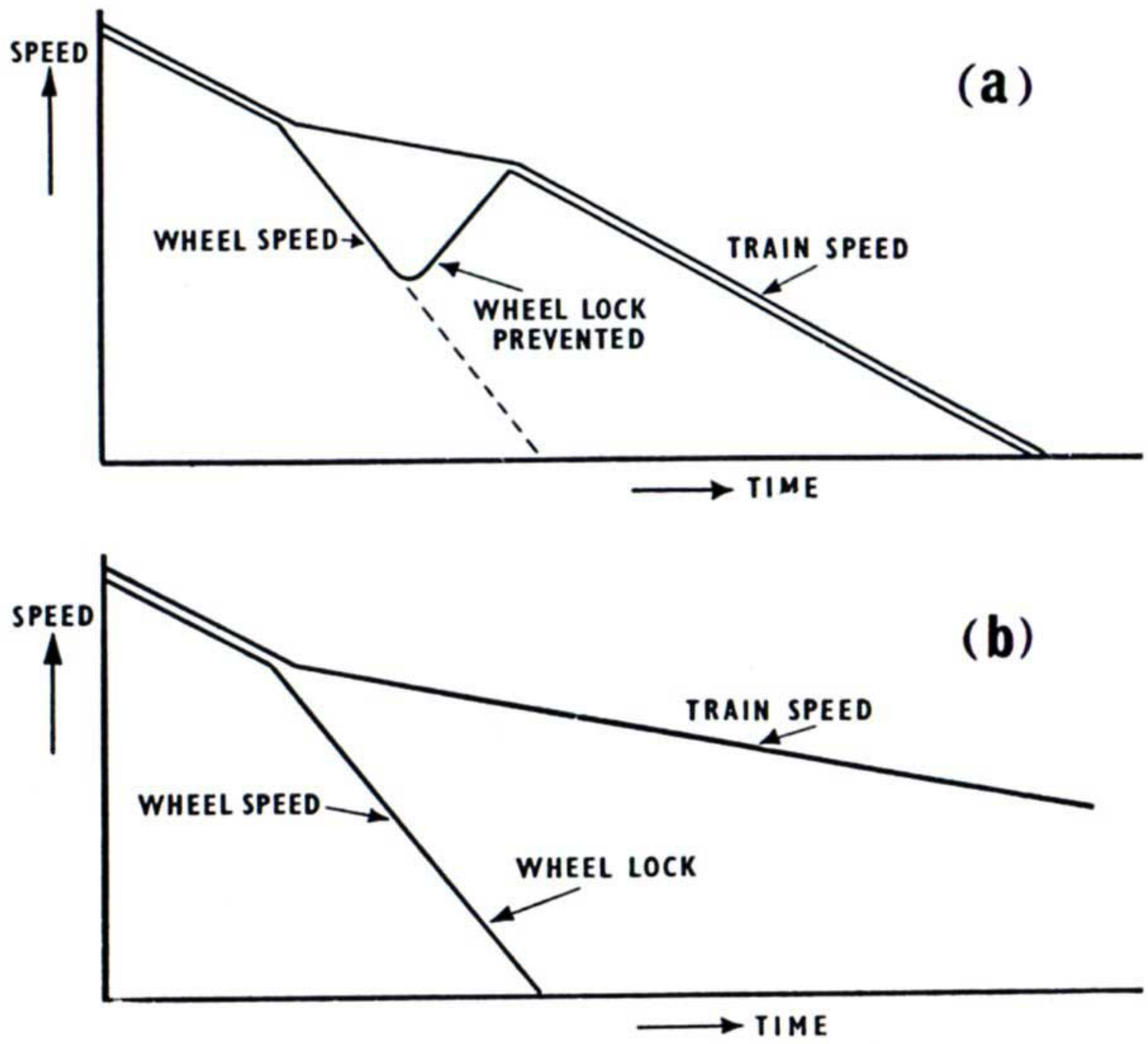


Fig. 2. — Train freiné :
a) avec dispositif anti-enrayeur
b) sans dispositiif anti-enrayeur.

obtenue par une génératrice tachymètre montée sur un essieu non freiné ou par une roue auxiliaire spécialement montée dans ce but.

Ces différentes méthodes pour déterminer la vitesse du train présentent toutes deux des difficultés. Si l'on utilise un des essieux du train, l'effort de freinage de celui-ci est perdu et dans le cas, par exemple, d'automotrices doubles, 12,5 % de la puissance de freinage sera perdue. D'autre part, le montage d'une roue auxiliaire présente des difficultés pour le passage dans les appareils de voie, et il faudrait en monter une au moins sur chaque couple d'automotrice dans le cas de ce mode de traction.

Quel que soit le système adopté pour la mesure de la vitesse du train, il y aurait encore les difficultés suivantes :

1. Une défaillance de l'indicateur de vitesse du train rendrait inopérant tout le système de protection des roues dont il dépend.
2. Une marge devrait être prévue pour l'usure du bandage des roues qui peut atteindre 5 % du diamètre et provoque une variation dans la mesure de la vitesse.
3. Une autre marge devrait être prévue pour les variations de l'étalonnage des tachymètres qui se produisent pratiquement.

En conclusion, bien que cette méthode de détection paraisse simple à première vue, elle offre suffisamment d'inconvénients pour que la seconde lui soit généralement préférée.

B. Méthode des variations de décélération

Quant la roue commence à se bloquer, son taux de décélération doit s'accroître au-dessus du taux de décélération du train. Des mesures pratiques ont démontré que cet accroissement est de l'ordre de trois à quatre fois la décélération normale de la roue en freinage. Si l'on peut détecter ce taux excessif de décélération, cet indice pourrait être utilisé pour indiquer que la roue est sur le point de se bloquer et que le frein doit être relâché.

Cette méthode présente encore deux possibilités de détection :

1. La décélération de la roue peut être comparée à la décélération du train, ou
2. La décélération de la roue peut être mesurée et comparée à un taux prédéterminé, considéré comme devant provoquer un commencement de blocage.

Pour la première possibilité, nous retrouvons les inconvénients déjà rencontrés pour la méthode des vitesses différentielles. La seconde possibilité n'offre pas ces inconvénients et de plus, elle peut s'appliquer directement à chaque roue individuellement sans recourir à un second indicateur externe de vitesse. Il est naturellement indispensable à un tel appareil de ne jamais fonctionner lors d'une décélération due à un freinage normal et par contre, de toujours fonctionner dès que la décélération dépasse la valeur déterminée.

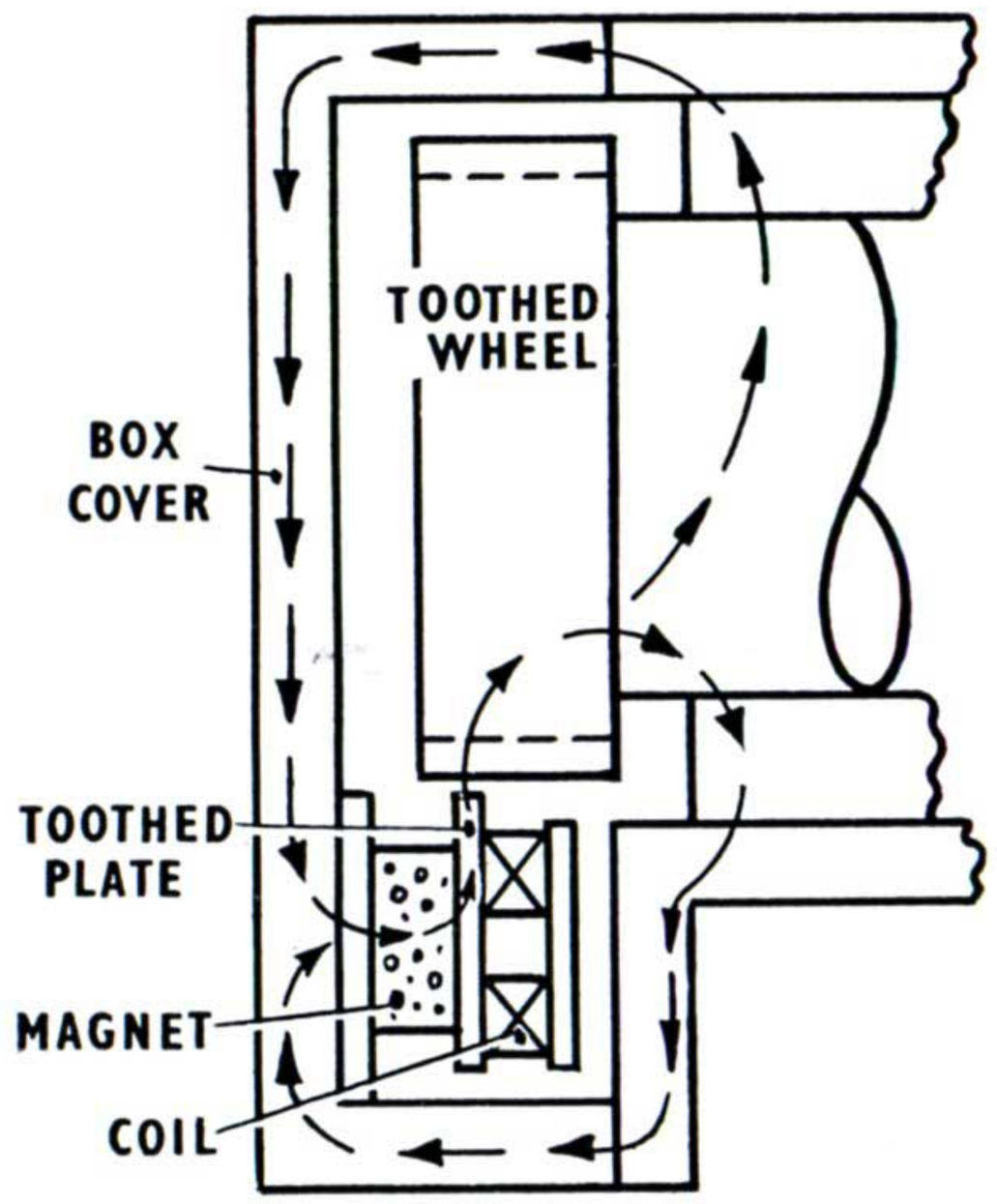
CONSIDERATIONS SUR LES APPAREILS ANTI-ENRAYEURS

En entreprenant l'étude d'un appareil prévenant le patinage des roues d'un véhicule sur rails, il a été décidé, dès le début, de ne prendre en considération que le seul système basé sur la palpation des décélérations excessives de roues, la méthode des vitesses différentielles présentant les inconvénients déjà signalés.

Plusieurs systèmes de palpeurs furent étudiés en détail. D'abord le système basé sur une mesure, soit électrique, soit mécanique de la torsion entre une petite roue libre fixée élastiquement en bout d'essieu du véhicule, une torsion exagérée indiquant une accélération ou une décélération anormale. Ensuite, en utilisant une génératrice tachymètre débitant, soit du courant continu, soit du courant alternatif à un voltage proportionnel à la vitesse de l'essieu. L'enregistrement des variations de tension donnait une mesure de l'accélération ou de la décélération.

Cependant, tous ces systèmes présentaient aussi des inconvénients, entre autres, ils demandaient le montage d'un appareillage lourd et compliqué sur les boîtes d'essieu, soumisent aux vibrations et aux chocs et de ce fait pouvant provoquer des avaries et un entretien coûteux. De plus, ces appareils auraient conduit à une surcharge de la boîte d'essieu qui n'était pas tolérée par les « British Railways ».

Fig. 3. — Schéma d'une fusée équipée.

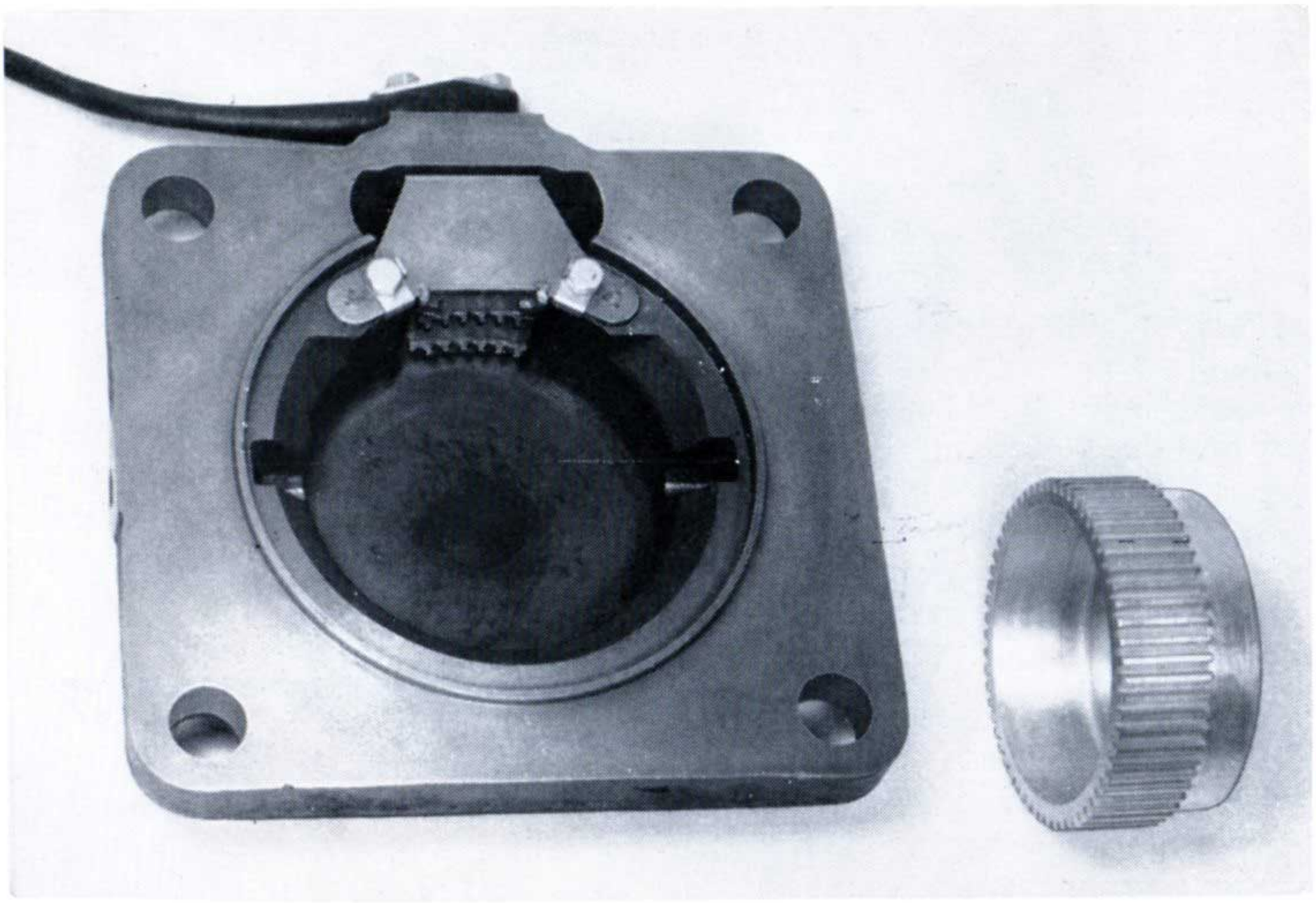


La méthode finalement adoptée utilise un type très simple d'alternateur inducteur comme palpeur de la vitesse de l'essieu. Le débit de cet alternateur est relié à un circuit électronique. Le courant amplifié fait fonctionner un relais qui enclenche le contact de fonctionnement d'une électrovalve. Cette électrovalve lâche l'air du cylindre de frein chaque fois qu'il se produit une décélération excessive de la roue correspondante.

Ce système diffère des méthodes à génératrices-tachymètres citées plus haut dans le fait que c'est la fréquence du débit de l'alternateur et non son voltage qui est utilisé comme mesure de la vitesse. Pourvu que le voltage débité ne descende pas en dessous d'une valeur minimum, sa vraie valeur et sa correspondance avec la vitesse n'ont pas d'importance pour la mesure. L'avantage de cette caractéristique fait que l'alternateur monté en bout de fusée d'essieu peut être construit de façon très simple et très robuste afin de résister aux chocs dus à la voie.

Une ventilation devient aussi inutile et la puissance de l'aimant permanent qui produit le champ d'excitation n'est pas incompatible avec l'utilisation des boîtes à rouleaux. Le rotor alternateur consiste en une simple roue dentée en fer, fixée sur le bout de la fusée d'essieu et le

Fig. 4. — Couvercle de boîte.



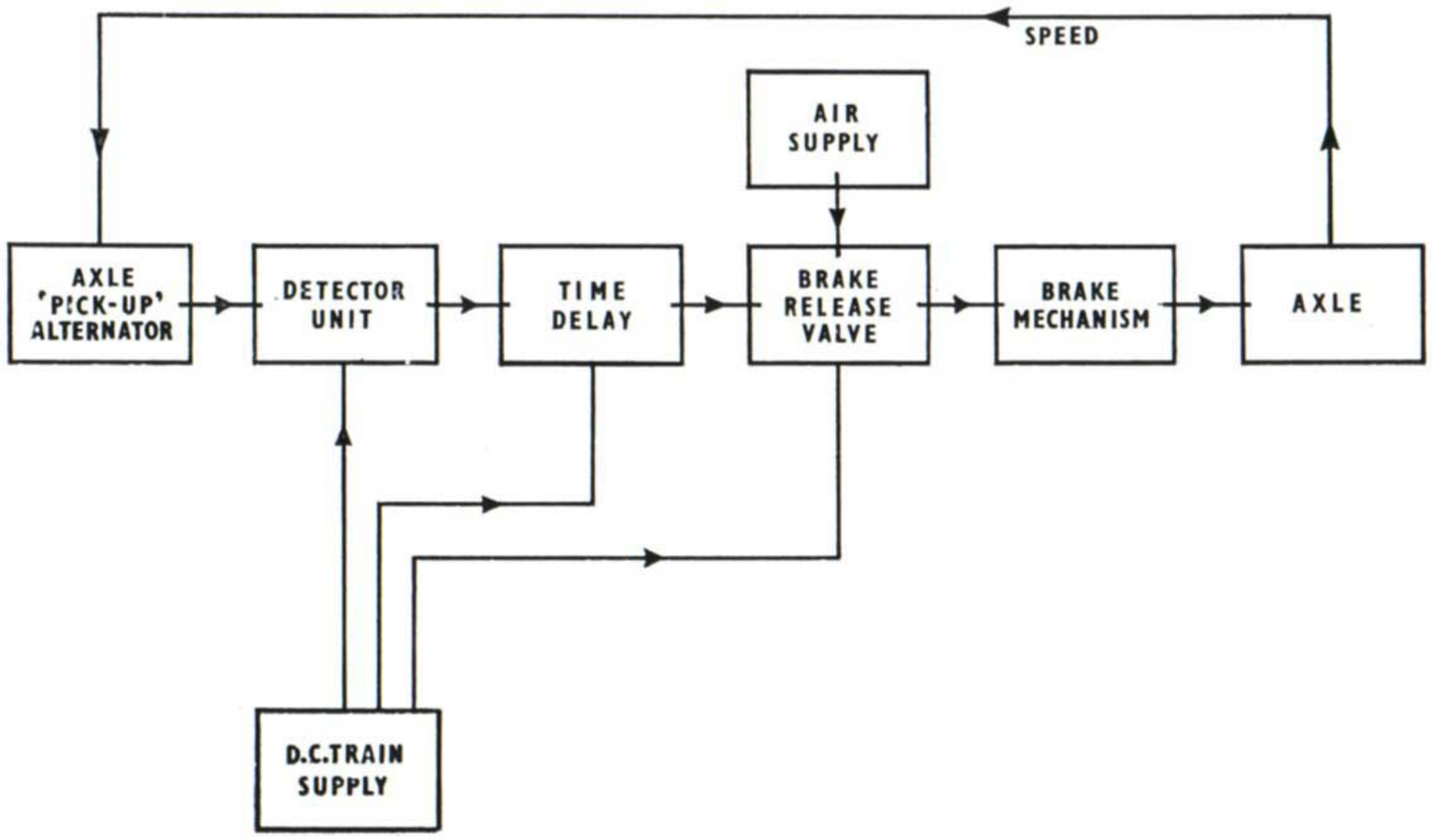


Fig. 5. — Diagramme général de l'anti-enrayeur.

palpeur magnétique est encastré dans le couvercle de la boîte d'essieu. Une astuce de montage de la roue dentée sur l'essieu par rapport au couvercle de la boîte, fait que l'entrefer avec le palpeur reste toujours dans des limites acceptables, sans qu'il soit nécessaire d'aucun réglage en service.

L'emploi d'un circuit électronique dans cette application a été rendu possible grâce aux éléments semi-conducteurs. L'extrême robustesse et la durée de vie presque illimitée de ces éléments, permet de construire des appareils électroniques absolument sûrs en service, quoique de schéma compliqué.

PREMIERS ESSAIS DE L'APPAREIL ANTI-ENRAYEUR

Une automotrice électrique double de la région Sud des « British Railways », équipée de freins à disques Girling, a servi pour les premiers essais de ce nouvel anti-enrayeur. Le but de l'expérience était de vérifier la bonne tenue du système de contrôle, le fonctionnement en service du palpeur d'impulsion et du mécanisme de l'électro-valve. Les résultats obtenus devaient servir de base pour le développement pratique de cet équipement.

Afin d'obtenir plus rapidement un résultat expérimental, seuls les deux essieux d'un bogie du train furent équipés d'un dispositif anti-enrayeur et les éléments du palpeur furent dessinés de façon à s'adapter aux boîtes d'essieux existantes. La pression du frein du bogie équipé a été poussée au-dessus de la normale de façon à augmenter la tendance au blocage des roues de ce bogie : de cette façon aussi on diminuait la tendance à bloquer les roues des trois autres bogies non protégés.

Pour augmenter encore le risque de patinage, un fin jet d'eau a été dirigé sur les bandages des roues du bogie équipé. Un schéma général du dispositif expérimental est présenté à la fig. 5.

Bien qu'il y ait eu un détecteur séparé pour chaque essieu, la valve de relâchement d'air du frein était commune aux deux essieux du bogie, comme il n'y avait qu'un cylindre.

Le but final est évidemment d'avoir une électro-valve et un cylindre de frein pour chaque essieu. Le relais temporisateur fut réglé de façon à donner à la roue qui patine le temps de reprendre la rotation normale avant que la pression de frein ne soit appliquée à nouveau.

Les essais ont été réalisés sur la ligne électrifiée de la région sud, entre Farnham et Alton, durant le mois de janvier 1958. Des appareils enregistreurs permirent de noter la vitesse du train, la vitesse individuelle des roues et la pression de freinage par rapport au temps, ceci afin d'enregistrer les périodes durant lesquelles la valve de relâchement fonctionnait. Des freinages d'urgence ont été effectués à des vitesses croissantes, allant jusque 60 miles/heure. Dans de

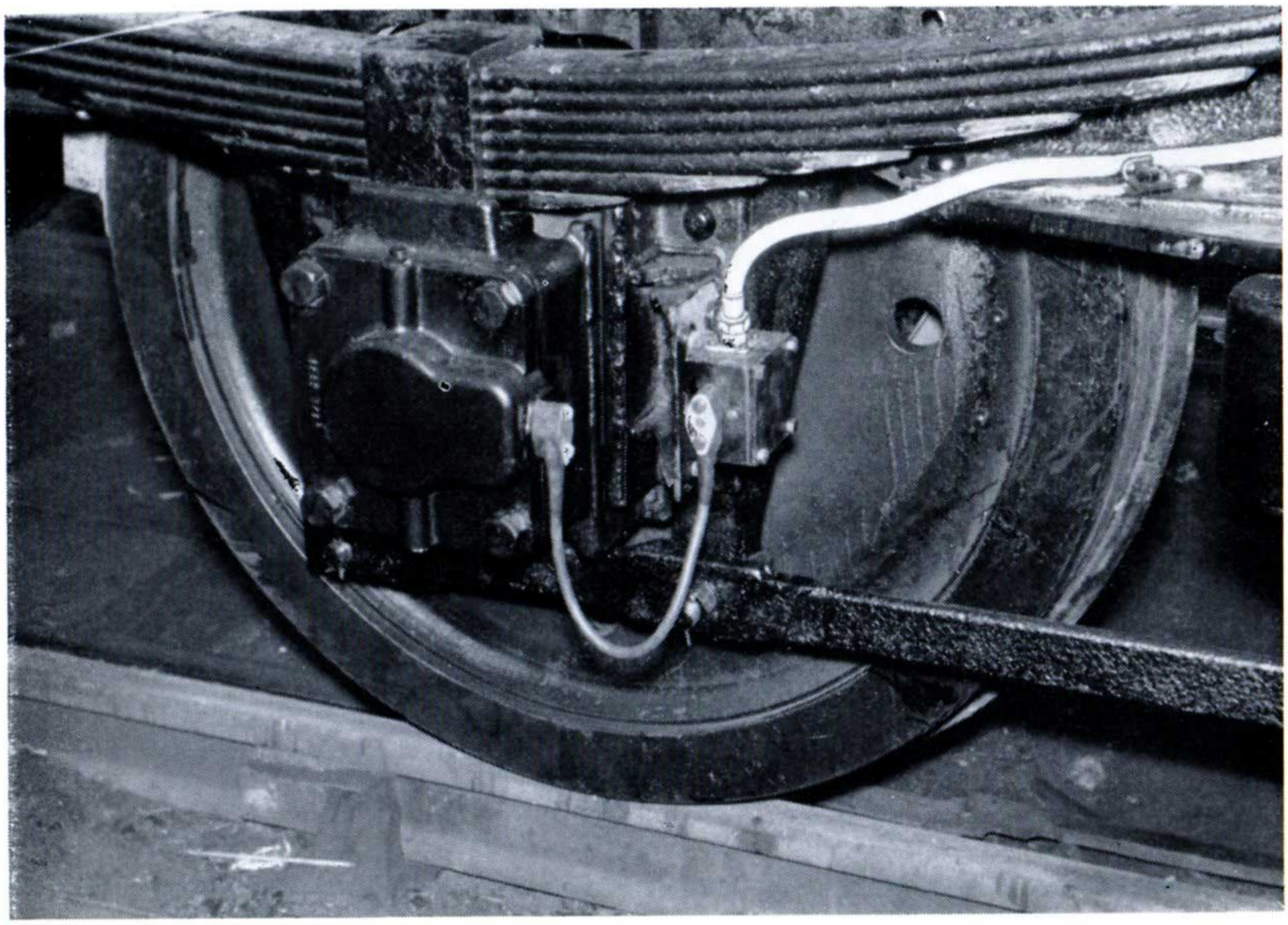


Fig. 6. — Boîte équipée d'un palpeur.

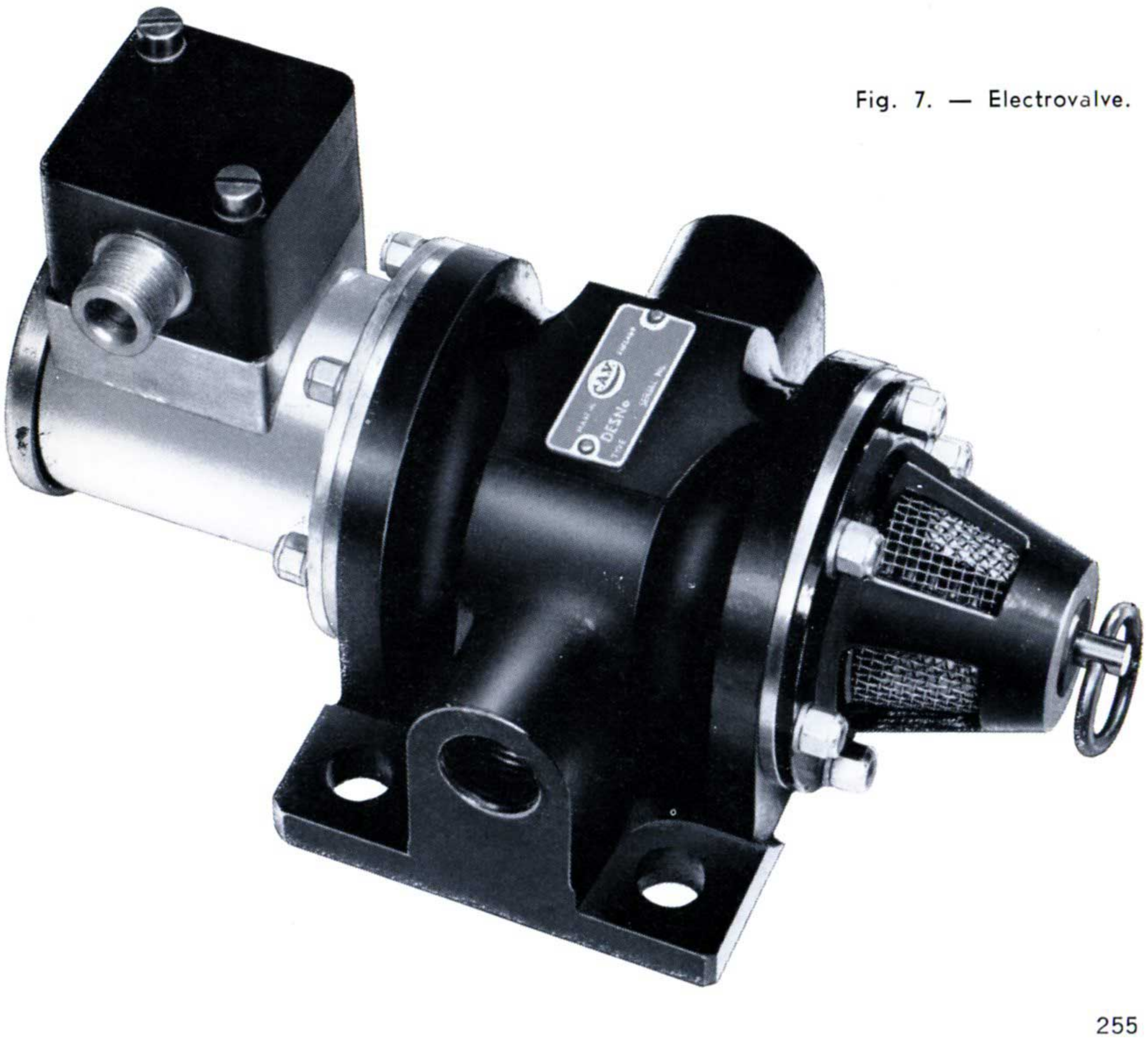


Fig. 7. — Electrovalve.

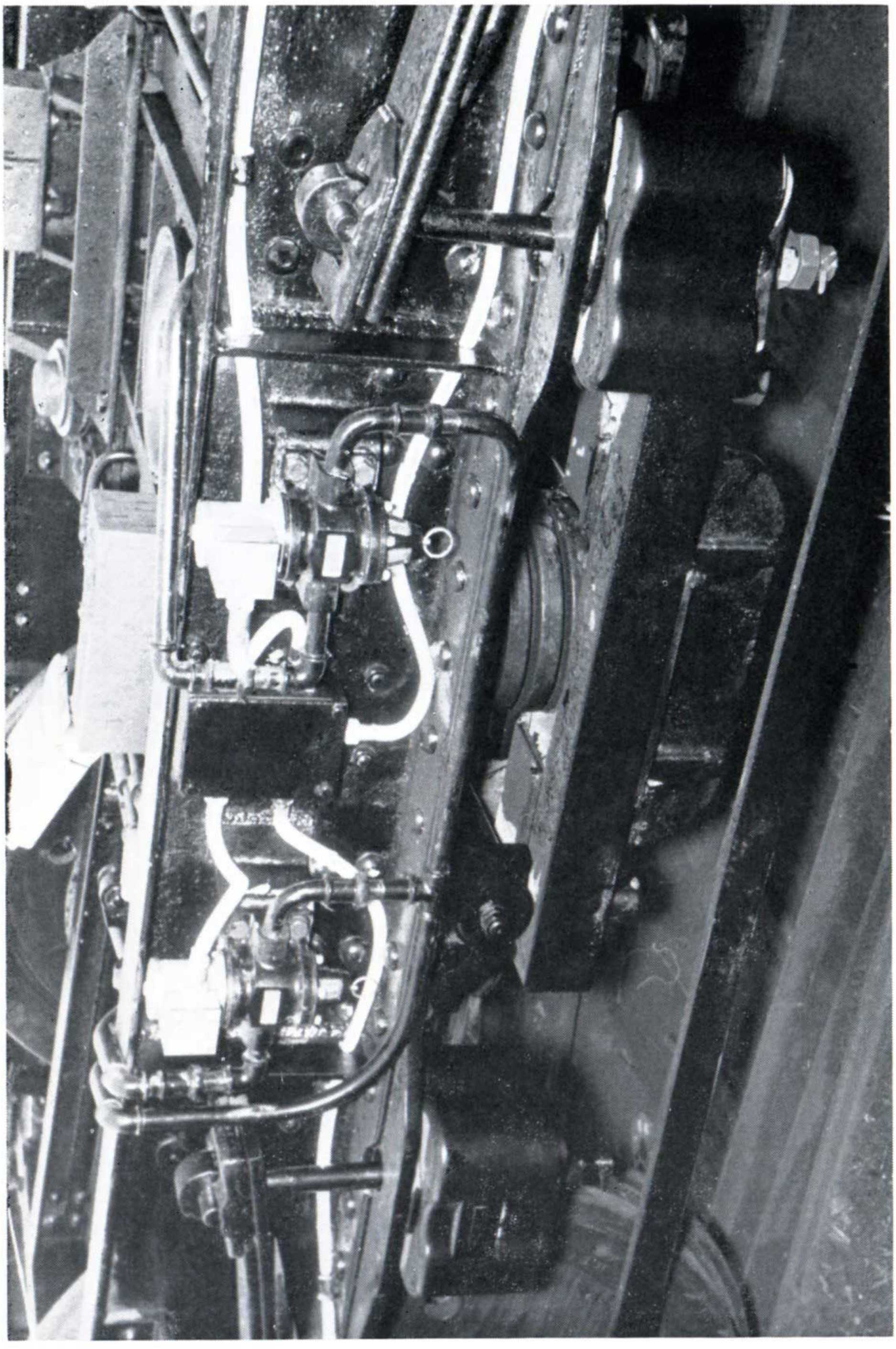


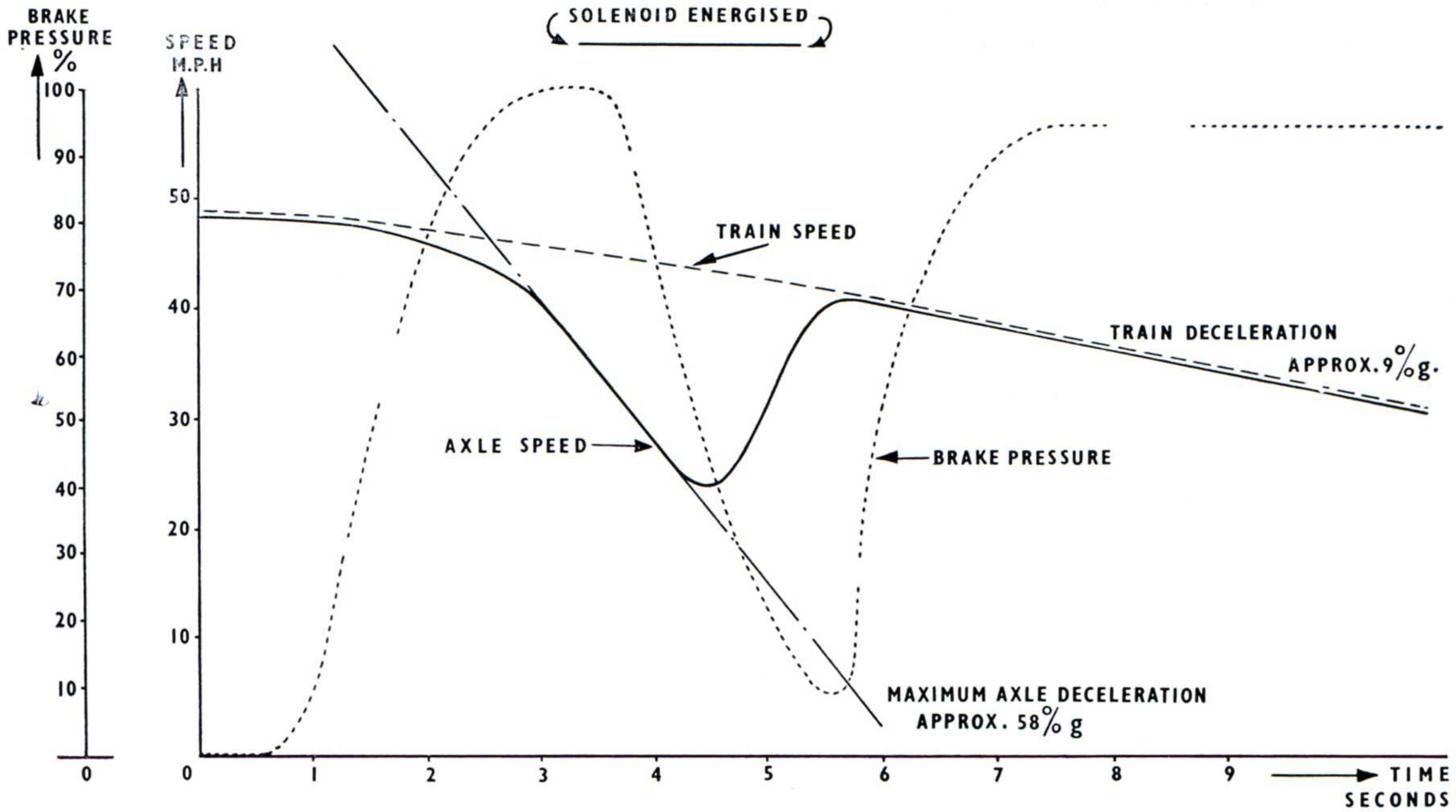
Fig. 8. — Electrovalve montée sur bogie.

nombreux cas, la tendance au blocage des roues s'est produite. (Deux diagrammes des résultats obtenus aux essais sont représentés à la fig. 9.)

Il y a lieu de noter que la décélération générale du train n'est pas définitive, la pression de freinage ayant été forcée uniquement sur le bogie utilisé pour l'équipement expérimental.

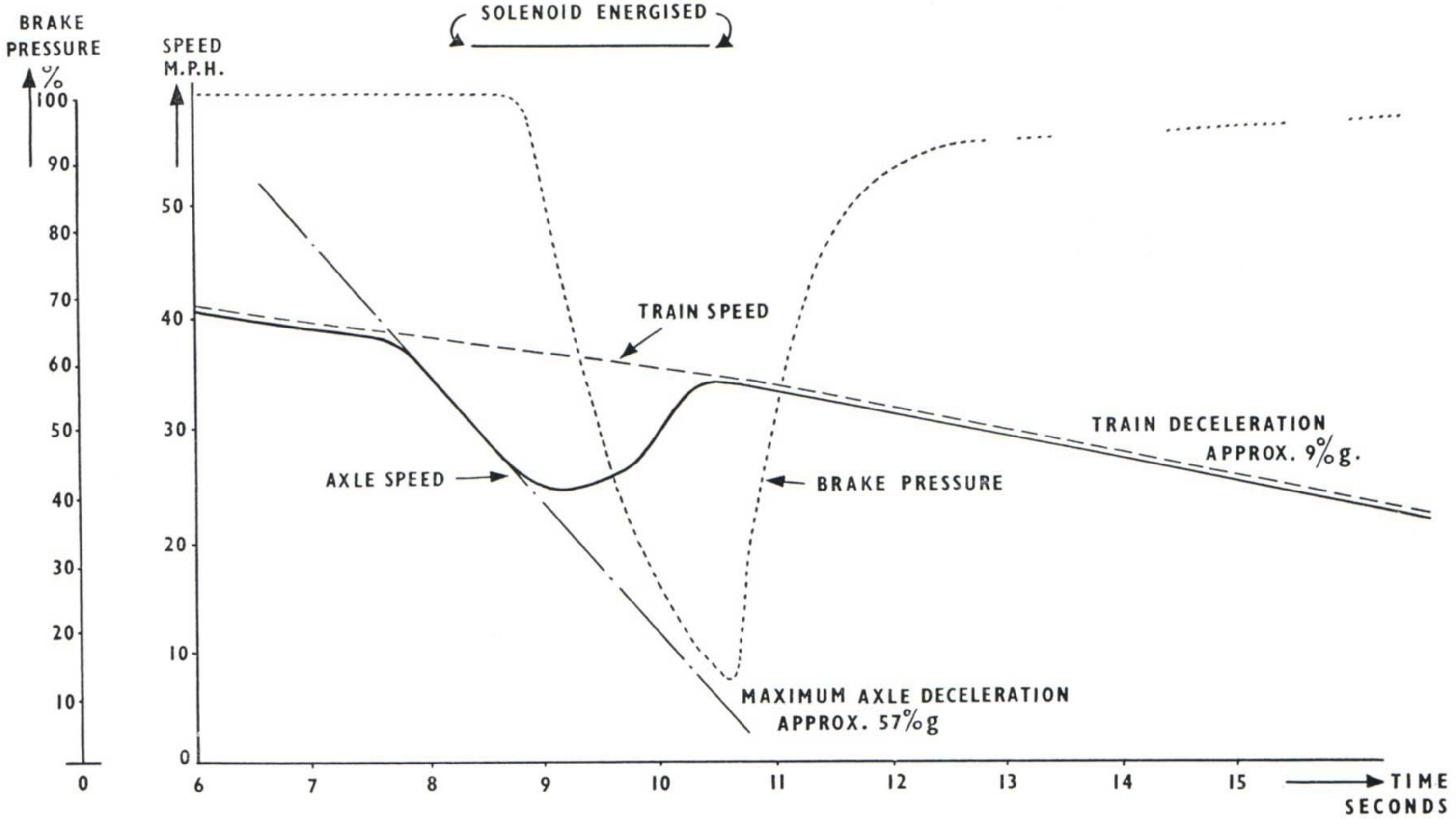
Les résultats des essais ont été très prometteurs et une fois établies les constantes convenables de circuit de contrôle, l'appareil a fonctionné de façon satisfaisante chaque fois qu'il a été appelé à opérer.

Le délai maximum nécessaire entre le moment où la roue patinante commençait à accélérer afin de reprendre sa vitesse normale et la réapplication de la pression de freinage, a été trouvé de 1,1 seconde. Dans la plupart des cas, ce délai aurait pu être réduit et, en fait,



TYPICAL SLIDE PREVENTION (a) FROM START OF BRAKING.

Fig. 9a. — Diagramme de prévention d'enrayage en début de freinage.



TYPICAL SLIDE PREVENTION (b) AFTER PERIOD OF BRAKING.

Fig. 9b. — Diagramme de prévention d'enrayage pendant le freinage.

le délai nécessaire dépend de l'amplitude de l'excès de décélération et de la durée du temps durant lequel elle se produit.

Les diagrammes de la fig. 9 montrent que l'électro-valve de relâchement du frein agissait avec un trop grand retard et que les sections de passage d'air étaient insuffisantes, ce qui conduisait à ce que la roue qui commençait à patiner n'était pas suffisamment vite libérée du freinage.

A cause de ces caractéristiques défavorables, il a été décidé d'étudier une nouvelle électro-valve, spécialement pour cette application. Cette nouvelle électro-valve possède aussi une valve de sécurité afin de conserver l'efficacité du frein au cas l'électro-valve resterait commandée à l'échappement du fait d'une avarie survenue à l'équipement de contrôle.

Suite aux résultats encourageants obtenus, tous les essieux de l'automotrice double ont été équipés d'un appareil anti-enrayeur ainsi que d'un cylindre et d'une électro-valve par essieu. Cette automotrice double a circulé de nombreux mois, soit seule, soit accouplée avec d'autres éléments non équipés.

L'expérience acquise pendant ces longs essais a permis de mettre au point un appareillage extrêmement rapide et sûr pouvant être facilement adapté sur tous les types de véhicules sur rails.

USINES

SCHIPPERS PODEVYN S. A.

Tél. 38.39 90 **HOBOKEN-ANVERS** Télégr SCHIPODVYN

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

Fonte brevetée MEEHANITE.

Bronze breveté PMG.

SPUNCAST, bronze centrifugé vertical en barres, buselures, couronnes.

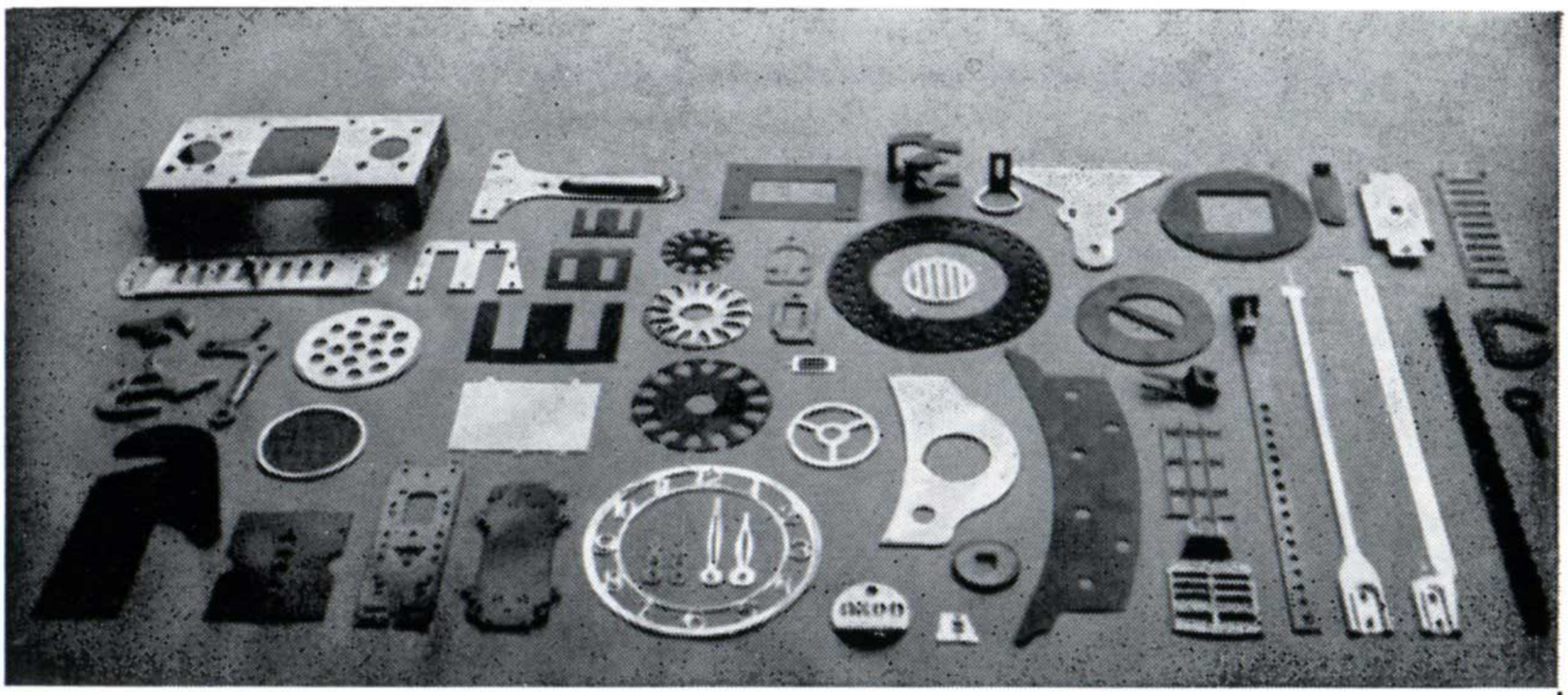
METAUX ULTRA LEGERS ET SPECIAUX.

ESTAMPAGE A CHAUD.

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

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

ACCESSOIRES POUR MATERIEL ROULANT.



DECOUPAGE - ESTAMPAGE - EMBOUTISSAGE

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

LES ATELIERS LEGRAND SOCIÉTÉ ANONYME

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

AVANT LE TUNNEL SOUS LA MANCHE...

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

ANGLETERRE

ou

IRLANDE

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

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

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

CONDITIONS ET TARIFS :

SOCIETE BELGO-ANGLAISE DES FERRY-BOATS

DEPARTEMENT TRANSPORTS ROUTIERS TEL. 12.15.14 et 12.55.13

21, RUE DE LOUVAIN — BRUXELLES Télégr. FERRYBOAT BRUXELLES

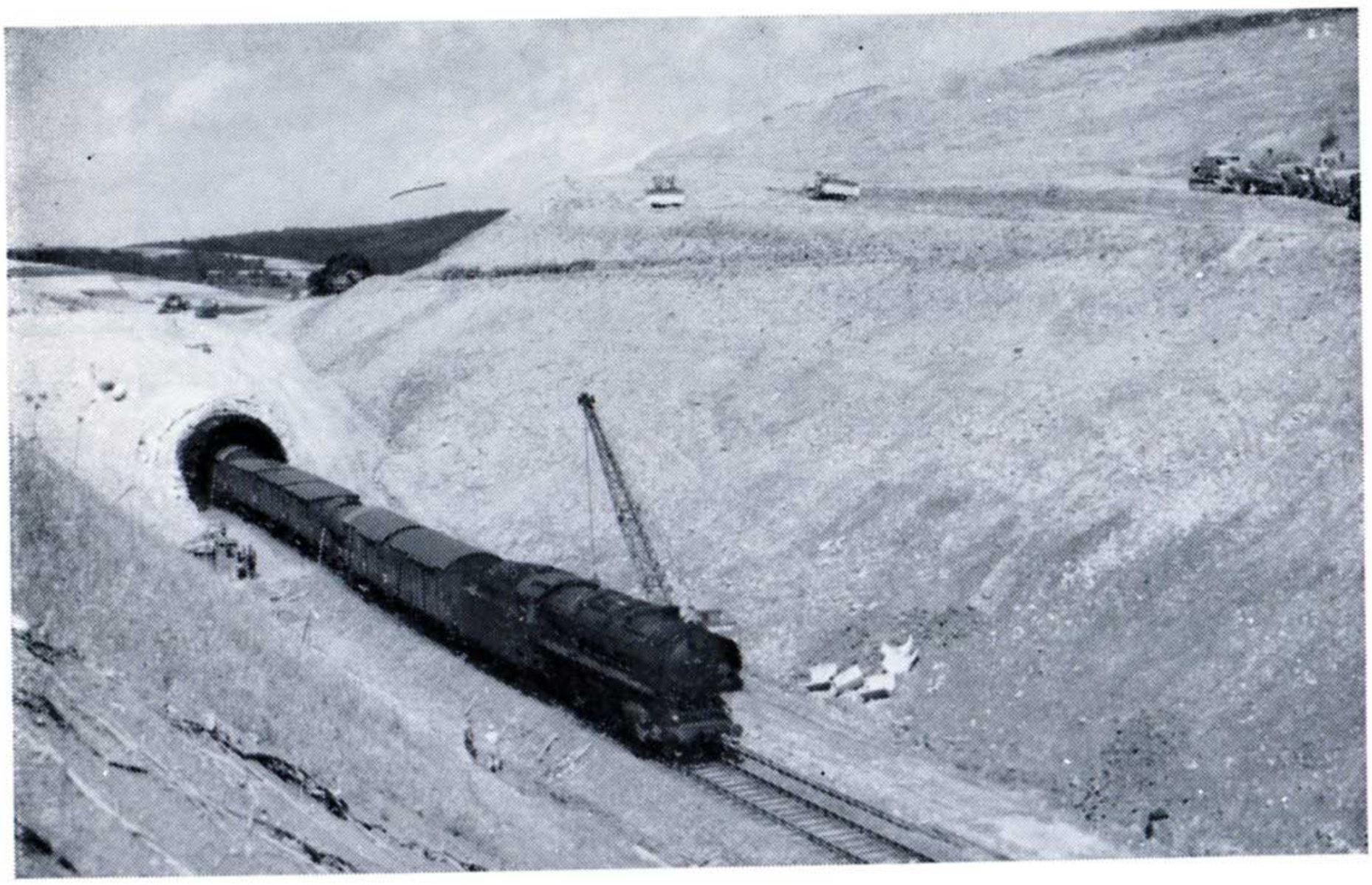
UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER
DERNIERES NOUVELLES
COMMUNIQUEES PAR LE CENTRE D'INFORMATION DES CHEMINS DE FER EUROPEENS

Allemagne occidentale

Ouverture du tunnel de Braunhäuser

Construit vers 1870 sur la ligne Bebra-Eichenberg, le tunnel de Braunhäuser, long de 300 m, disparaîtra au cours de cette année pour faire place à une tranchée rendue nécessaire par l'électrification de la ligne. Pour « ouvrir » le tunnel, il sera nécessaire d'enlever une couche de terrain ayant jusqu'à 35 m d'épaisseur, ce qui représente environ 550.000 mètres cubes, qui devront être transportés à plusieurs centaines de mètres de là. Pour le moment, le travail est à moitié exécuté. La dernière phase, qui comporte la suppression de la voûte du tunnel, présente des difficultés particulières, car il faut maintenir la circulation des trains, ne serait-ce que sur une voie.

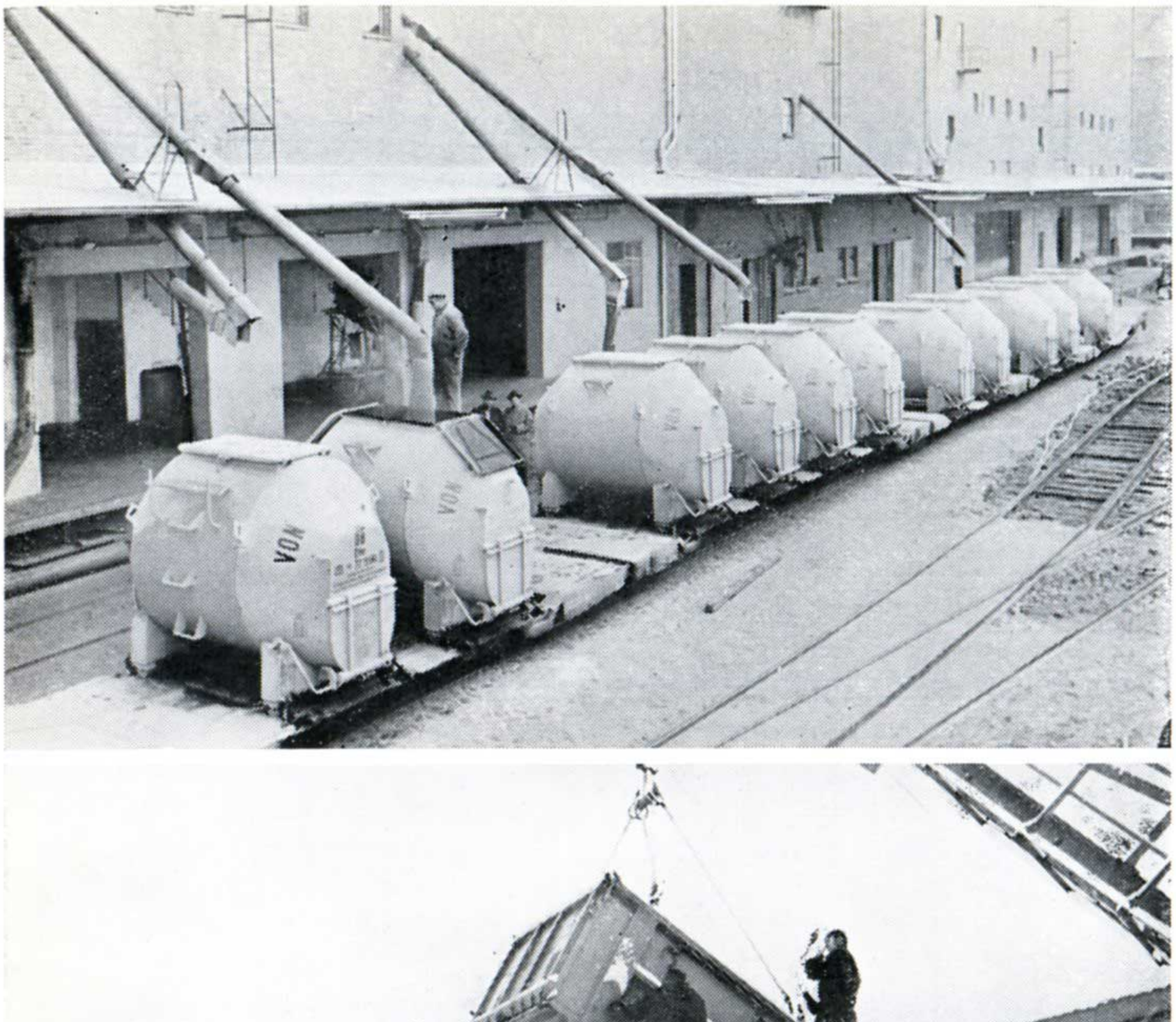
Une fois les travaux achevés, la courbe de la voie sera relevée, ce qui permettra aux trains de franchir ce tronçon à une vitesse de 120 km/h, au lieu de 70 km/h.



Travaux en cours pour la suppression du tunnel de Braunhäuser près de Beibra. (Photo D.B.)

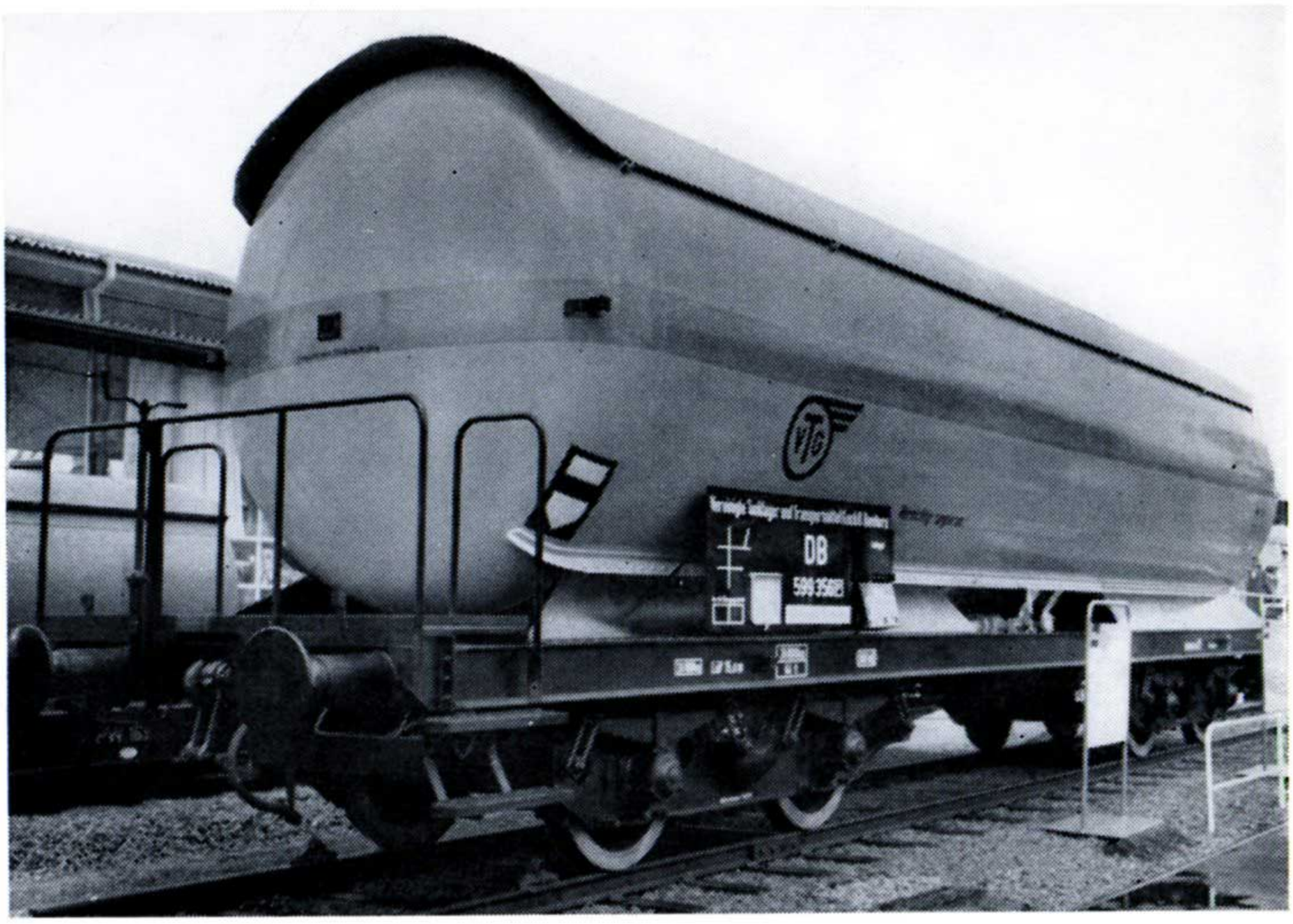
Les wagons-réservoirs et les containers sont très demandés au Chemin de fer fédéral allemand

Le Chemin de fer fédéral allemand constate un accroissement de la demande de wagons-réservoirs et de containers, qui offrent une intéressante combinaison de transport rail-route. Il dispose actuellement de plus de 20.000 wagons spéciaux, dont les récipients ont chacun une capacité de cinq tonnes, et de plus de 260 véhicules routiers pour leur manutention. Le nombre des containers s'est accru, ces cinq dernières



De haut en bas : containers de la D.B. pour produits pulvérulents, ouverts pour charbon, sable, lignite, etc., et fermés pour produits divers ; sur la photo du bas, on remarquera le tracteur routier et sa remorque aménagée.
(Photos D.B.)

années, de 20.000 pour atteindre le total de 90.000 ; ils suffisent à peine à satisfaire la demande durant le fort trafic d'automne. Le 30 mars 1962, le Chemin de fer fédéral a mis 13.795 containers à la disposition de la clientèle, atteignant ainsi un chiffre qui n'avait plus été atteint depuis 1948.



Wagon-réservoir moderne de la D.B., on remarquera la toiture-écran anti-thermique. (Photo D.B.)

On continue de souder les rails et les aiguilles au Chemin de fer fédéral allemand

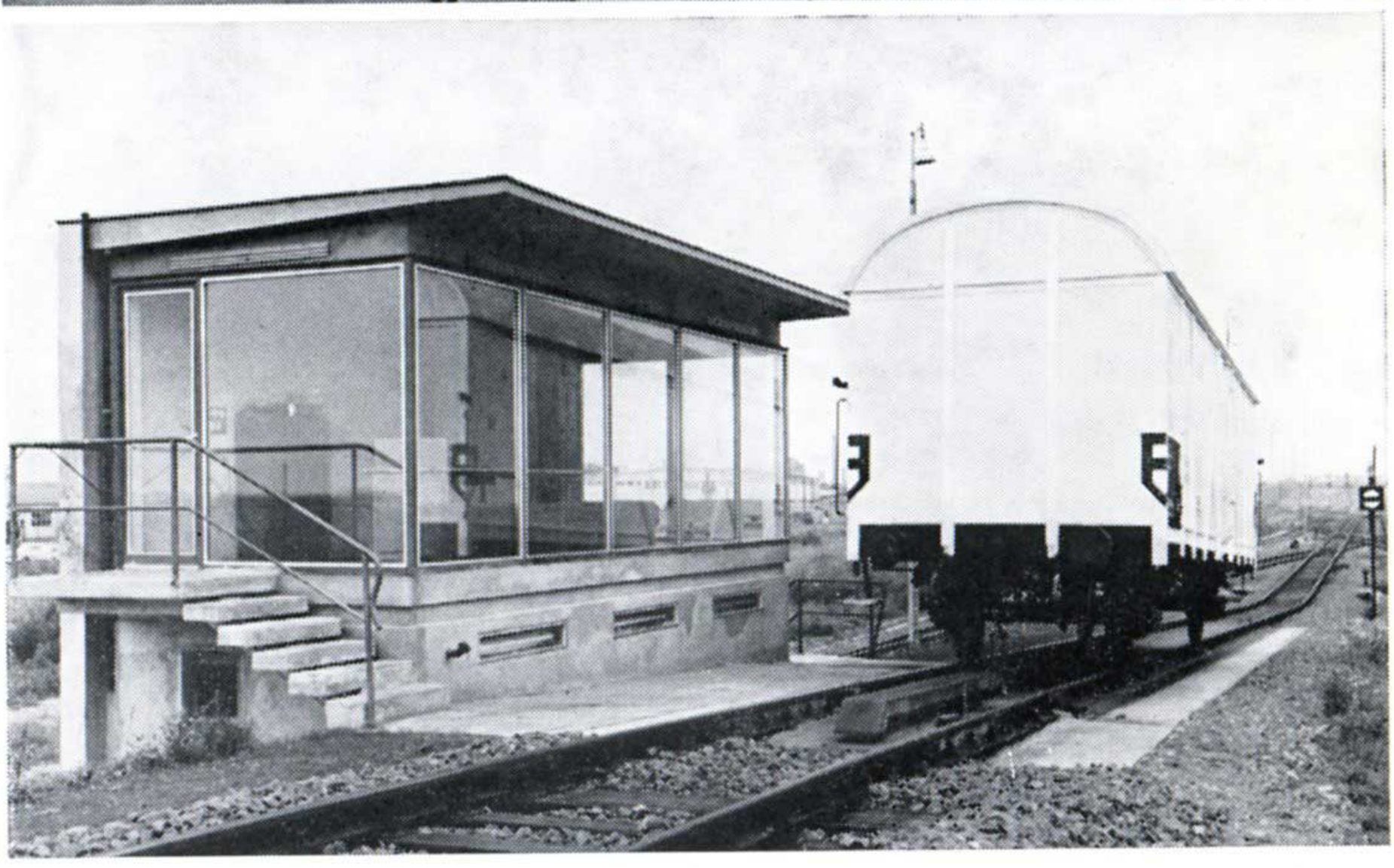
De 1950 à fin 1961, le Chemin de fer fédéral a soudé en longues barres 29.000 km de voies et 70.000 aiguilles. Ces dernières années, 4.500 km de voies et 10.000 aiguilles ont été soudées annuellement. Grâce au soudage, on peut éliminer tous les joints. Des 71.000 km de voie et 170.000 aiguilles du Chemin de fer fédéral allemand, 40 % sont maintenant sans joints.

Pont-bascule moderne au Chemin de fer fédéral allemand

Le Chemin de fer fédéral allemand vient de mettre en service, à Bremerhaven-Fischereihafen, le pont-bascule le plus moderne du monde. Long de 25 mètres, celui-ci se trouve sur la pente d'un dos d'âne (déclivité 1 : 20). Les wagons à peser descendent isolément à une vitesse d'environ 21 km/h et passent sur la bascule, à même de recevoir un véhicule toutes les 11 secondes ; la vitesse initiale, au sommet du dos d'âne, ne doit pas dépasser 3 km/h. Pour contrôler cette vitesse, un verrou a été placé dans la bascule, qui empêche l'impression du résultat du pesage si le véhicule passe plus rapidement à cet endroit.

On envisage de pourvoir la bascule d'une commande à distance, qui communiquera les résultats du pesage au service des marchandises éloigné d'environ deux kilomètres. Une installation électrique déterminera le poids

net du véhicule, calculera le prix à payer et inscrira ces indications sur la lettre de voiture. Indépendamment de l'impression automatique, les résultats des pesages peuvent également se lire sur un écran lumineux.



Pont bascule automatique de Bremerhaven ; de haut en bas, vue intérieure et passage d'un wagon frigo sur le tablier de pesée. (Photos D. B.)

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

France

Nouvelles voitures pour la relation « TEE » Paris-Bruxelles-Amsterdam

La SNCF vient de commander 18 voitures de première classe en acier inoxydable, destinées aux relations « Trans-Europ-Express » entre Paris, Bruxelles et Amsterdam, à partir du printemps 1964. Sept voitures seront à couloir latéral et comporteront huit compartiments de six places ; les onze autres seront à couloir central, quatre comportant chacune 17 places et un compartiment-bar et sept comportant chacune 29 places et une cuisine. Dans les voitures à couloir central, les voyageurs pourront se restaurer sans quitter leur place. Toutes ces voitures seront « climatisées ». Le groupe électrogène (d'une puissance de 425 CV) nécessaire à la climatisation de chaque rame sera installé dans un « fourgon-générateur » ; sept fourgons de ce type sont également commandés.

A ces véhicules commandés par la SNCF s'ajouteront onze voitures à couloir central (de 46 places chacune) des Chemins de fer belges. Cet ensemble de 29 voitures et sept fourgons-générateurs permettra de former les rames qui assureront chaque jour huit trains « Trans-Europ-Express » entre Paris et Bruxelles-Amsterdam. Ces trains seront remorqués par des locomotives à plusieurs systèmes de courant.

(Voir schéma page 266.)

●

Italie

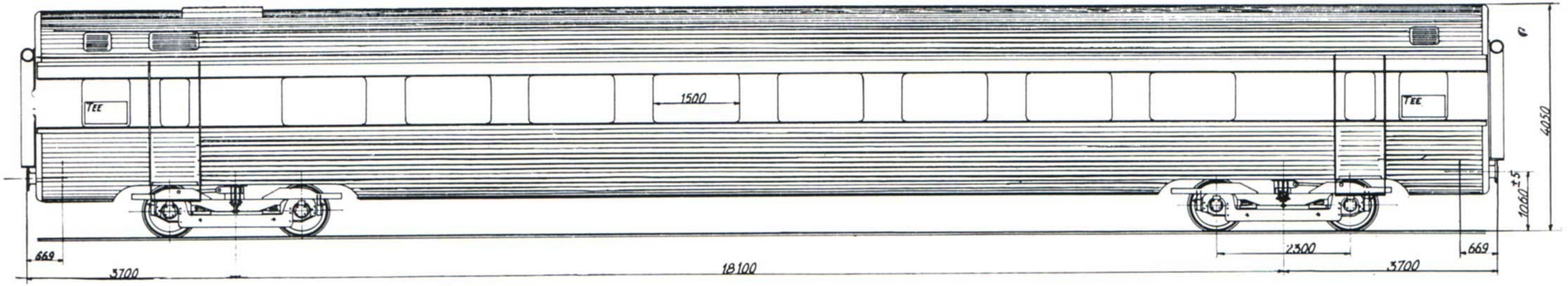
Plan de modernisation des Chemins de fer italiens

La Chambre italienne des députés a approuvé le nouveau plan de modernisation de l'administration des Chemins de fer de l'Etat (FS).

La loi prévoit un programme en deux étapes : pour la première, d'une durée de cinq ans, elle accorde 800 milliards de lires à partir de l'exercice 1962-1963 et autorise les FS à contracter les emprunts nécessaires ; pour la seconde période, également de cinq ans, elle concède 700 autres milliards de lires, sous réserve qu'il soit pourvu à la couverture des dépenses au moyen d'un autre emprunt avant l'échéance du premier plan quinquennal.

Ces 1500 milliards satisferont aux exigences des dix prochaines années. Cependant, on évaluera ultérieurement, lors de la préparation du programme économique général, le montant total qu'exige la solution du problème ferroviaire italien. La moitié à peu près des 800 milliards de lires de la première étape servira à l'achat de matériel roulant (320 milliards) et à la modernisation des installations de la superstructure (100 milliards). On compte acquérir, ces cinq prochaines années, 250 locomotives électriques, 60 autres véhicules moteurs de ligne et de manœuvre (locomotives Diesel), 1800 voitures et 25.000 wagons.

Signalons enfin que notre ami Pierre Van Geel met la dernière main à une étude fort complète sur les Chemins de fer italiens de l'Etat ; traitée de la même manière que le panorama des Chemins de fer norvégiens paru récemment dans « Rail et Traction », cette série d'articles paraîtra bientôt.



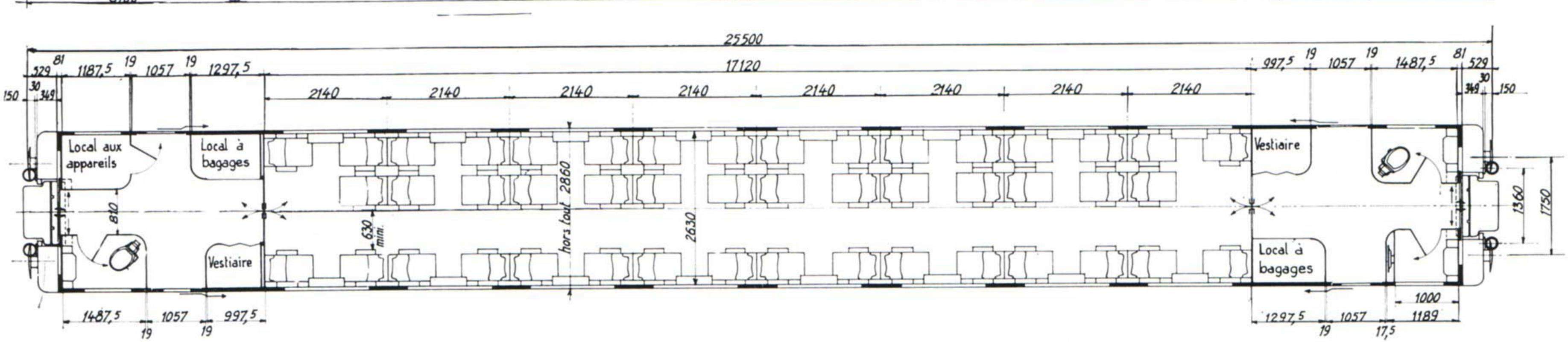


Schéma des voitures TEE des futures rames Paris-Bruxelles-Amsterdam qui seront mises en ligne l'an prochain ; rappelons que onze voitures identiques à celles du schéma ci-dessus seront de construction belge et constitueront la quote-part de la S.N.C.B. ; ce matériel représentera le dernier cri de l'industrie ferroviaire européenne.

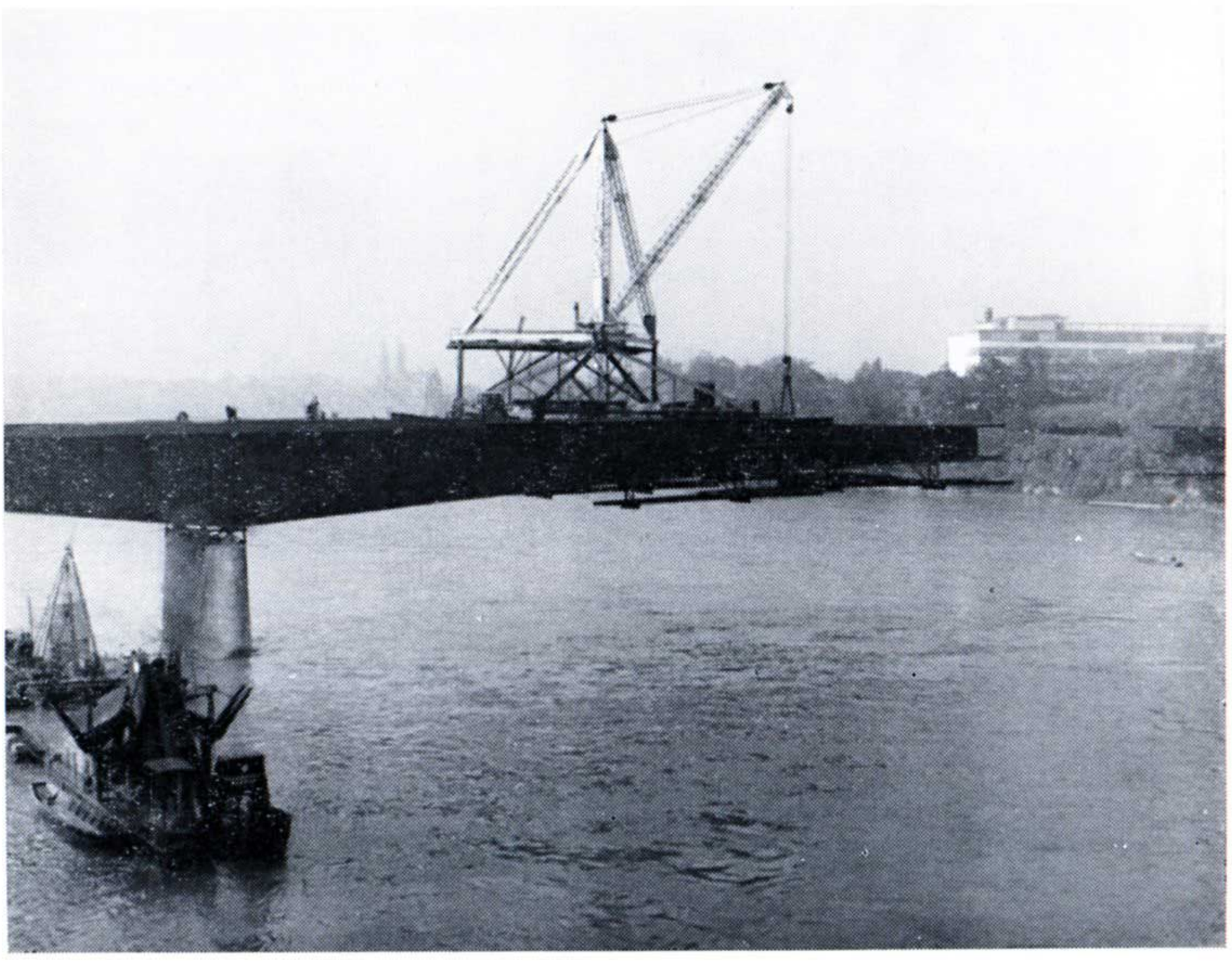
(D'après « Chemins de fer »)

Suisse

Nouveau pont ferroviaire sur le Rhin à Bâle

La ligne de raccordement de Bâle, qui relie Bâle CFF à Bâle gare badoise (Chemin de fer fédéral allemand), traverse le Rhin en amont de la ville. Ce parcours à simple voie est surchargé, car il sert non seulement au trafic germano-suisse, mais encore, en grande partie, à celui des ports du Rhin.

Après 88 ans de service, ce pont métallique à treillis, construit entre 1872 et 1874, a été fermé à la circulation. A sa place, on a construit un pont en acier à deux voies. Jusqu'à la démolition de l'ancien pont, les trains circuleront sur une seule voie ; la deuxième voie sera posée lorsque le nouveau pont aura été mis définitivement en place par un ripage de quelques mètres jusqu'au milieu des piliers.



Construction du nouveau pont ferroviaire de Bâle. (Photo CFF)

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

Un problème de peinture vous préoccupe...

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

USINES G. LEVIS-VILVORDE

presque centenaires !

TOUS LES LIVRES

SE TROUVENT TOUJOURS A LA

LIBRAIRIE MINERVE

G. DESBARAX

7, rue Willems, 7 — BRUXELLES — Téléphone 18.56.63

DÉCORATION • EXPOSITIONS • FOIRES

DECORATEUR OFFICIEL DU SALON

ETS. JANSSENS FRS.

6 RUE PIERRE VICTOR JACOBS • BRUXELLES • TEL. 26.50.45

SALON INTERNATIONAL DES CHEMINS DE FER

ARBAC

Nouvelles du monde entier

Allemagne

TRANSFORMATION DE LA GARE-FRONTIERE DE PASSAU

La gare-frontière germano-autrichienne de Passau ne répondait plus aux exigences constamment accrues du trafic avec ses installations réparties en longueur dans la vallée du Danube. Les transformations de la gare, dont certaines parties sont déjà terminées, nécessitera selon les devis, des investissements de 12 millions de DM. La cabine d'aiguillages à elle seule coûtera 3 millions de DM. Les travaux de transformation s'effectuent sans que l'important trafic soit interrompu. Leur terminaison permettra d'enregistrer de fortes économies de temps dans le trafic marchandises, grâce aux mesures de rationalisation prises. La mise en service des nouvelles installations devrait se faire cette année encore.

NOUVELLES DE LA D.B.

En 1961 la D.B. a investi 1,4 milliards de DM dans l'entretien et l'extension de constructions diverses. 54 % de ce montant était destiné aux travaux de la voie ferrée. La répartition des investissements s'est faite comme suit :
renouvellement
a) des rails sur 1.500 km. de voies ;
b) des traverses sur 2.000 km. de voies ;
c) du ballast sur 3.100 km. de voies ;
d) de 4.900 aiguillages.

300 km. de voies et 2.000 aiguillages ont été supprimés en 1961 ; ceci a provoqué une baisse des frais d'exploitation. La D.B. poursuivra la réduction du nombre des aiguillages dans les prochaines années (de 3.000 par an).

Sur la ligne de banlieue Cologne-Bonn, on prévoit un embranchement (à quelque 9 km. de Cologne) vers l'aérodrome de Wahn. Cet embranchement, qui traversera le Rhin à Sürth permettra une liaison plus rapide entre Cologne et Bonn d'une part et l'aérodrome de l'autre.

Les ponts provisoires des chemins de fer, construits après la guerre ont dû être ☆ renouvelés ces dernières années. Il en subsiste encore 310. En 1961 on s'est surtout occupé des travaux d'aménagement des croisements, pour faciliter le transport routier, et également à l'électrification du réseau.

ELECTRIFICATION

Un accord de financement, portant sur 200 millions de DM, a été conclu entre le Land de Hesse et les chemins de fer fédéraux allemands. Cet accord complète des accords précédents de 100 et de 75 millions et les accords passés avec les Laender environnants, tendant à accélérer les travaux d'électrification, tout en maintenant des taux d'emprunt acceptables.

L'accord prévoit l'électrification de 550 km. de lignes d'ici fin 1966. Le tronçon Hanau-Fulda, électrifié pour le 1er octobre 1961 sera complété par le tronçon Fulda-Bebra à la fin de 1962. En mai 1963 sera achevée la section Flieden-Gemünden. La dorsale Nord-Sud sera alors complètement électrifiée jusqu'à Bebra. Cette ligne assure un trafic particulièrement dense et son électrification requiert de nombreux aménagements, notamment en vue d'adapter le gabarit.

En 1965, la ligne Francfort-Siegen-Hagen, également très importante, sera complètement électrifiée, puisque les travaux des deux Laender de Hesse et de Nordrhein-Westfalen se rejoindront aux environs de Dillendurg, limite entre ces deux Laender.

En 1966, la ligne Giessen-Marburg-Kassel sera électrifiée ; cette ligne relie entre elles les deux lignes précédentes.

Toujours en 1966, la ligne Francfort-Mannheim sera électrifiée et offrira un second itinéraire électrique entre ces deux villes (la ligne par Darmstadt est déjà électrifiée).

Lors de la mise en service de la ligne Hanau-Fulda, 16 % des lignes du Land de Hesse seront électrifiées ; à la fin de 1966, cette proportion sera de 33,5 %.

Rappelons aussi que la ligne de la

rive droite du Rhin est ouverte à la traction électrique entre Wiesbaden et Oberlahnstein avec traversée du Rhin à Koblenz. Depuis juin 1962, la ligne est entièrement électrifiée jusqu'à Cologne. De ce fait, les deux lignes du Rhin, qui se complètent et dont le trafic s'interpénètre, sont électrifiées.

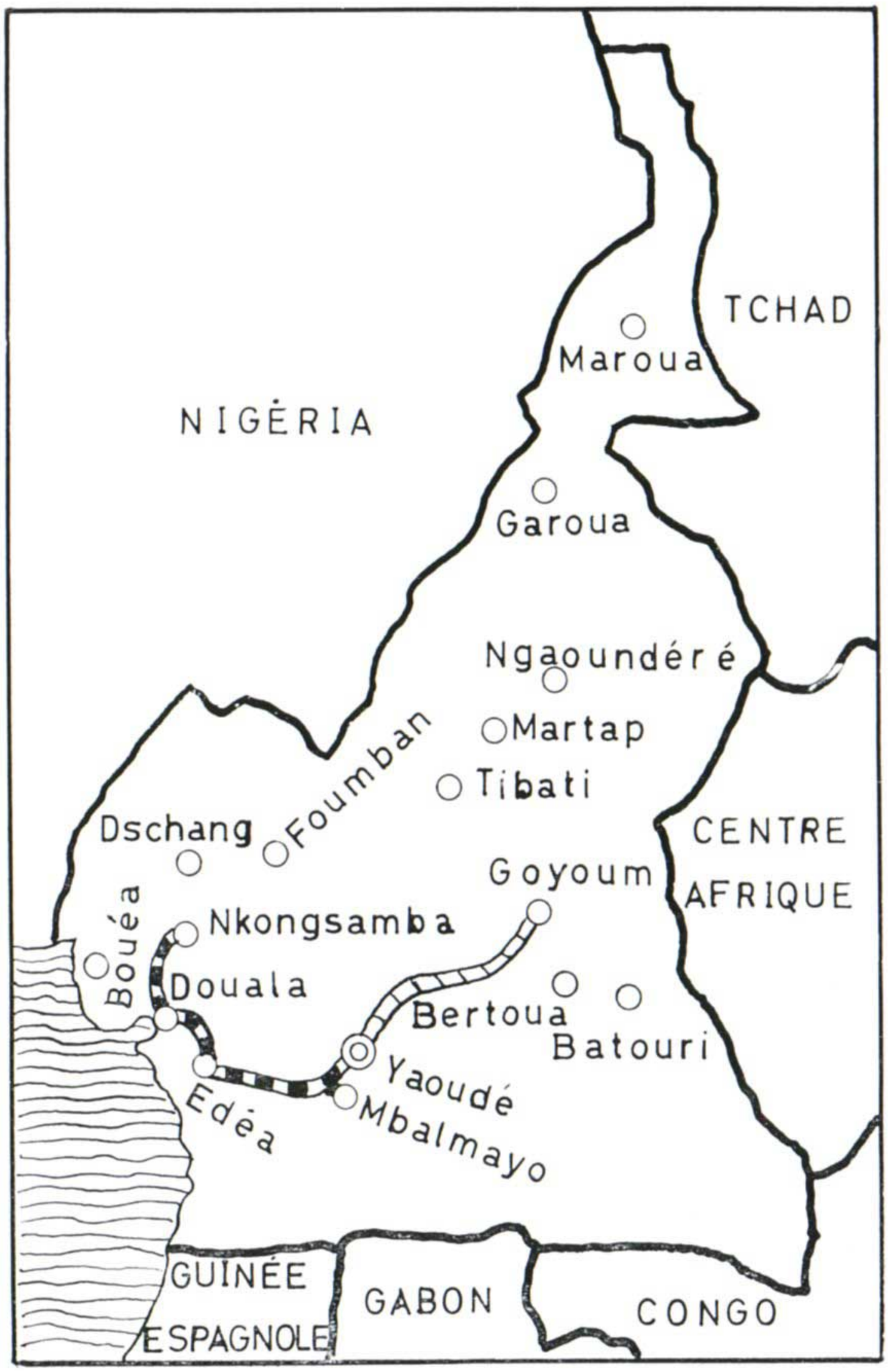
Cameroun ☆

LE CHEMIN DE FER TRANSCAMEROUNAIS

La Communauté Economique Européenne a décidé de financer le prolongement du chemin de fer transcamerounais, soit 330 km au départ de Yaoundé, pour un montant de 3 milliards 703 millions CFA (15 millions d'unités de compte).

La part de la C.E.E. dans le financement est à considérer comme des subventions à fonds perdus. Les Etats-Unis fourniront en outre un montant de 1.975 millions CFA (ou 8 millions d'unités de compte) sous forme de prêts à bas taux d'intérêts. La part de la France comprend : études ou tracé (375 millions CFA), construction des bâtiments, gares et logements, des routes d'accès (2 milliards CFA) et ensuite l'octroi de crédits pour l'achat de matériel roulant (300 millions CFA).

Ce financement concerne le tronçon Yaoundé-Goyoum. Le gouvernement camerounais prévoit la construction d'un deu-



Carte du réseau du Cameroun.

(Dessin de R. Anquinaux)

L'égende

Chemin de fer

Chemin de fer en projet

xième tronçon allant de Goyoum à Ngaoundéré, pour d'ici quelques années.

Le chemin de fer transcamerounais sera d'une très grande importance pour l'exploitation des riches gisements de bauxite qui ont été découverts au sud de Ngaoundéré dans la région de Martap.

Cette réalisation permettra de relier le nord (coton, bétail, bauxite et cuivre) et le sud (café, oléagineux, cacao et gaz naturel) du pays. La voie ouvrira le marché intérieur et facilitera donc l'écoulement des produits du nord vers le sud, et vice-versa. Le gouvernement camerounais espère en outre que l'ouverture de la ligne marquera l'essor de la partie centrale du Cameroun, région économiquement faible dont l'aménagement agricole et industriel est désormais assuré.

Le Cameroun (superficie : 475.000 km2, population : 4,1 millions d'habitants) est une république fédérale, composée du Cameroun ex-français et de la partie méridionale du Cameroun ex-britannique, avec Yaoundé (60.000 habitants) comme capitale fédérale.

Les principaux produits d'exportation du Cameroun sont la banane, le café vert, le cacao, les oléagineux et les bois tropicaux. L'exportation de coton égrené gagne chaque année en importance, tandis que celle du minerai d'étain et celle de l'or restent stationnaires.

France ☆

LES LOCOMOTIVES TRI-COURANT BB 26.000 DE LA S.N.C.F.

La BB 26.001 première des deux locomotives électriques tri-courant commandées par la S.N.C.F., effectue actuellement ses essais.

Ces locomotives sont aptes à utiliser soit du courant continu 1.500 volts, soit du courant continu 3.000 volts, soit du courant monophasé 25.000 volts 50 Hz. Leur vitesse maximale est de 150 km/h (régime « voyageurs ») ou 100 km/h (régime « marchandises ») : un dispositif permet de modifier, à l'arrêt, le rapport de réduction des engrenages, suivant le service à assurer.

Ces machines à adhérence totale et à bogies monomoteurs développent une puissance continue de 2.900 CV et ne pèsent que 69 tonnes.

Destinées plus particulièrement aux relations « Paris-Bruxelles » et « Paris-Liège-Cologne », elles pourront, par exemple, relier Paris à Bruxelles en 2 h 30 à la vitesse maximum de 140 km/h en tête d'un train de voyageurs de 550 tonnes.

Nouvelle locomotive électrique tri-courant BB 26001 de la S.N.C.F. (Photo S.N.C.F.)

BIBLIOGRAPHIE

VIENNENT DE PARAITRE :

JAHRBUCH DES EISENBAHNWESENS (Folge 13)

par le Prof. Dr.-Ing. Th. VOGEL
Président du Bureau Central de la D.B. à München

Cet ouvrage important et d'une excellente présentation constitue une analyse des derniers progrès des chemins de fer.
Les exposés faits par des personnalités de premier plan du monde ferroviaire, montrent au lecteur les plus récentes réalisations dan différents domaines et sur divers réseaux européens : voies et ouvrages d'art ; traction électrique et Diesel ; carburants pour moteurs Diesel ; freinage etc.
Ceux qui ont lu les autres ouvrages de cette série, en connaissent la qualité ; la suite N° 13 ne les décevra pas, car elle dépasse les précédentes par sa valeur et le nombre de dessins et photos.
A l'exception de quelques pages d'une technique plus poussée, l'ensemble est d'une lecture accessible à tous.
Ouvrage cartonné 21 × 30 cm 266 pages de texte contenant en outre 235 photos (dont certaines en couleurs), dessins et croquis.

en langue allemande *235 F.B.*

GIGANTEN DER SCHIENE

par Karl-Ernst MAEDEL

Ces géants du rail sont les locomotives électriques et Diesel d'aujourd'hui, et c'est aussi le titre d'un ouvrage, dont l'auteur s'est déjà signalé par un précédent : « Geliebte Dampflok » (voir notice parue dans « Rail & Traction » N° 71)
En partant des timides essais de J.P Wagner en 1840 et de W Siemens en 1879, l'auteur décrit l'évolution de ces deux types d'engins de traction, qui aujourd'hui s'appellent : Mistral-TEE-Rheingold-Ticino etc., sans oublier les records SNCF de 1955.
Un ouvrage intéressant d'une lecture facile entrecoupée d'anecdotes ; quelques tableaux comparatifs de caractéristiques des plus intéressantes machines allemandes et étrangères complètent cette étude intéressante.
Livre cartonné — 18 × 26 cm — 175 pages. Nombreuses illustrations : 27 dessins ; 19 photos en couleur et 112 en noir/blanc.

en langue allemande *135 F.B.*

LOK MAGAZIN

Une lecture pour tous les amis des chemins de fer

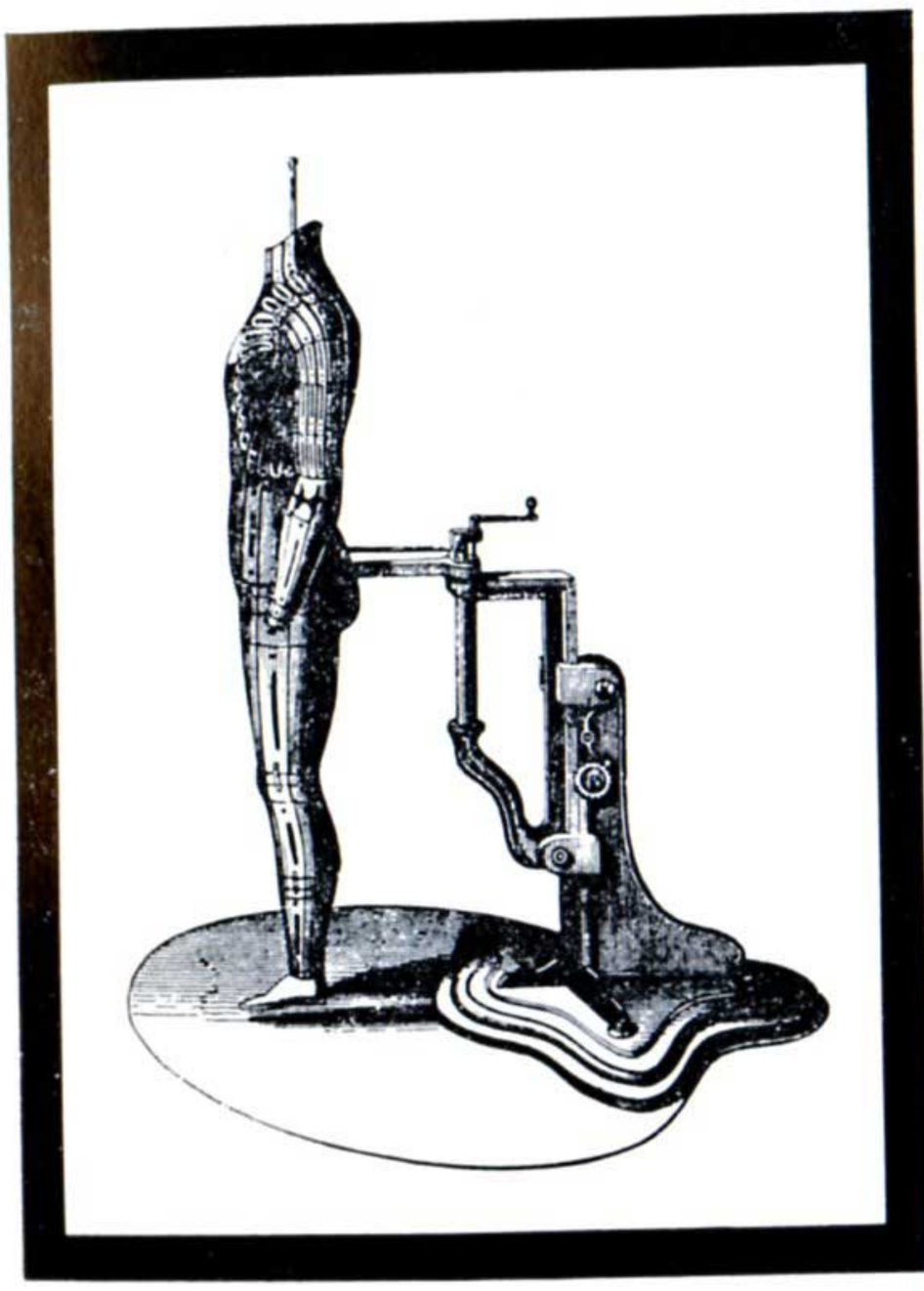
Cette publication, dont l'auteur est également Karl-Ernst Maedel, paraîtra quatre fois par an.
Bien illustrée, elle contient divers chapitres sur l'histoire des chemins de fer et l'actualité ferroviaire.
Au sommaire de ce premier numéro, nous trouvons :
étude sur le chemin de fer en 1962.
la locomotive à vapeur badoise type IV h.
— les plus récentes constructions en locos Diesel.
loco à vapeur françaises à grande puissance.
Christian Hagans, un constructeur de locomotives, oublié.
— anciennes machines des chemins de fer d'Alsace-Lorraine.
Format 18 × 25 cm — 80 pages broché.

en langue allemande *84 F.B.*

Commandes par versement au C.C.P 2812.72 de l'ARBAC.

bien entendu

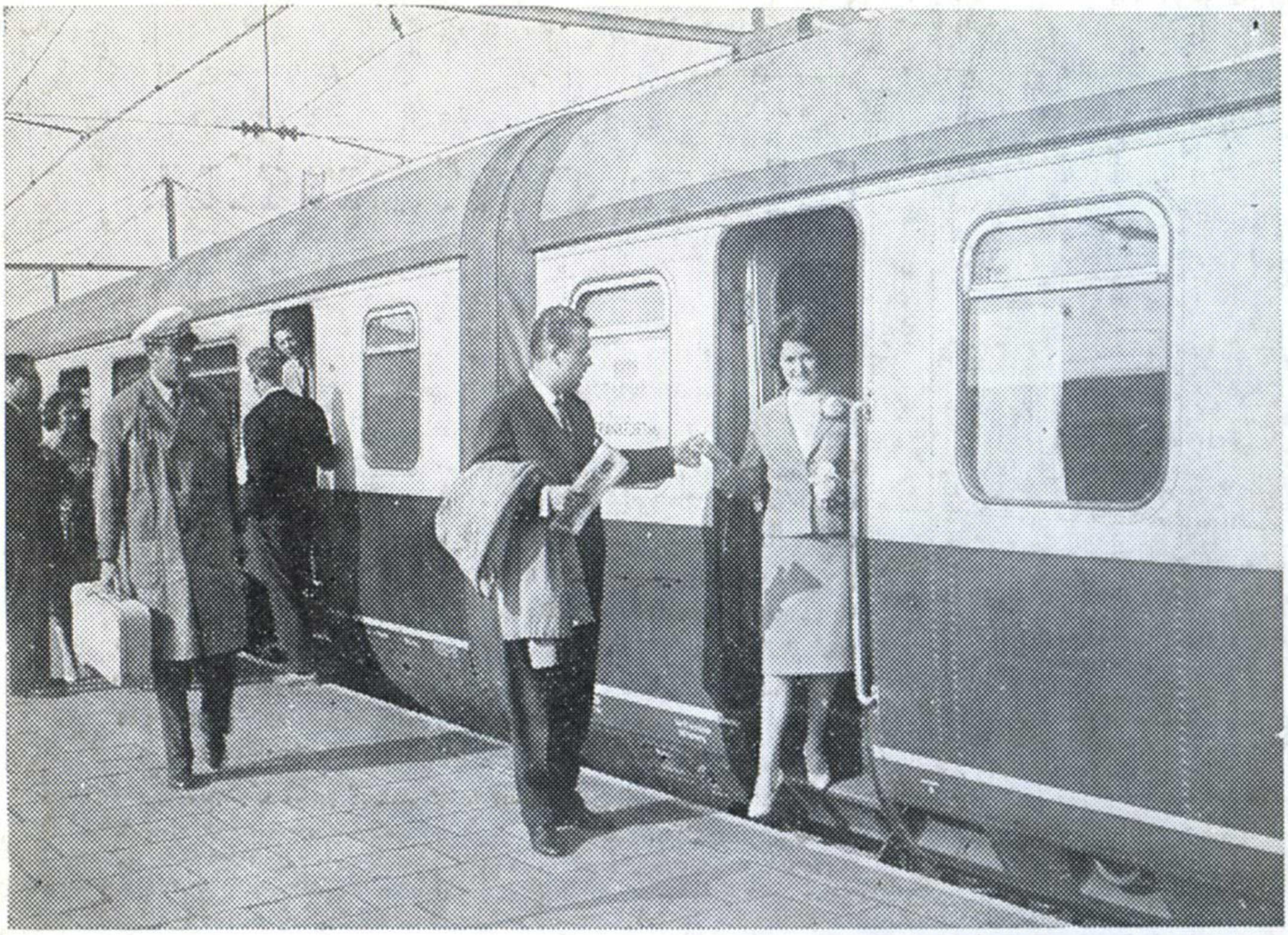
nous pouvons fabriquer un roulement d'après n'importe quel dessin, du moment que vous êtes prêts à le payer — et l'exécution sera de première qualité; c'est là notre métier. Mais il serait plus économique et donc préférable que vous consultiez notre Service Technique. Très probablement existe-t-il déjà dans notre programme de fabrication un type de roulement convenant exactement à votre cas. SKF a reçu des demandes à propos de bien plus qu'un quart de million de types. Grâce à un travail intensif, fourni principalement par les techniciens SKF, il a été créé un standard international des roulements réduisant à un peu plus d'un pour cent le nombre des types demandés. Grâce à cette normalisation, le prix des roulements SKF a pu être maintenu bas — le standard prévoyant néanmoins un roulement SKF pour chaque cas d'application.



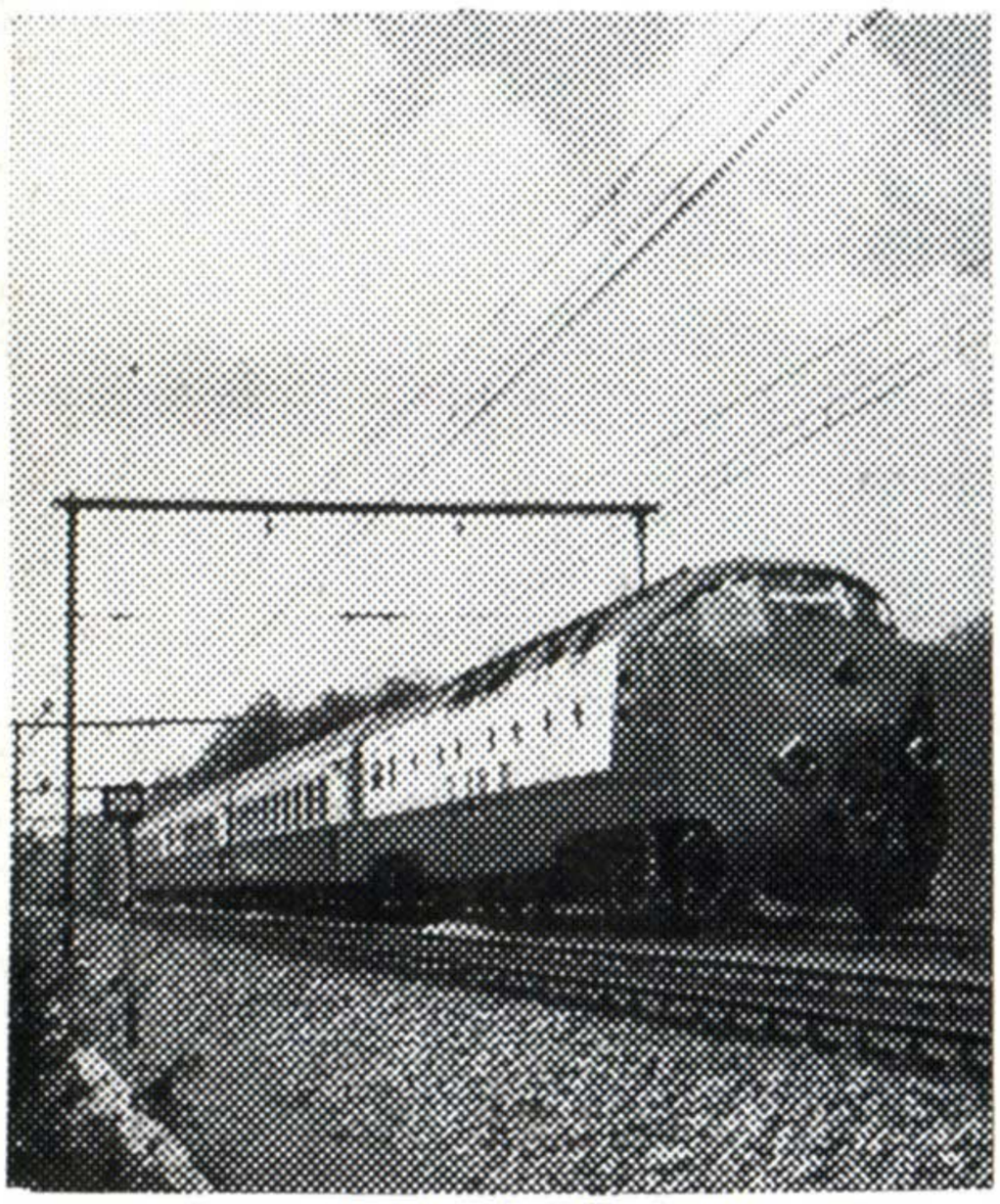
SKF

SOCIETE BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF S.A.

C



TEE



AUTORAILS DE LUXE

RELIANT

90 VILLES D'EUROPE

CHEMINS DE FER BELGES

D

IMP SOFADI
BRUXELLES