

# "RAIL ET TRACTION..

REVUE DE DOCUMENTATION FERROVIAIRE

58

JANVIER-FEVRIER 1959

PRIX :  
BELGIQUE 20 FR.  
FRANCE 250 FR.  
SUISSE 2,70 FR.



(Photo B. Dedoncker)



## Sommaire

(56 pages  
et un hors-texte)

### EDITORIAL :

Il faut coordonner! . . . 3

### L'ACTUALITE :

Le Nord-Süd Bahn . . . 9

### CHEMINS DE FER SECONDAIRES :

Le Chemin de fer  
Stansstad-Engelberg . . . 35

### INSTALLATIONS FIXES :

La gare de Charleroi-Sud  
change d'aspect . . . 39

### L'AVENIR :

Les transports urbains  
en 1980 . . . . . 43

### NOUVELLES DU

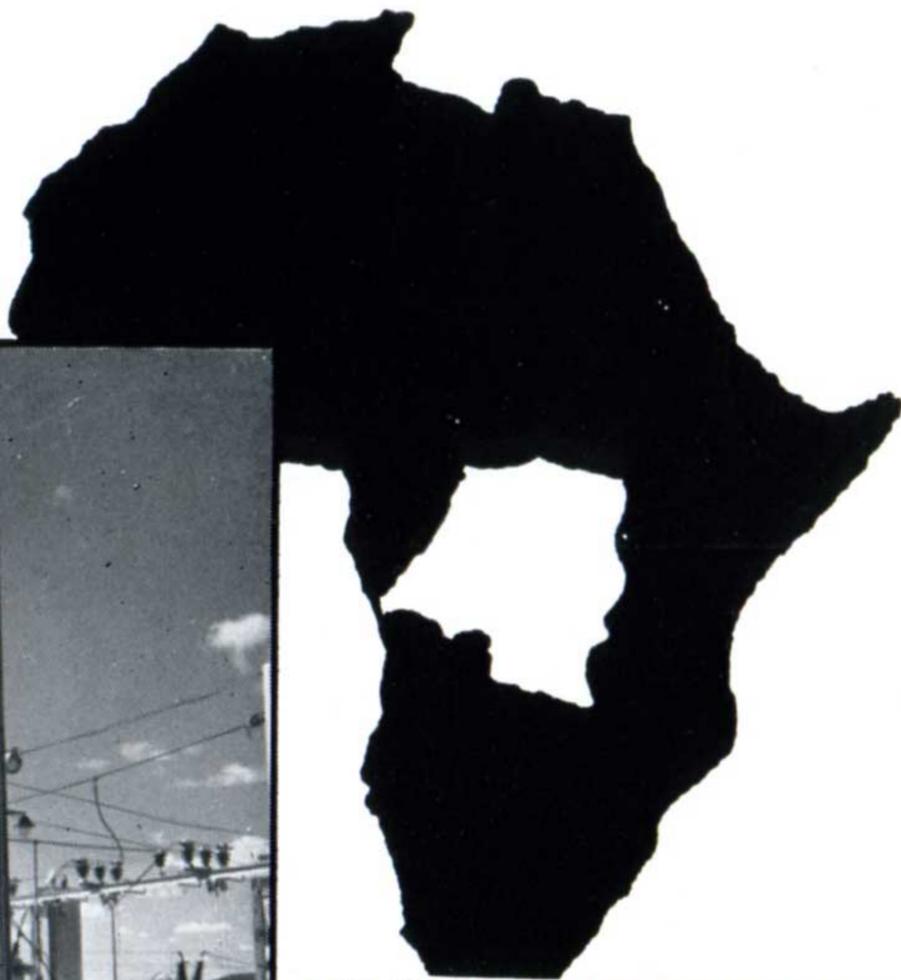
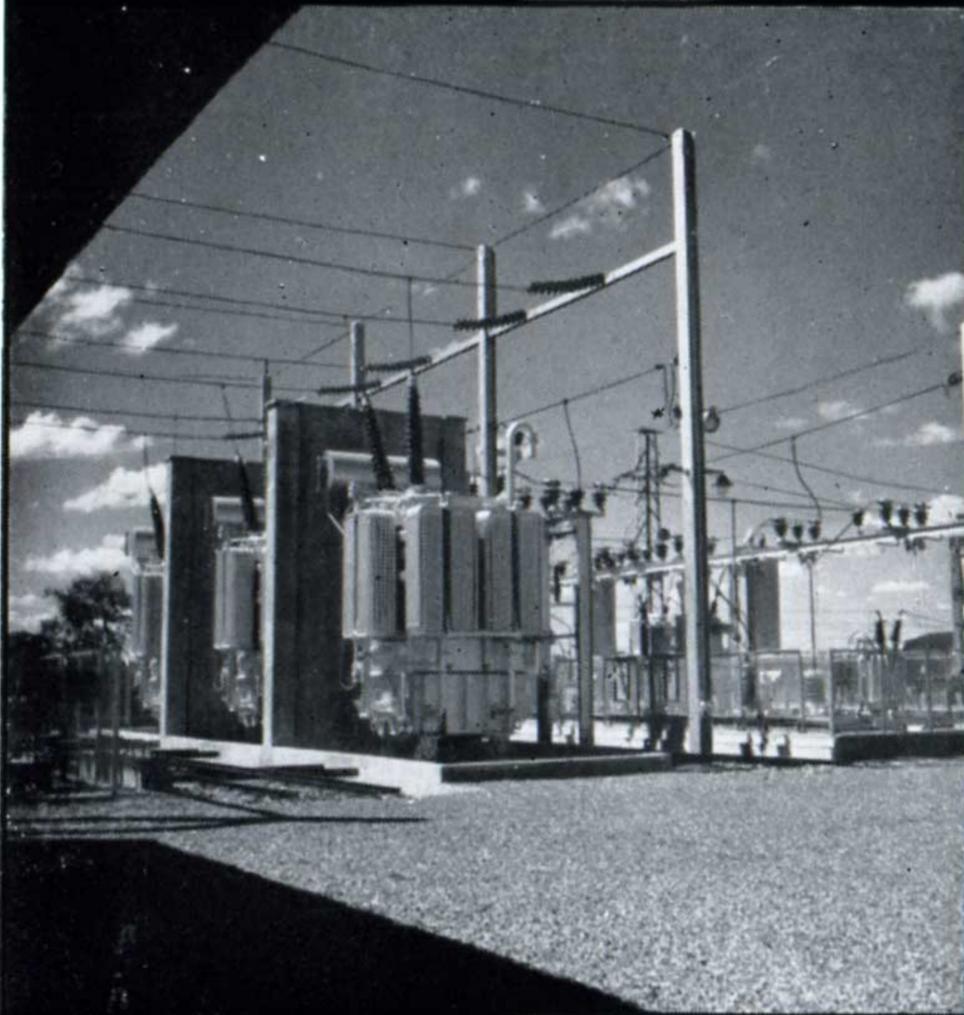
MONDE ENTIER . . . 45

NOTRE PHOTO : Train de lignite quittant le siège d'exploitation de Fortuna-Nord remorqué par une locomotive BB à groupe convertisseur.



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

**AU CŒUR DE  
L'AFRIQUE...**



**PREMIERE ELECTRIFICATION**  
à l'échelle industrielle en  
**COURANT MONOPHASE**  
**25 KV 50 Hz**

**Chemin de fer du B.C.K. (Katanga-Congo Belge)**

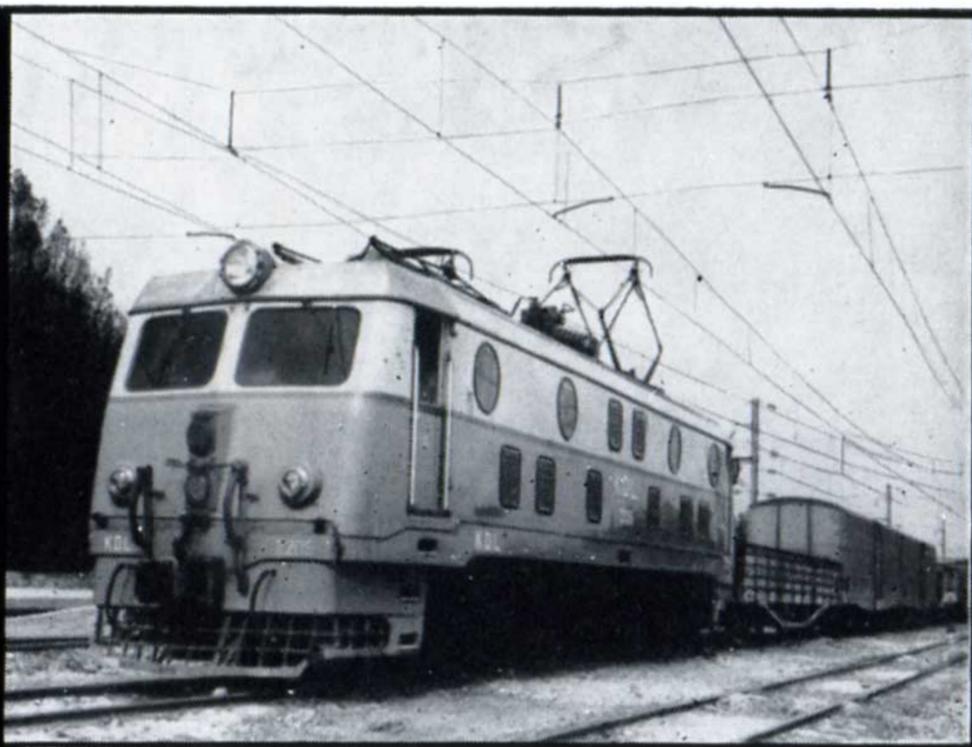
# **SOCIETE DE TRACTION & D'ELECTRICITE**

**INGENIEUR-CONSEIL  
POUR TOUTES ETUDES  
D'ELECTRIFICATION  
DE CHEMINS DE FER**

- ◀ **Rentabilité**
- ◀ **Installations fixes**
- ◀ **Lignes de contact**
- ◀ **Matériel roulant**
- ◀ **Télécommande**

**EN COLLABORATION:**

**31, rue de la Science, BRUXELLES**



**ELECTRIFICATION DES CHEMINS  
DE FER BELGES**  
**COURANT CONTINU 3.000 V**



58

# RAIL ET TRACTION

*Revue de documentation ferroviaire*

REDACTEURS EN CHEF:

H. F. GUILLAUME  
A. LIENARD

DIRECTEUR ADMINISTRATIF:

G. DESBARAX

CORRESPONDANCE:

GARE DE BRUXELLES-CENTRAL  
A BRUXELLES I

TELEPHONE . . . . . 18.56.63

ABONNEMENT ANNUEL:

BELGIQUE . . . . . Fr 110,—

CONGO BELGE (par avion) . . Fr. 400,—

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

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

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

GRANDE-BRETAGNE . . . . . 21/Od.  
chez ROBERT SPARK, 15 St Stephen's House WESTMINSTER LONDON SW 1

FRANCE . . . . . Fr. F. 1.250,—  
aux EDITIONS LOCO-REVUE, Le Sablen par AURAY (Morbihan) C.C.P. Paris 2081.39

*Organe de l'*

**ASSOCIATION ROYALE  
BELGE DES AMIS DES  
CHEMINS DE FER**

## Sommaire

(56 pages  
et un hors-texte)

### EDITORIAL:

*Il faut coordonner ! . . . . . 3*

### L'ACTUALITE:

*Le Nord-Süd Bahn . . . . . 9*

### CHEMINS DE FER SECONDAIRES:

*Le chemin de fer Stansstad-Engelberg . . . . . 35*

### INSTALLATIONS FIXES:

*La gare de Charleroi-Sud change d'aspect . . . . . 39*

### L'AVENIR:

*Les transports urbains en 1980 43*

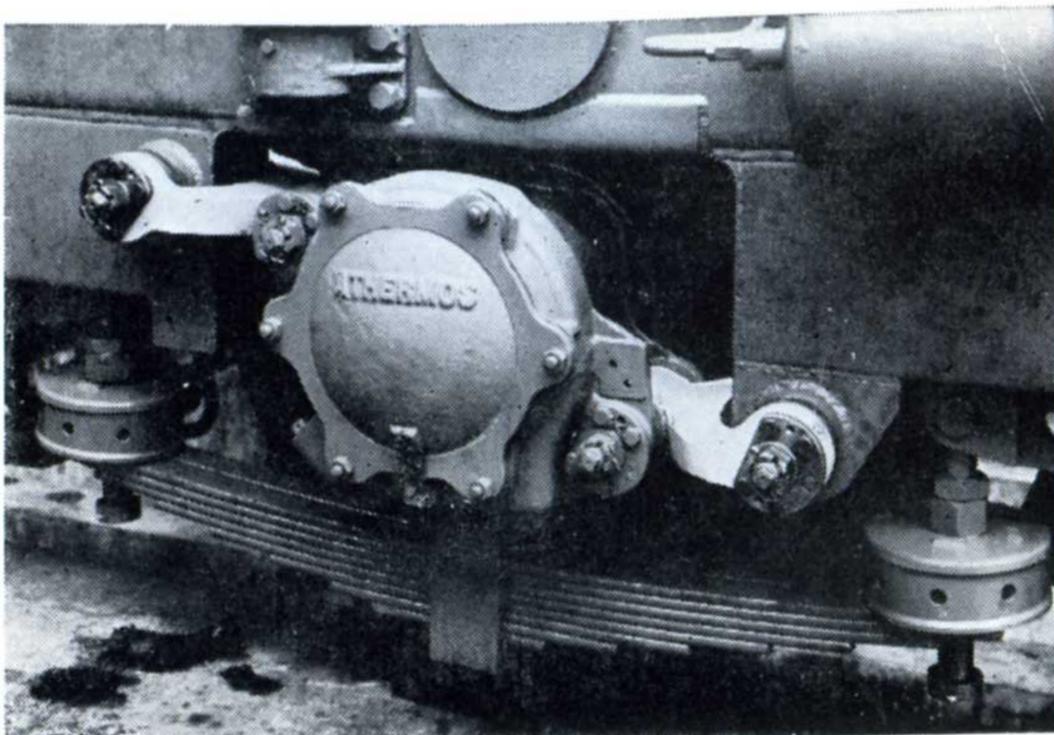
### NOUVELLES DU MONDE ENTIER . . . . . 45



### LE NUMÉRO:

BELGIQUE . . . . . Fr. 20,—  
FRANCE . . . . . Fr. 250,—  
SUISSE . . . . . Fr. 2,70  
GR.-BRETAGNE . . . . . 3/9 d.

° Pour tout  
son  
matériel  
moderne...



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

- LOCOMOTIVES ELECTRIQUES BB 122 & 123
- RAMES AUTOMOTRICES (TYPES 1954, 1955, 1956)
- NOUVEAUX AUTORAILS
- NOUVELLES VOITURES METALLIQUES

*La Société Nationale des  
Chemins de fer belges*

a, bien entendu, choisi :

# SILENTBLOC

**GUIDAGE ELASTIQUE**

● **ENTRETIEN NUL**

**VIBRATIONS AMORTIES**

ARTICULATIONS — SUPPORTS    ANTIVIBRATOIRES  
ACCOUPEMENTS ELASTIQUES — AMORTISSEURS

## SILENTBLOC S. A. BELGE

36, rue des Bassins — BRUXELLES — Tél. 21.05.22

*L'heure de la vérité...*

## IL FAUT COORDONNER !

**N**OTRE éditorial du dernier numéro, l'heure de la vérité, nous a amené de nombreuses réactions ; parmi celles-ci, voici ce que nous écrit l'un de nos correspondants :



*Pour nous, le problème de la route n'est pas de superposer au réseau routier existant une nouvelle trame au maillage plus large, sauf exception, mais bien de s'acharner à réduire les points durs que sont les traversées des agglomérations ; plus qu'un tunnel à la place Madou, Bruxelles a besoin de liaisons est-ouest à travers le centre... et qu'on ne vienne pas prétendre que le tramway est le grand fautif. Si on cite volontiers l'exemple américain (en négligeant d'indiquer comment on paiera une voiture pour tous les citoyens), on oublie qu'après avoir éventré des villes on en revient aux bandes réservées aux transports en commun, et même au tramway en surface, sous le sol ou en viaduc... l'économie d'austérité de l'an de grâce 1959 n'a que faire de plus de camions et de voitures.*

*Quant à la voie d'eau, nous croyons que là aussi on fait fausse route : d'abord en concurrençant le rail par un moyen détourné, ensuite en ne visant qu'un trafic trop spécialisé. Favoriser les industries de base ? d'accord, mais le rail le peut aussi si on lui en donne les moyens, et à moindres frais. La voie d'eau paie-t-elle seulement son entretien, pour ne pas parler de l'amortissement du capital investi ? Le problème de la batellerie est-il dans le gabarit des canaux ou dans la concurrence internationale ? n'est-il pas des industries lourdes proches de nos frontières qui vivent, et vivent même fort bien, à l'aide du seul chemin de fer ? N'est-il*

*pas vrai enfin que l'industrie lourde qui a besoin de la voie d'eau a surtout besoin de la mer, et qu'elle ne tient plus à mettre 100 km. de canal, serait-il à 1.350 tonnes, entre ses quais et les cargos ? Pour nous, les ports et la marine marchande ont plus de poids que les canaux que l'on s'efforce de recalibrer depuis 20 ans sans en terminer un seul et justifier ainsi les milliards rendus improductifs par quelques bouchons...*

*Un budget d'Etat, même cyclique, même déforcé par trop de lois qui en vicient l'annualité, n'est pas élastique à l'infini. Notre opinion est qu'il a manqué à la Belgique, non une politique du rail, de la route ou de la voie d'eau, mais une politique des transports, politique étant pris ici dans le sens trop ignoré de l'art de gouverner.*

*Ceci étant, il ne s'agit pas de nier l'évidence : le rail a des concurrents actifs et il ne peut être question de restreindre leurs activités de manière drastique ; leur rôle est primordial et salutaire si on veut leur imposer des limites logiques : le ramassage et la distribution pour la route, la desserte de zones à forte concentration industrielle pour la voie d'eau... mais que de grâce cessent les doubles emplois, les luttes de prestige. La chasse à une clientèle électorale toujours problématique, et même ce qu'on appelle familièrement les coups fourrés entre ministères.*

*Il faut reconnaître que la Belgique a eu à certain moment un réseau ferré dont la densité lui assurait une primauté incontestée dans les statistiques internationales, et les vicinaux n'y étaient pas pour peu... les temps ont changé et il est des lignes qui ne sont plus défendables ; il en est même que l'on n'eut jamais dû construire ; mais les habitudes sont prises, ces lignes*

font partie de la vie quotidienne, et leur disparition ranime la polémique parfois assoupie mais jamais éteinte.

L'erreur à ne pas commettre serait de défendre à outrance le dernier kilomètre du réseau ; il est des lignes qui s'étiolent et meurent, surtout du fait d'un trafic voyageur insuffisant ; il faut avoir le courage de les abandonner, mais à deux conditions : d'abord que ceux qui prendront la place devenue vacante respectent les règles du jeu et se soucient aussi parfois de l'intérêt des desservis, ensuite que l'opération profite au grand réseau qui demeure. Que l'on élague et supprime les branches mortes pour que l'arbre produise de plus beaux fruits, mais qu'on n'aille pas procéder à une amputation gratuite au bénéfice des concurrents.

Qu'une ligne disparaisse de l'indicateur ne signifie pas que la voie sera déposée, il reste l'exploitation industrielle réservée aux marchandises. Gare fermées, passage à niveaux non gardés, voie moins bien entretenue, la ligne industrielle assure cependant avec des frais extrêmement réduits le transport des produits de toute espèce. Celui qui de tous temps expédiait et recevait par rail continuera à le faire, et puisque le trafic marchandises est de loin le plus rentable, on conserve les affluents qui alimentent la grande voie.

Nous nous demandons cependant si l'on ne se hâte pas trop de supprimer les trains sans pour cela offrir mieux en échange. On peut envisager, à côté du réseau de base, des ramifications à exploitation semi-autonome, aux gares supprimées et à la signalisation réduite ou même inexistante, et exploitées par un seul autorail. La vente des billets, mais uniquement pour le tronçon visé, se fait par le garde ou même le conducteur. Cette exploitation du genre vicinal obligerait les voyageurs à s'adresser à la gare de correspondance pour tous les billets en dehors de l'itinéraire desservi, pour les abonnements et autres services, mais elle aurait l'avantage d'offrir à la clientèle plus qu'une desserte locale, des correspondances aisées et sûres, et même des performances autrement intéressantes, sécurité et régularité en plus.

Mais le matériel spécialisé pour petites lignes, locomotives ou autorails, fait cruellement défaut...

Le prix de revient est l'impératif suprême : côté personnel, un autorail n'a pas besoin d'un effectif supérieur à celui d'un autobus ; il y a un garde ou un receveur si l'occupation l'exige, sinon le système one-man-car est applicable ici comme ailleurs et les Allemands y viennent. Quant au personnel de la gare tête de ligne, il subsiste quand même et voit sa productivité accrue grâce à la concentration.

Côté matériel, l'autorail moderne n'a pas une puissance supérieure à l'autobus : 50 places assises ; un moteur de 120 à 150 CV. Si le poids est supérieur, l'entretien est réduit et la longévité accrue : les autorails type 551 ont maintenant 20 ans... or c'est l'entretien et les réparations qui pèsent le plus. On peut même affirmer que les techniques modernes jointes à une plus grande homogénéité du parc ne peuvent avoir qu'un rôle bénéfique.

La consommation joue un rôle effacé : 6 % pour un autorail à deux essieux, 10 à 12 % pour les autorails simples ou doubles de 350 à 700 CV.

La voie y est. Même médiocre, elle permet un service intéressant : les vicinaux le prouvent à suffisance malgré que trop de lignes aient été supprimées avec une hâte discutable.

Enfin, si l'on se targue d'assurer un service public, il faut quand même veiller à assurer un minimum de qualité : en confort, régularité et sécurité, les convictions sont faites ; quant à la vitesse, voici un exemple puisé dans les horaires de l'été 1958.

Liège - Trois-Ponts : 59 km dont 35 en rampe moyenne de 4,6 ‰ ; le train 4872 met 105 minutes avec 21 arrêts, et ce n'est pas le plus rapide ; il lui faut 61 minutes de Rivage à Trois-Ponts, alors qu'on trouve 56 minutes (2044-2056) et même 48 minutes (2054). Au sens pair, on trouve le 4879 qui met 90 minutes toujours avec 21 arrêts. L'autobus avec 20 arrêts met 115 à 117 minutes...

Alors, quand on présente l'exploitation routière comme un avantage pour l'usager, nous nous demandons de qui l'on se moque.

Sans compter que l'autorail peut absorber les pointes grâce à une remorque interdite à l'autobus...

Ceci ne vise pas l'exploitation mixte déjà appliquée au nord de l'axe Courtrai-Gand-Malines-Liège-Herbestal, car le ramassage par autobus s'y fait sur de courtes distances, les trains sont maintenus et leurs performances entre centres notablement améliorées.

Mais si la moitié des gares du réseau n'assurent que deux pour cent du trafic voyageurs (1), qu'on les supprime, mais en maintenant les trains. Une gare peut n'être qu'un abri et un quai au bord de la voie...

Surtout quand il s'agit non plus d'un embranchement, mais d'une ligne à double voie qui continuera à être parcourue par des internationaux, et où se posent des problèmes de traction de trains lourds...

Encore une fois il n'est pas question de s'obstiner à défendre l'indéfendable, mais si l'on prône l'aide à l'économie régionale, si l'on parle de modifier la structure, de favoriser les investissements et l'expansion économique (1), il faut au moins assurer à ces régions un minimum de transports de qualité, même pour les gens. Laisser la chose à la route en général et au transport privé en particulier conduira au fiasco.

Ce serait pêcher par orgueil que de croire que la Belgique est seule à devoir résoudre des problèmes d'économie régionale et de déficit du chemin de fer... mais nous défions quiconque de nous citer, en Europe, une seule région un tant soit peu industrielle desservie autrement que par le rail d'abord.

Et c'est pourquoi nous déplorons que le plan d'assainissement de la S.N.C.B. ne souffle mot des autorails, surtout quand on sait que tous les réseaux voisins, en proie aux mêmes problèmes, y recourent de plus en plus...

Il est malheureusement vrai que la situation financière de ces dernières années, obligeant la S.N.C.B. à vivre littéralement au jour le jour, rendait vaine toute tentative, et illusoire toute étude.

Mais les temps vont changer. Souhaitons simplement que l'autorail trouve sa place dans une S.N.C.B. rénovée. Une ré-

novation efficace doit être harmonieuse, et elle ne le serait pas si l'autorail n'y avait pas la place qui lui revient.

Ce que dit ce lecteur nous paraît fort judicieux et si il y a une conclusion à en tirer, c'est la nécessité d'une coordination seulement possible si le problème est « dépolitisé ».

En effet, il s'agit d'une question économique avec des incidences sociales et mêmes humaines — nous pensons au massacre des vies sur la route — qui appelle une solution urgente.

Il faut que dans l'Europe de demain, la Belgique reste la plaque tournante qu'elle est devenue par la révolution industrielle du siècle dernier; le maintien de cette position implique donc la coordination des transports, c'est-à-dire que l'Etat harmonise ceux-ci; son intervention sera bénéfique n'en déplaise à ceux qui n'en veulent pas en alléguant que ce sera une nouvelle et lourde machine avec une armée de fonctionnaires.

Disons pour les rassurer, que les Postes, les télégraphes et téléphones, les Eaux et Forêts, et d'autres encore sont des administrations publiques qui remplissent fort bien leur office et que nous pourrions même en être fiers.

Il nous est impossible de poursuivre plus avant cette discussion. « Rail et Traction » n'étant pas un organe de polémique mais une revue de documentation ferroviaire; nous remercions tous ceux qui nous ont écrit; cependant, nous tenons à répondre encore à plusieurs lecteurs qui nous demandent ce que nous pensions du rôle joué, dans l'état actuel des transports, par les grandes sociétés pétrolières; déférant à leur désir, voici, dans les grandes lignes, notre opinion:

Il ne viendra à l'idée de personne de reprocher à l'industrie alimentaire les excès de table commis par les amateurs de bonne chère et les maladies, dites de pléthore, qui en résultent.

Dès lors, les sociétés pétrolières vendant honnêtement une marchandise honnête, nous voyons mal, à moins d'être de mauvaise foi, ce qu'on peut leur repro-

(1) Discours de Mr. le Premier Ministre au Sénat le 27 janvier 1959.

cher. Mieux encore, elles mettent à notre disposition une foule de produits précieux devenus indispensables à notre civilisation.

*Nous ne sommes pas des fanatiques malgré que nos convictions relatives à la primauté du transport public soient nettes; le caractère aigu de la crise actuelle des transports nous incite à éviter tout sectarisme et tout spécialement, nous commande de rester ce que nous sommes : des hommes de bonne volonté.*

*Quant au rôle politique, réel ou supposé, joué par les grands trusts pétroliers à l'échelle mondiale ou à l'intérieur des pays, cette question sort totalement de notre compétence et de l'épure du problème économique qui a été débattu dans ces colonnes.*

Pour conclure voici un avis autorisé en faveur de la primauté du transport public :

*Le Rear Admiral H. G. Rickover, responsable de la construction aux Etats-Unis du premier sous-marin atomique, a récemment lancé cette nouvelle bombe A :*

« La technique du transport — base de vie des civilisations les plus avancées — semble pouvoir être assurée, une fois que nous aurons admis les frais éle-

vés que réclame l'électrification des chemins de fer et le remplacement des bus par des trolleybus, des tramways ou tout autre moyen de transport électrique sur rail.

Mais, à moins que la science ne puisse accomplir le miracle de remplacer l'essence par les produits synthétiques provenant d'autres sources inconnues à l'heure actuelle, ou à moins que des fils de contact ne donnent un jour, dans les rues et sur les autoroutes, l'énergie électrique nécessaire à la propulsion des autos et camions, nous devons comprendre que dans un avenir plus tellement lointain, il faudra positivement admettre la disparition des automobiles, des camions, des bus et des tracteurs.

Avant que toutes les ressources connues et supposées en pétrole ne soient utilisées, avant que les possibilités d'hydrogénisation du charbon pour produire des carburants synthétiques n'arrivent à leur fin, le prix de l'essence sera à ce point élevé que les frais d'utilisation des moyens de transport individuels deviendront prohibitifs. Les transports publics redeviendront alors une source de bénéfices pour les exploitants. »

*Notre extraite de « Transit Newsletter » publication du Transit System de Seattle (Washington - U. S. A.).*



# CÔTE d'AZUR

allez-y par le

## ▶ TRAIN

et voyagez plus confortablement en

## ▶ COUCHETTE S.N.C.F.

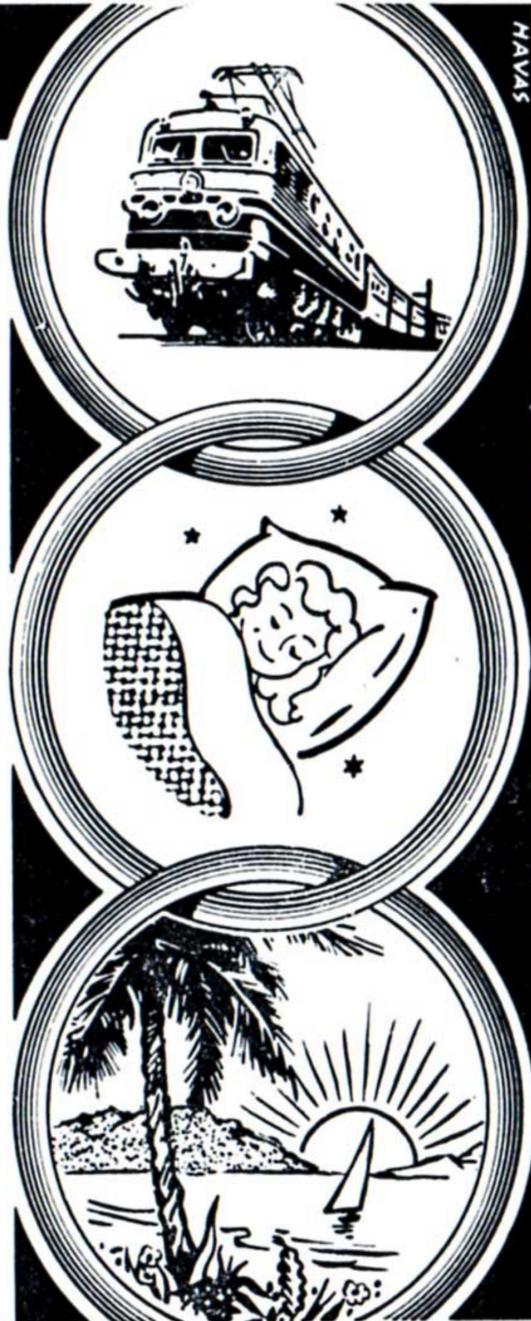
Un avantage parmi bien d'autres

## ▶ LE BILLET TOURISTIQUE

à prix réduit de

**20 à 30 %**

★ Toutes informations utiles aux AGENCES DE VOYAGES et à NOTRE BUREAU



HAVAS

" A renseignements complets...  
voyages parfaits...  
clients satisfaits "



Le formulaire S.N.C.F. vous sera envoyé sur simple demande pour vous aider et vous renseigner sur toutes nos possibilités.

A découper

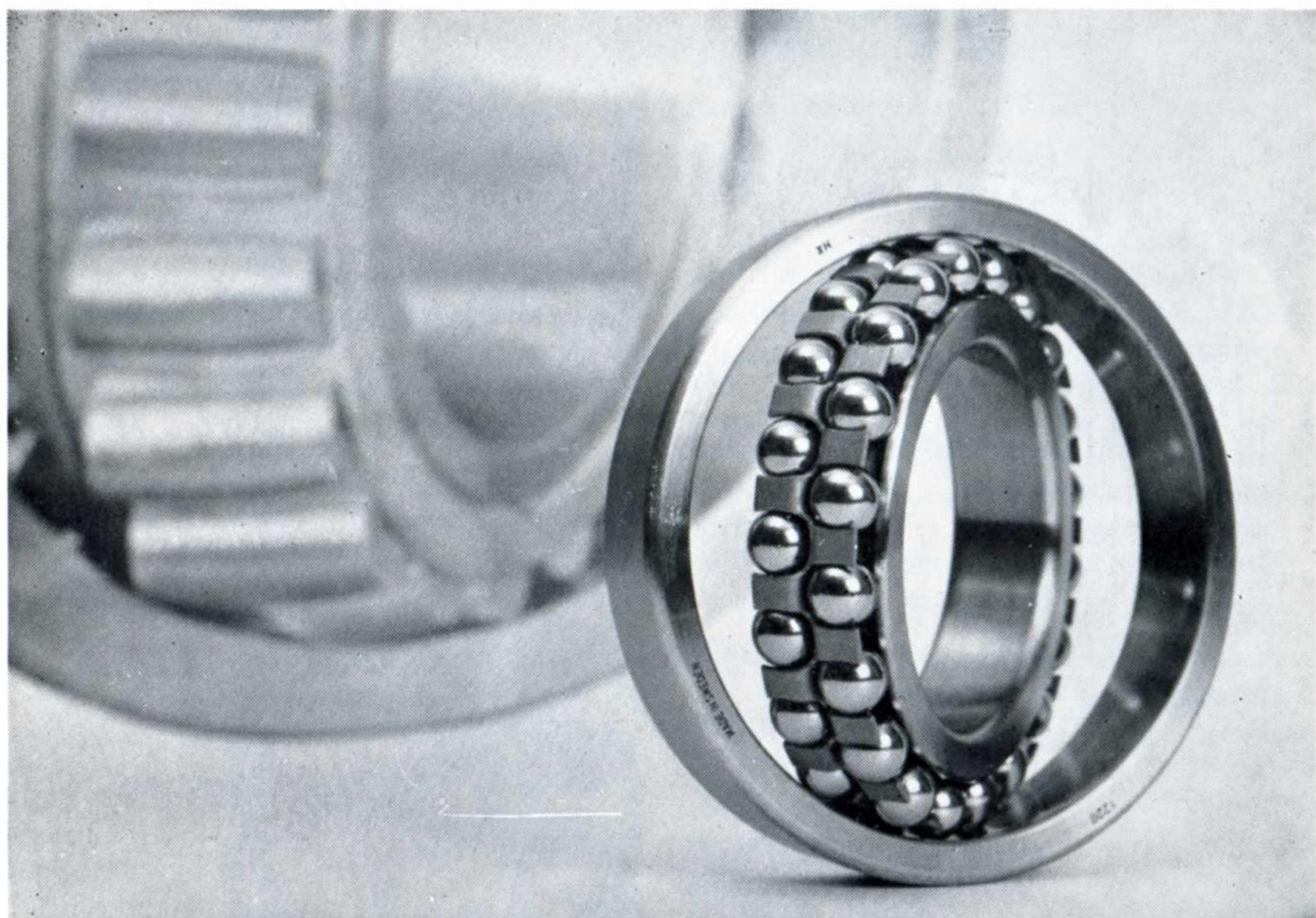
CHEMINS DE FER FRANÇAIS, 25, BD. AD. MAX - BRUXELLES - TÉL : 17.00.20

*Veillez, sans engagement,  
m'envoyer le formulaire S.N.C.F. à  
l'adresse suivante :*

NOM :

RUE :

# C'EST UN FAIT



que les usines **SKF** ne fabriquent pas moins de 8000 types différents de roulements à billes et à rouleaux. C'est un fait également que **SKF** ne fabrique qu'une seule sorte de roulements, LA MEILLEURE

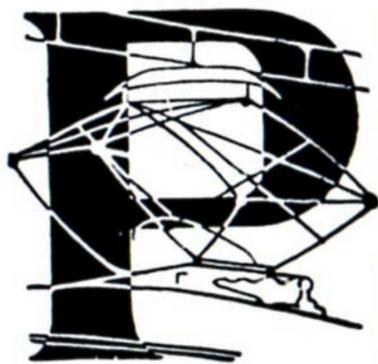


S O C I E T E B E L G E D E S R O U L E M E N T S A B I L L E S S K F



## LES MINES DE LIGNITE & LE NORD-SÜD BAHN

Par Ph. DASSARGUES  
Ingénieur des Mines



**P**OUR nous, habitants de l'Occident, le lignite n'évoque pas grand-chose. On ne peut pas dire pourtant que le lignite constitue une curiosité minéralogique réservée aux musées. Mais nous ne le connaissons que par certaines briquettes « Union » fort bien accueillies dans nos foyers pendant la dernière guerre et que l'on voit encore assez souvent sur nos marchés.

On se doute bien que du lignite se trouve en Allemagne et y est exploité. Mais de là à savoir que cette exploita-

tion est fort poussée chez nos voisins de l'Est et que les exploitants ont notamment construit pour leur usage propre un chemin de fer industriel comportant une ligne à double voie longue de 32 km et sur lequel circule un matériel dimensionné suivant des normes dignes des américains : c'est une autre affaire !

Comme lecteurs de cette revue, ces exploitations de lignite nous intéressent donc. Aussi nous nous sommes rendus sur les lieux pour voir de quoi il retournait. Nous avons également dépouillé une abondante documentation à ce sujet : vous trouverez ci-après le résultat de nos investigations.

### 1. Le lignite et son importance économique

A certaines époques des ères géologiques, il y eut dans des régions privilégiées une accumulation fantastique de végétaux. La forêt, en effet, poussait sur ses propres débris. Le sol était marécageux. Le paysage devait ressembler à la forêt de l'embouchure de l'Amazone ou encore à la Floride. Quelques temps plus tard, la mer avait envahi ces contrées enfouissant sous du sable cette masse de végétaux en voie de fossilisation. Le temps, la tiédeur du sol, la pression ont transformé ces végétaux d'abord en tourbe puis en lignite.

Le lignite est friable, terreux, de couleur brun foncé et souvent la structure « ligneuse » du bois y est conservée.

Cette matière constitue un combustible assez pauvre.

En Rhénanie, le lignite extrait contient :

- 5 % de cendres
- 60 % d'eau
- 35 % de matières combustibles.

Brut, son pouvoir calorifique est de 1800 Kcal/Kg.

On l'utilise comme combustible :

à l'état brut, brûlé comme tel dans des chaudières spécialement destinées et adaptées, dans lesquelles on produit de la vapeur et donc des Kwh.

à l'état d'agglomérés ou briquettes, brûlés dans les foyers domestiques, les feux de forges, etc...

L'Allemagne de l'Ouest est le plus gros producteur de lignite de l'Europe Occi-

dentale. On en trouve cependant en Autriche, en Hollande, en France, mais en quantité moindre. Voici quelques chiffres qui permettront d'apprécier l'importance de cette source d'énergie. Ces chiffres se rapportent à l'année 1954.

PRODUCTION DE LIGNITE BRUT & DE CHARBON		
Pays	Lignite	Charbon
Allemagne de l'Ouest	87.843.000 T	128.035.000 T
dont Rhénanie	75.696.000 T	
Belgique		29.249.000 T
France		54.406.000 T
Sarre		16.817.000 T
Pays-Bas		12.071.000 T
Italie		1.071.000 T

On voit donc que le lignite, combustible pauvre, constitue pour l'Europe Occidentale une richesse non négligeable et qu'en ces temps où la consommation d'énergie électrique double tous les dix ans, un tel appoint est précieux.

Comme le lignite n'est pas un combustible riche et que le prix de revient du KWh produit à partir de ce combustible doit être inférieur ou égal à celui du KWh produit à partir du charbon pour être concurrentiel, on conçoit que l'exploitation du lignite soit fort différente de celle du charbon. Ce prix de revient du KWh impose un plafond au

prix de revient de la tonne de lignite extraite, plafond au-dessus duquel l'exploitation de ce combustible cesse d'être rentable. Ceci constitue un impératif fondamental commandant la manière dont les gisements de lignite doivent être exploités.

On s'aperçoit déjà que c'est dans la direction d'une mécanisation poussée de la technique d'exploitation que la solution de ce problème de prix de revient sera recherchée.

Nous allons voir que les circonstances géologiques ont imposé la même direction à la technique d'exploitation.

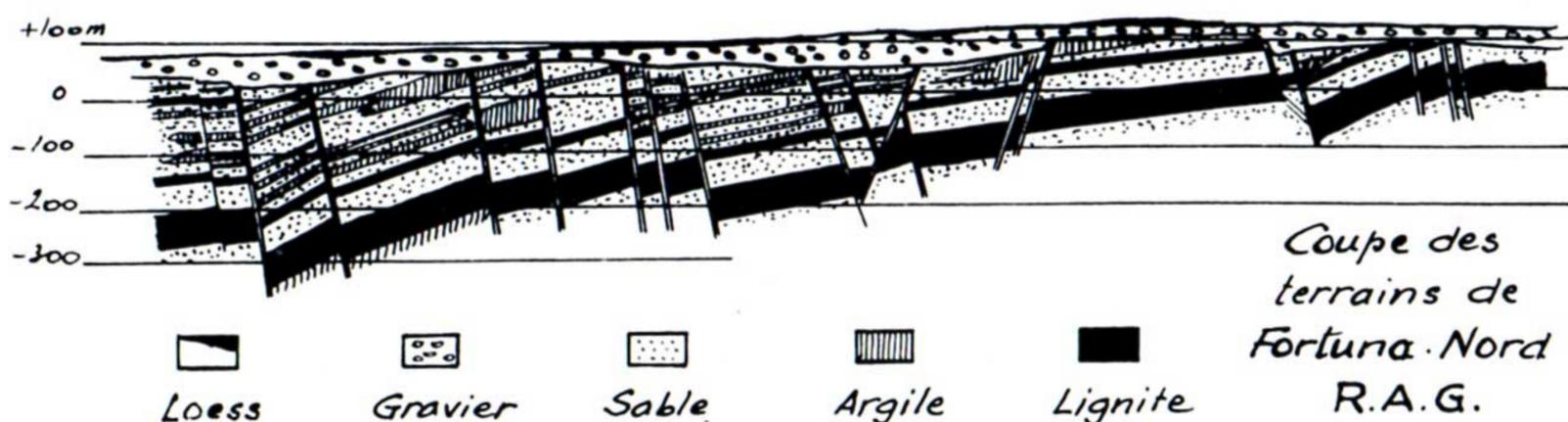
## 2. Situation géographique et géologique des gisements de lignite rhénans

Le Rhin, dans la région de Cologne, coule dans une vallée très large. Cette vallée recouvre une dépression en réalité très profonde affectant les terrains du socle primaire et comblée au cours des temps secondaires, tertiaires et quaternaires par des quantités impressionnantes de sédiments de nature assez diversifiée et accumulées en couches superposées par les eaux marines et fluviales. Parmi ces couches, il en existe constituées de lignite.

Ces couches de lignite existent dans toute la zone de dépression, c'est-à-dire sur une étendue énorme comprise entre

le Rhin, l'Eifel et la frontière hollandaise et intéressant une surface de 3.000 km<sup>2</sup>. Les réserves de combustibles sont estimées à 60x10<sup>9</sup> T. De cela, il faut compter que seulement 8 à 10x10<sup>9</sup> T. ont déjà été extraites par des exploitations à ciel ouvert.

Cependant dans cette dépression, les couches de lignite ne sont pas du tout continues et régulières. Tout l'ensemble des terrains comblant la dépression est divisé par des failles presque verticales en compartiments qui se sont plus ou moins enfoncés, formant des marches d'escaliers. Le résultat de ce comparti-



(Dessin de l'auteur)

mentage est que si la couche affleure à tel endroit au niveau actuel du sol, 500 m plus loin, elle peut être enfouie de 250 m sous le niveau du sol. Il se présente donc des panneaux enfouis sous une épaisseur de morts-terrains variable.

Cependant il existe dans la large vallée du Rhin, un escarpement appelé « escarpement de Cologne » qui marque dans la topographie de la région une zone de bombement appelée « anticlinal de Ville », zone anticlinale où les couches de lignite sont amenées à quelques

mètres seulement de la surface topographique. C'est cet escarpement que l'on traversait jadis en tunnel à Horrem sur la ligne Liège-Cologne. (Voir R.T. n° 39).

La zone anticlinale est large de 3 à 4 km et s'étend de Brühl au S.E. à Grevenboich au N.W. En fait, les panneaux de lignite de cette zone anticlinale de Ville constituent le gîte principal et on en extrait 90 % de la production actuelle du bassin rhénan. Les couches de lignite y ont une épaisseur variant de 10 à 90 m.

### 3. Exploitation

Les deux entreprises principales du bassin rhénan exploitant le lignite sont :

1. Rheinische A.G. für Braunkohlen- und Brikettfabrikation (R.A.G.) à Köln.

2. Braunkohlen- und Brikettwerke Roddergrube A.G. (Roddergrube A.G.) à Brühl.

Ces deux entreprises mises ensemble extraient 80 % du lignite produit dans le bassin rhénan.

#### a. Les difficultés rencontrées

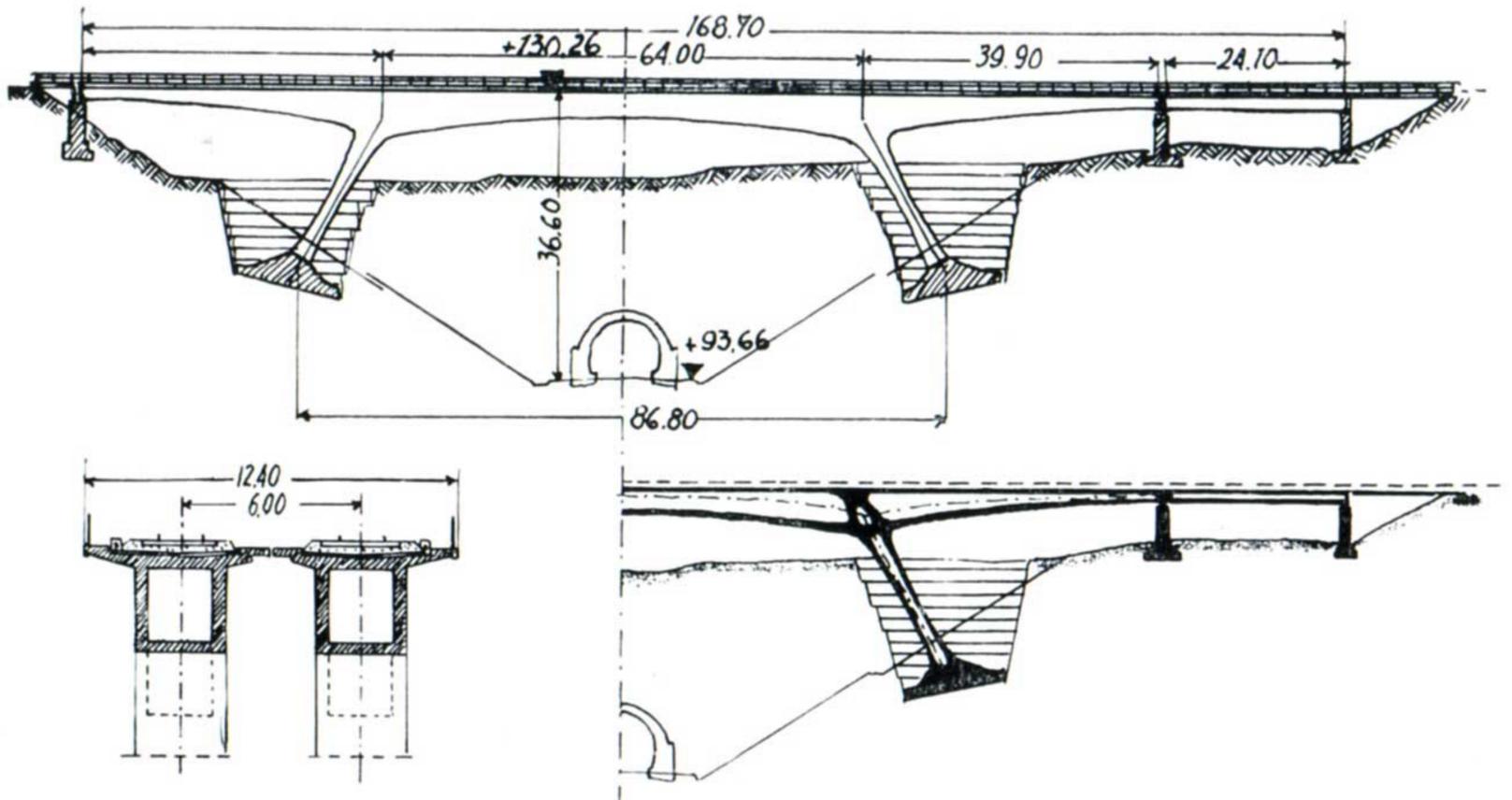
On recherche une production toujours accrue notamment pour couvrir les besoins en énergie électrique qui augmentent constamment. Cette augmentation de la production va de pair avec une augmentation considérable des difficultés dues au gisement. Les réserves de lignite particulièrement accessibles dans la partie Sud de l'anticlinal de Ville, tirent à leur fin. Les exploitations se déplacent du Sud vers le Nord-Ouest. Les

exploitations à ciel ouvert, jusqu'à ces dernières années se trouvaient encore cantonnées dans la région de Frechen, Knapsack et Brühl soit dans la partie méridionale de l'anticlinal de Ville.

Maintenant les exploitations se déplacent vers l'extrémité Nord-Ouest de cette bande anticlinale entre Horrem et Frimmersdorf suite à l'épuisement du Sud. Dans cette zone Nord on exploite des panneaux connus des anciens, mais laissés de côté par eux. En effet, ces panneaux étaient enfouis sous une trop forte épaisseur de morts-terrains et leur exploitation n'était pas rentable à cette époque.

L'exploitation à ciel ouvert est la seule praticable dans les circonstances actuelles. L'exploitation souterraine est toujours plus chère et dans le cas du lignite, elle serait en plus assez délicate.

Cependant l'exploitation à ciel ouvert rencontre, avec l'augmentation de la profondeur de la couche dans les panneaux qui sont et seront exploités, trois grosses difficultés :



Pont sur la tranchée de Horrem au dessus de la ligne D.B. de Aachen à Köln — voir « Rail et Traction » n° 39. (Dessin de l'auteur)

1) La « découverte » ou enlèvement des terrains stériles recouvrant la couche à exploiter ;

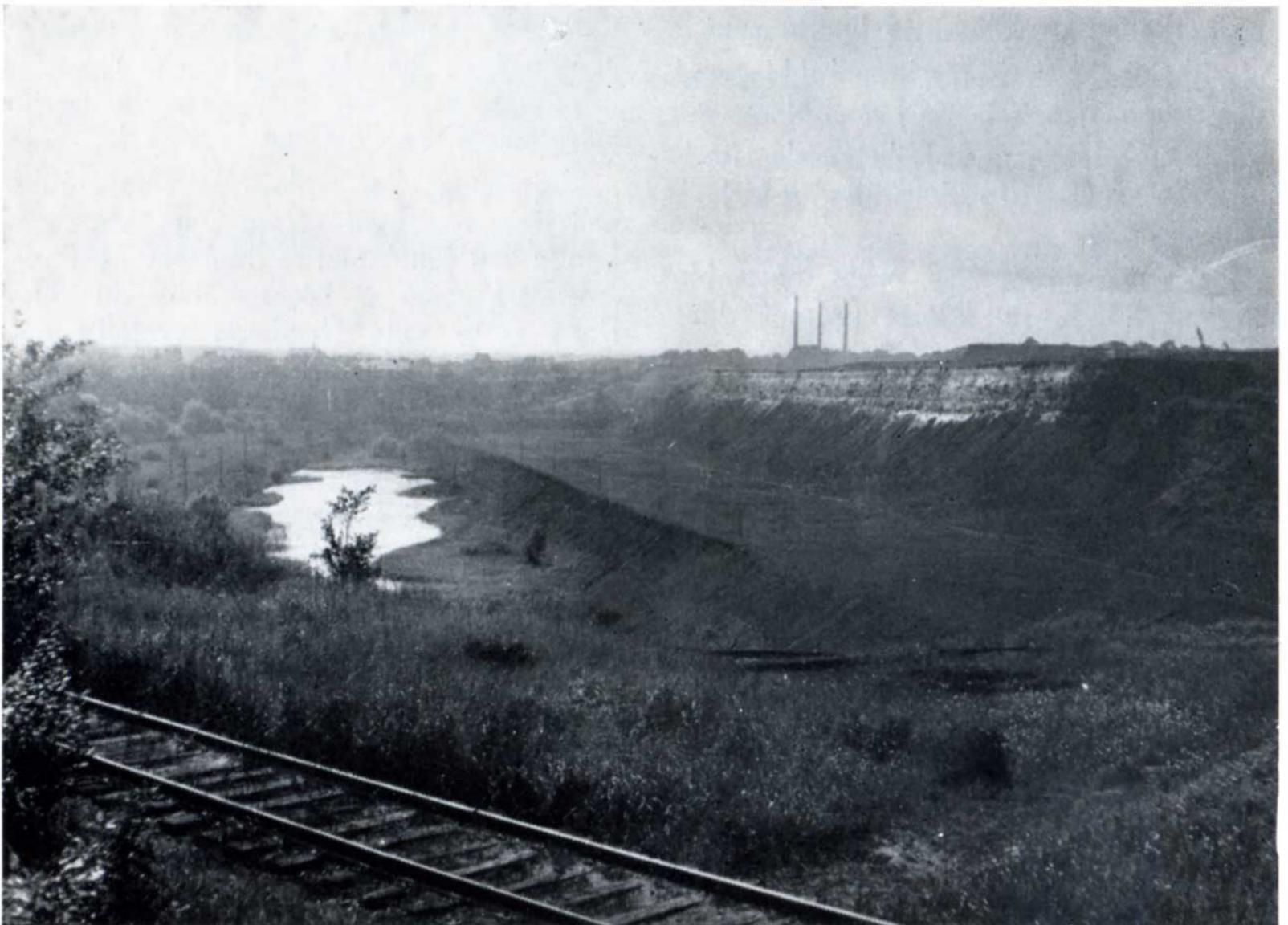
2) L'exhaure des eaux ;

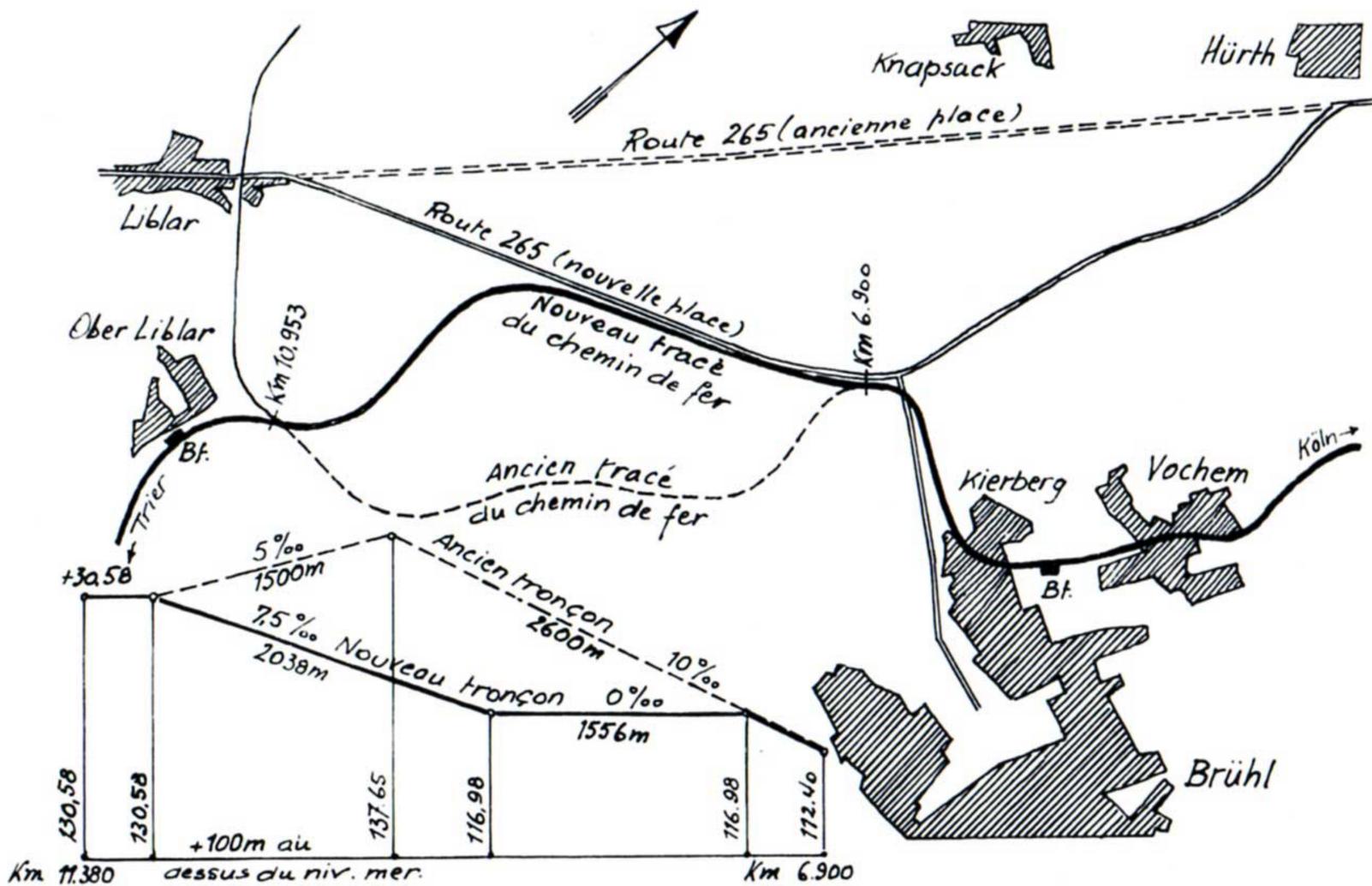
3) L'existence de routes, chemins de fer, villages à la surface gênant le développement de ces énormes carrières.

1) Jusqu'à présent, la rentabilité de l'exploitation était assurée même avec un rapport 1/0.6 de l'épaisseur de la couche exploitable à l'épaisseur des mort-terrains, grâce à une mécanisation déjà poussée.

Mais ce rapport 1/0.6 tend à passer à 1/2,5 et même 1/3,5 et malgré cela, il

Ancienne exploitation de lignite en cours de comblement par apport des couches stériles des nouveaux sièges. (Photo G. Desbarax)





Déplacement de la route 265 et du chemin de fer entre Kierberg et Liblar.  
 Comparaison des tracés ancien et nouveau de cette ligne.

(Dessin de l'auteur)

faut que l'exploitation soit rentable. Aussi a-t-on conçu des engins absolument gigantesques pour l'enlèvement des terres.

C'est ainsi que pour la nouvelle exploitation de Fortuna-Nord où l'excavation aura la profondeur phénoménale de 250 m, on a construit des roto-pelles excavatrices capables d'enlever jusqu'à 100.000 m<sup>3</sup> par jour. Un engin de ce genre pèse 5.000 T et coûte la bagatelle de 18 millions de DM (env. 200 millions de fb). Les terres à enlever sont des galets, sables et argiles sans grande consistance.

C'est donc les grands progrès réalisés dans le domaine des excavateurs à grande capacité qui permettent l'exploitation rentable de ces profondes couches de lignite.

2) Alors qu'en 1952 l'exhaure des eaux s'élevait à 1 m<sup>3</sup> par tonne de lignite extraite, le volume des eaux à épuiser atteindra dans l'avenir 10 m<sup>3</sup> par tonne. Il est certain qu'une exploitation souterraine connaîtrait les mêmes difficultés. L'exhaure est une question de pompage donc de kWh et il convient donc que les frais de pompage soient répartis sur un nombre maximum de tonnes de lignite. On en revient donc à une exploitation

à grande capacité et très fortement mécanisée.

Des problèmes parfois très délicats sont posés par le déversement des eaux pompées. Par exemple, pour l'exploitation de Frechen on prévoit le creusement d'un aqueduc de 25 km dont 6 km en parcours souterrain, aqueduc qui permettra de déverser les eaux pompées dans le Rhin.

Enfin, ce pompage intensif des eaux pour rabattre la nappe aquifère, épuise les réserves naturelles d'eau d'une région. Les conséquences de ce pompage doivent toujours être tenues à l'œil.

3) Depuis 80 ans environ, on exploite les gisements de lignite de l'escarpement de Cologne. Durant des dizaines d'années, les surfaces occupées par les exploitations ont été relativement faibles. Ces surfaces étaient principalement occupées par des forêts. Les exploitations en s'agrandissant, se heurtèrent de plus en plus souvent aux routes, chemins de fer et villages, qu'il n'était pas possible de laisser sur des digues ou des îlots au milieu d'un environnement surbaissé. De plus, les excavations devenant plus profondes, deviennent de plus en plus larges pour

ménager des talus stables dans les terrains peu consistants de la couverture.

Aussi a-t-il fallu et faudra-t-il davantage encore dans l'avenir, déplacer les routes, les chemins de fer et même les villages devant les exploitations.

C'est ainsi que les routes fédérales et régionales et les chemins ont été déplacés sur des longueurs de plusieurs km. Rien que les tronçons des 3 routes fédérales n° 55, 264 et 265 qui ont été déplacées représentent une longueur totale de 13,5 km. Les tronçons de routes nouveaux ont été améliorés tant en tracé qu'en profil.

Le déplacement de tronçons de ligne de chemins de fer, pose un problème plus difficile étant donné les circonstances et obligations de tracé d'un tout autre genre. Le premier tronçon de ligne de l'ancien Reichbahn que fut déplacé — cela se passait au début de la deuxième guerre mondiale — appartenait à la ligne à voie unique Vochem-Liblar. Cette voie fut accolée à la grande ligne Köln-Kierberg-Liblar (Trier) de façon à former une ligne à trois voies. Mais durant la deuxième guerre, l'exploitation a atteint à son tour cette ligne et en 1949, les travaux préparatoires à son déplacement furent entamés. Le nouveau tronçon de ligne Kierberg-Liblar est long de 4 km et dès à présent terminé. Le rayon des courbes (700 m) et la pente (1/150) sont de loin améliorés vis-à-vis de l'ancien tracé. Une différence de niveau de 7 m 07 est évitée.

Le prix de revient pour la Bundesbahn a été diminué. La figure de la page précédente montre aussi le nouveau tracé de la route n° 265 (Köln-Zulpich) et de son raccordement nouveau avec Brühl.

Un autre changement de ligne des chemins de fer fédéraux est en vue dans les environs de Mödrath. Déjà, à la fin de 1945, le tronçon à voie unique Mödrath-Benzelrath (—Frechen) ainsi que la route 264 Köln-Düren ont été déplacés sur une aire remblayée sur une longueur de 3 km. Le développement de la mine centrale de Frechen suppose maintenant le rejet du tronçon Horrem-Türnich.

Une mesure considérable touchant la population locale est celle qui concerne le déplacement de villages entiers. La première grande commune dont les habitants ont été contraints de quitter irrémédiablement leurs habitations fut le village de Bottenbroich entre Mödrath et

Frechen. Les circonstances durant la deuxième guerre mondiale ne permirent pas de commencer à temps les préparatifs du déplacement de la localité. Lorsque le dernier habitant quitta, l'exploitation était déjà poussée si loin que le village apparaissait comme une espèce de presqu'île au milieu de la carrière.

Il va sans dire que les villages transplantés, sont reconstruits de façon tout à fait moderne suivant un plan bien défini et rationnel.

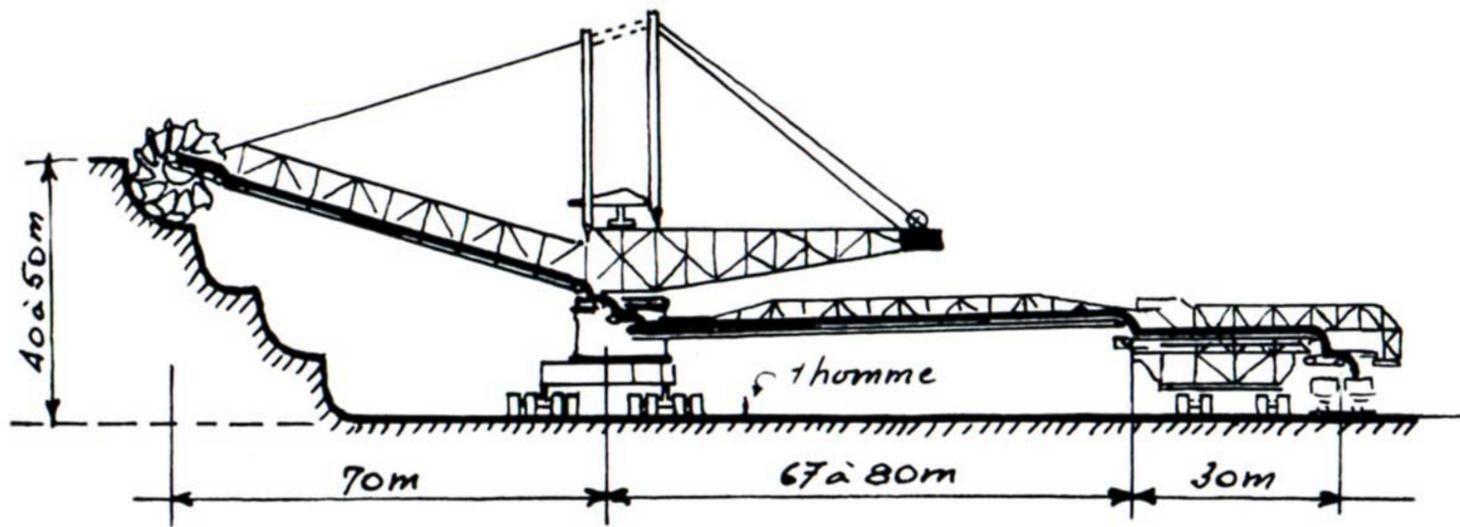
Comme exemple de déplacement de localités, il faut citer Berrenrath près de Knapsack. Ce village comptait 2.600 habitants, 220 parcelles avec bâtisse, 1 église avec son cimetière, une école, des magasins et des exploitations agricoles.

Ce sont là des opérations délicates où l'on rencontre beaucoup de difficultés à ménager les intérêts et les habitudes des habitants et ce, malgré le sens civique aigu des Allemands. Le déplacement d'un cimetière comprenant des sépultures concédées à perpétuité notamment, est une chose qui donne lieu à des difficultés sans nombre, sans compter que l'on heurte certaines conceptions et en tout cas la sentimentalité de la population. En effet, se dit-on, l'homme est suffisamment balloté dans la vie, pour que mort, il ait droit au repos, et que ses restes ne soient pas démenagés pour une tonne de vulgaire lignite !

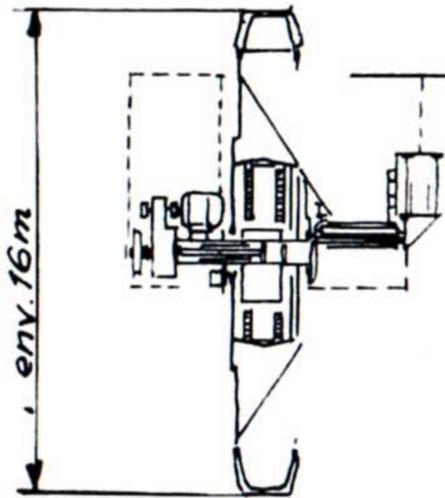
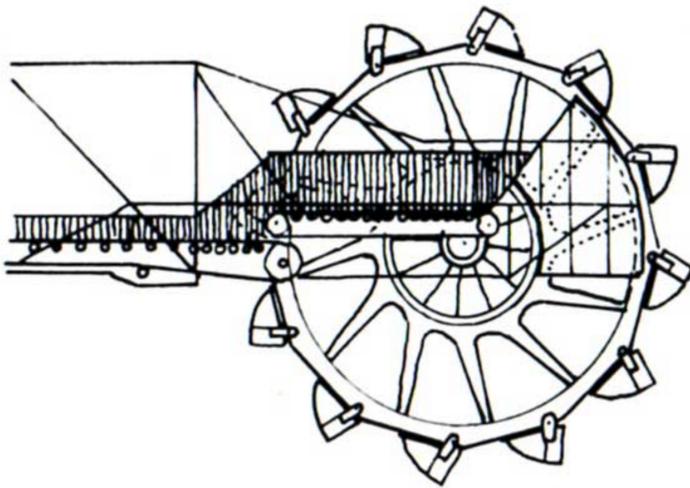
Une autre opération de style, consiste à déplacer le lit d'une rivière en vue d'exploiter ce qu'il y a sous elle. (\*) C'est ce qui se présente à Frimmersdorf où l'excavation s'est heurtée à la rivière Erft. Cette rivière va suivre un nouveau cours sur 5,1 km. Quand on aura exploité sous l'ancien cours, on replacera la rivière dans son ancien lit réaménagé dans la zone remblayée, et on exploitera sous le nouveau cours qui aura été abandonné. Le tracé du détournement de la rivière coupe deux fois une ligne de chemin de fer (Grevenbroich-Düren) et une route. Il a fallu construire autant de ponts.

Ces modifications profondes de la géographie locale ne sont évidemment pas décidées ni exécutées selon la seule volonté des exploitants. Des plans à longue échéance comme à courte échéance, sont soumis à une commission au sein de laquelle sont représentés les différents intérêts en jeu et présidée de droit par un

(\*) Comme s'il s'agissait d'une vulgaire ligne de tramway en pleine ville



*Rotopelle LMG  
en service à Fortuna-Nord*



*Organe excavateur d'une  
rotopelle*

(Dessin de l'auteur d'après « Braunkohle Wärme und Energie 11-12-1955 »)

haut fonctionnaire (ce serait le Gouverneur de Province chez nous).

Il va de soi que les excavations qui sont remblayées au fur et à mesure de l'avancement du front d'exploitation, sont remises en culture ou reboisées.

Toutes ces choses vous ont été citées pour vous faire toucher du doigt l'ampleur inaccoutumée de ces exploitations et les difficultés nouvelles qu'elles rencontrent.

### *b. L'exploitation : problème de transport*

Nous revenons à l'exploitation proprement dite.

Nous avons vu que les difficultés dues à l'approfondissement de la couche et donc des exploitations ont été résolues par l'introduction d'une mécanisation très poussée. Avec cela, on a tout dit et on n'a rien dit. Aussi entrons dans le détail

de cette mécanisation ; nous y découvrirons des choses fort intéressantes.

L'exploitation comporte plusieurs stades :

1. Préparation du chantier.
2. L'abattage ou extraction du lignite.
3. Le remblayage du vide créé.

On peut décrire ces trois opérations comme suit :

1. Préparation du chantier, c'est-à-dire l'enlèvement et le déplacement d'un gros volume de terres stériles recouvrant la couche intéressante. Ces terres doivent donc être enlevées, transportées, déversées ailleurs.

2. L'extraction du lignite, c'est-à-dire l'enlèvement et l'évacuation du lignite. Ce lignite doit donc être enlevé, chargé, transporté et déversé à l'usine de traitement ou d'utilisation.

3. Le remblayage du vide créé, opération combinée avec l'opération n° 1 (de préparation). En effet elle consiste à

recevoir les terres de la découverte, les déverser, et les épandre.

Dans ces trois opérations fondamentales, on retrouve trois mouvements, trois gestes : charger, transporter, déverser. On comprendra alors que l'exploitation du lignite est dominée par le transport des produits, terres ou lignite.

Le mouvement d'abattre ou d'enlever se combine avec celui de charger. Pour la mécanisation de ce mouvement enlever-chargeur, on a conçu et utilisé d'abord les pelles excavatrices. Ces engins bien connus, ont atteint des dimensions fantastiques. Nos lecteurs ont certainement déjà vu des photographies représentant un camion entrant en entier dans le godet de certains excavateurs américains.

Dans les exploitations de lignite en Allemagne, on s'est orienté surtout vers les grandes excavatrices à chaîne à godets.

Ces engins présentent le gros avantage de pouvoir enlever des terres en contrebas du gradin ou de la banquette sur laquelle ils se déplacent. Corollaire, ils peuvent extraire d'en haut des produits se trouvant en contrebas du talus, même sous eau. Cependant dans ces dernières années, les Allemands ont mis au point des engins énormes plus commodes encore et assurant une production phénoménale. Ce sont les rotopelles.

Ces engins abattent et chargent 100.000 m<sup>3</sup> par jour. Il faut évacuer ces 100.000 m<sup>3</sup> aussi rapidement qu'ils sont abattus et chargés, car sinon, l'engin abatteur est engorgé.

Ce développement de la capacité unitaire des engins d'abattage et de chargement pose un difficile problème de transport. Nous allons donc l'examiner de plus près.

## 4. Problème de transport

### a. Données du problème

Les principaux points d'utilisation du lignite extrait sont relativement concentrés. Ce sont :

l'usine de Knapsack de la Roddergrube A.G. ;

la centrale de Goldenberg de la Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerke. Ce dernier complexe industriel exigeant à lui seul 90.000 T. de lignite brut par jour.

Il existe d'autres points de consommation, mais d'importance moindre comparativement. Ce sont des usines à briquettes et agglomérés réparties dans la zone Brühl-Auenheim, notamment à Frechen, à Horrem, et à Oberaussem.

— Les points de production, nous l'avons vu, ont tendance à se trouver de plus en plus éloignés vers le Nord-Ouest, particulièrement dans la zone Auenheim-Frimmersdorf.

Les points de production sont répartis de Brühl à Frimmersdorf en attendant qu'ils soient plus concentrés encore dans le Nord.

— Les moyens de transport doivent évacuer des quantités considérables d'un même endroit, par exemple, là où travaille une grosse rotopelle.

— Les excavations sont très profondes et les moyens de transport doivent y pénétrer.

— Le moyen de transport doit présenter une grande souplesse. En effet, il faut pouvoir faire face aux à coups importants de la production. De plus, il faut pouvoir obvier à la carence éventuelle d'une grosse machine d'extraction, ce qui oblige à aller chercher la production nécessaire ailleurs.

— Le moyen de transport doit être constamment prêt. Il doit donc être très sûr.

### b. Les solutions du problème de transport

Ces critères ont conditionné le choix parmi les solutions présentées, lesquelles étaient au nombre de quatre :

— une solution fragmentaire, qui consistait à déplacer les usines consommatrices vers Frimmersdorf.

— les courroies transporteuses.

— le raccordement aux chemins de fer fédéraux.

— le chemin de fer industriel.

La première solution, qui consistait à reconstruire le complexe industriel de la

région de Knapsack dans la région de Frimmersdorf, ne pouvait pas être retenue vu le retentissement économique et social que cette mesure aurait provoqué.

La seconde solution a été sérieusement étudiée, puis abandonnée, car elle manquait de souplesse et de plus exigeait un investissement double si l'on désirait avoir une réserve. Car en cas de bris de courroie, le transport est totalement arrêté. Il faut donc une seconde installation servant de doublure à la première.

La troisième solution, le raccordement aux chemins de fer fédéraux a également été écartée, car cette solution imposait des modifications importantes et profondes du réseau local. D'autre part l'installation de raccords amenait à envisager la quatrième solution consistant en la construction d'un chemin de fer particulier.

### c. *La solution retenue :* *Le Nord-Süd Bahn*

On a donc décidé de construire spécialement une ligne de chemin de fer, cette ligne étant strictement indépendante. On en a profité pour la dimensionner de façon à satisfaire les exigences des exploitants. Cette ligne, reliant Frimmersdorf à Knapsack, parcourt d'un bout à l'autre l'anticlinal de Ville en y desservant tous les points de production

et d'utilisation du lignite. Cette solution présente l'avantage d'être très souple du point de vue exploitation et réalise une véritable interconnexion des points de production, ce qui permet notamment de n'avoir qu'un minimum d'engins excavateurs en réserve. Le chemin de fer s'adapte bien aux pointes de production d'une mine dans un laps de temps très court.

Le chemin de fer permet également d'acheminer les fantastiques quantités de déblais provenant des découvertures.

On a ainsi prévu que cette ligne appelée « Nord-Süd-Bahn » aurait à acheminer au moins 100.000 T. de lignite brut de bout en bout par jour, et plusieurs fois cette quantité de terres provenant de la découverte.

Dans les excavations des carrières, la voie ferrée présente l'avantage d'avoir une capacité d'évacuation qui peut être rendue variable, tout au moins à l'intérieur de certaines limites, par la mise en service de matériel roulant supplémentaire, et l'installation de dispositifs de sécurité ingénieux. On peut d'ailleurs remédier rapidement aux incidents de marche, surtout dans le cadre d'une économie d'ensemble, par le transfert de matériel roulant d'une mine à l'autre.

On a donc décidé de construire cette ligne comportant de nombreuses ramifications descendant dans les diverses exploitations et se raccordant au réseau propre de chacune.

## 5. Le Nord-Süd Bahn

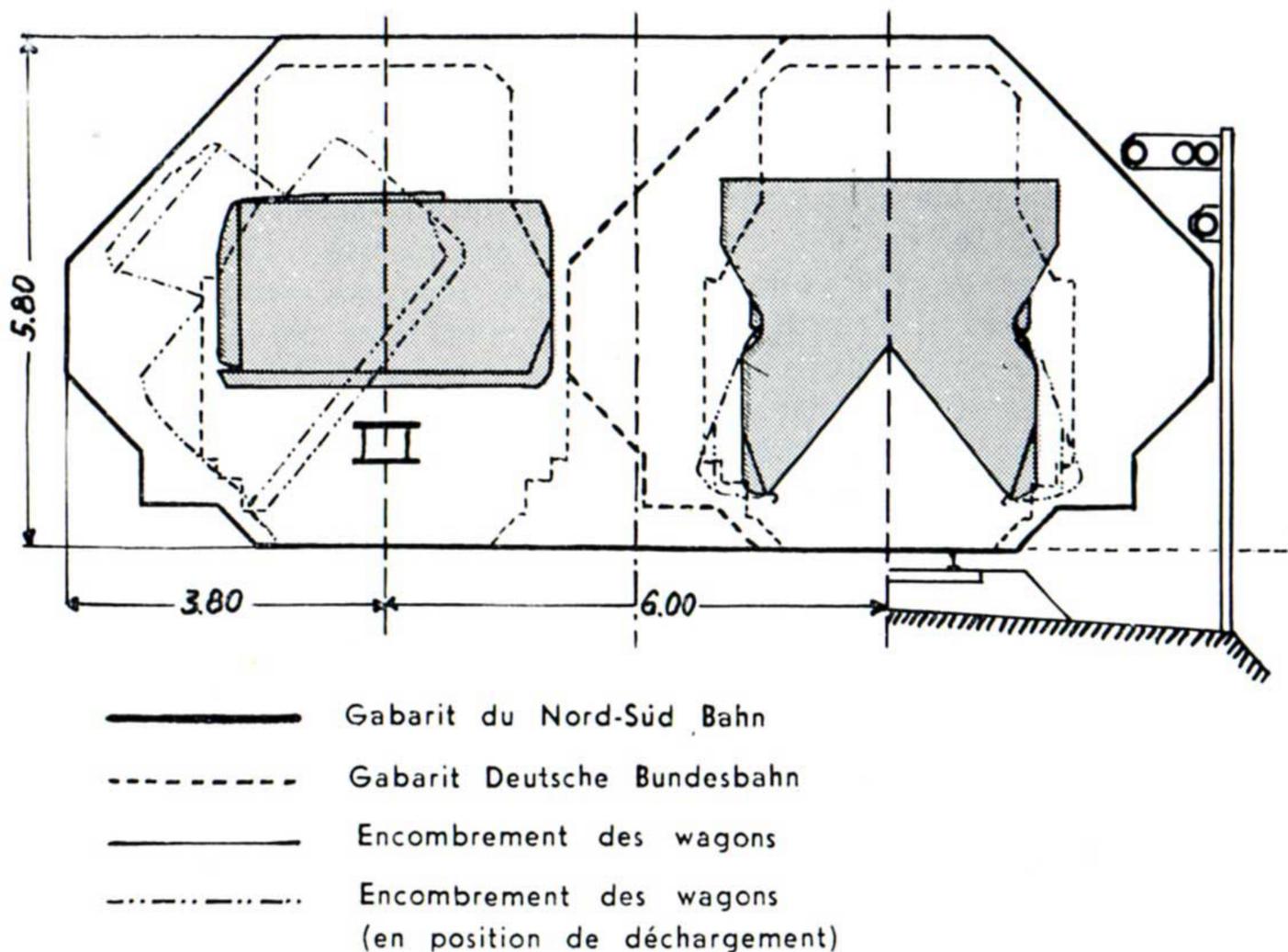
### a. *Tracé*

Ce sont des considérations de prix qui ont déterminé les principes directeurs du tracé. Le raisonnement de base est le suivant :

Si le tonnage à transporter est faible, on ne peut pas se permettre des dépenses d'installations importantes, celles-ci devant être amorties sur trop peu de T/km. Dans ces conditions, le tracé adopté sera celui qui impliquera les frais les moins élevés au risque de comporter des pentes accentuées et des rayons de courbure faibles.

Dans le cas présent, où la masse transportée permet l'amortissement de frais importants d'installation, le tracé comportera des pentes faibles et bien étudiées et de grands rayons de courbure ; ce tracé conduisant en outre à une réduction des frais d'exploitation.

On a calculé que pour le matériel prévu, on devrait freiner pour des pentes supérieures à 5 ‰. Aussi a-t-on décidé de dépasser cette valeur d'aussi peu que possible. La pente maximum est d'ailleurs de 6 ‰. D'autre part, on s'est attaché à n'avoir que des rayons de courbure égaux ou supérieurs à 1000 m, tout au moins en voie principale.



On remarquera, en grisé, à gauche, la coupe de la caisse d'un wagon à déblai, et à droite, celle d'un wagon à lignite. (Dessin de l'auteur)

Ces deux caractéristiques fixées, il restait à n'établir la ligne que sur du terrain non intéressé par l'exploitation du lignite. C'est ainsi qu'au Sud, on a pu se placer sur des zones déjà exploitées et remblayées, tandis qu'au Nord, on a dû placer la ligne à la bordure Est de la zone où le lignite est ou sera exploité et même au-delà.

La ligne projetée croise trois lignes de chemin de fer des DB :

Horrem-Rommerskirchen.  
Köln-Aachen.  
Mödrath-Benzelrath.

Elle croise encore deux voies ferrées d'exploitation minière, l'autostrade en construction Aachen-Köln, deux routes nationales, six routes provinciales importantes et une série de routes et chemins secondaires.

Ces points de croisement, influent sur le tracé par le niveau minimum ou maximum qu'ils imposent à la ligne.

Le point le plus bas est Frimmersdorf tandis que le plus haut est situé au-dessus de la tranchée de Horrem. La différence de niveaux entre ces deux points est de 69 m. La montée depuis Frimmersdorf jusque sur le plateau de l'anticlinal de Ville a été la difficulté majeure du

tracé. Une dénivellation brutale de 30 m a nécessité des tranchées profondes de 12 m et un remblai haut de 14 m.

La ligne comporte une gare aux deux terminus, Frimmersdorf et Knapsack et 8 raccordements intermédiaires vers des exploitations diverses.

### b. Gabarit et charge par essieu

Comme on construisait un chemin de fer indépendant, on était libre quant au gabarit et à la charge par essieu.

Pour la desserte des puissants engins d'extraction mis en service dans les districts Nord, il était nécessaire de dimensionner largement les wagons à remblai, comme les wagons à lignite.

De plus, des considérations d'exploitation donnent une importance au rapport de la capacité du wagon à sa longueur, ainsi qu'au rapport tare à la charge utile. En effet, la capacité métrique est une donnée importante intéressant les procédés de chargement et la capacité métrique des fosses de déchargement. D'autre part, avec une charge par essieu élevée, le wagon aura une tare relativement plus faible vis-à-vis de la charge utile.

D'où la conception spéciale du matériel roulant du Nord-Süd-Bahn, de ses voies et de ses installations.

C'est ainsi que pour accéder à la demande de l'exploitant, la largeur de la benne des wagons a été portée à 4 m contre 3 m 15 pour le gabarit standard.

On a donc adopté un gabarit exceptionnel de même qu'une charge par essieu de 33,75 T. et une charge métrique de 19 T. Le train de charge est encore plus exigeant que le train de charge type S des DB, train de charge qui est loin d'être admissible sur le réseau, mais que l'on utilise pour éprouver certains ouvrages d'art où l'on a voulu préserver l'avenir.

### c. *La voie*

Il est clair que l'adoption d'une charge par essieu aussi élevée et d'une circulation aussi dense, a remis en question l'armement de la voie. Jusque là, on avait utilisé un rail « type S 49 » à 49 Kg/m; allait-on le conserver? On a envisagé le problème sous l'angle financier et aussi sous l'angle de l'usure du rail et de l'entretien de la voie.

Au sujet de l'usure du champignon, on a constaté depuis longtemps sur les réseaux européens que de façon générale, la section du champignon diminue de 2 cm<sup>2</sup> après le passage de 10 millions de tonnes brutes sur les rails d'une courbe de 300 m de rayon. Par conséquent une voie en courbe de 300 m de rayon sur laquelle circulent 150.000 m<sup>3</sup> de déblais par jour et armée de rails S 49 subirait une usure de 8 cm<sup>2</sup> après 96 jours de travail et devrait être remplacée après ce délai. Pour une courbe de 1000 m de rayon, dans les mêmes conditions, ce remplacement s'imposerait après 1,75 an.

Ces calculs étant basés sur des observations faites sur les chemins de fer européens, on se doute que les résultats sont bien plus défavorables encore lorsqu'on considère la charge par essieu de 33 T, la charge métrique de 19 T et la pose de la voie sur des terrains de mauvaise tenue.

On a décidé l'emploi de rails plus fort « type S 64 » à 64,7 Kg/m ce qui permet d'obtenir une certaine rigidité de la voie. Ce rail est plus haut, la semelle est plus large et le champignon

plus fort. Ce profil présente un moment d'inertie beaucoup plus élevé et admet une plus forte usure avant remplacement. L'acier est de 70 Kg/mm<sup>2</sup> de résistance à la traction. Pour les courbes de rayon inférieur à 300 m, comme il en existe dans les exploitations minières, on a adopté un acier au manganèse donnant 90 à 100 Kg/mm<sup>2</sup>.

Comme la voie devait être posée localement sur des terrains sujets à tassements, on a préféré employer des traverses en bois dur plutôt qu'en béton précontraint. Les rails sont posés sur la traverse par l'intermédiaire d'une semelle métallique de 160 x 274 mm et retenus par des crampons à griffe élastique. Les traverses sont écartées de 62,5 cm les unes des autres.

Pour les raccordements aux différentes exploitations, on a choisi des traverses en béton précontraint avec tirefonds.

Ainsi pourra-t-on comparer le comportement des deux types de voies. En effet, on n'a qu'une courte expérience des traverses en béton précontraint et un pronostic de longévité est prématuré.

Les griffes élastiques ont l'avantage de mieux suivre les mouvements du rail tout en maintenant fermement la rail à la traverse. Il en résulte que les jeux entre rails, semelles et traverses sont très réduits. On espère également que le comportement de cette attache élastique sera meilleur en présence des sollicitations latérales données au rail par les roues.

Sauf certains tronçons de voie établis sur des terrains très mal consolidés, la voie du Nord-Süd-Bahn est complètement soudée. On a préparé des rails soudés en barres de 120 m, lesquelles après traitement thermique approprié, ont été soudées les unes aux autres sur place.

L'adoption du profil S 64 a conduit à utiliser des aiguillages proportionnés. On a standardisé l'aiguillage 64/300/1 : 9. Il n'a été dérogé à cette règle qu'en deux endroits.

Signalons que l'accumulateur à lignite de la centrale de Goldenberg est desservi également par voie étroite de 900 mm ce qui a compliqué sérieusement les appareils de voies à cet endroit, les deux voies étant l'une dans l'autre. De plus, étant donné la charge semelle du S 64, on n'a pas pu l'utiliser et on a dû se contenter à ce point singulier du profil S 49.

#### d. Les ouvrages d'art

La densité de circulation prévue sur la ligne était si grande que les passages à niveau n'étaient pas admissibles. Aussi a-t-il fallu prévoir 38 ponts.

A une seule exception près, tous sont constitués soit de poutrelles d'acier, soit en béton précontraint. Il est à noter qu'il y a 9 ponts en béton précontraint sur ce total et cela constitue une proportion assez importante.

Appartient à cette catégorie un pont à 7 voies sur la rivière Erft à Frimmersdorf. Il a une portée de 25 m 60 et une largeur de 44 m. Les culées de ce pont sont érigées sur des pieux Franki vu la mauvaise qualité des terrains des berges de cette rivière.

De même, un pont enjambant la route n° 264 Köln-Düren et la voie ferrée Mödrath-Benzelrath a des culées et une pile intermédiaire fondées sur pieux Franki, car le terrain consiste en terres de remblayage, récemment déversées et formant une couche de 19 m d'épaisseur.

Cependant l'ouvrage le plus spectaculaire est le pont en béton précontraint qui enjambe la route n° 55 Köln-Aachen et la ligne de chemin de fer Köln-Aachen enfoncée dans la tranchée qui a remplacé le tunnel de Königsdorf.

Le tunnel de Königsdorf, long de 1.623 m, situé sur la ligne Köln-Aachen entre les stations de Gross-Königsdorf et Horrem, a été construit entre 1837 et 1841. Il était le plus vieux tunnel allemand. L'état des maçonneries était inquiétant et depuis de longues années on projetait d'y remédier de différentes façons. Cependant la Roddergrube A. G. devait prendre une décision pour le Nord-Süd-Bahn : ou bien construire le chemin de fer sur le terrain au-dessus du tunnel avec la perspective d'avoir beaucoup d'ennuis le jour où les chemins de fer fédéraux décideraient de supprimer le tunnel et le remplacer par une tranchée, ou bien construire un pont enjambant l'éventuelle tranchée, avec la perspective qu'il ne serve strictement à rien durant un temps indéterminé. C'est cette dernière solution qui fut choisie. Le pont était à peine terminé au début de 1954, que les dégradations du tunnel s'accrochèrent et obligèrent les chemins de fer fédéraux à supprimer le tunnel dans un délai très court. La tranchée a été creusée rapidement avec le con-

cours d'engins d'excavation puissants. (Voir « Rail et Traction », n° 39.)

Le niveau des rails du Nord-Süd-Bahn a été établi à 36 m 60 au-dessus de celui des rails des chemins de fer fédéraux.

Le pont présente un double tablier principal de 145 m de long (un pour chaque voie) porté par deux appuis principaux obliques à 60° sur l'horizontale et appuyé aux extrémités sur une petite pile. Le tablier principal arqué entre les deux appuis principaux, est prolongé par une travée droite enjambant la route et longue de 25 m. La portée entre la base des appuis principaux est de 84 m.

Les appuis principaux reposent sur des fondations circulaires de 14 m de diamètre et légèrement obliques sur l'horizontale. Pour établir ces fondations, alors que la tranchée n'existait pas encore, il a fallu foncer deux fouilles circulaires de 15 et 18 m de profondeur et de diamètres décroissants.

Comme le béton ne présente qu'une résistance négligeable à la traction, il a été décidé, vu le train de charge très exigeant, que le tablier ne serait sollicité qu'en compression et que pour cela la précontrainte serait poussée. Cette précontrainte a été réalisée par le procédé Dywidag avec emploi de câbles d'acier St 90 de 26 mm de diamètre.

L'aspect de l'ouvrage est très flatteur.

#### e. Signalisation

En raison du faible espacement des trains sur un tronçon de ligne donné (espacement de 3 minutes), le Nord-Süd-Bahn a été doté d'une signalisation moderne. Le système est le bloc automatique. La ligne, à l'exception d'un tronçon de 3 km vers le Nord commandé par la gare de Frimmersdorf, est commandée à distance par deux postes centraux. Aux cinq bifurcations intermédiaires sont situés des postes auxiliaires qui ont servi en attendant l'achèvement de l'installation et qui peuvent servir encore en cas de perturbation de celle-ci.

Une installation d'annonce électrique utilisant un code de chiffres et de lettres procure au dispatcher une parfaite connaissance des mouvements en cours et des disponibilités éventuelles. Chaque train ou chaque mouvement est caractérisé par un indicatif dont la signification permet de préciser :

le chargement,  
l'origine,  
le numéro de la locomotive,  
la destination.

Par exemple A Fn 512 Kg veut dire :  
rame de terres de déblais (A) en provenance de Fortuna Nord (Fn), locomotive n° 512, à destination de Kippe Glessen (Kg).

Un dispositif de répétition du signal fermé sur la cabine de conduite double l'indication du signal. Un dispositif magnétique du même type permet de savoir si le signal a été franchi.

Les signaux ont la signification suivante :

Rouge : Arrêt.

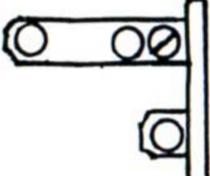
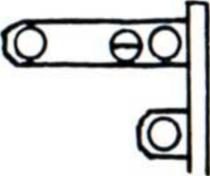
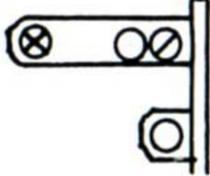
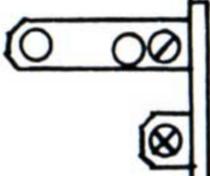
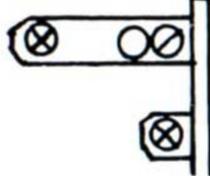
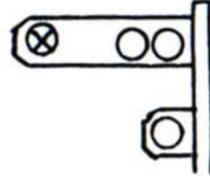
Vert : Passage.

Jaune : Passage sur voie latérale.

C'était les significations qui avaient été données dans les exploitations minières et elles ont donc été maintenues. Cependant comme les trains roulent sur le Nord-Süd-Bahn à une vitesse de 70 km/h, il a été nécessaire de compléter ce dispositif. Il fallait avertir le machiniste que le signal suivant est à l'arrêt et pour cela, on utilise un feu vert et un feu jaune sur une même horizontale. Le passage sur une bifurcation à faible rayon de courbure est annoncé par un feu vert et un feu jaune sur une même verticale.

Enfin le feu jaune seul, signifie marche à vue, en cas de panne.

## Code de signalisation

	PASSAGE
	ARRET
	PASSAGE, ARRET A PREVOIR
	PASSAGE, PASSAGE SUR VOIE DEVIEE A PREVOIR
	PASSAGE, ARRET SUR VOIE DEVIEE A PREVOIR
	PASSAGE, MARCHE A VUE

○ Feu éteint

⊖ Rouge

⊗ Jaune

⊘ Vert

(Dessin de l'auteur)

## 6. Le Matériel

### a. Les wagons à lignite et à morts-terrains

#### 1) A LIGNITE

Ils ont une tare de 27 T et une charge utile de 93 T correspondant à 120 m<sup>3</sup> de lignite.

Dimensions : longueur 12 m.  
                  largeur 4 m.  
                  hauteur 4 m.

Le fond est en dos d'âne et le déchargement peut se faire des deux côtés par l'ouverture de clapets latéraux. La manœuvre des serrures des clapets se fait mécaniquement et pour certains wagons pneumatiquement. Le déchargement d'un train de 14 wagons prend environ 5 minutes avec l'aide de 2 ouvriers.

Ces wagons ont deux bogies à 2 essieux. La charge par essieu s'élève à environ 30 T.

On a prévu le chauffage des fonds en dos d'âne de ces wagons à lignite lors de froids rigoureux. En effet le lignite brut contient beaucoup d'eau.

#### 2) A MORTS-TERRAINS

Ils ont une tare de 60 T pour une charge utile de 180 T correspondant de 90 à 120 m<sup>3</sup> de terres. Chargé, le wagon pèse environ 240 T.

Dimensions : longueur 14 m. 20  
                  largeur 4 m. 00  
                  hauteur 4 m. 02

La benne entière peut basculer d'un côté pendant que le panneau latéral de ce côté se soulève pour s'effacer devant la charge. Le déchargement d'une rame de 7 wagons prend 3 minutes avec l'aide de 3 ouvriers.

Ces wagons ont deux bogies chacun à 4 essieux. La charge maximum par essieu est de 30 à 33 T.

La construction des wagons des deux types, a été répartie entre différents constructeurs, qui sont principalement :

- Vereinigte Westdeutsche Waggonfabriken A.G.
- Orenstein, Koppel und Lübecker Maschinenbau A.G.
- Waggon Fabrik Uerdingen A.G.

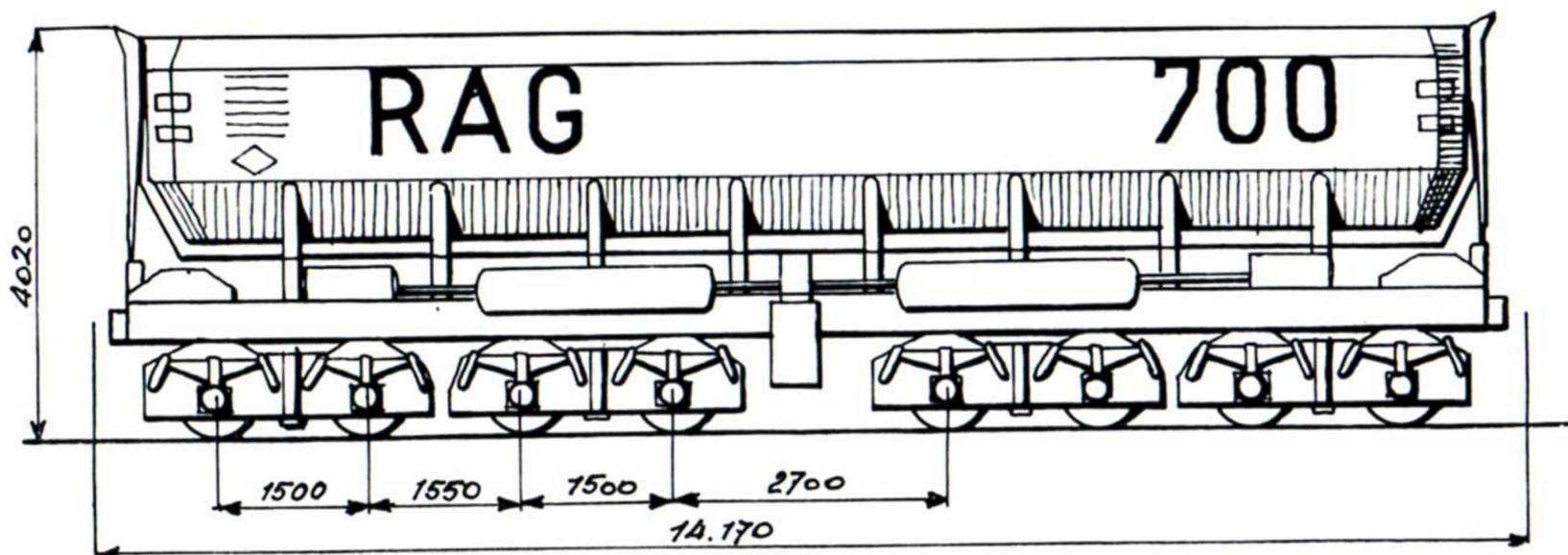
Il existe 175 wagons des deux types. Il en existe peut-être davantage à ce jour.

Les trains de lignite et les trains de terre sont équipés de frein à air comprimé, d'un dispositif de commutation vide-plein pour le réglage des freins, de feux rouges et blancs aux deux extrémités de chaque wagon ainsi que d'une signalisation électroacoustique. Ces nombreuses installations sont rendues nécessaires pour des raisons de sécurité technique et du fait que les trains marchent aussi bien tractés que poussés.



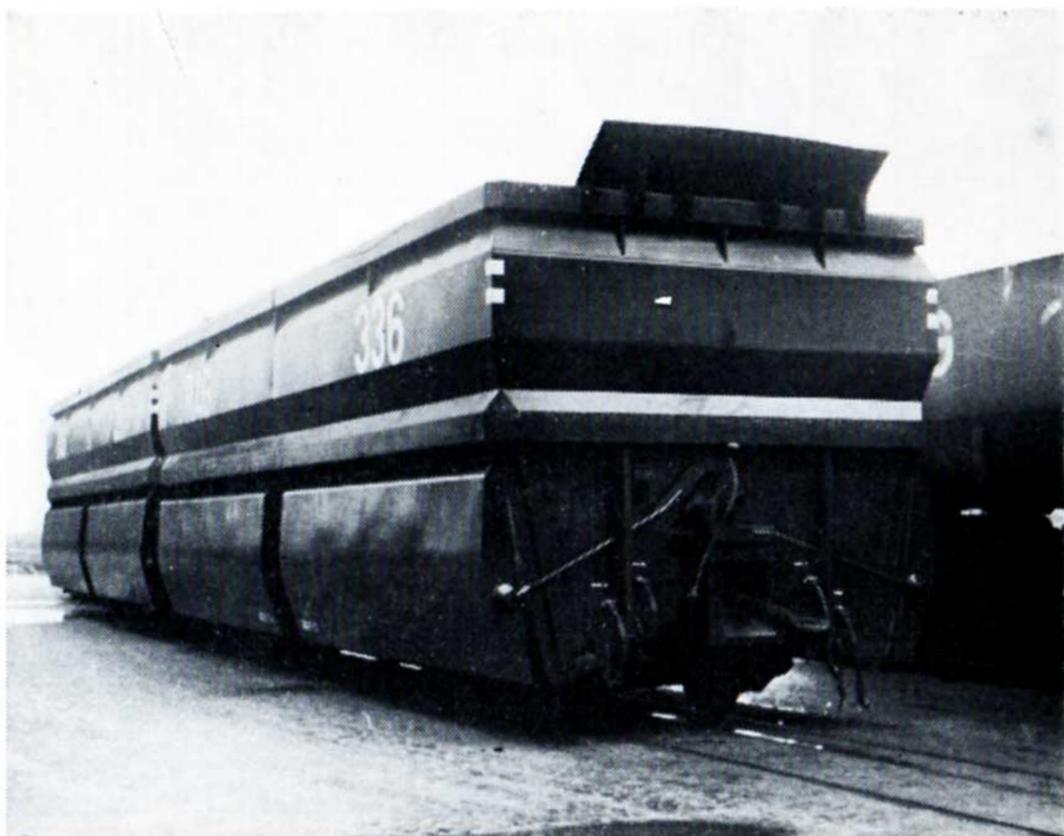
Wagon pour terre de découverte (Abraum)

(Dessin de l'auteur)



Wagon à lignite

(Photo B. Dedoncker)



## b. Les locomotives

### 1) PROGRAMME

Les plus grosses locomotives en service sur le réseau minier pré-existant, n'étaient pas suffisantes pour faire face aux nouvelles exigences. Il fallait donc d'autres locomotives. Ce point étant fixé, allait-on conserver le système existant d'alimentation en courant continu à 1.200 V ? En effet les locomotives puissantes comme celles que l'on projetait, risquaient de provoquer des chutes de tension intolérables. On a donc été amené à étudier le problème. Après avoir envisagé l'alimentation en 2.400 V continu, on est allé résolument de l'avant et on a décidé d'adopter le système de

traction à courant monophasé à 6.000 V, 50 Hz.

Les nouvelles locomotives devaient être capables d'assurer non seulement le trafic dans les mines et leurs raccordements mais aussi la remorque de trains lourds sur la ligne principale.

Les rampes pour sortir des excavations profondes ont une inclinaison importante. Aussi a-t-on décidé que ces locomotives devaient être capables de tirer un train de 2.000 T sur une rampe de 25 pour mille.

En raison de la robustesse de la voie, de la pose de celle-ci sur des terrains sujets à tassements et d'autre part en raison des spécifications draconiennes, il a été décidé d'utiliser au maximum le poids des locomotives et d'adopter des locomotives à adhérence totale BoBo

Wagon pour terre de découverte dont le schéma est donné ci-contre

(Photo B. Dedoncker)





Locomotive BB à groupe convertisseur.

(Photo B. Dedoncker)

ayant un poids par essieu de 30 T au moins. En double traction ces locomotives devaient pouvoir remplir les conditions exigées. Cette disposition d'essieux a apporté une simplification bienfaisante à ces machines que les besoins de l'exploitation, notamment leur commande spéciale, ont rendues très compliquées.

On a commandé en plusieurs fois, un nombre considérable de ces machines (plus de 80).

L'entrepreneur principal a été Henschel und Sohn GmbH. Les études de la partie mécanique ont été exécutées par Krupp pour les bogies et Henschel pour le reste, ce dernier constructeur gardant la responsabilité totale envers le client.

La première commande de 56 locomotives fut répartie à raison de :

22 locomotives chez Henschel.

20 locomotives chez Krupp.

14 locomotives chez Krauss-Maffei.

Tout en répondant aux mêmes spécifications, l'équipement électrique relève de 2 systèmes : locomotives à groupe convertisseur tournant (umformer) et locomotives à redresseurs (stromrichter).

Siemens, A.E.G. et Brown Boveri se sont partagés la fourniture de ces équipements électriques. Chacun de ces constructeurs a fourni des équipements des deux types.

Par la suite, A.E.G. a encore fourni 27 équipements électriques pour machines à redresseurs.

On s'est arrêté à ces deux systèmes, groupe-convertisseur et redresseurs, car

Locomotive BB à redresseur.

(Photo B. Dedoncker)



ils permettent tous deux l'emploi de moteurs de traction continu et série et dont les caractéristiques s'adaptent tellement

bien aux démarrages fréquents et à la remorque de fortes charges à vitesse lente.

## 2) CARACTERISTIQUES GENERALES

Désignation	A convertisseurs	A redresseurs
Disposition d'essieux ... ..		Bo'-Bo'
Ecartement ... ..		1m435
Poids en service ... ..	129,2 T	132,4 T
Poids par essieu ... ..	32,3 T	33,1 T
Longueur hors tout .. ..	14 m 50	16 m 50
Longueur en double traction ... ..	29 m 50	33 m 45
Ecartement des pivots ... ..	6300 mm	8100 mm
Empattement des bogies ... ..		3100mm
Diamètre des roues ... ..		1120mm
Rapport de réduction ... ..		5,643
Effort de traction à la jante à la puissance unihoraire ... ..		21,6 T
Effort maximum au démarrage ... ..	40,0 T	41,0 T
Vitesse maximum ... ..		70 km/h

Remarque : Il faut noter de légères variations de certaines de ces données selon les équipements reçus. Celles citées ci-dessus correspondent aux machines AEG des deux types.

Locomotive BB à groupe convertisseur en visite pour petit entretien — on remarque les petits pantographes latéraux qui existent de chaque côté ; ces petits pantos servent à alimenter les locomotives au fond des sièges d'exploitation, la caténaire étant supprimée afin de dégager le gabarit pour le chargement des wagons. (Photo B. Dedoncker)



## LEGENDE DU SCHEMA CI-CONTRE

(Locomotive BB à groupe)

1. Pantographe principal.
2. Parafoudre et parasurtension.
3. Sectionneur de mise à la terre.
4. Ampèremètre.
5. Voltmètre.
6. Contacteur de puissance - 6 kV.
7. Relais thermique de courant principal.
8. Bobine d'excitation du contacteur.
9. Groupe convertisseur.
- 9a. Moteur synchrone.
- 9b. Générateur de courant continu.
- 9c. Convertisseur Arno (moteur de lancement).
- 9d. Groupe d'excitation.
10. Protection HT.
11. Transformateur auxiliaire.
12. Condensateur pour groupe Arno.
13. Moteur de traction.
14. Groupe des machines d'asservissement.
- 14a. Moteur d'entraînement.
- 14b. Amplidyne.
- 14c. Machine d'excitation des moteurs de traction.
15. Groupe ventilateur du convertisseur.
- 16a. Groupe ventilateur des moteurs de traction avant.
- 16b. Groupe ventilateur des moteurs de traction arrière.
17. Batterie.
18. Pupitre de conduite.
19. Coupleur de l'asservissement (conduite en unités multiples).
20. Dispositif de réglage de répartition de la charge en double traction.
21. Inverseur d'essai.
22. Contacteurs.
23. Appareillage.
24. Résistances.
25. Outillage.
26. Compresseurs.
27. Pompe à eau auxiliaire.
28. Séparateur d'huile.
29. Indusi.
30. Récepteur à ondes courtes.
31. Tableau de commande.
32. Coupleur en diagonale.
33. Equilibreur latéral.

### 3) PARTIE MECANIQUE

Les bogies sont de conception absolument symétrique. On s'est efforcé de placer aussi bas que possible les axes des pivots sphériques et de disposer les surfaces portantes des lissiers latéraux sur le même plan que le centre du pivot, afin de contribuer à l'obtention de bonnes qualités de marche, même sur une voie très mauvaise.

Les faces latérales des glissières de plaque de garde sont biseautées pour éviter le coincement des glissières en cas d'obliquité de l'essieu et pour empêcher des sollicitations de flexion excessives dans les fusées. Les essieux tournent dans des roulements à rouleaux, dont l'un est à rotule. Les boîtes d'essieux utilisées sont des boîtes SKF bien connues de nos lecteurs.

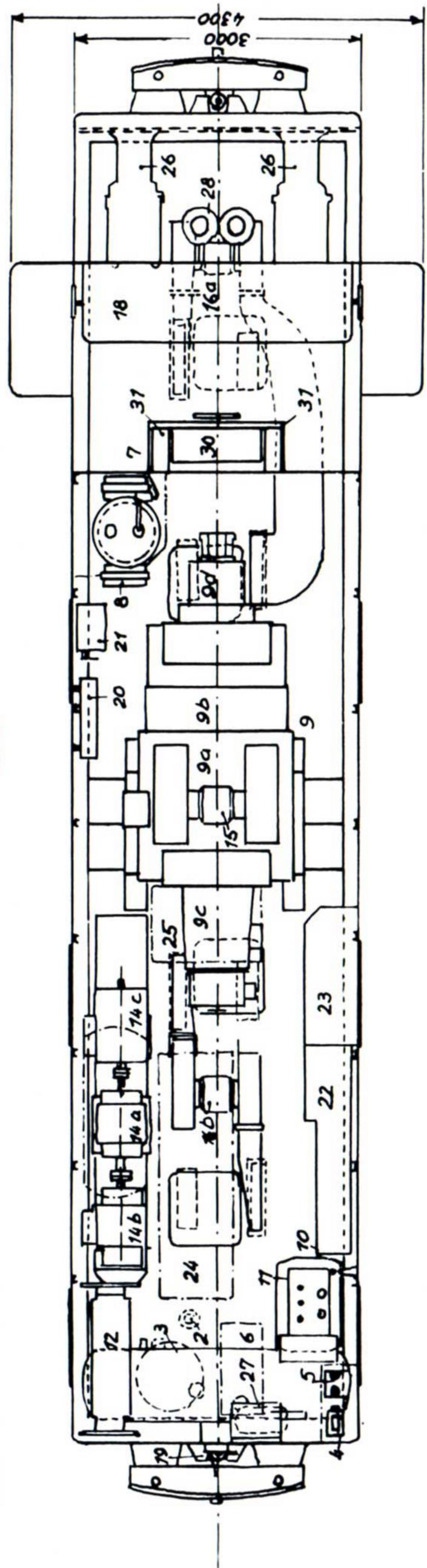
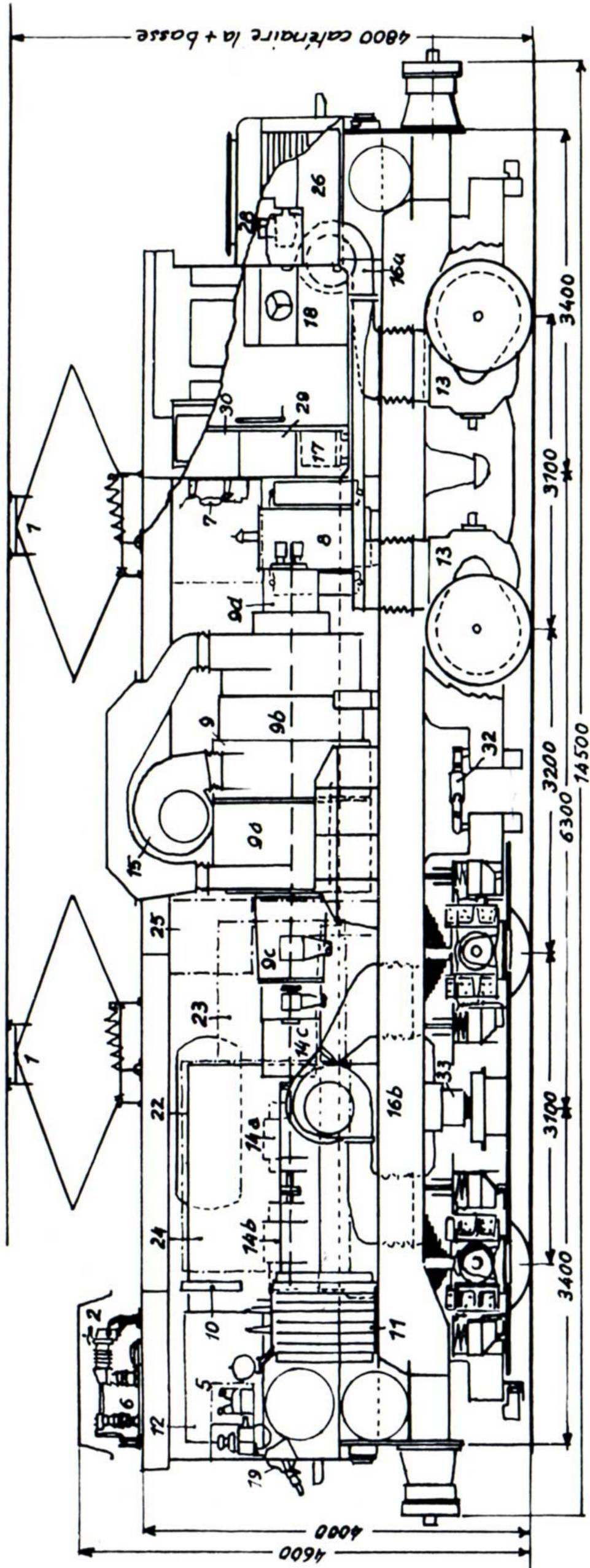
Les ressorts et le mode de suspension sont du type classique avec ressorts à lames indépendantes montés sur les boîtes d'essieux et ressorts auxiliaires en hélice autour de chaque tige de suspension.

Les roues sont du type à disque en acier coulé, avec bandages rapportés. Les moteurs suspendus par le nez sont munis de pignons des deux côtés ; le support de suspension par le nez est monté élastiquement à la tôle supérieure de la traverse centrale au moyen de

tourillons sphériques auto-lubrifiants, de sorte que le moteur peut suivre tous les mouvements de l'essieu.

Les deux bogies sont accouplés de façon à assurer le guidage, au moyen d'un accouplement de type simple disposé en diagonale et rappelé par ressort, breveté par Henschel. Cet accouplement produit une réduction des efforts directeurs exercés sur les boudins des roues et diminue l'usure de ces boudins. Des accouplements du même type sont déjà employés avec succès sur certaines locomotives électriques à bogies des chemins de fer fédéraux allemands.

Le châssis entièrement soudé, qui repose sur les bogies par l'intermédiaire de deux pivots sphériques et de quatre lissiers latéraux, est un organe extrêmement robuste de 13 m de long. Les longerons extérieurs sont munis d'ailes à leurs parties inférieure et supérieure. En raison de la hauteur du groupe convertisseur, la tôle du plancher doit être surbaissée entre les longerons extérieurs ; elle comporte des trappes de visite donnant accès aux porte-balais des moteurs. Les lissiers latéraux sont munis d'un guide cylindrique intérieur avec un logement de ressort cylindrique fixé au châssis et l'ensemble comporte une pièce inférieure hémisphérique reposant dans une cuvette correspondante sur le bogie. Des ressorts hélicoïdaux entourent ces lissiers et peuvent être réglés au moyen de vis



## LEGENDE DU SCHEMA CI CONTRE

(Locomotive à redresseurs)

1. Pantographe principal.
2. Parafoudre.
3. Sectionneur de mise à la terre.
4. Ampèremètre.
5. Voltmètre.
6. Contacteur principal.
7. idem.
8. Transformateur principal.
9. Graduateur.
10. Redresseur monoanodique.
11. Moteur de traction.
12. Groupe des machines auxiliaires.
- 12a. Convertisseur Arno.
- 12b. Excitatrice des moteurs de traction.
13. Radiateur d'huile aux ventilateur et moteur d'entraînement.
14. Pompe de circulation d'huile.
15. Ventilateur des moteurs de traction.
16. Batterie.
17. Pupitre de conduite.
18. Appareillage pour contacteur et inverseur.
19. Chargeur de batterie et redresseur du courant d'asservissement.
20. Appareillage pour sectionneurs et relais à maximum.
21. Appareillage pour disjoncteur et réglage électrique de l'effort de traction.
22. Tableau pour commande des grilles.
23. Tableau pour appareillage et asservissement.
24. Tableau pour auxiliaires d'amorçage et excitation des redresseurs.
25. Tableau des organes de réglage.
26. Tableau d'alimentation centrale de tous les auxiliaires des redresseurs.
27. Inverseur d'essai.
28. Coupleur d'asservissement de conduite.
29. Pompe à air auxiliaire.
30. Compresseurs.
31. Séparateur d'huile.
32. Maintien constant de la tension.
33. Indusi.
34. Récepteur des ondes courtes.
35. Tableau de commande.
36. Réglage pour répartition de la charge en double traction.
37. Réservoir d'air comprimé.

placées à la partie supérieure du logement ; le réglage peut s'effectuer facilement de l'extérieur.

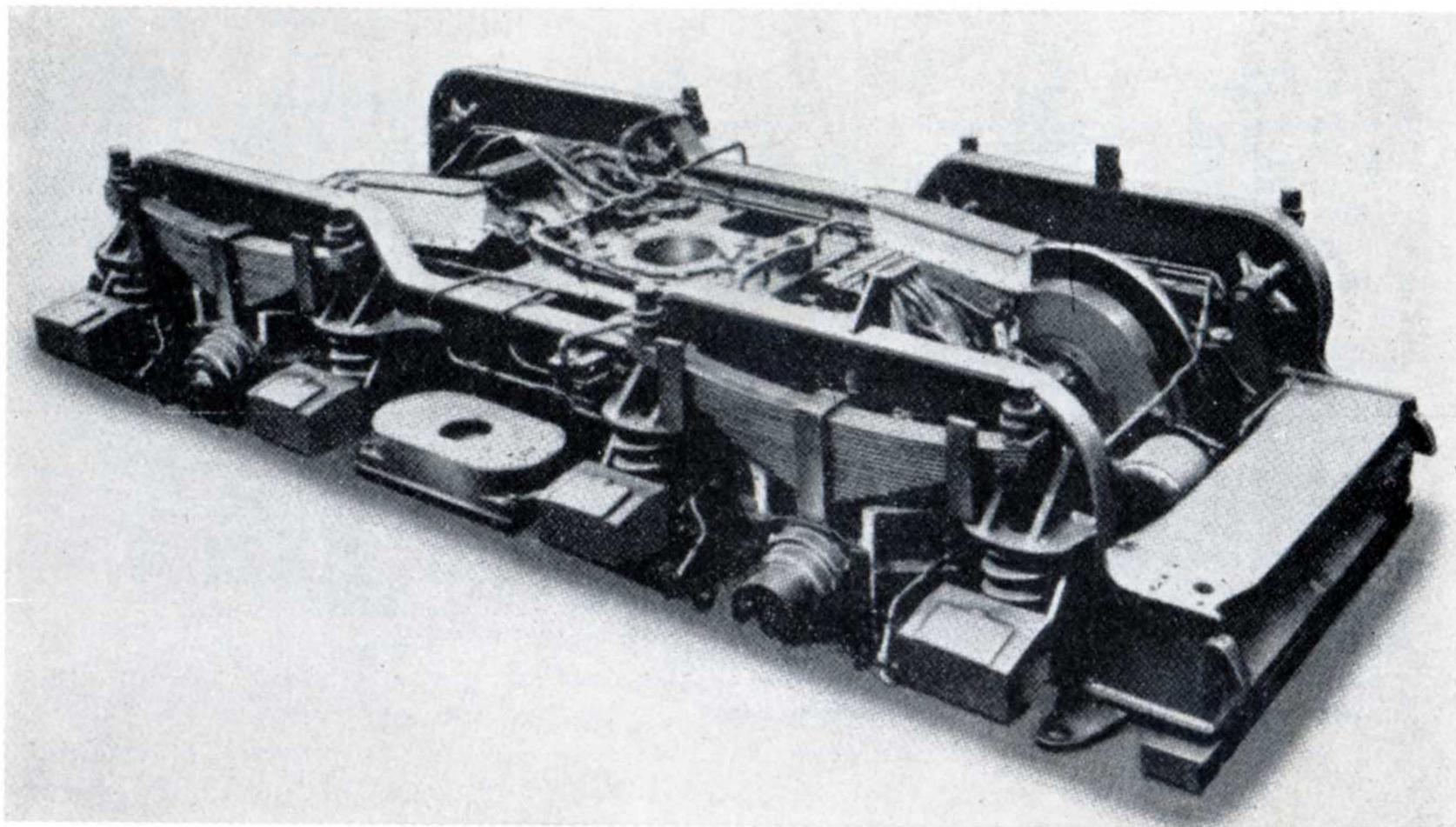
Des appareils de choc et de traction sont montés à chaque extrémité du châssis, où est installée une robuste boîte d'attelage.

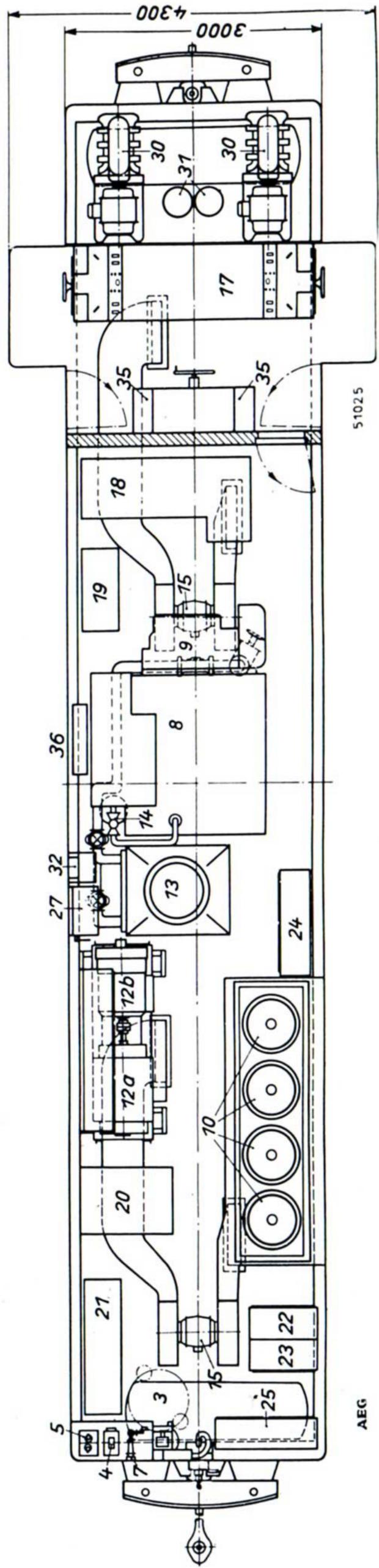
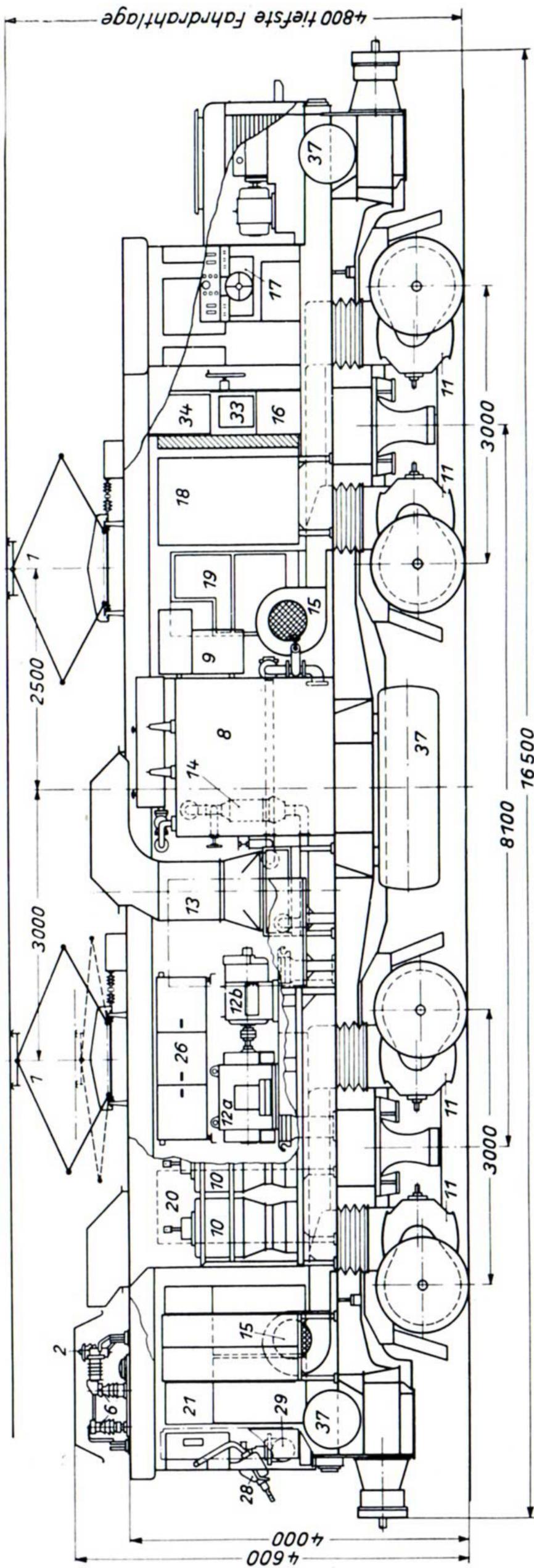
La superstructure est boulonnée au châssis. Elle se subdivise en capot d'ex-

trémité, cabine de conduite et salle de machines. Les différentes parties sont soudées et forment des organes séparés qui sont ensuite boulonnés ensemble, de sorte que l'on peut déposer l'un quelconque d'entr'eux sans toucher aux autres.

La cabine de conduite comporte deux emplacements de conducteur, un de chaque côté dans la travée en surplomb. L'abri a une largeur totale de 4 m 42 et

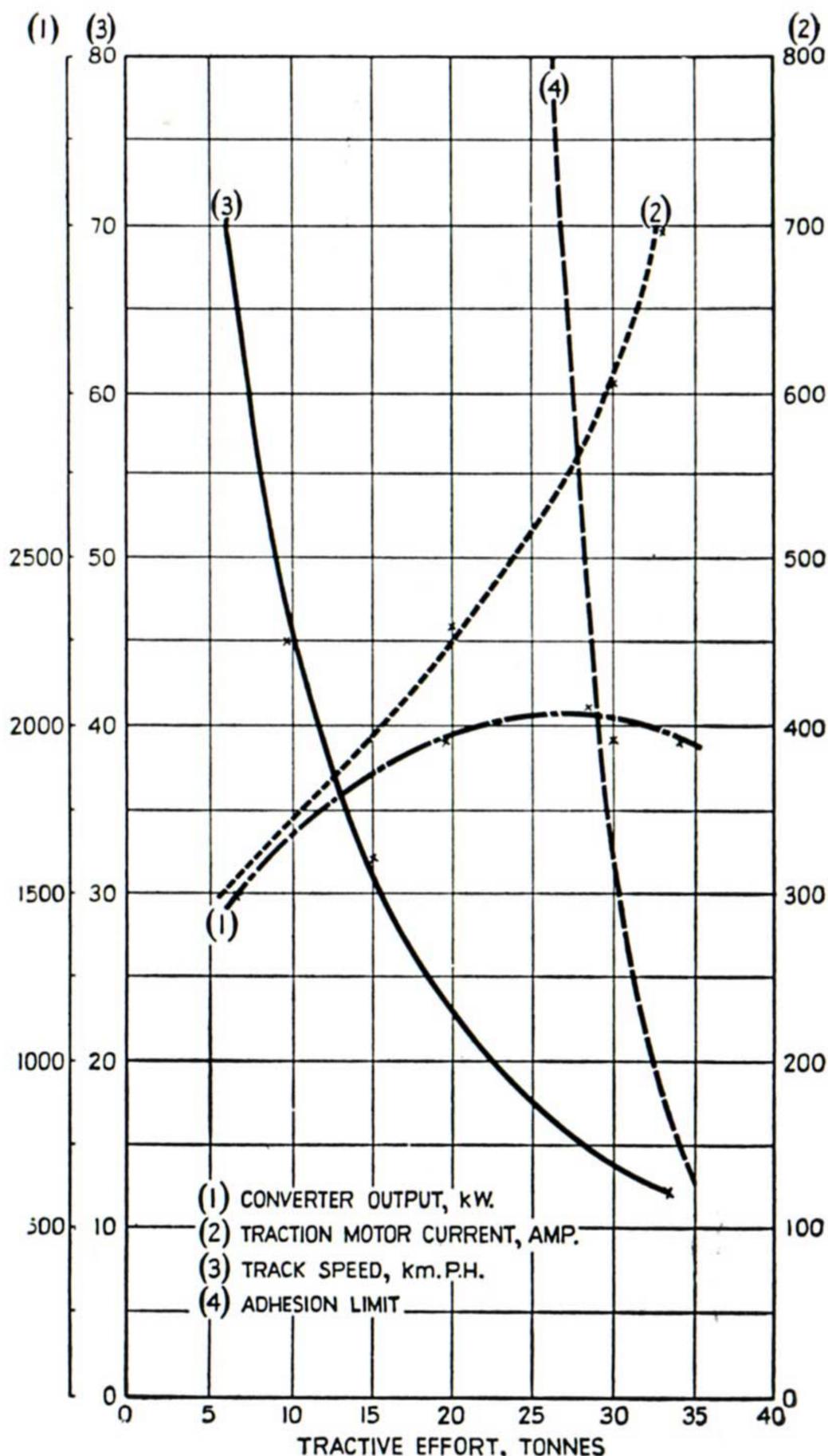
Bogie à deux essieux et deux moteurs de traction de 440 kW — on remarquera les lisseurs abaissés au niveau de la crapaudine. (Cliché Bulletin du Congrès Int, des Ch. de Fer)





AEG

51025



Caractéristiques de la locomotive BB monophasée de 120 T — Puissance unihoraire : 2.360 ch.

- (1) puissance du convertisseur en kW
- (2) Intensité
- (3) Vitesse
- (4) limite d'adhérence

(Cliché Bulletin du Congrès International des chemins de fer)

ce chiffre seul suffit à donner une idée du gabarit qu'il a été possible d'adopter.

Deux grands pantographes principaux et quatre pantographes latéraux auxiliaires sont montés sur le toit de la salle de machines. Ils sont commandés par air comprimé.

Les voies installées dans les installations minières à ciel ouvert présentent des rampes et des déclivités accentuées, qui exigent un matériel de freinage répondant à des conditions spéciales :

a) les freins de la locomotive et de la rame doivent être appliqués ou desserrés simultanément ;

b) la locomotive doit rester freinée quand le frein de la rame est desserré ;

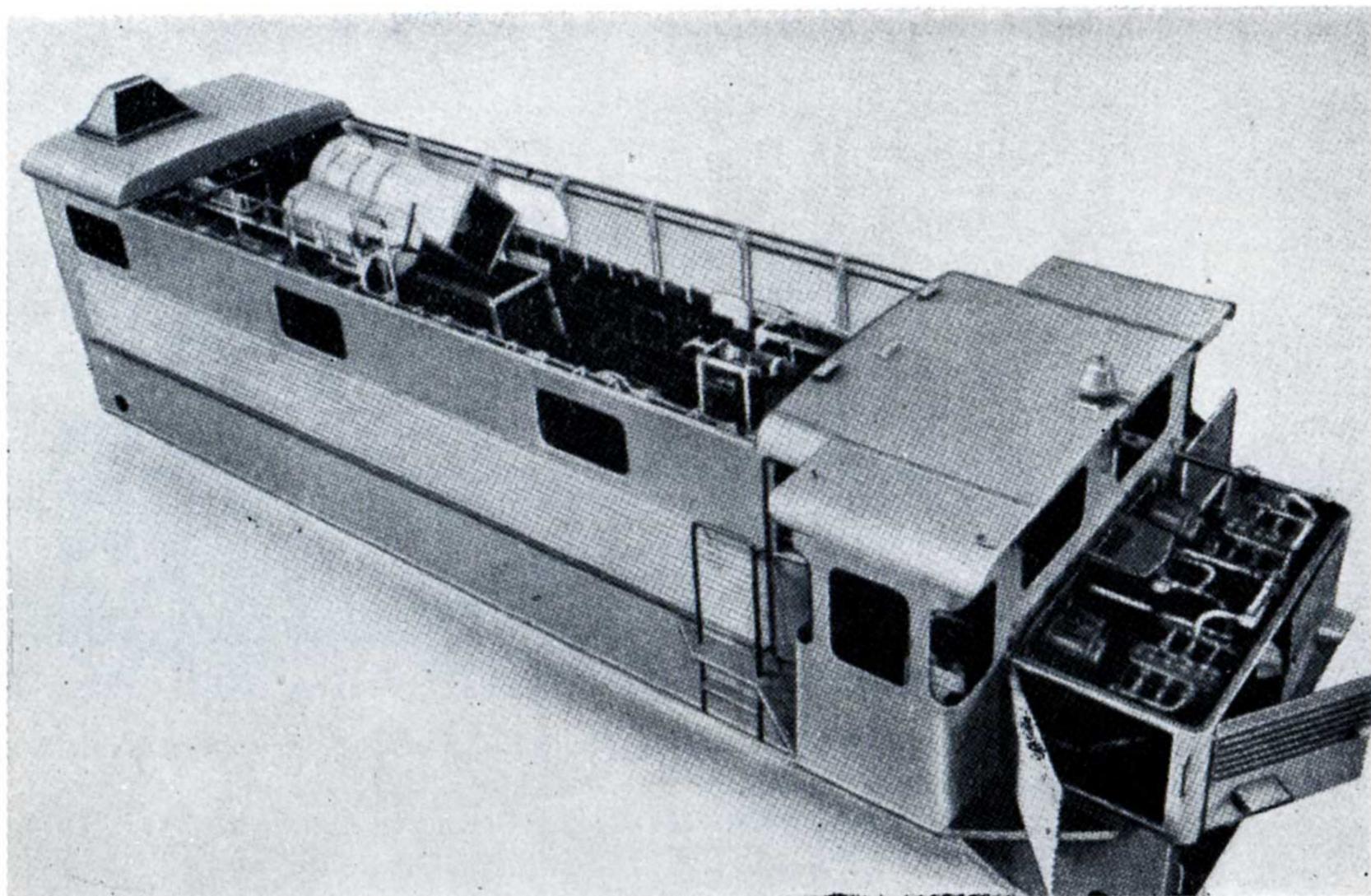
c) la rame doit rester freinée lorsque le frein de la locomotive est desserré ;

d) la locomotive doit pouvoir être freinée électriquement.

#### 4) PARTIE ELECTRIQUE

##### Commande

Sur la locomotive à convertisseur, le courant fourni par le fil de contact est transformé — dans un convertisseur constitué par un moteur synchrone monophasé 6000 V 50 Hz entraînant une génératrice à courant continu — en courant continu sous tension réglable sans à-coups, de 0 à 960 V. L'excitation de la génératrice est réalisée par une machine amplificatrice (Amplidyne). L'emploi de



Caisse de locomotive à convertisseur en cours d'équipement.

(Cliché Bulletin du Congrès International des chemins de fer)

cette ampliidyne permet notamment de commander à distance la locomotive par ondes ultra-courtes, au cours du chargement d'une rame afin de l'amener et la déplacer sous l'excavateur.

L'ampliidyne est le cerveau de cette machine ; elle comporte deux étages d'amplification donnant un rapport d'amplification élevé. C'est ainsi que l'on peut commander la machine à distance, malgré la faible puissance de sortie du dernier étage du récepteur de radio (8,45 W).

La génératrice à courant continu a une puissance de 1900 kW à 960 V.

Le démarrage du groupe-convertisseur principal, lors de la mise en marche de la locomotive, s'effectue par l'intermédiaire d'un moteur triphasé à phase auxiliaire. Lorsque le convertisseur est en marche, ce moteur est utilisé comme convertisseur Arno pour l'alimentation en triphasé des auxiliaires.

Dans la locomotive à redresseurs, le courant provenant de la ligne de contact traverse un transformateur et est ensuite redressé dans 4<sup>e</sup> redresseurs monoanodiques refroidis par air. La tension continue est, comme dans les locomotives à convertisseur, réglable de façon continue de 0 à 960 V, ce qui est réalisé, pour le tiers inférieur de la gamme de

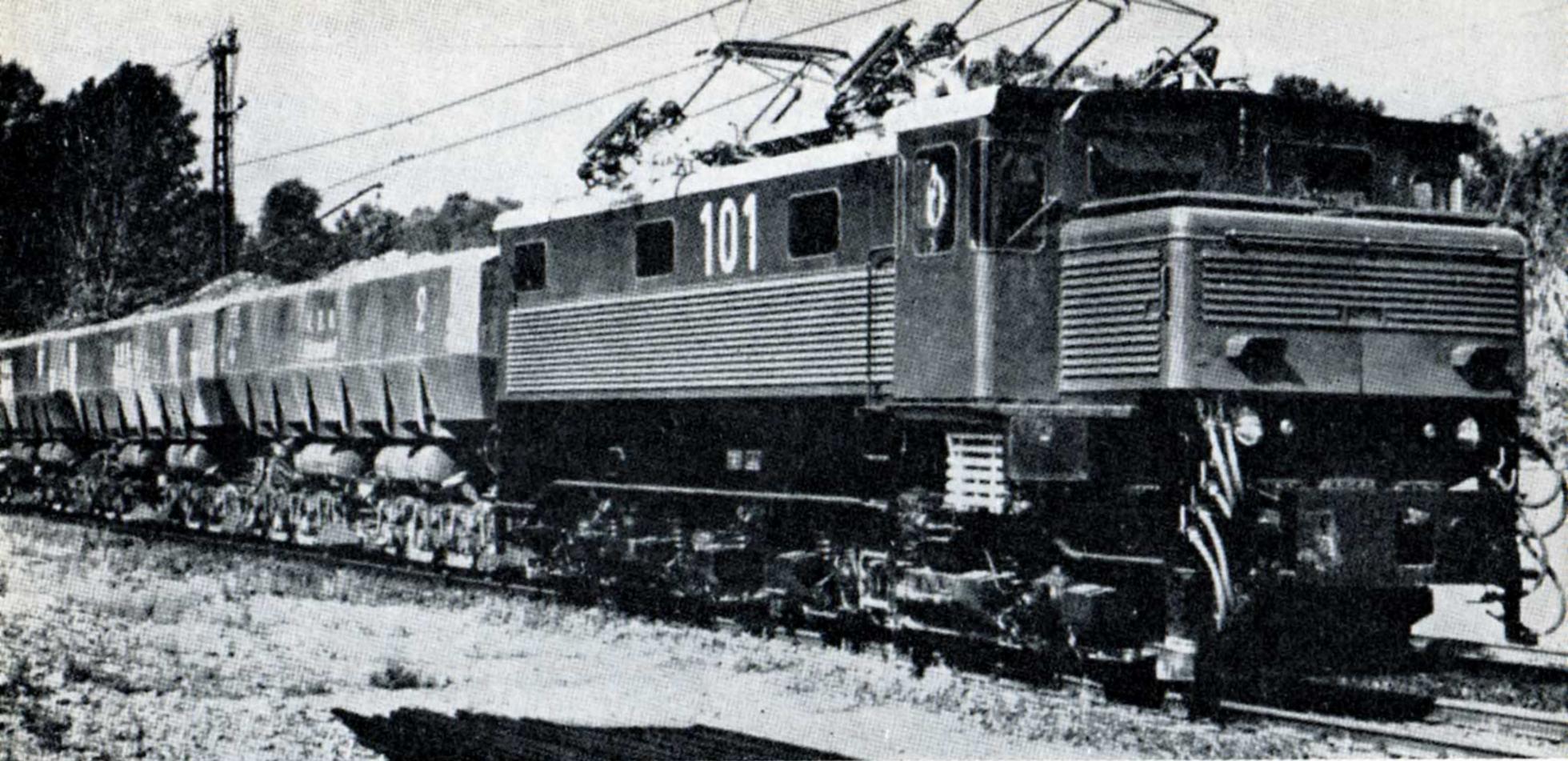
tension totale, au moyen d'une commande par grille et, pour les deux tiers supérieurs, par l'intermédiaire de 28 crans de réglage situés sur l'enroulement basse-tension du transformateur.

Moteurs de traction :

Les 4 moteurs de traction, suspendus par le nez, sont les mêmes pour les deux types de locomotives et sont montés de manière permanente en parallèle pour la tension continue. D'une puissance unitaire de 4 x 465 kW à 960 V, ils sont du type compound, dotés d'un enroulement en série et d'un enroulement à excitation indépendante. Ce dernier est alimenté par une excitatrice spécialement destinée aux moteurs de traction et qui, dans la zone des vitesses inférieures des moteurs, leur donne exclusivement une caractéristique série et dans la zone des vitesses supérieures, réalise un affaiblissement continu de leur champ.

Freinage par récupération :

Les deux types de locomotives sont dotés du freinage par récupération et, de ce fait, les moteurs de traction fonctionnent comme des génératrices à courant continu excitées extérieurement. Dans la locomotive à convertisseur, la génératrice principale fonctionne alors comme moteur-série continu et restitue l'énergie



Locomotive monophasé BoBoC en tête d'un train de déblai — on remarquera l'aspect puissant de cet engin à l'échelle du monde actuel.

(Cliché Bulletin du Congrès International des chemins de fer)

de freinage au réseau par l'intermédiaire de la machine synchrone fonctionnant comme alternateur.

Dans la locomotive à redresseurs, les 4 appareils monoanodiques fonctionnent en sens inverse et restituent l'énergie de freinage au réseau par l'intermédiaire du transformateur.

Commande à distance :

La commande à distance par ondes ultra-courtes permet de procéder de manière continue au chargement des trains. Le chef de chantier, installé sur l'excavateur, commande en effet la loco-

motive au moyen d'un appareil émetteur à ondes ultra-courtes et, suivant les quantités de produits à charger, règle la vitesse de translation de la rame sous la trémie de chargement de façon à réaliser un chargement aussi uniforme que possible. Il est ainsi, possible également de passer immédiatement au chargement du train suivant placé sur une voie voisine, sans pour cela devoir arrêter l'excavateur. Outre le réglage de la vitesse et le changement du sens de marche, l'installation de commande à distance permet d'effectuer à la place du mécanicien les commandes suivantes sur la

Train de lignite en pleine voie — on remarquera que le chargement est généreusement fait.

(Photo B. Dedoncker)



locomotive : freinage, desserrage des freins, sablage et déclenchement du signal d'alarme.

L'étage final du récepteur de la locomotive, dont la puissance de sortie est de 8,45 W agit, dans le cas de la locomotive à convertisseur sur l'enroulement de commande de l'amplidyne et, dans le cas de la locomotive à redresseurs sur la commande par grilles.

Les locomotives sont conçues pour être utilisées en double traction ; elles peuvent donc être attelées et commandées de la cabine de conduite de l'une d'elles.

Afin que leur poids adhérent soit utilisé pleinement, ces locomotives sont do-

tées d'un dispositif d'adaptation électrique de l'effort de traction, dispositif permettant d'affaiblir le couple de rotation des essieux avant, déchargés, et renforcer celui des essieux arrière, surchargés. En outre, ces machines sont équipées du frein anti-patinage qui s'oppose aux patinages lors des démarrages à la limite d'adhérence.

La densité de circulation sur la ligne principale sur laquelle les trains roulent à 70 km/h, nécessitait pour des raisons de sécurité d'exploitation, l'adoption d'un dispositif de sécurité des itinéraires, ainsi que la répétition des signaux sur la machine par un système à courant induit. (Indusi)



Ceux qui changent la topographie d'une région : un train de déblai quitte le siège de Fortuna-Nord. (Photo B. Dedoncker)

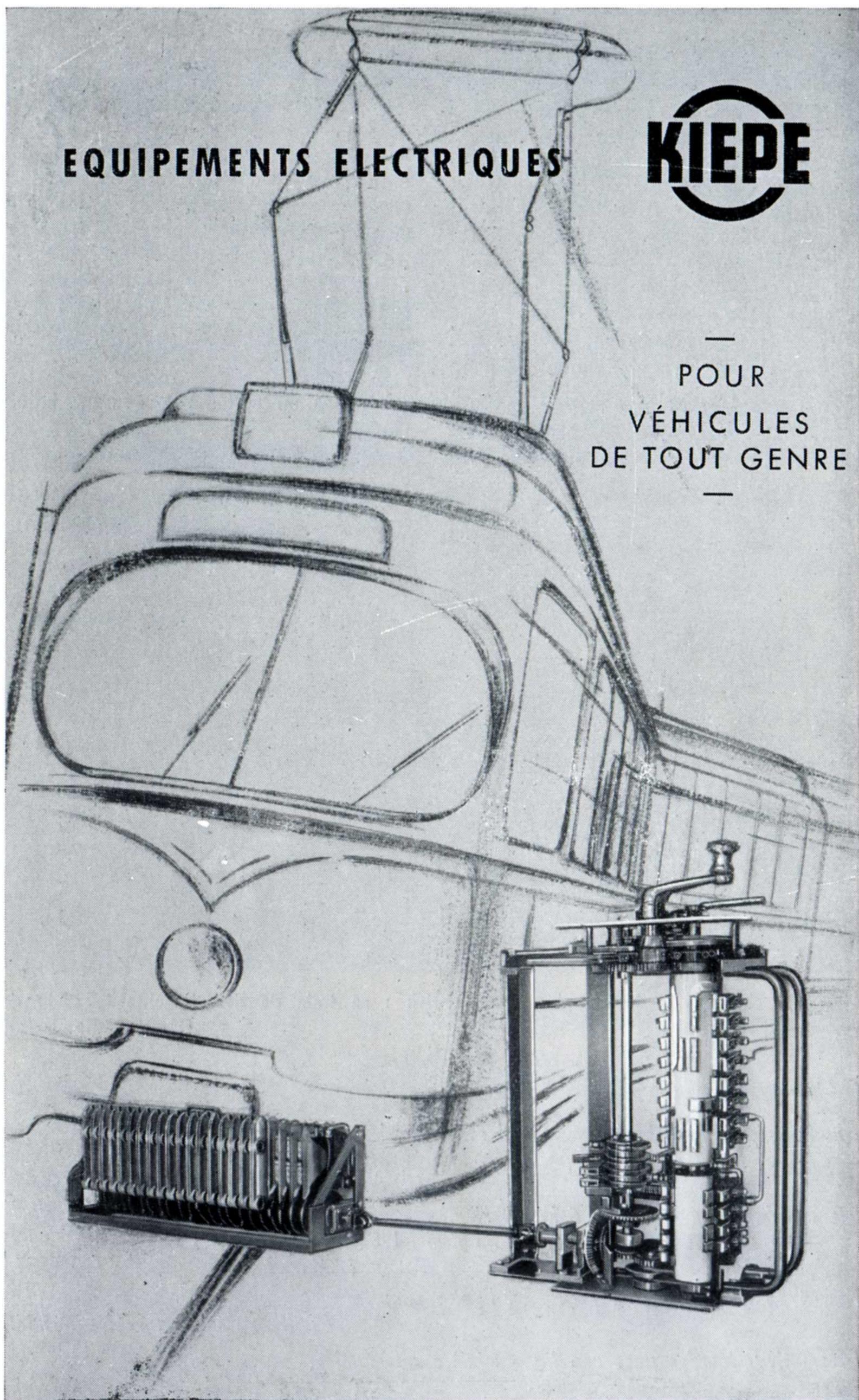
## **Bibliographie**

- Das Rheinische Braunkohlenrevier und seine Nord-Süd-Bahn,*  
par Dipl. Ing. Kurt RAUCH.  
(Eisenbahntechnische Rundschau 10 - 1955.)
- Die Tagebaulokomotiven für 6 kV 50 Hz,*  
par Karl-Sigismund STOTZER.  
(A.E.G. Mitteilungen n° 9/10 1955.)
- New type mutator loco for german lignite mines.*  
(Colliery Gardian 19 Dec. 1957.)
- Locomotives lourdes pour une ligne minière allemande.*  
(Bulletin de l'A.I.C.C.F. Juin 1956.)
- Les tendances de l'évolution des engins et de la technique d'extraction dans les mines à ciel ouvert du bassin de lignite rhénan,*  
par Dipl. Ing. Erwin GAERTNER.  
(Communication au Congrès du Centenaire de l'Industrie Minérale. Paris 1955.)

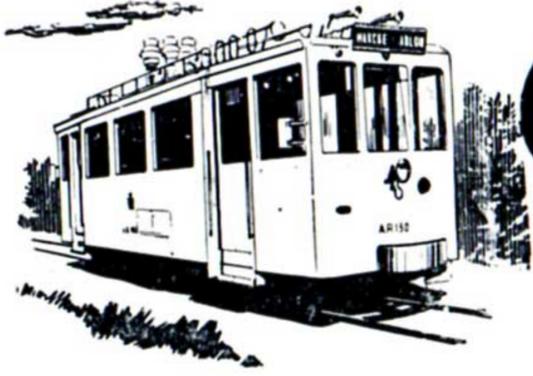
**EQUIPEMENTS ELECTRIQUES**

**KIEPE**

—  
POUR  
VÉHICULES  
DE TOUT GENRE  
—



**THEODOR KIEPE · DÜSSELDORF · REISHOLZ**



# Chemins de fer secondaires.

## LE CHEMIN DE FER STANSSTAD-ENGELBERG

par S. JACOBI, correspondant du « Rail et Traction » aux Verrières (Suisse)



VOICI un chemin de fer bien connu des nombreux touristes fréquentant la Suisse Centrale. Il est complètement isolé de tout autre réseau et c'est en bateau que l'on va de Lucerne à Stansstad.

Ouverte en 1898, cette ligne a attiré l'attention par deux caractéristiques la rapprochant des célèbres chemins de fer du Gornergrat et de la Jungfrau datant de la même époque :

— Sa traction électrique en courant alternatif triphasé 850 Volts,

— sa section à crémaillère en rampe de 250 ‰. Rappelons que seul le chemin

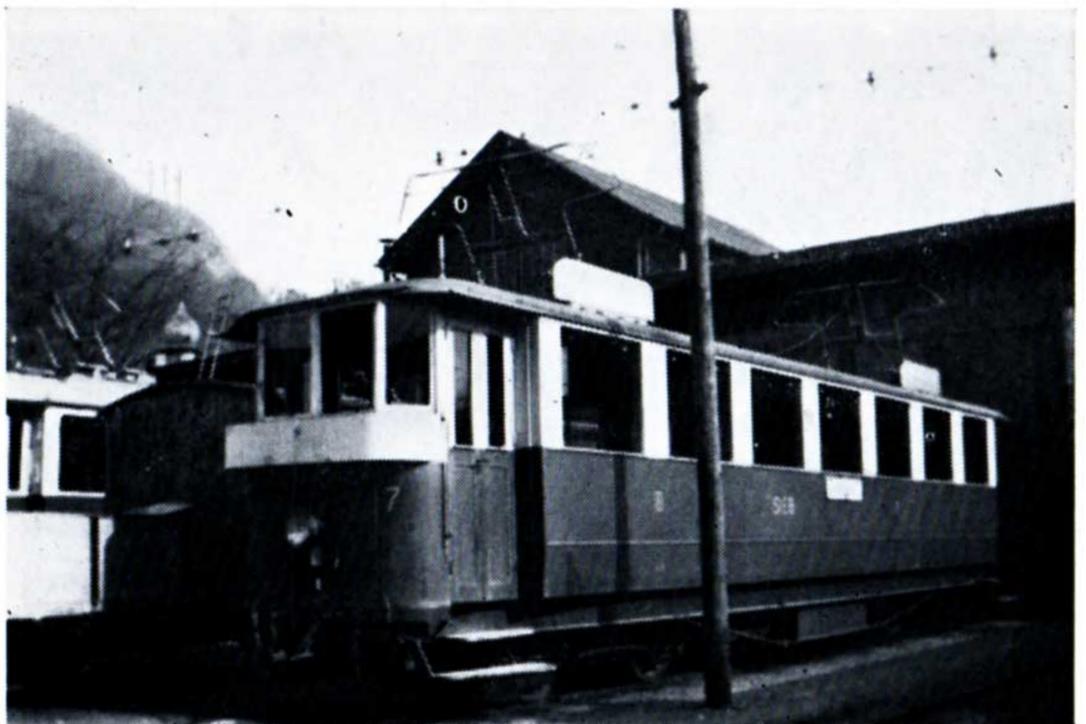
de fer du Pilate dépasse ce coefficient avec 480 ‰.

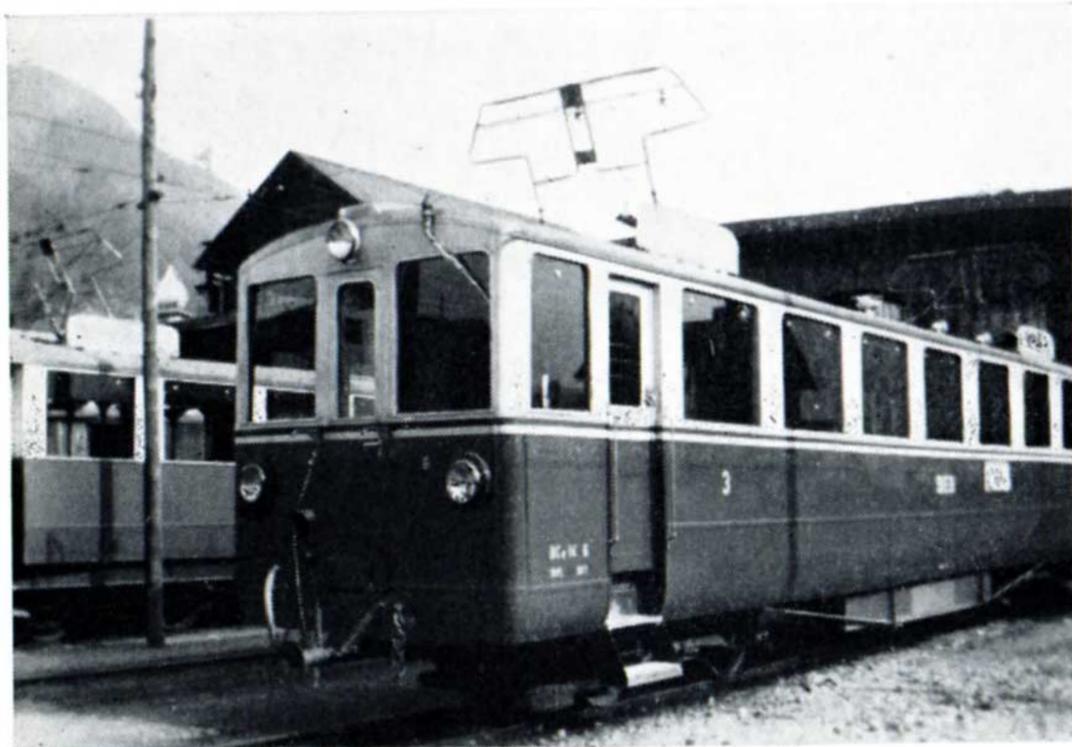
La longueur de la ligne St E B est de 22,5 km, dont 1,6 km à crémaillère.

La traction est assurée au moyen d'automotrices, actuellement au nombre de 13. Celles-ci peuvent remorquer des voitures jusqu'au bas de la section à crémaillère, soit sur 18 km jusqu'à Obermatt. Sur la section à crémaillère, chaque motrice est poussée par une petite locomotive à la vitesse de 5,5 km/h. Construites de 1898 à 1913, ces 5 machines HGe 2/2 ont une puissance unihoraire de 150 CV. Les automotrices de différents types datent de 1898 à 1914. Elles sont toutes munies de bogies et ont 2 ou 3 essieux moteurs. Leur puissance unihoraire varie de 67 à 173 CV et leur

Motrice série 6 à 9 (1899-1906) après première transformation de 1930.

(Photo de l'auteur)





Devant le dépôt de Stansstad, motrice n° 6 après la transformation de 1949 — c'est une BCe 3/4 soit donc 3 essieux moteurs sur 4 (1899-173 ch)

(Photo de l'auteur)

vitesse maximum atteint 40 km/h. Totalement différente, l'automotrice n° 103 a été construite en 1929 en lieu et place d'une sixième locomotive. D'une puissance de 190 CV, elle gravit la section à crémaillère à la vitesse de 8,5 km/h sans l'aide d'une locomotive. Sa vitesse en plaine est également de 40 km/h.

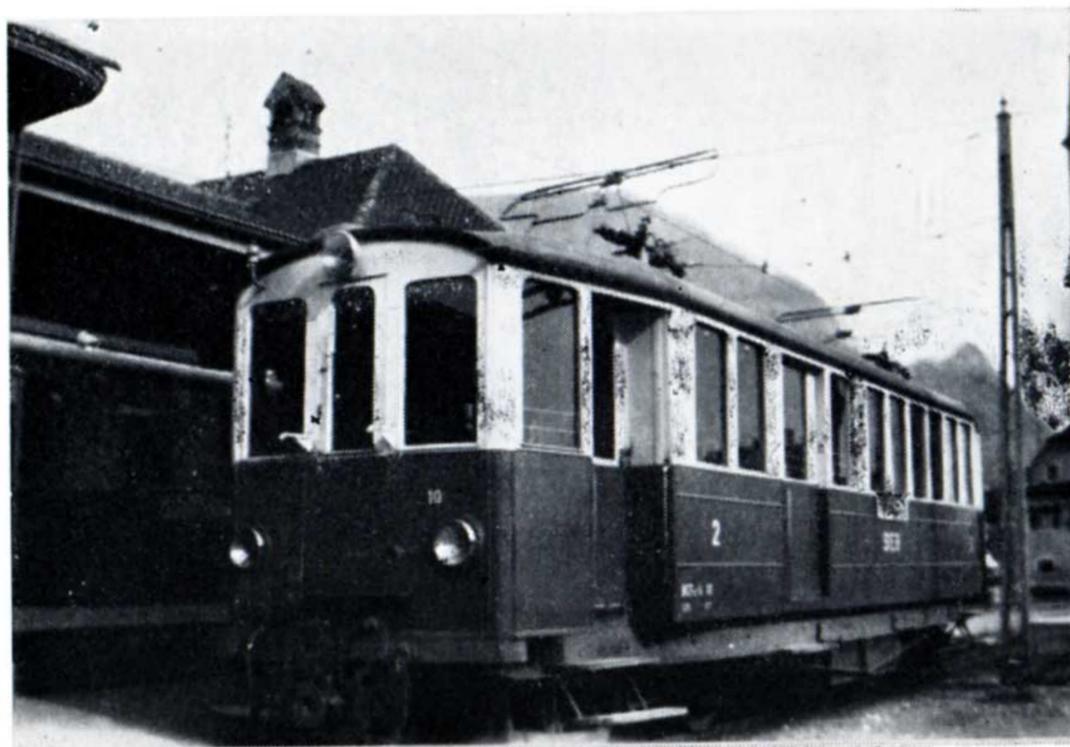
Le St E B se caractérise encore par le fait qu'il a toujours vécu sans aucune subvention, ni lors de sa construction, ni après. C'est donc une Compagnie privée dans le sens le plus pur !

Toutefois, le service ne donne plus tout à fait satisfaction et divers projets de modernisation ou de remplacement par un service routier ont été ébauchés. Un seul fut jugé acceptable, et c'est avec joie que les amis des Chemins de fer ont appris que la ligne va être prolongée de 2,3 km pour rejoindre la ligne CFF du Brünig. Cette dernière étant également à voie étroite, les trains d'Engelberg iront directement jusqu'à Lucerne.

Bien qu'il ne s'agisse que de 2,3 km, ce projet n'est pas sans envergure. Il implique la construction d'un tunnel et d'un viaduc sur le détroit que forme près de Stansstad le lac des Quatre Cantons. Ce projet entraîne encore la transformation de la ligne St E B en courant alternatif monophasé 15.000 Volts 16 2/3 périodes utilisé par les CFF. Ainsi il faudra encore acquérir de nouveaux véhicules moteurs fonctionnant sous cette tension et capables d'assurer la liaison Lucerne-Engelberg. Il est prévu de commander 5 automotrices dont les vitesses seront de 55 km/h en adhérence et de 12 km/h sur la fameuse section à crémaillère où les locomotives seront retirées du service.

Les anciennes automotrices seront transformées en remorques et c'est pourquoi le St E B a déjà modernisé la partie mécanique de quelques unités.

La liaison directe Lucerne-Engelberg procurera un gain de temps appréciable

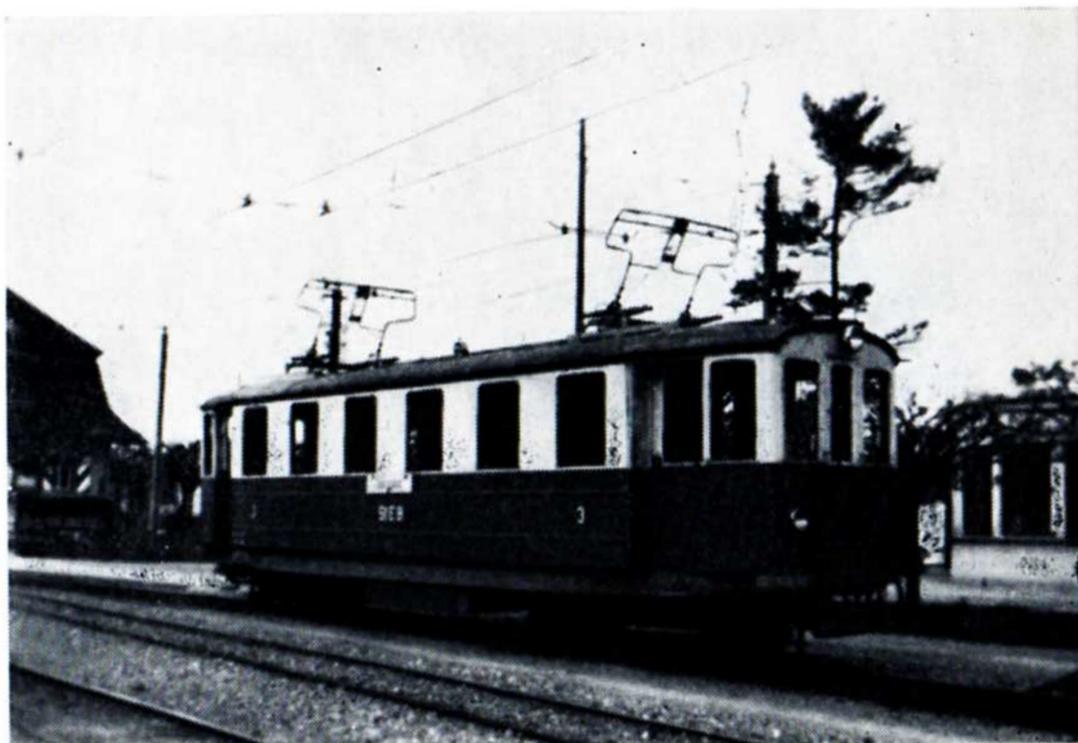


Automotrice BCFe 2/4 n° 10 (1906-115 ch) — la nouvelle désignation des classes de voiture a également modifié celle des automotrices : celle-ci est maintenant une ABFe 2/4.

(Photo de l'auteur)

Automotrice n° 11 construite en 1910 - on remarque les deux fils de l'alimentation en alternatif triphasé 850 v.

(Photo de l'auteur)



et des avantages incontestables, tant au point de vue des voyageurs qu'au point de vue des marchandises.

Signalons encore que le projet de remplacement par un service routier aurait été plus coûteux, vu qu'il aurait nécessité la reconstruction de la route étroite de la vallée d'Engelberg. D'autre-part, on imagine difficilement la place de la gare de Lucerne avec ce service d'autocars en surplus de trafic.

Les votations populaires des cantons Obwald et Nidwald ont été en faveur du projet adopté et la concession a été

demandée à la Confédération. Ainsi la discussion se trouve actuellement sur le plan fédéral et il faudra encore patienter quelques temps.

La dépense sera de l'ordre de 15,5 millions de francs suisses à supporter par la Confédération, les cantons et les communes intéressées, ainsi que par le chemin de fer St E B.

Nous espérons vivement que tout se règlera au plus vite et que les travaux pourront bientôt commencer, ouvrant ainsi une nouvelle ère de prospérité à la vallée d'Engelberg.



met le

LE WAGON-LITS

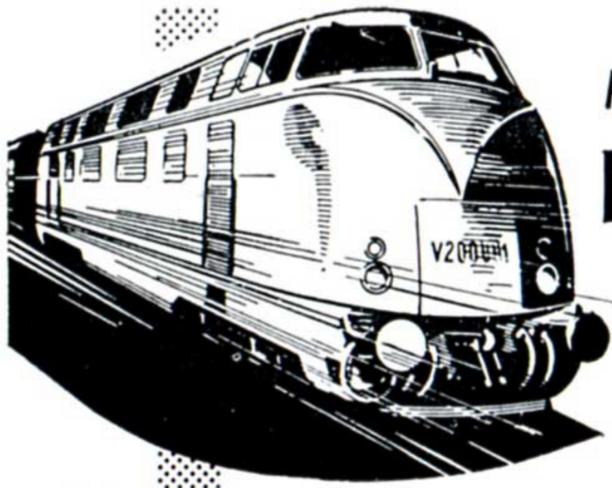
CONFORT

à la portée de

" TOURISTE "

de la voiture-lits

TOUS!



POUR TOUT PROBLÈME DE TRACTION  
**MERCEDES-BENZ**  
 OFFRE TOUJOURS UNE SOLUTION

*Références  
 mondiales*



MB 820 Bb



MB 836 Bb

*gamme complète de moteurs pour :*

- LOCOMOTIVES DE ROUTE & DE MANOEUVRE
- TRAINS AUTOMOTEURS RAPIDES
- AUTORAILS, ETC...



IMPORTATEUR EXCLUSIF :

**MATINAUTO**

S.P.R.L.

1072, Chaussée de Wavre  
 BRUXELLES  
 Téléph. : 33.97.25 (5 lignes)

DEMANDEZ PROSPECTUS SPÉCIAL



T O U S   L E S  
 ESCALIERS ROULANTS  
 de la Jonction Nord-Midi  
 SONT DE MARQUE

**JASPAR**

ASCENSEURS  
 MONTE-PLATS  
 MONTE-CHARGE

Commande  
**ELECTRO - PNEUMATIQUE**

pour portes de voitures de  
 chemin de fer - trolleybus  
 - autobus - etc.

**MACHINES A FRAISER**

Usines et bureaux :  
 rue Jonfosse 2 - 4 - 20, LIEGE



Escaliers-roulants - Gare du Midi.



# Installations FIXES.

## LA GARE DE CHARLEROI-SUD CHANGE D'ASPECT

par G. F I N E T, correspondant  
de « Rail et Traction » à Charleroi

**S**l votre dernier passage, à Charleroi Sud date de quelque cinq ou six mois, vous constaterez lors de votre prochaine visite, que d'importantes modifications ont été apportées dans l'aspect de la vieille gare.

Mais avant de vous faire toucher du doigt les réalisations de ces derniers mois, jetons un regard en arrière pour découvrir... la gare de Charleroi Sud en 1878 (cliché n° 1).

Achevée en 1874, la gare qui devait devenir la plus importante du Pays Noir, ressemble encore étrangement à la gare que nous connaissons aujourd'hui.

Certes, les marquises protégeant les sorties aux extrémités du B.R. n'y sont pas encore : elles ne seront édifiées, de même que la marquise de la gare latérale, que durant les dernières années du XIXe siècle.

Pourquoi a-t-on construit cette gare nouvelle avec une « marquise » à Charleroi en 1874 ? Vraisemblablement pour inaugurer la ligne directe Charleroi-Bruxelles via Luttre, mise en service à cette date.

En effet, si la première ligne Luttre-Charleroi-Namur réalisait en 1843, la première relation ferroviaire du Pays Noir, il fallait attendre 1848 pour bénéficier de la relation Charleroi-Walcourt-Morialmé; 1894, de Charleroi-Mons; 1852, de Charleroi-Erquelines et enfin 1855, pour

Fig. 1. — Charleroi-Sud en 1878. — Devant la gare, les convois du « Grand Central » — A l'avant-plan, une brouette pour le transport des bagages, (D'après une gravure du temps)

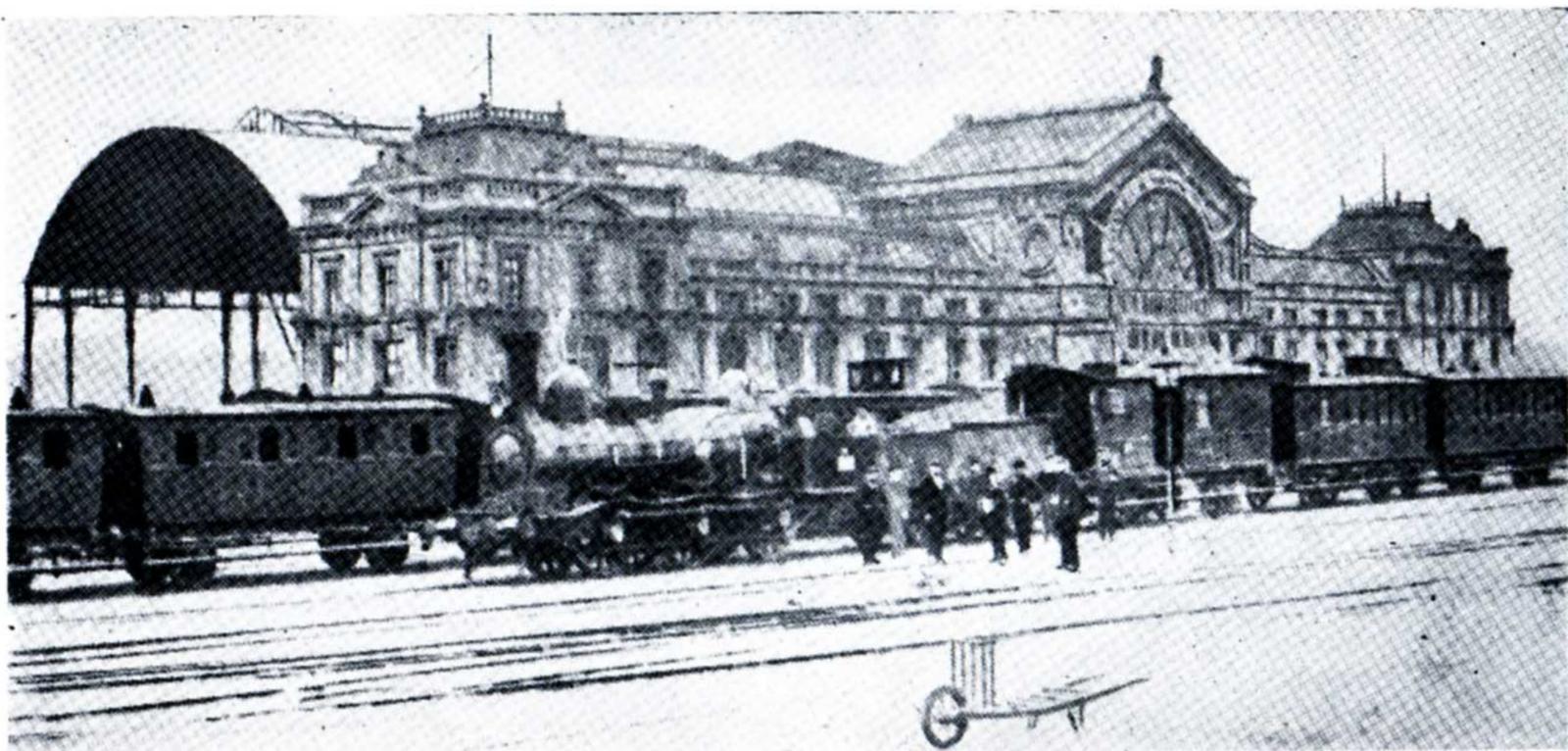




Fig. 2 — Vue, côté ville, de Charleroi-Sud fin 1957.

(Photo S.N.C.B.)

voyager sur la ligne Charleroi-Ouest-Louvain (Compagnie de l'Est Belge, puis Grand Central en 1864).

Mais si les premières lignes construites avant 1843 furent exploitées par l'Etat, les autres furent édifiées par des compagnies particulières ; c'est ce qui expli-

que la présence de trains devant la gare de Charleroi-Sud où débouchaient les lignes du Grand Central Belge, vers Walcourt et Louvain, tandis que les lignes de l'Est et du Nord-Belge aboutissaient à l'emplacement des voies actuelles (vers Erquennes, Mons, Bruxelles et Namur).

Fig. 3. — La vieille marquise de Charleroi-Sud dont la démolition a été entreprise de février à juillet 1958.

(Photo S.N.C.B.)



Fig. 4 — Le dernier arc va disparaître en juillet 1958.

(Photo A. Parent)



Ces voies « extérieures » disparurent vraisemblablement après 1897 au moment où l'Etat reprit la gestion du Grand Central Belge.

Le cliché n° 2, qui date de 1957, représente la gare de Charleroi-Sud, vue de la place de Stationnement ; derrière le B. R. proprement dit, apparaît le dôme de la marquise, qui couvrait, sur toute la longueur du bâtiment des recettes, (110 mètres) les voies à quai 1 à 4. (Les voies 5 à 7 et les voies de la gare latérale, furent construites ultérieurement en 1874, au fur et à mesure des nécessités du trafic, découlant de la concentration à cet endroit, des lignes aboutissant devant la gare).

On remarque la marquise, coiffant la « sortie », ainsi que celle de la gare latérale dont l'importance ne le cède en rien à feu sa consœur de la gare centrale.

Mais les « marquises », elles aussi vieillissent, malgré leur charme et leur

majesté ; dans le courant de 1957, les fonctionnaires compétents du groupe de Charleroi, après un examen minutieux décidèrent de son remplacement. Sa démolition fut entamée en février 1958 et se prolongea jusqu'en juillet ; ce travail dangereux fut accompli par la firme Baix SPRL de Lobbes, dont le personnel « descendit » plus de 22 tonnes de zinc, près de 440 tonnes de mitrailles, 1400 m<sup>2</sup> de vitres et 140 m<sup>3</sup> de voliges et bois divers, sans le moindre accident, de jour et de nuit.

Vers la mi-juin, le travail connut un moment de ralentissement : les découpeurs au chalumeau furent contraints de rentrer en clinique pour y subir une cure de désintoxication : la céruse qui recouvrait certaines parties métalliques avait surpris, malgré les précautions prises, certains ouvriers spécialistes.

En août, l'entreprise CICE d'Anvers qui avait reçu l'adjudication pour la

Fig. 5 — Autre vue du dernier arc — au fond, les maisons de Marcinelle.

(Photo A. Parent)

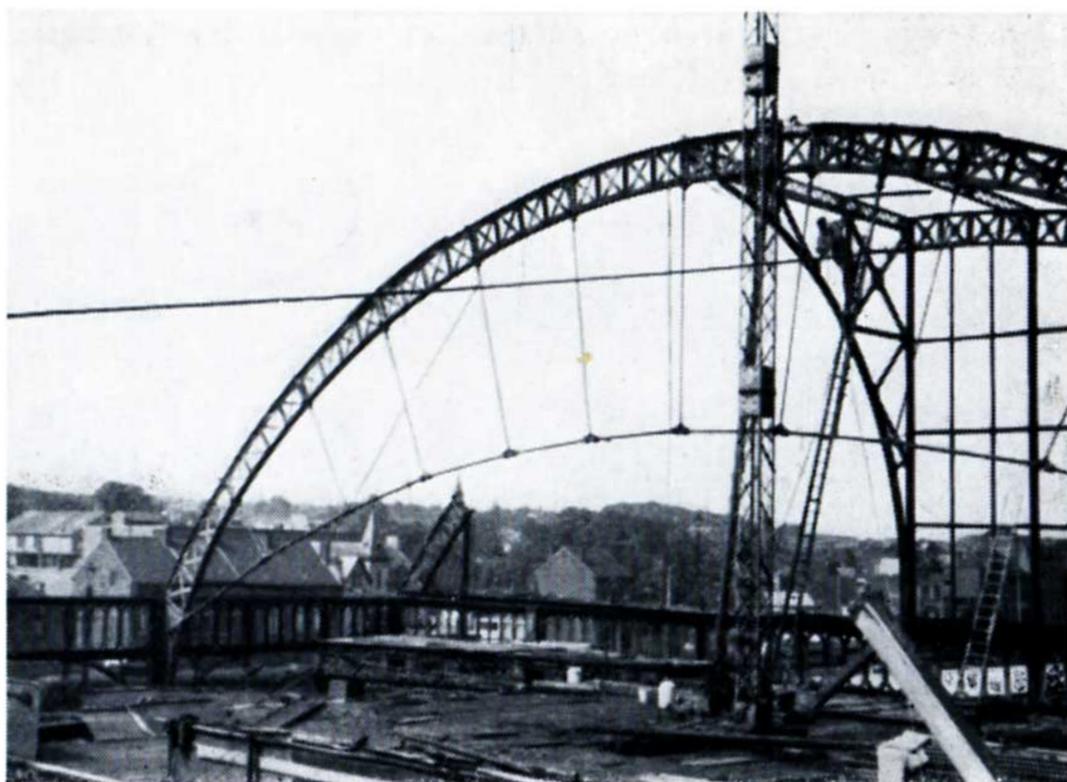




Fig. 6. — Charleroi-Sud aujourd'hui. — L'abri du quai n° 1 est achevé et les poteaux de caténares implantés entre les voies 1 et 2, et 3 et 4. (Photo de l'auteur)

construction de l'abri du quai 1, à édifier immédiatement, se mit à l'œuvre : cet abri, en béton armé, s'appuie sur une succession de colonnes, posées à mi-quai. Ces travaux furent rondement menés.

Enfin, le personnel ES, du groupe de Charleroi, plaça l'éclairage du nouvel abri ; pour souligner le succès de cette dernière opération, épinglons la réflexion de ce voyageur, qui, dans la soirée du 20 janvier, peu après la mise en service de cette « réussite » fluorescente à souhait, s'écriait : « Ce n'est vraiment plus la peine de se baisser pour chercher une épingle sur le quai ».

Il reste à présent à aménager les abris

des autres quais et à remplacer les « marquises » protégeant les sorties, tant du côté « Bruxelles » que du côté « Namur ».

Ce sera l'affaire des prochains mois.

Le 31 mai prochain, lors de l'inauguration de la ligne électrifiée Charleroi-Namur, la vieille gare de Charleroi-Sud, fier bastion de l'ombrageux Pays Noir se sentira rajeunie pour accueillir les foules qui viendront applaudir les automotrices, scintillant des mille feux de la popularité où ces trains, remorqués par une locomotive électrique toute pimpante dont le pantographe glissera silencieusement sous la nouvelle caténaire.



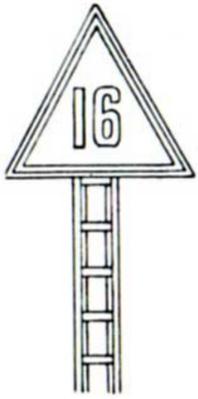
 <p>TEL. 21.32.16</p>	<p><b>CHROMAGE - NICKELAGE - CUIVRAGE à EPAISSEUR - CADMIAGE</b></p> <p>ETAMAGE ELECTROLYTIQUE ☆ OXYDATION ALUMINIUM</p> <p><b>Ateliers L. FOURLEIGNIE &amp; FILS</b> s. p. r. l.</p> <p>16, rue du Compas à BRUXELLES-MIDI</p> <p><b>TOUS DEPOTS ELECTROLYTIQUES DE PIECES EN MASSE AU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

*L'avenir...*

## LES TRANSPORTS URBAINS EN 1980

d'après « General Electric Review »  
septembre 1958

(sous le titre « Metropolitan U.S.A. »)



**I**MAGINONS l'avenir, à un moment où tous les transports urbains auront reçu la coordination nécessaire et seront amalgamés en un vaste système cohérent d'autoroutes et de lignes Rapid Transit.

Nous y étudierons particulièrement le problème des heures de pointe.

Que de monde ! Que de trafic ! Et pourtant on ne rencontre aucun encombrement.

Vingt ans auparavant, dans les rues, les voitures auraient progressé au pas, pare-chocs contre pare-chocs. Tout le monde, de nos jours, se déplace par le Rapid Transit, situé sur sa banquette spéciale, au milieu des deux artères d'une route rapide.

Les frais supplémentaires encourus pour la construction de ce site spécial, ne sont cependant élevés qu'à peine 10 % des frais d'établissement de l'autoroute,

mais il en a accru la capacité de débit de 500 pour cent.

Les apports au réseau Rapid Transit, ce sont les voitures particulières, parkées aux endroits prévus d'après le plan d'intégration des moyens de transport et basés sur le système « Park and Ride ».

C'est aisé à comprendre, une bande de trafic réservée à la circulation rapide des automobiles peut tout juste transporter 2.000 voyageurs par heure; pour les bus, le chiffre de 8.000 passagers à l'heure peut être atteint dans des conditions encore économiques, mais pratiquement, il ne pourra jamais être dépassé; maintenant, le Rapid Transit transporte sans difficulté ses 40.000 usagers dans le même temps.

Essayons à présent de nous imaginer les sommes fabuleuses qu'il aurait fallu dépenser si l'on avait voulu construire des autoroutes qui auraient permis l'absorption du trafic des heures de pointe. Et cependant, dans les années 50, certains croyaient encore que le transport urbain, dans les grandes cités, pouvait être assuré par les seules voitures particulières.

Voie en site propre, parking, autoroute, image actuelle aux U.S.A.



Toutes les grandes métropoles n'ont cependant pas un système de transports aussi modernes que le nôtre; si, dès 1937, un groupe d'ingénieurs a commencé à étudier scientifiquement le transport public, ce n'est cependant qu'en 1958 que l'encombrement du trafic a mis les Communautés et les autorités communales responsables devant l'obligation de reprendre ces études.

Des économistes, les ingénieurs de la circulation furent requis pour le planning; ils prirent en considération les divers moyens de transport, et ils ont trouvé que si les voitures particulières devaient assurer la majorité du trafic, des autoroutes complémentaires, offrant 20 bandes de circulation, devraient être construites.

Les résultats de leurs études recommandaient l'adoption du système Rapid Transit, avec des lignes d'apport assurées par bus, et sa combinaison avec quelques autoroutes urbaines.

La base de la décision de ces économistes et ingénieurs était que toute bande de circulation doit être obligatoirement réservée au seul transport public, s'il y

est transporté plus de 2.000 personnes à l'heure pendant les heures de pointe. Ce n'est en effet que lorsqu'il n'est pas encombré par les voitures particulières que le transport public peut assurer convenablement le service qui lui est dévolu.

Au fur et à mesure de l'accroissement du trafic, les bandes réservées au transport de masse devinrent des plateformes séparées, des rails y furent posés, et la traction électrique adoptée.

Ainsi les autorités responsables et compétentes ont dépensé convenablement les crédits qui leur ont été alloués; ils avaient admis qu'une ligne Rapid Transit peut rendre plus de services et coûte moins cher à la construction qu'une autoroute à 20 bandes de circulation.

Des transports de cette nature, bien coordonnés, donnent le meilleur service à la Communauté.

Devrions-nous dès lors, plaindre, en 1980, les gens qui déplorent encore les plus graves troubles dans leurs transports publics, parce qu'ils n'ont pas suivi et qu'ils ne se sont pas conformés aux solutions de 1958-1960 ?

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, buses, lures, couronnes.

METAUX ULTRA LEGERS ET SPECIAUX.

ESTAMPAGE A CHAUD.

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

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

ACCESSOIRES POUR MATERIEL ROULANT.

# Nouvelles du monde entier

## Allemagne



### LES PROGRES DE L'ELECTRIFICATION A LA D.B.

A fin 1959 : 3.453 km sous caténaires.  
But final : 8.350 km électrifiés !

Les travaux d'électrification de la Deutsche Bundesbahn progressent : au début de 1959 : 2.630 km étaient électrifiés — à la fin de cette année on atteindra 3.200 km plus 270 km dont les travaux sont en cours, soit plus de 10 % du réseau.

Ce développement est d'autant plus remarquable que la situation financière de la D.B. impose des mesures de rationalisa-

tion sévères. Les perspectives d'avenir sont même réjouissantes : on prévoit l'électrification d'importantes lignes adjacentes en Hesse, Bavière et Westphalie septentrionale.

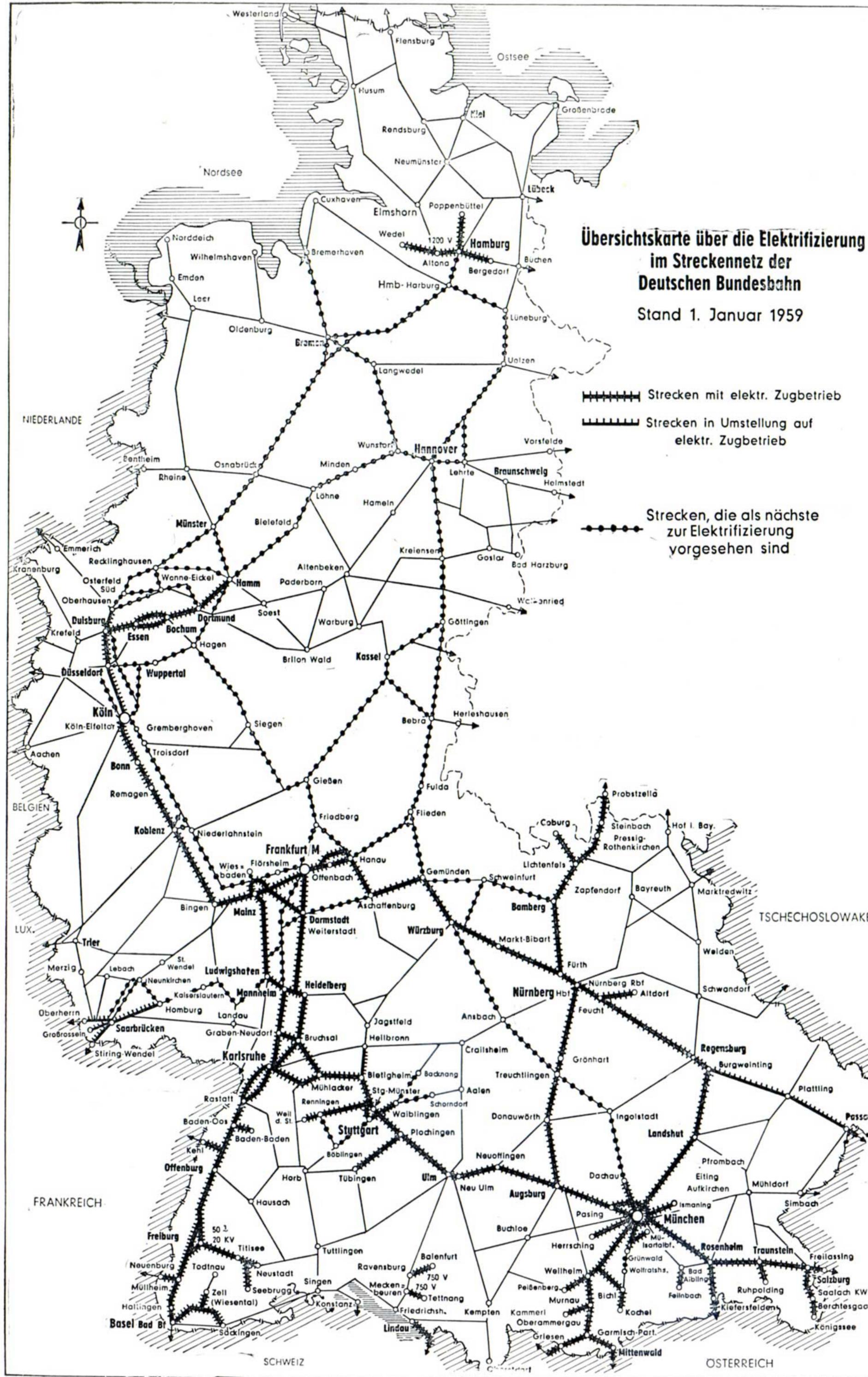
Les projets de la D.B. vont bien au-delà : électrifier toutes les lignes dont le trafic justifie cette conversion. La carte de la page suivante indique les 3.000 km de lignes qui constitueraient la première tranche de ce plan gigantesque. L'exécution de ce programme procurerait une activité proportionnelle à l'industrie privée et rationaliserait l'organisation de la D.B.

Des relations de première importance figurent dans ce programme : la ligne de la rive droite du Rhin : Francfort-Cologne-Duisburg-Osterfeld-Sud et la grande rela-

Photo nocturne de la gare de Munich sous la neige.

(Photo D. B.)





**Übersichtskarte über die Elektrifizierung  
im Streckennetz der  
Deutschen Bundesbahn**  
Stand 1. Januar 1959

-  Strecken mit elektr. Zugbetrieb
-  Strecken in Umstellung auf elektr. Zugbetrieb
-  Strecken, die als nächste zur Elektrifizierung vorgesehen sind

NIEDERLANDE

BELGIEN

LUX.

FRANKREICH

SCHWEIZ

ÖSTERREICH

TSCHECOSLOWAKE

PASSAU



Nordsee

Ostsee

Westerland  
Flensburg  
Husum  
Rendsburg  
Neumünster  
Lübeck  
Cuxhaven  
Elmshorn  
Poppenbüttel  
Wedel  
Hamburg  
Buchen  
Hmb-Harburg  
Bergedorf  
Lüneburg  
Uelzen

Norddeich  
Wilhelmshaven  
Bremerhaven  
Oldenburg  
Bremen  
Langwedel  
Wunstorf  
Hannover  
Vorsfelde  
Lehrte  
Braunschweig  
Holzstedt

Münster  
Bielefeld  
Löhne  
Hameln  
Minden  
Altenbeken  
Paderborn  
Kreienberg  
Goslar  
Bad Harzburg  
Wernigerode

Dortmund  
Essen  
Bochum  
Hagen  
Soest  
Warburg  
Kassel  
Göttingen  
Herleshausen  
Bebra  
Friedberg  
Fließen

Düsseldorf  
Köln  
Köln-Eifelort  
Aachen  
Remagen  
Koblenz  
Niederlahnstein  
Frankfurt M  
Hanau  
Gießen  
Friedberg  
Fließen

Wiesbaden  
Flörsheim  
Offenbach  
Darmstadt  
Weiterstadt  
Aschaffenburg  
Würzburg  
Markt-Bibart  
Bamberg  
Fürth  
Nürnberg Hbf  
Nürnberg Rbf  
Altdorf

Ludwigshafen  
Mannheim  
Heidelberg  
Karlsruhe  
Stuttgart  
Jagstfeld  
Hellbronn  
Ansbach  
Nürnberg Hbf  
Feucht  
Regensburg  
Burgweinting  
Plattling

Offenburg  
Freiburg  
Tuttlingen  
Stuttgart  
Plochingen  
Ulm  
Augsburg  
Landshut  
Ingolstadt  
München  
Pasing  
Herrsching  
Rosenheim  
Traunstein  
Freilassing

Basel Bad Bf  
Säckingen  
Lindau  
Kempten  
Garmisch-Part.  
Mittenwald  
Kochel  
Kiefersfelden  
Ruhpolding  
Salzburg  
Saalach KW  
Berchtesgaden  
Königssee

50 kV  
20 KV  
Titisee  
Todtnau  
Neustadt  
Singen  
Ravensburg  
Meckenbeuren  
Tettleng  
Friedrichsh.

München  
Ismaning  
Mühlhausen  
Grünwald  
Wolfratshausen  
Bad Aibling  
Feilnbach  
Kochel  
Garmisch-Part.  
Mittenwald

Ci-contre : état de l'électrification du réseau fédéral allemand au 1er janvier 1959

Traduction : strecken mit elektr. Zugbetrieb : tract. élect. en exploit. ; strecken in Umstellung : travaux en cours ; strecken die als nächste ... : électrification prévue dans l'immédiat.

tion Nord-Sud : Hambourg/Brême-Hannovre-Hanau/Gemünden.

La décision d'électrifier ces lignes est basée sur leur densité de trafic avant toute autre considération. On estime que ce programme garantirait une consommation d'énergie de l'ordre de 1 million de kilowatt/heure par kilomètre et par an.

(Bundesbahn - Mitt.)

### GRAND SUCCES DU SERVICE CONTAINERS DE LA D.B.

Le service « de porte à porte » assuré par la D.B. au moyen de containers de petites et grandes dimensions est en continuel développement.

La D.B. disposait à la fin de l'année 1957 de 79.423 containers de petites dimensions, ce chiffre accuse une augmentation de 8,1 % par rapport à l'année précédente, les statistiques du premier semestre de l'année 1958 permettent à leur tour de constater une augmentation de 4,2 % par rapport à l'année précédente.

Grâce à de nouveaux achats réalisés au cours de l'année 1957, la D.B. a également augmenté le nombre de ses containers de grandes dimensions ; elle possédait, en effet, au mois de décembre de cette même année 15.358 containers-pa (1). Par l'acquisition de ces nouvelles unités, le service de transport effectué par containers-pa a enregistré une augmentation de 36 % par rapport à l'année précédente. D'autres commandes, qui ont été livrées au cours du premier semestre 1958 ont permis de former un parc de containers-pa comprenant 16.041 unités.

(C.I.C.E.)

### LA D.B. UTILISE SUR SON RESEAU UN TRAIN DESTINE AU RODAGE DES RAILS

Les Chemins de fer Fédéraux allemands ont mis au point, en collaboration avec

deux entreprises spécialisées, un train destiné au rodage des voies ; il est composé de 12 voitures et peut roder 4.000 km de voie par an.

Ce train constitue un important appoint dans le domaine de la rationalisation des chemins de fer, il contribue, en outre, au confort des voyageurs.

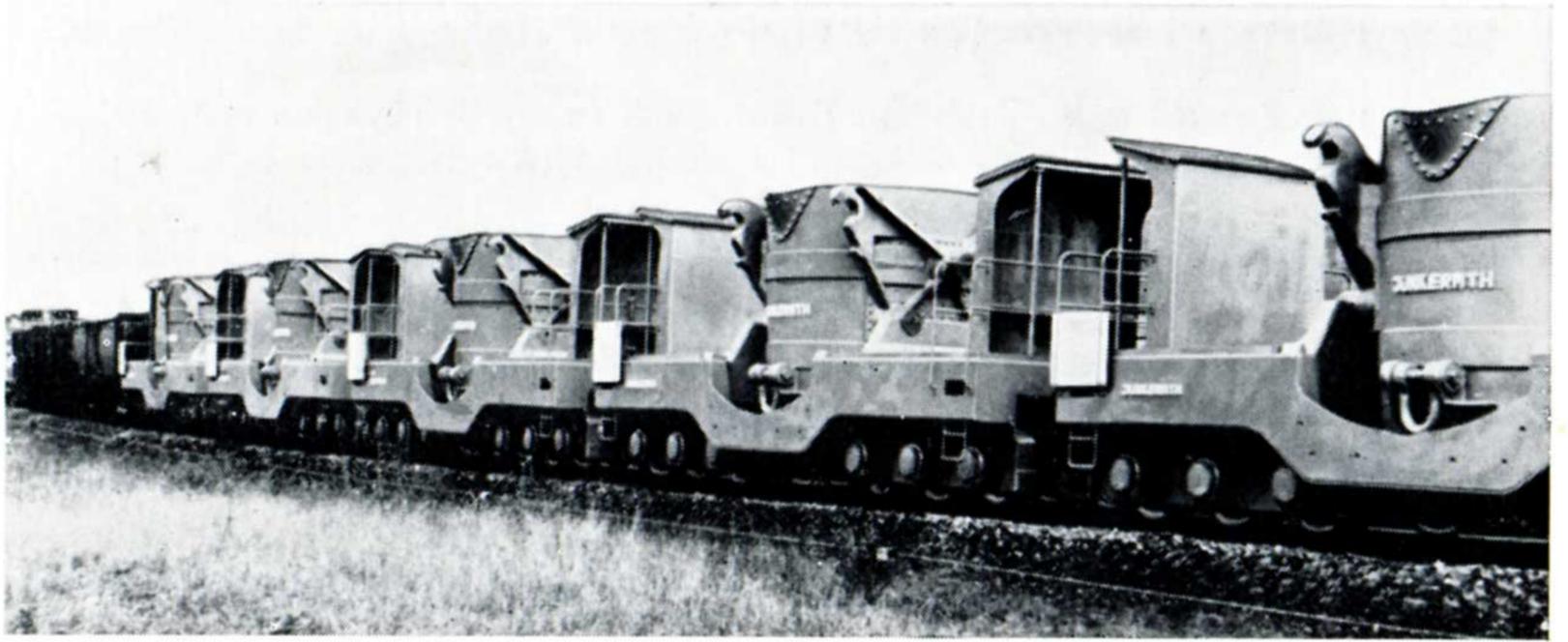
En effet, le continuel passage des convois sur les voies entraîne une certaine usure du type ondulatoire, les rails se présentent, alors, striés comme une peau de tigre et des ondulations apparaissent sur la surface des rails.

Les voyageurs des trains rapides et les habitants du voisinage peuvent se rendre compte de cette usure ondulatoire par le bruit des rails au passage des trains. Ces usures ondulatoires présentent d'importants désavantages, elles influencent défavorablement le confort du voyageur, cause l'usure prématurée du matériel roulant, de la superstructure et du lit de pierrailles de la ligne. Ce genre de dégâts, suivant l'évaluation des experts, coûte plusieurs millions à l'administration allemande. C'est pourquoi les Chemins de fer Fédéraux font de continuelles recherches pour éliminer l'usure ondulatoire, mais en dépit de tous ces efforts, on n'a pas découvert le moyen d'éviter la formation de cette usure, il faut donc se borner pour le moment, à procéder de temps en temps au rodage des rails.

La partie la plus importante du train en question, consiste en trois wagons meuleurs qui sont équipés de 8 meules. Ces meules formées d'agrégats de béton tournent à 1.720 tours/minute et usent 0,3 millimètre du rail.

Deux moteurs de 400 HP approvisionnent le train en énergie électrique au moyen de deux générateurs ; le train est

(1) pa : pour porteurs aménagés, c'est-à-dire transportés sur des véhicules spéciaux, wagons ou remorques routières.



Nouveaux wagons à 6 essieux pour transport de 60 T. de métal de fusion. (Photo D. B.)

guidé par liaison téléphonique de la voiture de commande prévue dans ce but.

Lorsqu'une meule est usée, ce qui advient après 150 ou 300 minutes de fonctionnement, elle est changée en cours de voyage. Pendant les opérations de rodage le train circule à une vitesse de 3 km/h.; il est suivi par un manœuvre qui est chargé d'éteindre les parcelles incandescentes qui en tombant sur les traverses ou les arbustes pourraient causer un incendie. Pendant l'été, le convoi en question comprend également un wagon d'arrosage.

Le personnel attaché à ce convoi se compose de 20 employés des chemins de fer qui sont en service pendant 10 jours et au repos pendant 4 jours.

Le fonctionnement journalier d'un train de ce genre coûte environ 5.000 DM; à l'usure rapide des meules il convient d'ajouter le prix du mazout; ce convoi dépense, en effet, 70 litres de ce carburant par heure.

(C.I.C.E.)

#### DES POUCHES DE METAL EN FUSION CIRCULENT SUR DES LIGNES FERREES

L'industrie allemande vient de construire une série de 10 wagons spéciaux en fonte et acier pleins, conçus pour le transport de poches de coulée de laitier ou de métal en fusion. Chaque wagon à 6 essieux peut charger 60 tonnes; ce procédé fera réaliser des économies substantielles.

Le parcours d'essai de ce transport extraordinaire sera de 5 km; il y a lieu de noter que ces lourds wagons ne sont pas équipés du frein à air et qu'ils dépassent le gabarit normal.

Ces véhicules ont été construits à Junkerath (Eifel) et sont destinés à des hauts-fourneaux de Duisburg-Hamborn.

(Bundesbahn - Mitt.)

#### L'ELECTRIFICATION DE LA SARRE

Le programme d'électrification pour la région de la Sarre, dont les travaux progressent avec régularité, s'étend sur 4 tronçons différents. Dans une première tranche on procède à l'électrification de la ligne qui va de Forbach et Hargarten par Saarbrücke, à Homburg. Cette ligne devra être ouverte à la circulation au cours de l'année 1960. Le point de rencontre des deux systèmes (162/3 et 50 Périodes) à la frontière franco-sarroise permet d'utiliser, dans cette région, les locomotives bi-fréquences qui ont été commandées par les Chemins de fer Fédéraux allemands.

(C.I.C.E.)

#### UNE PUISSANTE GRUE SUR RAILS

Un des véhicules les plus remarquables de la Deutsche Bundesbahn, exemplaire d'ailleurs unique, est une grue pour la pose de travées de ponts.

Sa puissance de levage atteint 30 tonnes; son rayon d'action s'étend à l'entièreté du réseau de la D.B. Elle est desservie par une équipe de spécialistes qui logent dans une voiture dortoir.

Construite en 1949 par un atelier de Duisburg, spécialement pour la D.B., cette

grue intervient efficacement dans la construction de ponts de portée réduite. Elle peut soulever sa charge maxima de 30 T. à 8 mètres de hauteur. Sa portée est de 29,30 m. et son poids total qui atteint 200 T. repose sur 10 essieux; le contre-poids seul pèse 90 T. Un groupe Diesel-électrique fournit l'énergie nécessaire à la commande hydraulique des mouvements.

(Bundesbahn-Mitt.)

## Autriche



### EN 1975, LA TRACTION A VAPEUR AURA COMPLETEMENT DISPARU DU RESEAU AUTRICHIEN

Sur toutes les lignes du réseau autrichien qui ne se prêtent pas à l'électrification, il faudra peu à peu remplacer la traction à vapeur par la traction Diesel.

L'exploitation d'une ligne assurée par la traction Diesel, présente, entr'autres, l'avantage de coûter 1/3 de moins que la traction à vapeur; c'est ce qui a amené les Oebb à remplacer sur les lignes non électrifiables la traction à vapeur par la trac-

tion Diesel. Les Oebb sont très favorables à cette solution, car les locomotives qui sont actuellement en circulation sur de nombreuses lignes sont à limite d'usure; il faut donc, de toute façon, les remplacer. De plus les motrices Diesel se manœuvrent facilement et leur mise en route est extrêmement rapide ce qui permet une exploitation plus rationnelle et moins coûteuse.

Pour ce qui est des frais d'exploitation, l'emploi des locomotives Diesel permet de réaliser une économie d'environ 45 à 50 % par rapport aux dépenses occasionnées par l'emploi du charbon. L'acquisition d'engins de traction Diesel, qui a commencé en 1952, et qui s'élève aujourd'hui à 110 locomotives Diesel et 35 automotrices, a donné pleine satisfaction. Des motrices Diesel assurent les importantes liaisons entre Vienne et Graz, Vienne et Villach, Graz et Linz, Graz et Salzburg jusqu'au moment où l'électrification de ces lignes sera terminée; ces lignes continuent vers Venise, Munich et de Linz via le Brenner jusqu'à Innsbruck. Pour leur service de manœuvres, les Oebb emploient déjà 90 locomotives Diesel. De nombreux trains express à grande distance sont remorqués par des motrices Diesel et la région de Linz est déjà entièrement desservie par la traction Diesel.

La puissante grue de la D. B. participant à la construction d'un pont. (Photo D. B.)



On peut assurer dès maintenant qu'en 1975, la traction à vapeur aura complètement disparu du réseau autrichien. Pour les lignes comprises dans le programme de dieselisation, on prévoit l'achat de 390 engins de traction; parmi ces lignes figurent celles de la Basse-Autriche, de la Haute-Autriche, la région de Wels, le Burgenland et de nombreuses lignes secondaires du sud et du sud-ouest de l'Autriche comme par exemple la ligne de Lavantal de Gailtal et la ligne Graz-Fehring-Aspang-Wiener Neustadt.

(C.I.C.E.)

### ELECTRIFICATION DE LA LIGNE DU SEMMERING

Cette année, à la date de mise en vigueur de l'horaire d'été, les trains qui assurent le service Vienne-Mürzzuschlag et retour fonctionneront sur toute la longueur de la ligne au moyen de la traction électrique. Grâce à ces travaux, le temps de parcours sera plus court et plus confortable et les frais d'exploitation seront sensiblement réduits, le charbon étant importé et payé en devises. Parmi les avantages dus à l'électrification, il convient de signaler qu'il faut actuellement deux locomotives à vapeur pour les trains de voyageurs et trois pour les trains de marchandises pour remorquer les convois sur la ligne montagneuse du Semmering; une locomotive électrique suffira désormais à assurer ce service dont l'horaire sera également réduit.

L'importance de la ligne du Semmering n'est pas à sous-estimer; elle unit, en effet, la capitale aux provinces du Sud, à l'Italie et à la Yougoslavie. Pour ce qui est du trafic marchandises, la ligne du Semmering est la plus directe pour les ports de l'Adriatique tels que Fiume et Trieste. Malgré cela, depuis quelques années, la Tchécoslovaquie et la Pologne font passer les trains de marchandises directs provenant de Fiume par la Hongrie. Grâce à l'électrification de la ligne du Semmering il sera probablement possible de récupérer une partie du trafic qui passe actuellement par la Hongrie.

Avant de commencer les travaux d'électrification, il s'est avéré nécessaire de refaire complètement cette ligne. Au cours des dix dernières années, plus de 300 mil-

lions de schillings ont été dépensés sur le tronçon de ligne, de 42 km de long, qui unit Gloggnitz à Murzzuschlag; de cette somme, 100 millions ont été consacrés exclusivement au deuxième tronçon de la galerie principale du tunnel du Semmering. Tout ce qui concerne les voies, les traverses et l'empierrement a dû être rénové; les viaducs eux aussi ont été examinés du point de vue statique et l'on a dû procéder à de nombreuses réparations. On a également renforcé les travées portantes des ponts de 14 à 20 tonnes afin que les locomotives les plus puissantes puissent les traverser sans aucun danger. Pour la construction des tronçons de la ligne de montagne on a utilisé des matériaux dont le volume dépasse de moitié ce qui a été employé pour construire le barrage de Limberg. Lorsqu'en juin prochain, des convois remorqués par des locomotives électriques circuleront sur la fameuse ligne du Semmering, la grande tâche de rationalisation de cette ligne, dont les travaux ont duré plus de dix ans, pourra être considérée comme terminée.

(C.I.C.E.)

## Danemark



### LES HOMMES-GRENOUILLES TRAVAILLENT POUR LES CHEMINS DE FER

Comme on le sait les hommes-grenouilles ont exécuté pendant la guerre mondiale des opérations de grande importance, mais ils ont démontré depuis qu'ils pouvaient être d'une grande utilité pour les opérations civiles. Les Chemins de fer de l'Etat danois ont donc fait appel à eux pour l'exécution de certains travaux concernant les ferry-boats. Entre autres choses, ils ont été chargés des recherches relatives aux échouages constatés ou supposés et d'autres reconnaissances dans les ports pour ferry-boats.

Citons à titre d'exemple, qu'un homme-grenouille a pu situer avec précision l'emplacement d'une pierre encombrante se dressant au fond de la mer, sur le passage d'un ferry-boat qui l'a heurtée assez violemment. Après localisation de la pierre il fut assez facile de l'enlever.

Un autre travail important était la recherche de la cause d'un nombre élevé d'avaries sur les hélices des ferry-boats desservant la nouvelle ligne entre Halskov et Knudshoved. Le sol des bassins est recouvert de deux couches de dalles, le poids de chaque dalle est de 1.700 kg environ; il semblait donc incroyable que le remous des hélices puisse les déplacer. Néanmoins, l'homme-grenouille a pu constater, lors de sa reconnaissance sous-marine, qu'une partie des dalles de la couche supérieure avaient été déplacées et qu'elles portaient des traces de coups d'hélice.

On peut citer, en outre, qu'un homme-grenouille par 14 mètres de fond et une température de 1° C, a recherché et trouvé une ancre avec chaîne, perdue par l'un des ferry-boats entre Gedser et Grossenbrode. Une ancre de ce type représente une valeur de presque 10.000 F suisses.

Enfin les hommes-grenouilles ont été utilisés pour la vérification de l'emplacement approprié pour le cailloutage, lors de la construction des jetées protégeant les nouveaux ports des Chemins de fer de l'Etat danois.

(C.I.C.E.)

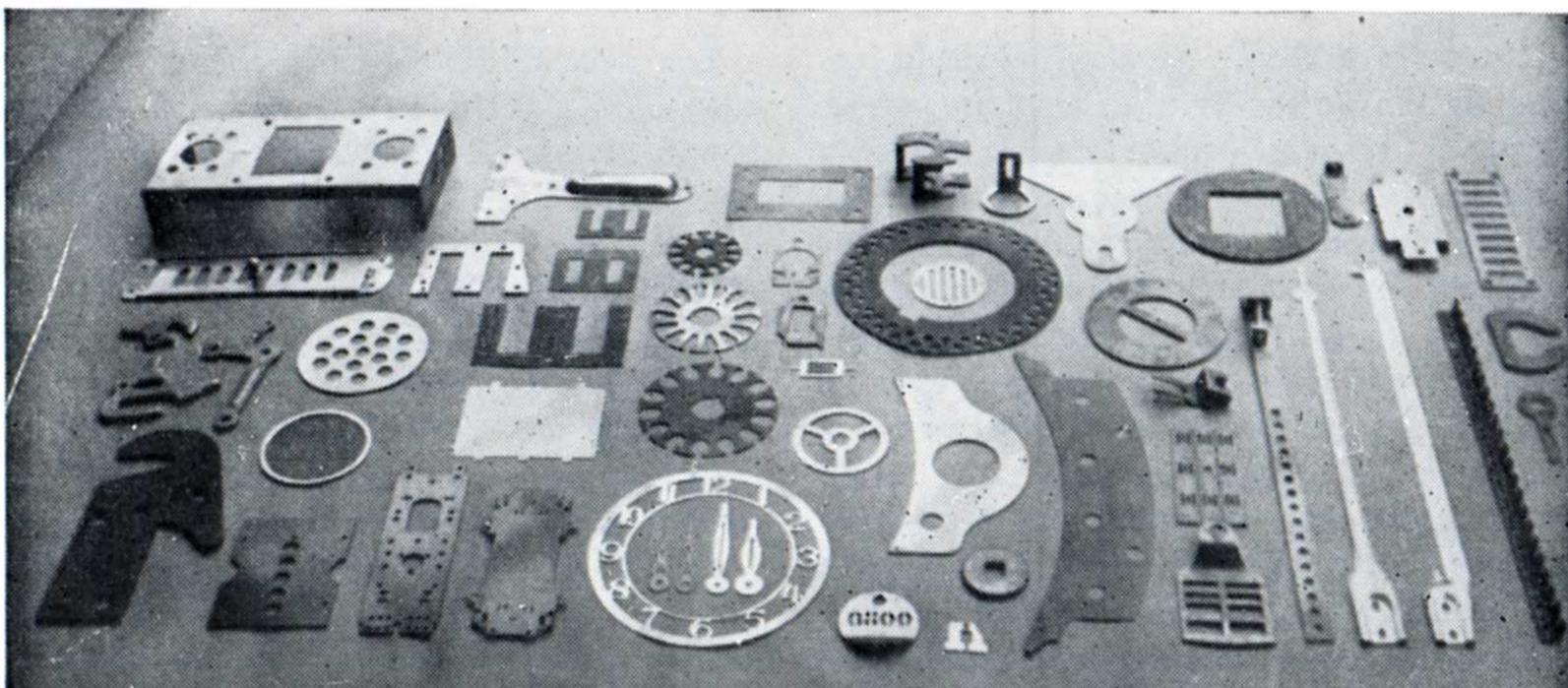


# UN LIVRE FERROVIAIRE...

SE TROUVE TOUJOURS A LA

**LIBRAIRIE MINERVE**  
**G. DESBARAX**

**7, rue Willems, 7 — BRUXELLES — Téléphone 18.56.63**



## 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

## J. R. EDOUARD

Ingénieur E. C. A. M.

Importateur & Constructeur

### MODELES REDUITS

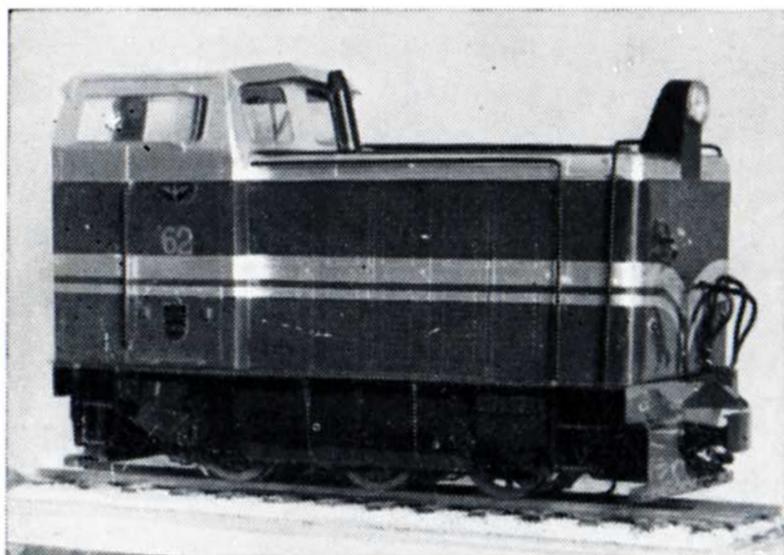
MARINE - CHEMINS DE FER  
- INDUSTRIELS

Bureaux : 94, Avenue Albert

Magasin Exposition :

64, Av. de la Jonction

BRUXELLES Tél. 43.25.09

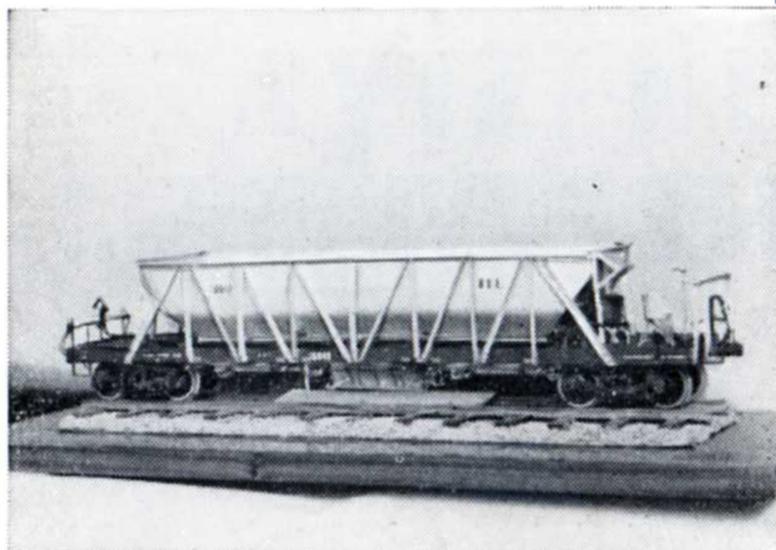


Locomotive diesel pour les VICICONGO

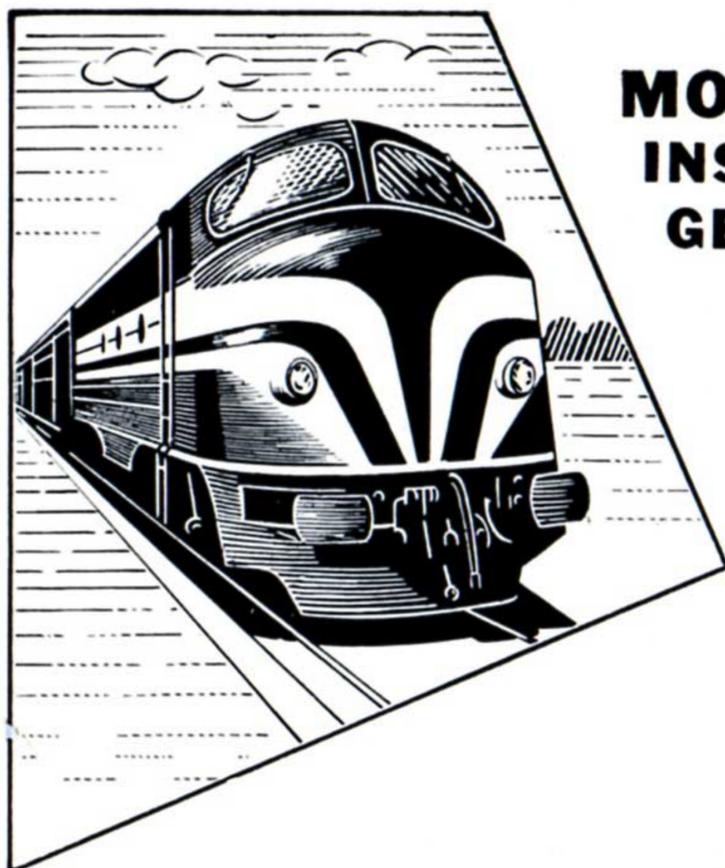
### Maquettes Industrielles d'Exposition



*Dioramas, Ponts, Grues,  
Charpentes, Locomotives,  
Wagons, Complexes  
animés, Bateaux*

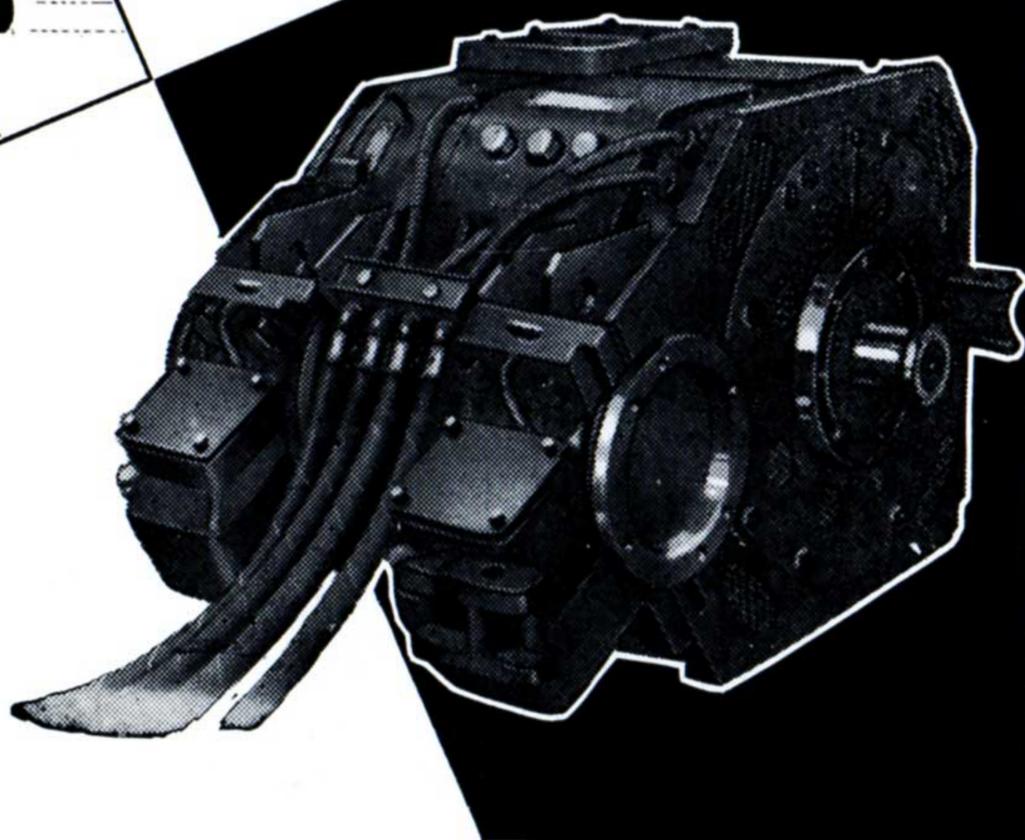


Wagon-trémie de 40 T. pour le B. C. K.



**MOTEURS DE TRACTION  
INSTALLATIONS  
GENERATEURS**

**SMIT**  
**SLIKERVEER**  
**PAYS-BAS**



**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

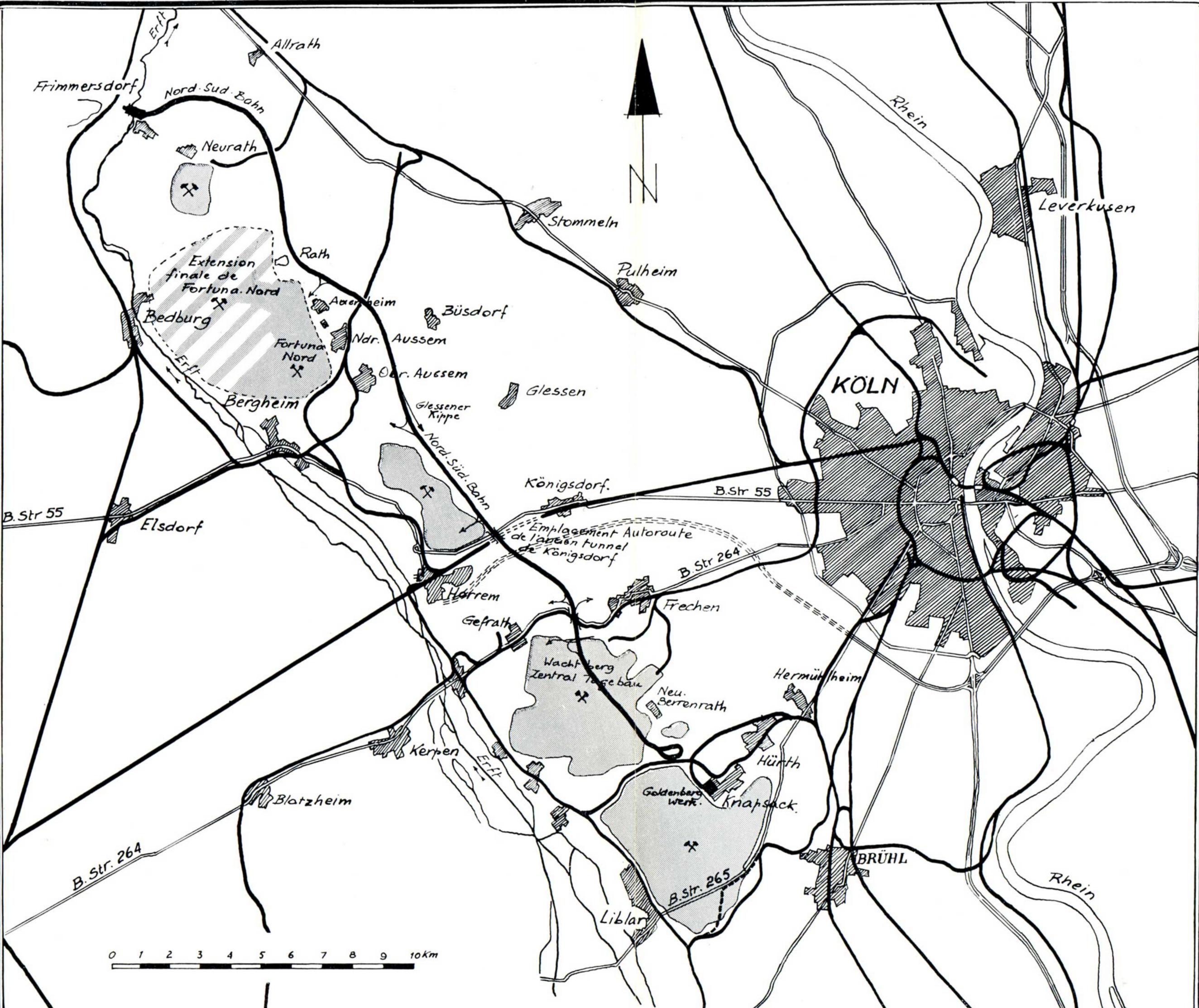
**SECURITE ABSOLUE — 30 ANS D'EXPERIENCE DES TRANSPORTS DE  
ET VERS LA GRANDE BRETAGNE**

CONDITIONS ET TARIFS :

**SOCIETE BELGO-ANGLAISE DES FERRY-BOATS**

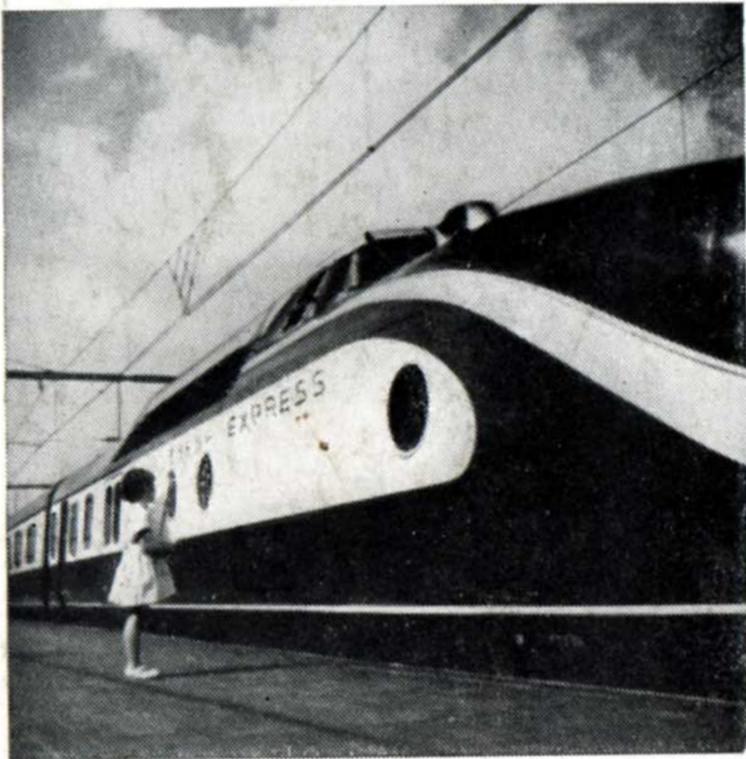
DEPARTEMENT TRANSPORTS ROUTIERS TEL. 12.15.14 et 12.55.13

21, RUE DE LOUVAIN — BRUXELLES Télégr. FERRYBOAT - BRUXELLES



# TRANS-EUROPE EXPRESS

**Autorails de luxe pour gens pressés**



PARIS — BRUXELLES	2 h 50
AMSTERDAM — BRUXELLES	2 h 40
ROTTERDAM — BRUXELLES	1 h 40
OOSTENDE — BRUXELLES	1 h 08
BONN — BRUXELLES	3 h 20
LUXEMBOURG — BRUXELLES	2 h 30
KÖLN — BRUXELLES	2 h 30
BASEL — BRUXELLES	6 h 05



PARIS — LIEGE	3 h 35
KÖLN — LIEGE	1 h 36
DORTMUND — LIEGE	3 h 16

**INSONORISATION**

**SIÈGES INCLINABLES**

**CONDITIONNEMENT D'AIR**

**CUISINE RAFFINÉE**

